

Manejo de lâminas de irrigação na cultura de linhaça

Afonso Cesar Castanharo¹ e Helton Aparecido Rosa²

Resumo: As lâminas de irrigação adequada é fundamental para obter boas produtividades em qualquer cultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento da linhaça a partir das diferentes lâminas de irrigação. Realizou-se este experimento no período maio a outubro de 2017, na casa de vegetação da área experimental do Centro Universitário FAG, na cidade de Cascavel - Paraná. O delineamento experimental foi delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 5 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos foram: T1: 177 ml por dia; T2: 222 ml/dia; T3: 266 ml/dia; T4: 310 ml/dia; T5: 354 ml/dia de lâmina de água aplicada em cada vaso, aplicadas a cada 3 dias até o início do período reprodutivo. Os parâmetros avaliados foram: altura de plantas (cm), diâmetro de caule (cm), massa verde (g) e massa seca (g) de plantas de linhaça marrom. Os resultados mostraram que o comportamento linear dos tratamentos foi significativo entre si para altura de plantas, massa verde e massa seca, enquanto o diâmetro de caule não apresentou comportamento significativo para os tratamentos testados. Os resultados mostraram que as plantas de linhaça se comportaram de forma semelhante em relação à altura de planta e massa verde e massa seca nas diferentes lâminas de água.

Palavras-chave: água, infiltração, solo, umidade do solo.

Different irrigation slides in flax culture

Abstract: Irrigation blades are essential for achieving good productivity in any crop. The objective of this work was to evaluate the development of the flax from the different irrigation strips. This experiment was carried out from May to October 2017, in the greenhouse of the experimental area of the University Center FAG, in the city of Cascavel - Paraná. The experimental design was the completely randomized design (DIC), with 5 treatments and 5 replications, totaling 25 vessels. The treatments consisted of: T1: 177ml per day; T2: 222ml / day; T3: 266 ml / day; T4: 310 ml / day; T5: 354 ml / day of water blade applied to each vessel, these amounts of water blade were applied every 3 days until the start of the reproductive period. The parameters evaluated were: plant height (cm), stem diameter (cm), green mass (g) and dry mass (g) of brown flax plants. From the result obtained in the evaluations was performed ANAVA, and regression analysis with the assistance of Assistat®. The results showed that the linear behavior of the treatments was significant for plant height, green mass and dry mass, while stem diameter showed no significant behavior for the treatments tested. It is concluded with this work that the development and behavior of flaxseed on different water slides, showed that flax plants behaved similarly to plant height and green mass and dry mass in different water slides.

Key words: Water. Infiltration. Soil. Humidity.

Introdução

¹ Formando em agronomia no Centro universitário Assis Gurgacz.

² Professor do Curso de Agronomia do Centro Universitário FAG. helton.rosa@hotmail.com

A linhaça (*Linum usitatissimum* L.) é uma das culturas oleaginosas cultivadas mais antigas, Marques (2008), afirmou que a linhaça é uma cultura originária da Ásia, da qual se expandiu pelos mais diversos continentes. É usada desde o início da civilização para consumo animal e humano, provida de muitas variedades e formas. A mesma possui porte médio 0,7 m e crescimento ereto.

A linhaça está ganhando espaço no Brasil em diversos campos, como o seu cultivo necessita de baixas temperaturas, seu plantio é realizado dentre os meses de maio e junho. De acordo com Bassegio *et al.* (2012), por carecer de baixas temperaturas para sua floração, no Brasil, o cultivo da mesma ocorre com maior incidência na região Sul do país.

Segundo descreve Jacobsz e Van Der Merwe (2012), a linhaça em suas características fenotípicas apresenta folhas alternas, de coloração acinzentado verdes, na forma lanceoladas delgadas com comprimento de 2 a 4 cm e 3 mm de largura. A inflorescência da linhaça apresenta flores de cinco pétalas com azul brilhante ou branco com 1,5 a 2,0 cm de diâmetro. Seu fruto é uma cápsula com 5-9 cm de diâmetro, contendo diversas sementes de cor marrom brilhante ou sementes douradas dependendo da variedade, as sementes têm comprimento de 4 a 7 mm.

Por se tratar de uma cultura de simples manejo, a linhaça geralmente é empregada no processo de rotação de culturas (SOARES *et al.*, 2009). Com o objetivo de recuperar o desgaste ocorrido no solo quanto aos aspectos químicos, físicos e biológicos. De acordo com Trucom (2006), o plantio é realizado na estação do outono e a colheita da safra, nos meses de primavera e verão.

Segundo descreve Jacobsz e Van Der Merwe (2012), a linhaça é uma cultura rustica, que se desenvolve vem em clima moderadamente frio, entretanto, as cultivares de fibra de linho tendem a crescer melhor em climas frios e úmidos. O cultivo da linhaça esta distribuídos, normalmente, em regiões de baixas altitudes, sendo cultivadas em áreas até 770 m de altitude do nível do mar. Podendo ser cultivada em condições irrigadas e de sequeiro, quando cultivadas em regime de sequeiro, a necessidade hídrica da cultura varia entre 450-750 mm de chuva distribuída uniformemente durante o ciclo total.

A linhaça marrom e a dourada não divergem em sua constituição, no entanto, existe diferença em relação à região de cultivo. Enquanto a linhaça dourada é normalmente cultivada em regiões de clima frio, como o Canadá e no norte dos Estados Unidos, a marrom que prefere regiões de clima úmido e quente é cultivada no Brasil (CUPERSMID *et al.*, 2012).

Segundo Parizoto *et al.* (2013), o cultivo da linhaça tem se mostrado uma alternativa de renda aos pequenos produtores, por ser rústica e ter custo de produção relativamente baixo.

Conforme o estudo de Jacobsz e Van Der Merwe (2012), os autores ressaltam que a semente de linhaça ser pequena, durante a semeadura ela requer um solo úmido, e a semeadura deve ser até 5 cm de profundidade, usualmente utiliza-se na semeadura em torno de 50 kg/ha de semente.

A importância hídrica de plantas varia conforme as necessidades de cada cultura. Desta forma, através do conhecimento do nível ideal do lençol freático ou da irrigação necessária, Dinar (1993) afirma que existem meios para se elevar os valores de eficiência do uso da água destacando-se entre esses, o manejo adequado da irrigação.

Segundo HSIAO *et al.* (2007), a evolução do desempenho dos sistemas de irrigação e o aperfeiçoamento do manejo da irrigação em uma cultura é de fundamental importância e também necessária no que se refere ao aumento da produtividade por meio da unidade de água, bem como se mostra importante tornar a agricultura irrigada de forma sustentável, pois a disponibilidade de água para a irrigação está cada vez mais escassa e com previsão de redução de disponibilidade de água no futuro, em função do aumento gerado por outros setores prioritários e principalmente pelos danos ao meio ambiente causados pelo homem.

Os sistemas de manejo de água requerem certa dosagem de recursos hídricos, analisar e fazer certos ajustes as diferentes lâminas de irrigação, com intuito de reduzir custos para implantação do sistema e ganho no crescimento, desenvolvimento e produção da cultura (MENDONÇA e DANTAS, 2010).

Ao se utilizar as técnicas de irrigação com o objetivo suprir necessidades hídricas das plantas, principalmente em períodos de seca que oferecem risco de quebra de safra, possibilitando assim a minimização dos efeitos da seca, possibilitando uma maior garantia de produtividade. Desta maneira, a irrigação se destaca como um componente que amplia a disponibilidade hídrica e assim se tornando um facilitador de capitalização na agropecuária (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Embora nota-se uma grande falta de informações inerentes ao desenvolvimento das culturas sob diferentes níveis freáticos, Dogan *et al.* (2011), relatam que existe uma maior eficiência da utilização de água por meio de diferentes tratamentos sejam por irrigação, ou pelo sistema de aspersão, o que demonstra uma positiva relação entre o rendimento das culturas e irrigação.

Segundo Oliveira *et al.* (2012), a irrigação quando aplicada no momento correto em uma cultura e aplicando-se a quantidade certa de água para cada tipo de cultura, é possível que os índices de produtividade sejam obtidos acima das médias das culturas, principalmente daquelas que são cultivadas sob condição de chuva apenas.

Segundo ressalta Viera (1988), a cultura da linhaça independentemente de ser uma cultura bastante rustica, requer solos ricos, profundos, porosos e com grande disponibilidade hídrica. O autor evidencia que mesmo que a linhaça possa demonstrar um melhor comportamento positivo em solos muito irrigados, o excesso de água tende a elevar o nível do lençol freático, deixando-o muito próximo da superfície e interferindo muitas vezes negativamente no desenvolvimento normal da cultura. Conforme Hocking *et al.* (1987), a linhaça apesar de tolerar uma grande variedade de solos, ela tende a se desenvolver melhor em solos com boa drenagem, que apresentam textura média a muito argilosa.

Segundo Kerbaudy (2004), em locais demasiadamente úmidos, a maioria das plantas apresentam redução no acúmulo de matéria seca e produtividade, podendo haver até mesmo a senescência da planta.

Aguiar (2005), ressalta a importância de se compreender a importância da necessidade hídrica para uma cultura, bem como a dosagem ideal a ser aplicada na lamina de irrigação. Desta forma, considerando que a água é o principal fator de produção agrícola, é fundamental que esteja disponível nas quantidades necessárias para o bom desenvolvimento da cultura, uma vez que, a disponibilidade hídrica afeta diretamente os processos fisiológicos envolvidos na produção vegetal.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desenvolvimento e comportamento da linhaça, submetido ao manejo hídrico com diferentes lâminas de água.

Material e Métodos

O experimento foi realizado durante o período de maio a outubro de 2017, em casa de vegetação pertencente ao Centro Universitário FAG, localizada na cidade de Cascavel, Paraná, Brasil, latitude 24°53'47"S e longitude 53°32'09"W. O clima é quente em Cascavel, com precipitação média anual de 1822 mm e temperatura média de 18,2°C (CAVIGLIONE *et al.*, 2000).

O solo utilizado no preenchimento dos vasos foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO distroférico de textura argilosa (EMBRAPA, 2013), sendo coletado na fazenda escola FAG.

O delineamento experimental utilizado foi delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 5 tratamentos e 5 repetições, totalizando 25 vasos. Os tratamentos foram consistidos da seguinte forma: T1: 177 mL por dia; T2: 222 mL/dia; T3: 266 mL/dia; T4: 310 mL/dia; T5: 354 mL/dia de lâmina de água aplicada em cada vaso, estas quantidades de

lâmina de água foram aplicadas a cada 3 dias até o início do período reprodutivo. O experimento ficou nos vasos no período de 15 de junho de 2017 à 13 de outubro de 2017, em que se procedeu a colheita, totalizando 121 dias desde a germinação a colheita.

A semeadura da linhaça marrom foi realizada manualmente no dia 22 de maio de 2017, cinco sementes foram dispostas em vasos, após cinco dias ocorreu a emergência das plântulas, desta forma foi feito o raleio deixando três plantas por vaso.

Não foi realizada adubação de base ou qualquer aplicação de agroquímico durante o experimento, o controle de plantas invasoras foi realizado manualmente.

As avaliações consistiram de: Altura de Planta – AP expressas em cm; Diâmetro de Caule – DC expressas em cm; Massa Verde – MV expressas em g; Massa Seca – MS expressas em gramas. As análises ocorreram no início do estágio fenológico reprodutivo.

Para a determinação da altura de planta, foi utilizada régua graduada em centímetro para medir a estatura de plantas em (cm). A determinação do diâmetro do caule foi realizada através de fita métrica, as medidas foram determinadas em (cm).

Para determinação das características, foram coletadas, manualmente duas plantas de cada unidade experimental, que após colhidas, medidas e pesadas para determinação da massa verde, e na sequência foram submetidas a secagem por 72 horas em estufa de ventilação forçada com temperatura de 65°C, para a determinação da massa seca.

A partir do resultado obtido nas avaliações do trabalho foi realizada análise de variância, com posterior análise de regressão com auxílio do Assistat® versão 7.7 beta (SILVA e AZEVEDO, 2009).

Resultados e Discussão

A partir da Tabela 1, podem ser observados os resultados referentes às variáveis na cultura da linhaça, submetida a diferentes lâminas de irrigação. As médias obtidas demonstraram ocorrer efeitos significativos pelo teste ($p < 0.05$), em altura de planta, massa verde e massa seca, no entanto observou-se que não houve interação significativa em diâmetro de caule.

Os resultados encontrados neste trabalho demonstraram que o incremento da disponibilidade hídrica contribuiu para o aumento significativo da maioria das variáveis de crescimento, entretanto, a variável diâmetro do colmo não apresentou significância entre os tratamentos testados

Tabela 1 - Análise de Regressão e Estatística *p*-valor das variáveis avaliadas na cultura da linhaça submetida a diferentes manejos de irrigação.

Regressão	Altura de Planta (cm)	Diâmetro de Caule (cm)	Massa Verde (g)	Massa Seca (g)
R.Linear (<i>p</i> valor)	<0.0001*	0,6950 ^{ns}	<0.0001*	<0.0001*
CV (%)	4,60	8,47	0,54	23,38

CV (%): Coeficiente de variação

*significativo ao nível de 5% de probabilidade $p < 0.05$

ns não significativo ($p \geq 0.05$)

Os coeficientes de variação demonstram para altura de plantas, diâmetro do colmo e massa verde que os valores ficaram na faixa de até 10% o que segundo Pimentel Gomes (2000) caracteriza alta precisão no experimento. A variável massa seca apresentou coeficiente de variação de 23,38%, o que caracteriza média precisão no experimento.

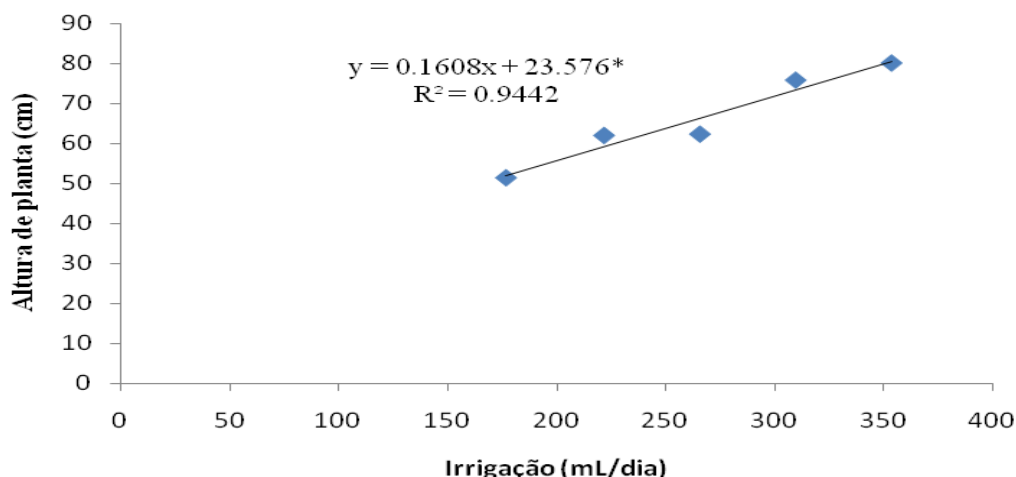
Mendonça e Dantas (2010), ressaltam que para o desenvolvimento das plantas e a racionalização dos recursos hídricos é fundamental o conhecimento do quanto e quando irrigar. O dimensionamento de sistemas e manejo da água de irrigação requer a adoção de estudos, avaliações e ajustes para sua correta utilização.

Na figura 1, se apresenta a regressão da variável altura de planta na cultura da linhaça. Verificou-se que houve aumento na porcentagem de altura de plantas de acordo com o aumento da quantidade de lâmina de água fornecida, sendo que a porcentagem de altura de plantas do T1 apresentou comportamento inferior aos demais quando as sementes foram tratadas com lâmina de água de 177 ml. Em lâmina de água de 354 ml os resultados apresentaram a maior média com 23,57 cm de altura de plantas.

Resultados semelhantes ao encontrados neste trabalho, foram observados por Nascimento *et al.* (2015), que estudando o efeito do estresse hídrico através da aplicação de diferentes lâminas de irrigação na altura de planta de pimenteiras em substrato caprino com água de abastecimento, observaram a diferença na altura de planta em relação às diferenças de lâminas aplicadas no decorrer do tempo aplicado.

Os resultados obtidos neste trabalho diferem dos encontrados por Franco *et al.* (2011), que em trabalho com o objetivo de definir arranjos de plantas que proporcionassem o aumento da produtividade e avaliando a contribuição do colmo principal e perfilhos na produtividade de duas cultivares de arroz irrigado, observaram que em relação à altura de lâmina de água se pode constatar que nas menores alturas de lâmina de água de 1 e 6 cm foram encontrados os maiores valores do número de panículas m^{-2} .

214 **Figura 1** – Resultado referente as variáveis da altura de planta na cultura da linhaça.



215 *Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

216
217
218 Carvalho *et al.* (2006) relata aumento na altura de planta com o aumento da
219 disponibilidade hídrica. Taiz e Zeiger (2006) apontam que a menor disponibilidade hídrica
220 tende a apresentar menor altura de planta, pois a restrição hídrica pode afetar os processos
221 metabólicos de crescimento.

222 Maiores valores de altura de planta nos tratamentos irrigados foram também
223 observados por Alves (1996) que comparou de métodos para estimar evapotranspiração de
224 referência em túnel de plástico e Karasawa *et al.* (2001) estudando o desenvolvimento do
225 cafeeiro em função do parcelamento de adubação e lâminas d'água aplicada.

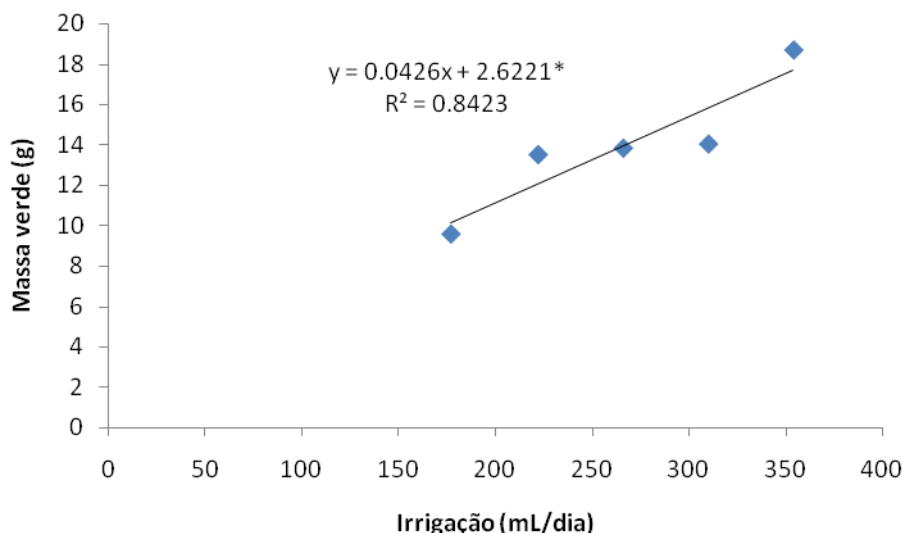
226 Na figura 2, verificou-se que o comportamento linear dos tratamentos demonstrou
227 aumento significativo na massa verde de linhaça com o aumento no fornecimento de água a
228 medida que ocorreu o aumento da quantidade de água ofertada para a planta, o T1 com 177ml
229 de água apresentou a menor média para a massa verde, o T5 apresentou a maior média com
230 2.62 gramas. Portanto observa-se que a irrigação se mostrou benéfica a produção de massa
231 verde, comprovando que quando a umidade de solo se mantém elevada a produção da linhaça
232 tende a crescer.

233 Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Dias *et al.* (2008), que avaliando
234 a influência do substrato e da lâmina de água em plantas de pimenta malagueta, observaram
235 que com o aumento das diferentes lâminas de água obtiveram aumento da massa verde da
236 pimenta a medida que se aumentou as lâminas de água.

237 Daltri e Cruz (2002), estudando o efeito da frequência de irrigação subsuperficial por
238 gotejamento no desenvolvimento da cana-de-açúcar, observaram que ocorreu o incremento
239 acima de 45% na produção de massa fresca, de colmo e folha para os tratamentos testados em

relação à testemunha. Os autores ainda ressaltam a importância da irrigação para o aumento de produtividade nas culturas.

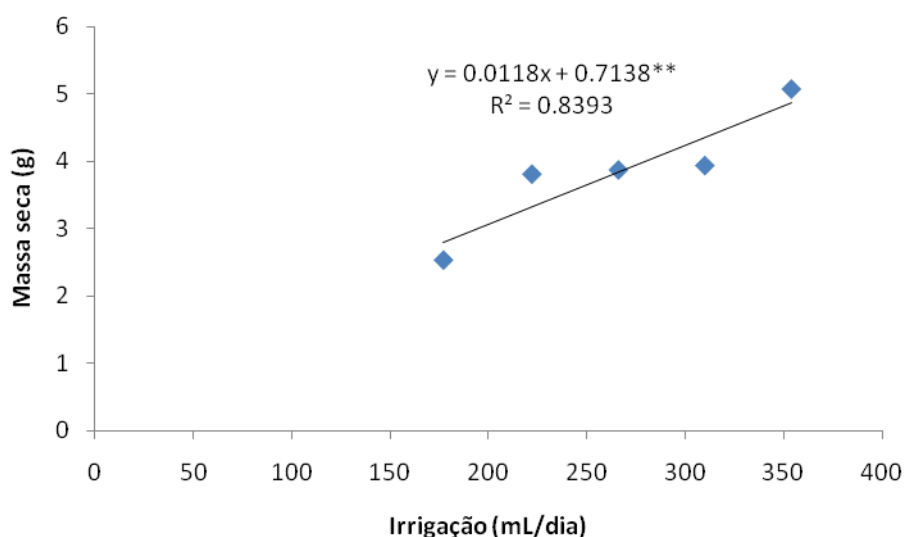
Figura 2 – Massa verde de linhaça em função de diferentes lâminas de irrigação.



*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Na figura 3 observa-se o comportamento linear de crescimento que os valores obtidos se diferiram significativamente entre si, o tratamento 1 apresentou a menor média, enquanto a maior média foi obtida pelo tratamento 5 com média de 0,71 gramas de massa seca. Ao se analisar os tratamentos T2: 222 mL/dia; T3: 266 mL/dia; T4: 310 mL/dia, observou-se que estes não diferiram entre si, apresentando médias semelhantes, no entanto foram diferentes significativamente dos tratamentos 1 e 5.

Figura 3 – Massa seca (g) para diferentes lâminas de irrigação em plantas de linhaça.



*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Os resultados obtidos neste trabalho são semelhantes aos observados por Stanck (2016), estudando o crescimento, desenvolvimento e a produtividade de linhaça marrom e dourada nas condições edafoclimáticas de Curitiba, SC, observou nos resultados obtidos que a massa seca apresentou diferença significativa na curva de crescimento entre os tratamentos testados, conforme o aumento da disponibilidade hídrica.

Segundo Jacobsz e Van Der Merwe (2012), o período de maior necessidade hídrica da linhaça está entre a floração até pouco antes da maturação fisiológica. Desta maneira, o solo deve ser mantido com adequada umidade neste período para que a máxima produtividade e o teor de óleo adequado sejam alcançados.

Conclusão

Conclui-se com este trabalho, que o desenvolvimento e tendência linear da linhaça, submetido ao manejo hídrico, em diferentes lâminas de água, mostraram que as plantas de linhaça apresentaram diferença significativa nos tratamentos em relação à altura de planta e massa verde e massa seca nas diferentes lâminas de água, para as médias obtidas, sendo o T5: 354 mL/dia que apresentou melhor resultado. Já o comportamento do diâmetro de caule não apresentou significância para as diferentes lâminas testadas no cultivo em vaso.

Referências

- AGUIAR, J. V. **A função de produção na agricultura irrigada**. Imprensa Universitária, 2005. 196 p., 2005.
- ALVES, D. R. B.; KLAR, A. E. Comparação de métodos para estimar evapotranspiração de referência em túnel de plástico. **Irriga**, v.1, n.2, p.26-34, 1996.
- BASSEGIO, D. et al. Manejo da irrigação na cultura da linhaça . **Acta Iguazu**, Cascavel, v.1, n.3, p. 98-107, 2012.
- CARVALHO, W. A.; ESPINDOLA, C. R.; PACOLLA, A. A. Levantamento de solos da Fazenda Lageado. **Boletim científico da Faculdade de Ciências Agronômicas**, 2006, n.1, p. 1983.
- CAVIGLIONE, J. H.; KIIHL, L.R.B.; CARAMORI, P.H.; OLIVEIRA, D. **Cartas climáticas do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2000.

- CUPERSMID, L.; FRAGA, A. P. R.; ABREU, E. S.; PEREIRA, I. R. O. Linhaça: composição química e efeitos biológicos. **e-Scientia**, Belo Horizonte, Vol. 5, N.º 2, p. 33-40, 2012.
- DALRI, A. B; CRUZ, R. L. Efeito da frequência de irrigação subsuperficial por gotejamento no desenvolvimento da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*). **Irriga**, Botucatu, v. 7, n. 1, 2002.
- DIAS, M. A; LOPES, J. C; CORRÊA, N. B; DIAS, D. C. F. S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plantas de pimenta malagueta em função do substrato e da lâmina de água. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 30, nº 3, p. 115-121, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v30n3/15.pdf>> Acesso em: 01 nov. 2017.
- DINAR, A. Economic factors and opportunities as determinants of water use efficiency in agriculture. **Irrigation Science**, New York, v.14, p.47-52, 1993.
- DOGAN, E.; COPUR, O.; KAHRAMAN, A.; KIRNAK, H.; GULDUR, M. E. Supplemental irrigation effect on canola yield components under semiarid climatic conditions. **Agricultural Water Management**, v. 98, n. 9, p. 1403–1408, 2011.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013.
- FRANCO, D.F., CORREIA, L.A.V; MAGALHÃES JR., A.M; ZONTA, E.P; ANTUNES, I.F. SILVA, M.G; KRÜGER, F.O. Arranjo espacial de plantas e contribuição do colmo principal e dos perfilhos na produção de grãos do arroz irrigado (*Oryza sativa L.*). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, 17: 32-41. 2011.
- HOCKING, P. J.; RANDALL, P. J.; PINKERTON, A. Mineral nutrition of linseed and fiber flax. **Advances in Agronomy**, v. 41,p.221-296. 1987.
- HSIAO, T.C.; STEDUTO, P.; FERERES, E. A systematic and quantitative approach to improve water use efficiency in agriculture. **Irrigation Science**, n.25, p.209-231, 2007.
- JACOBSZ, M.; VAN DER MERWE, W. J. Production guidelines for flax (*Linum usitatissimum L.*). **Department of Agriculture, Forestry and fisheries**. Directorate: Plant Production, 33p, February 2012.
- KARASAWA, S.; FARIA, M. D.; GUIMARÃES, R. J. Desenvolvimento do cafeeiro (*Coffea arabica L.*) em função do parcelamento de adubação e lâminas d'água aplicada. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 4., 2001, Araguari, MG. **Anais...** Uberlândia: ICIAG/UFU, 2001. p. 25-28.
- KERBAUY, Gilberto Barbante. **Fisiologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
- 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 de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), Santa Maria, 2008.

- 345 MENDONÇA, A. M.; DANTAS, R. T. Estimativa da evapotranspiração de referência no
346 município de Capim, PB. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14,
347 n.2, p.196–202, 2010.
- 348
- 349 NASCIMENTO, E. C. S; SILVA, V. F; ANDRADE, L. O; LIMA, V. L. A. Influência do
350 estresse hídrico no crescimento de pimenteiras biquinho com diferentes águas. **Anais**
351 Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC' 2015. Set. 2015.
352 Fortaleza – CE.
- 353
- 354 OLIVEIRA, M. R; SANTOS, R. F; ROSA, H. A. WERNER, O; VIEIRA, M. D; DELAI, J.
355 D. Fertirrigação da cultura de linhaça *Linum usitatissimum*. **Revista Brasileira de Energias**
356 **Renováveis**, v. 1, p.22-32, 2012
- 357
- 358 PARIZOTO, C.; ESPANHOL, G. L.; GROTO, V.; NESI, C. N.; MANTOVANI, A.
359 Produção agroecológica de linhaça dourada (*Linum usitatissimum*) sob diferentes doses de
360 cama de aves em diferentes espaçamentos entre linhas. **Cadernos de Agroecologia** – Vol 8,
361 No. 2, Nov 2013.
- 362
- 363 PIMENTEL GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 14.ed. Piracicaba: Degaspari,
364 2000. 477p.
- 365
- 366 SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Principal components analysis in the software assistat-
367 statistical attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7.,
368 2009, Reno. Proceedings... St. Joseph: **American Society of Agricultural and Biological**
369 **Engineers**, 2009.
- 370
- 371 SOARES, L. L., PACHECO, J. T., BRITO, C. M. D., TROINA, A. D. A., BOAVENTURA,
372 G. T; GUZMÁN-SILVA, M. A. Avaliação dos efeitos da semente de linhaça quando utilizada
373 como fonte de proteína nas fases de crescimento e manutenção em ratos. **Revista de**
374 **Nutrição**. (2009).
- 375
- 376 STANCK, L. T. **Crescimento, desenvolvimento e produtividade de linhaça marrom e**
377 **dourada nas condições edafoclimáticas de Curitiba**, SC. Tese de Graduação.
378 Curitiba – SC, 2016, 41f.
- 379
- 380 TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3ed. ARTMED, Porto Alegre, 2004, 719 p.
- 381
- 382 TRUCOM, Conceição. **A importância da linhaça na saúde**. Ed. Alaúde, 2009.
- 383
- 384 VIEIRA, S.R.; REYNOLDS, W.D. & TOPP, G.C. Spatial variability of hydraulic properties
385 in a highly structured clay soil. **Department of Agronomy and Horticulture**, New Mexico
386 State University, p.471-483, 1988.