

PRODUTIVIDADE E ANÁLISE ECONÔMICA DA CULTURA DO ESPINAFRE EM FUNÇÃO DE NÍVEIS DE FERTIRRIGAÇÃO NITROGENADA

GUILHERME AUGUSTO BISCARO¹; CAMILLA MISSIO²; ANAMARI VIEGAS DE ARAÚJO MOTOMIYA³; EDER PEREIRA GOMES¹; JHONATAN GOMES TAKARA² E BIANCA LOURENÇO ROSA SILVEIRA²

¹ Engenheiro Agrícola, Prof. Doutor, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, guilhermebiscaro@ufgd.edu.br; edergomes@ufgd.edu.br

² Graduando em Engenharia Agrícola, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, kmisso@hotmail.com

³ Engenheira Agrônoma, Profa. Doutora, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, anamarimotomiya@ufgd.edu.br

1 RESUMO

O espinafre é uma hortaliça de preço bastante acessível, rico em nutrientes e cujo consumo vem aumentando nos últimos anos. Apesar disso continua sendo pouco estudado. Por isso objetivou-se avaliar os efeitos de diferentes níveis de fertirrigação nitrogenada na produtividade e no custo de utilização de nitrogênio em plantas de espinafre, irrigadas por gotejamento. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, sendo avaliadas nas parcelas seis doses de nitrogênio: 0, 30, 60, 90, 120 e 150 kg ha⁻¹. As doses de nitrogênio aplicadas na água de irrigação apresentaram efeitos significativos nas principais características morfofisiológicas do espinafre. A fertirrigação nitrogenada proporcionou aumento linear da massa fresca e seca e a maior receita líquida foi obtida na dose de 150 kg N ha⁻¹.

Palavras-chave: irrigação por gotejamento, uréia, *Spinacia oleracea*

BISCARO, G. A., MISSIO C., MOTOMIYA, A. V. de A., GOMES, E. P., JHONATAN GOMES TAKARA, J. G.; SILVEIRA, B. L. R.
YIELD AND FINANCIAL ANALYSIS OF THE SPINACH CROP UNDER DIFFERENT LEVELS OF NITROGEN FERTIGATION

2 ABSTRACT

Spinach is a vegetable with a very affordable price, rich in nutrients, and its consumption has been increasing in recent years. Even though, it has been little studied. Therefore, the objective of this study was to evaluate the effects of different levels of nitrogen fertigation on the yield and cost of using nitrogen in spinach plants irrigated by drip. For the statistical analysis, randomized blocks in a split plot design were used, with six levels of nitrogen in the plots: 0, 30, 60, 90, 120 and 150 kg ha⁻¹. The nitrogen levels applied in the irrigation water had significant effects on the main morphophysiological characteristics of spinach. The nitrogen fertigation led to an increase in fresh and dry matter as well as in net revenues at the dose of 150 kg N ha⁻¹.

Keywords: drip irrigation, urea, *Spinacia oleracea*

3 INTRODUÇÃO

A área explorada com hortaliças no Brasil é estimada em 800 mil hectares, com produção de aproximadamente 16 milhões de toneladas. Esta atividade gera 2,4 milhões de empregos diretos e renda superior a oito bilhões de reais (HORA et al., 2004). Na região Sudeste do Brasil, são produzidos cerca de 60% das principais hortaliças consumidas, e no Estado de São Paulo a atividade gera empregos a aproximadamente um milhão de pessoas (CAMARGO FILHO; MAZZEI, 2001).

Entre as hortaliças, o espinafre teve um aumento significativo no consumo, por possuir um preço bastante acessível e ser rico em nutrientes. Pieniz et al. (2009), em estudo *in vitro* para avaliação do potencial antioxidante de frutas e hortaliças, observaram que o espinafre teve o maior efeito antioxidante, comparativamente com a couve, cebola, cenoura, repolho e tomate.

O espinafre é uma planta herbácea, de hábito rasteiro, com um caule principal, ereto e curto, da base do qual surgem seis ou mais ramos laterais, radiais, que crescem horizontalmente, e as folhas são de coloração verde-escura, com tamanho menor em relação ao espinafre verdadeiro. É cultivado o ano todo, em ampla faixa termo-climática, produzindo melhor em temperaturas cálidas ou amenas, não sendo recomendada para invernos frios de regiões de altitude. A propagação do espinafre é feita em bandejas, e, quando as mudas apresentam de quatro a cinco folhas, devem ser transplantadas para o local definitivo. (FILGUEIRA, 2000).

BURT et al. (1995) afirmaram que a fertirrigação é o mais econômico e eficiente método de aplicação de fertilizantes, especialmente quando utilizado através de sistemas de irrigação localizada. A fertirrigação assegura que os fertilizantes sejam aplicados diretamente na região de maior concentração de raízes das plantas, permitindo o fracionamento das doses e o aumento na eficiência da adubação. Quando compararam a fertirrigação por gotejamento com a aplicação de fertilizantes pelo método convencional, observaram um aumento na eficiência de aproveitamento de nutrientes no primeiro método, despendendo-se 20 a 50% menos fertilizantes que com o método convencional.

Com este trabalho objetivou-se avaliar o comportamento das características morfofisiológicas, a produtividade e a viabilidade econômica da utilização da uréia em plantas de espinafre submetidas a diferentes doses de fertirrigação nitrogenada, em condições de campo na Região de Dourados, Mato Grosso do Sul.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Dourados (MS), na Universidade Federal da Grande Dourados, entre 07 de maio e 03 de setembro de 2010. A altitude média local é de 446 m, com latitude de 22° 11' 45'' S e longitude 54° 55' 18'' W. Utilizou-se a variedade de espinafre Nova Zelândia, da Feltrin® Sementes. O plantio das mudas ocorreu em casa de vegetação, com bandejas de isopor de 128 células.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho distroférico (EMBRAPA, 2006). A análise química do solo, coletado antes da instalação do experimento, revelou as seguintes características: pH em CaCl₂: 5,0; 1,0 mg dm⁻³ de P; 27,5 g dm⁻³ de MO;

5,2; 0,6; 41,0; 25,0; 55,0; 126,2 mmolc dm⁻³ de K, Al, Ca, Mg, H+Al, CTC; 19,8; 62,6; 94,6; 2,2 mg dm⁻³ de Cu, Mn, Fe, Zn, respectivamente, e 56% de saturação por bases. O solo foi gradeado e encanteirado cerca de 15 dias antes do transplante das mudas, e então foram aplicados 0,5 kg m⁻² de esterco de curral curtido. Os canteiros de cada parcela experimental possuíam 7,0 metros de comprimento e 1,0 metro de largura.

O sistema de irrigação utilizado foi o localizado, do tipo gotejamento, da marca Petroísa, modelo Manari, com mangueiras espaçadas de 30 cm entre si e gotejadores espaçados de 20 cm. O manejo da irrigação foi realizado com base na metodologia sugerida por BERNARDO et al. (2005), através de um balanço hídrico e da evapotranspiração, sendo que o tempo de irrigação foi calculado com base na evapotranspiração de cultura, do Kc da fase em que ela se encontrava, na equação de vazão do gotejador (que no caso era $q=0,463 P^{0,503}$, onde q é a vazão em litros por hora e P é a pressão de serviço em mca) e no espaçamento entre linhas gotejadoras e emissores.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos completos, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de seis doses de nitrogênio: 0; 30; 60; 90; 120 e 150 kg ha⁻¹ de N na forma de uréia. Cada parcela foi constituída por 63 plantas, sendo potencialmente úteis as 21 plantas centrais. O transplante das mudas foi realizado aos 30 dias após a semeadura (DAS). Foram realizadas duas fertirrigações, correspondentes ao parcelamento das doses (1/2 dose em cada fertirrigação), aos 32 e 52 dias após o transplante (DAT). Para a injeção dos fertilizantes, foi utilizado injetor do tipo bomba hidráulica de pistão.

Aos 36 e 64 dias após o transplante (DAT), realizou-se a determinação do índice de clorofila das folhas (IC), através da leitura com um clorofilômetro SPAD-502, Minolta, o qual calcula o índice de clorofila pela razão entre dois comprimentos de onda transmitidos a 650 nm (vermelho) e 940 nm (infravermelho próximo). As leituras foram realizadas no terço médio da segunda folha inferior de 10 plantas de espinafre.

Aos 68 DAT foi realizada a colheita da parte aérea das plantas das parcelas, para avaliação das seguintes características: diâmetro do pé de espinafre (DM), massa fresca das folhas (MFF) e massa seca das folhas (MSF).

Após a determinação da massa da fresca das folhas, as amostras foram acondicionadas em sacos de papel etiquetados e colocadas para secar em estufa com circulação forçada de ar a uma temperatura de 65°C por 72 horas, até que atingissem massas constantes. Com auxílio de uma balança analítica de precisão (0,01 g) foram determinadas as suas massas e o resultado foi expresso em gramas por planta.

Para as análises estatísticas utilizou-se o programa SAS (2008). O efeito dos tratamentos foi avaliado por meio de análise de variância, verificando-se a significância pelo teste F de Snedecor. Quando significativos, os dados foram submetidos à análise de regressão pelo método dos mínimos quadrados (BANZATO & KRONKA, 1992).

A análise econômica foi realizada por meio de custo operacional conforme metodologia proposta por MATSUNAGA et al. (1976), utilizando-se de cotações do mercado. Na composição do COE (custo operacional efetivo) considerou-se os gastos com insumos, operações agrícolas, mão-de-obra, energia elétrica e imposto sobre a receita bruta. O COT (custo operacional total) foi obtido pela soma do COE mais depreciação do capital (DC).

$$COT = COE + DC \quad (1)$$

em que: COT é o custo operacional total (R\$ ha⁻¹), COE é o custo operacional efetivo (R\$ ha⁻¹) e DC é a depreciação do capital (R\$ ha⁻¹).

A depreciação do capital (DC) foi estimada pelo método das anuidades, desconsiderando o valor residual. Adotou-se vida útil (n) de dois anos (quatro ciclos de produção) para fita gotejadora. Para os demais componentes do sistema de irrigação (motobomba, tubulação de PVC, injetor de fertilizante, filtro de tela 120 mesh) adotou-se vida útil (n) de 10 anos (1000 h ano^{-1}), conforme (FRIZZONE et al., 2005). Para as máquinas e equipamentos foram adotados valores de vida útil (n) conforme PACHECO (2000), com 10 anos para trator (1000 h ano^{-1}) e cinco anos para encanteiradora e grade aradora (400 h ano^{-1}). Utilizou-se taxa de juros (J) de 6,5% ao ano, tomada com base no FINAME (linha de financiamento para máquinas e equipamentos).

$$DC = \left[\frac{C \times J}{1 + J} + (C \times J) \right] \times F \quad (2)$$

em que: C é o custo de aquisição do capital (R\$), J é a taxa anual de juros (decimal), n é a vida útil (anos) e F é a relação entre horas de uso por ciclo e horas por ano (decimal)

A energia elétrica foi taxada conforme o tarifa rural estabelecida pela ENERSUL (Empresa Energética de Mato Grosso do Sul S/A), igual R\$ 0,27 kWh^{-1} . Utilizou-se potência absorvida pelo motor (PAM) de 3 cv ha^{-1} , considerando quatro unidades operacionais de 2.500 m^2 (vazão de $36,75 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ e pressão de serviço de 10 m.c.a). O custo de energia foi estimado da seguinte forma:

$$CE = 0,736 \times PM \times PE \times H \quad (3)$$

em que: PM é a potencia absorvida pelo motor (cv ha^{-1}), PE é o preço da energia (R\$ KWh^{-1}) e H são as horas de irrigação por ciclo de produção

A receita líquida (RL) foi obtida pela diferença entre receita bruta (RB) e o custo operacional total (COT):

$$RL = RB - COT \quad (4)$$

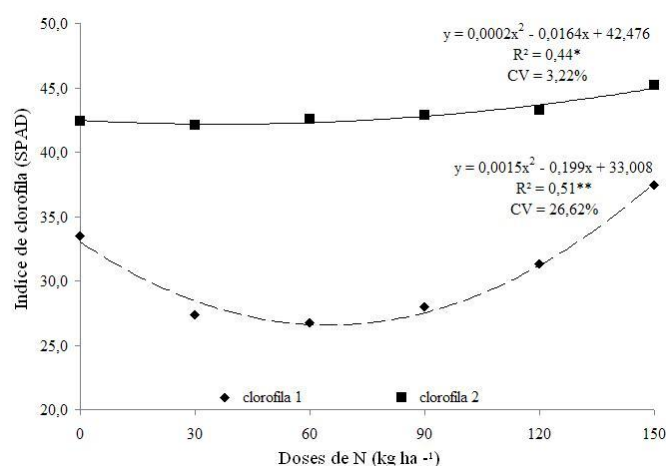
em que: LOT é o lucro operacional total (R\$ ha^{-1}) e RB é a receita bruta (R\$ ha^{-1}).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses de nitrogênio aplicadas na água de irrigação apresentaram efeitos significativos nas principais características morfofisiológicas do espinafre, resultando em plantas com maior teor de clorofila, massa fresca e seca da parte aérea, mostrando-se realmente eficaz no aumento da sua qualidade e vigor.

Foram observados efeitos significativos das doses de N aplicadas sobre o teor de clorofila das plantas, medido pelo índice SPAD, na primeira leitura ($P < 0,01$) e na segunda leitura ($P < 0,05$) (Figura 1). Um aspecto importante sobre a resposta do índice de clorofila em relação às doses de N aplicadas refere-se ao formato da curva polinomial ajustada, na forma de parábola invertida. Segundo Pozoni (2002), quando a radiação eletromagnética (REM) incide sobre uma folha, uma pequena quantidade de luz é refletida das células da camada superficial. A maior parte é transmitida para o mesófilo esponjoso, onde os raios incidem freqüentemente nas paredes celulares, sendo refletidos se os ângulos de incidência forem

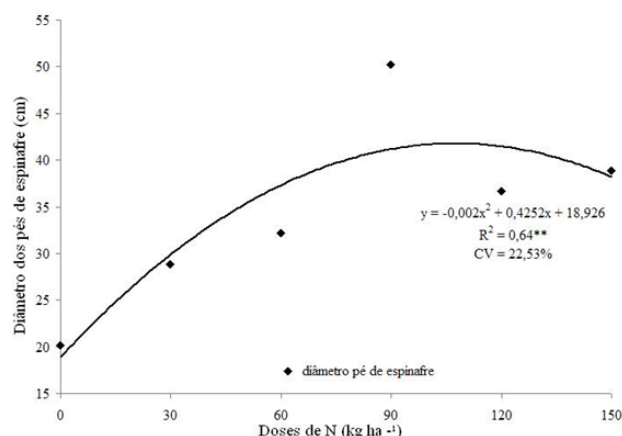
suficientemente grandes. Esta reflexão múltipla é essencialmente um processo aleatório no qual os raios mudam de direção dentro da folha. Dado o grande número de paredes celulares dentro da folha, alguns raios são refletidos de volta, enquanto outros são transmitidos através da folha. A espessura da folha é fator importante no caminho da REM, já que geralmente a transmitância é maior do que a reflectância para folhas finas, mas o inverso acontece com folhas grossas. Como as folhas de espinafre são mais grossas do que a maior parte das culturas, a resposta à transmitância da luz, medida pelo clorofilômetro, foi diferente das respostas observadas em outros trabalhos (Brandão et al., 2009; Coelho et al., 2010, Motomiya et al., 2009). Uma vez que culturas, datas de semeadura e efeitos espaciais e sazonais têm impacto sobre a determinação do índice de clorofila, Motomiya et al. (2009) salientaram a necessidade de um rígido protocolo de amostragem, para corrigir erros e normalizar as medidas obtidas.



Nota: * significativo a 5% ($P < 0,05$) pelo teste F. ** significativo a 1% ($P < 0,01$) pelo teste F. CV – coeficiente de variação.

Figura 1. Índice de clorofila (Spad) do espinafre, aos 36 e 64 dias (clorofila 1 e clorofila 2, respectivamente), submetido a diferentes doses de nitrogênio (N). Dourados, MS, 2011.

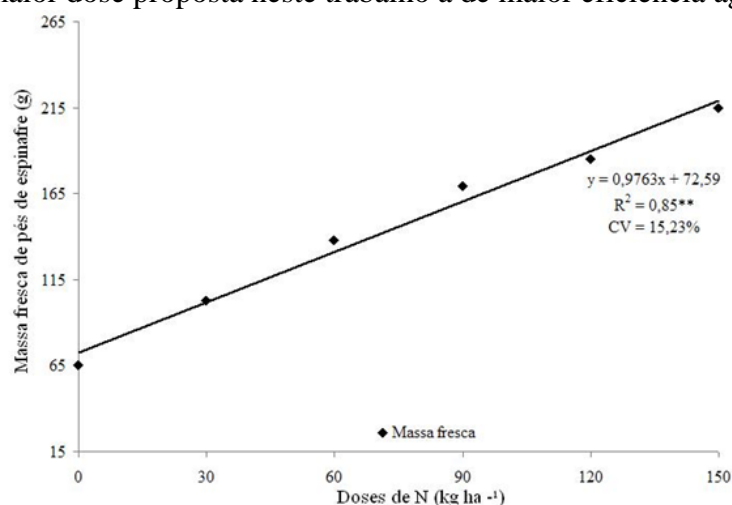
A aplicação de N favoreceu, de forma direta, o desenvolvimento vegetativo das plantas sendo observado que as doses aplicadas apresentaram efeito quadrático altamente significativo pelo teste F ($P < 0,01$) sobre o diâmetro dos pés de espinafre (Figura 2). A dose que proporcionaria o máximo diâmetro seria a dose de 106 kg ha^{-1} de nitrogênio, a partir daí inicia-se a redução nesta característica da planta.



Nota: ** significativo a 1% ($P < 0,01$) pelo teste F. CV – coeficiente de variação.

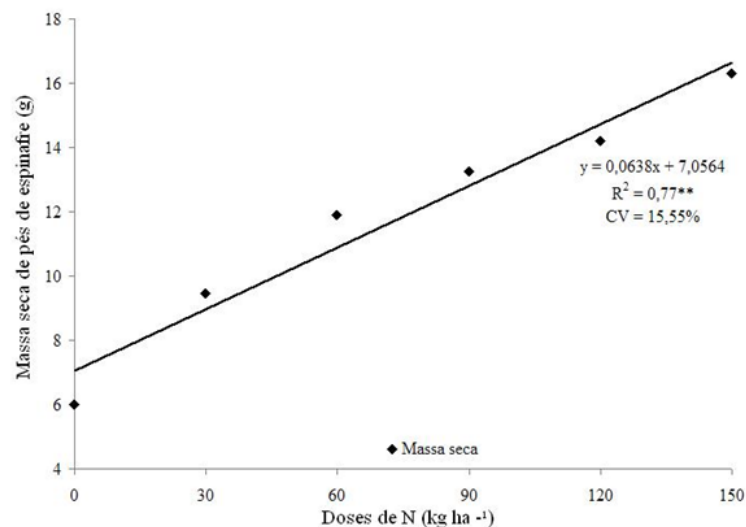
Figura 2. Diâmetro dos pés espinafre (g), submetido a diferentes doses de nitrogênio (N). Dourados, MS, 2011.

Observou-se uma resposta linear ($P < 0,01$) para os valores de massa fresca (Figura 3), sendo que a maior dose proposta neste trabalho (150 kg ha^{-1} de nitrogênio) foi também a de maior eficiência agrônômica. MANTOVANI et al. (2005) observaram efeito quadrático da adubação nitrogenada na produção de matéria fresca da parte aérea de cinco cultivares de alface em condições de casa de vegetação e concluíram que, aproximadamente, 60 kg ha^{-1} de N foi a dose mais adequada para o cultivo de alface em ambiente protegido, pois doses maiores não refletiram em ganho de produção e favoreceram o acúmulo de nitrato na parte aérea. Observou-se um comportamento semelhante para os valores de massa seca (Figura 4), sendo também a maior dose proposta neste trabalho a de maior eficiência agrônômica.



Nota: ** significativo a 1% ($P < 0,01$) pelo teste F. CV – coeficiente de variação.

Figura 3. Massa fresca dos pés espinafre (g), submetido a diferentes doses de nitrogênio (N). Dourados, MS, 2011.



Nota: ** significativo a 1% ($P < 0,01$) pelo teste F. CV – coeficiente de variação.

Figura 4. Massa seca dos pés espinafre (g), submetido a diferentes doses de nitrogênio (N). Dourados, MS, 2011.

STEINER et al. (2010), observaram que as doses de nitrogênio influenciaram significativamente a produção de matéria fresca e matéria seca em duas cultivares de almeirão em função de adubação nitrogenada em cultivo protegido. Estes autores concluíram que, nesse ambiente, a produção respondeu até uma dose que variou entre 83 a 108 mg dm⁻³ (166 a 216 kg ha⁻¹).

Sem levar em consideração a fertirrigação nitrogenada e o imposto sobre a receita bruta (ISRB) obteve-se um custo operacional de R\$ 10.163,93. A lâmina de irrigação aplicada durante o ciclo da cultura foi de 176,4 mm, equivalente a 48 horas de irrigação, resultando num custo de energia de R\$ 28,62. O maior custo nos componentes de produção foi a mão de obra, representando 39,4% do custo operacional.

Tabela 1. Custo operacional do espinafre desconsiderando a fertirrigação nitrogenada e o imposto sobre a receita bruta. Dourados (MS), 2011.

	Unidade	Unidade ha ⁻¹	Valor unitário (R\$)	Custo operacional (R\$ ha ⁻¹)
Bandeja	unidade	869	9,50	825,55**
Substrato	kg	1668	0,78	1301,04
Semente	kg	12	120	1440
Esterco	ton	5	150	750
Fita Gotejadora	m	20000	0,35	1750*
Energia	kW h	105,98	0,27	28,62
Óleo diesel	L	15	2,10	31,50
Mão de obra	mês	4	1000	4000
Depreciação				37,22
Total				10163,93

Nota: **10 ciclos de produção; * 04 ciclos de produção.

A produtividade foi estimada a partir do espaçamento da cultura do espinafre (0,30 x 0,30 m), considerando uma população de 111.111 plantas ha⁻¹. Para se realizar a análise econômica, convencionou-se que cada maço de espinafres deveria pesar 320 g, conforme HEREDIA & VIEIRA (2004). A receita bruta foi calculada adotando o preço médio do maço de espinafres em Dourados, MS, igual a R\$ 1,50. (Tabela 2).

Tabela 2. Receita bruta (RB), custo operacional total (COT) e receita líquida (RL) do espinafre sob fertirrigação nitrogenada. Dourados (MS), 2011.

Fertirrigação N (kg ha ⁻¹)	Produtividade	 (R\$ ha ⁻¹)				
	Mg ha ⁻¹	maço ha ⁻¹	RB	ISRB*	Uréia	COT	RL
0	7,27	22719	34078,50	783,81	0,0	10947,74	23130,76
30	11,40	35625	53437,50	1229,06	85,09	11478,08	41959,42
60	15,32	47875	71812,50	1651,69	168,91	11984,53	59827,97
90	18,81	58781	88171,50	2027,95	254,00	12445,88	75725,62
120	20,55	64219	96328,50	2215,56	339,09	12718,58	83609,92
150	23,86	74563	111844,50	2572,42	422,91	12736,35	99108,15

Nota: *2,3% da receita bruta

Segundo TEIXEIRA et al. (2011), ainda que o aumento da eficiência dos fertilizantes seja importante para minimizar o impacto ambiental da atividade agrícola, do ponto de vista dos produtores, este incremento torna-se mais atraente se apresentar algum retorno econômico. A fertirrigação nitrogenada na cultura do espinafre se mostrou economicamente viável para aplicação de N até 150 kg ha⁻¹, pois as receita bruta (RB) e receita líquida (RL) aumentaram em função das doses.

A receita líquida (RL) em função da fertirrigação nitrogenada (N) na cultura do espinafre foi altamente significativa (RL = 445,94 N + 26698; R² = 0,99; P<0,01), compensando o incremento do custo de produção (Tabela 2), pois, para cada 1 kg de N na forma de uréia obteve-se um uma receita de R\$ 445,94, ou em termo financeiro, para cada real investido em adubação nitrogenada obteve-se receita de R\$ 351,13 (considerando preço da uréia igual a R\$ 1,27).

6 CONCLUSÕES

As doses de nitrogênio aplicadas na água de irrigação apresentaram efeitos significativos nas principais características morfofisiológicas do espinafre. A fertirrigação nitrogenada proporcionou aumento linear da massa fresca e seca e a maior receita líquida foi obtida na dose de 150 kg N ha⁻¹.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANZATO, A.; KRONKA, J. **Experimentação Agrícola**. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 323p.
 BERNARDO, S. et al. **Manual de irrigação**. 7. ed. Viçosa: UFV, 2005, 611p.
 BRANDÃO, Z. N.; SOFIATTI, V.; FERREIRA, G. B.; LIMA, R. L. S.; BELTRÃO, N. E. M.; SILVA, B. B. Predição da adubação nitrogenada através da utilização do índice Spad para

o algodoeiro no semi-árido. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 3, p. 368-382, 2009.

BURT, C. et al. **Fertigation**. San Luis Obispo: California Polytechnic State University, 1995.
CAMARGO FILHO, W. P.; MAZZEI, A. R. Mercado de verduras: planejamento e estratégia na comercialização. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 45-54, 2001.

COELHO, F. S.; FONTES, P. C. R.; PUIATTI, M.; NEVES, J. C. L.; SILVA, M. C. C. Dose de nitrogênio associada à produtividade de batata e índices do estado de nitrogênio na folha. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa. v. 34, n 4. p. 1175-1183, 2010.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro. 2. ed., 2006. 306 p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. 421p.

FRIZZONE, J. A. et al. **Planejamento de irrigação**. Brasília: EMBRAPA, 2005. 627p.

HEREDIA Z., N.A.; VIEIRA, M.C. Produção e renda bruta da cebolinha solteira e consorciada com espinafre. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p 811-814, 2004.

HORA, R. C.; GOTO, R.; BRANDÃO FILHO, J. U. T. O lugar especial da produção de hortaliças no agronegócio. In: **AGRIANUAL 2004**: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP/M&S, 2004. p. 322-323.

MANTOVANI, J. R. et al. Produção de alface e acúmulo de nitrato em função da adubação nitrogenada. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 3, p.758-762, 2005 .

MOTOMIYA, A.V.A., MOLIN, J.P.; CHIAVEGATO, E.D. Utilização de sensor óptico ativo para detectar deficiência foliar de nitrogênio em algodoeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.13, n.2, p.137-145, 2009.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v.23, n.1, p. 123-139, 1976.

PACHECO, E. P. **Seleção e custo operacional de máquinas agrícolas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 21p. (Embrapa Acre. Documentos, 58).

PIENIZ, Simone; COLPO, E.; OLIVEIRA, V. R.; ESTEFANEL, V.; ANDREAZZA, R. Avaliação *in vitro* do potencial antioxidante de frutas e hortaliças. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras. v. 33, n. 2 p. 552-559, 2009.

PONZONI, F. J. Sensoriamento remoto no estudo da vegetação: diagnosticando a mata atlântica. In: RUDORFF, B. F. T et al. (Ed.). **Curso de uso de sensoriamento remoto no estudo do meio ambiente**. São José dos Campos: INPE, 2002. cap. 8, p. 27, (INPE-8984-PUD/62).

SAS Institute Inc. SAS/STAT® 9.2: **User's Guide**. Cary, NC: SAS Institute Inc. 2008.

STEINER, F. et al. Acúmulo de nitrato e produção de duas cultivares de almeirão em função da adubação nitrogenada. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 3, n. 2, p.60-69, 2010.

TEIXEIRA, L. A. J. et al. Ganhos de eficiência fertilizante em bananeira sob irrigação e fertirrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p. 272-278. 2011. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452011005000030&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 06 abr. 2011. Epub 25-Mar-2011. doi: 10.1590/S0100-29452011005000030.