

EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA VIA FERTIRRIGAÇÃO EM CAPIM LIMÃO

ALEMAN, Catariny Cabral¹
CHAVES, Taynara Cunha²

Recebido em: 2016.01.18

Aprovado em: 2016.04.06

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.1614

RESUMO: O capim limão é uma planta medicinal que está incluída para utilização na fitoterapia do SUS (Sistema Único de Saúde), existem poucos estudos sobre o manejo hídrico e nutricional dessa planta, sendo necessário estabelecer informações técnicas que favoreçam o aumento da produtividade. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de ureia via fertirrigação em capim limão (*Cymbopogon citratus*). O experimento foi conduzido em vasos de 8,5 L no viveiro de mudas do campus II da Unoeste, Presidente Prudente – SP. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 6 doses de fertirrigação com 4 repetições e 2 cortes. Foram utilizadas mudas de capim limão produzidas pela técnica de estaquia. Após 30 dias do plantio das estacas, as mudas foram transplantadas para os vasos e iniciou-se a aplicação dos tratamentos com fertirrigação nitrogenada. Os tratamentos foram: 0, 1, 2, 4, 8 e 16 g L⁻¹ de ureia diluída em água. O experimento foi conduzido por 2 períodos de 40 dias, sendo realizado um corte a cada período. Os parâmetros avaliados foram: altura de plantas (cm), perfilhamento, massa seca de parte aérea (g) e análise nutricional foliar para os dois cortes realizados. Foi possível observar que a dose de 2 g L⁻¹ apresentou os maiores resultados para crescimento e perfilhamento. As doses de fertirrigação testadas não apresentaram diferenças para a massa seca de parte aérea. Os níveis nutricionais foliares foram superiores aos níveis estabelecidos para gramíneas.

Palavras-chave: *Cymbopogon citratus*. Irrigação. Nitrogênio. Produção.

EFFECT OF NITROGEN IN VIA FERTIGATION LEMON GRASS

SUMMARY: The lemon grass is a medicinal plant that is included in the medicinal plants suitable for use in the SUS herbal medicine. There are few studies on water and nutrient management, and technical information necessary to establish that foster increased productivity. The objective is to evaluate the effect of urea via fertigation in lemon grass (*Cymbopogon citratus*). The experiment was conducted in 8,5L pots in the nursery of seedlings campus II of Unoeste, PresidentePrudente - SP. The experimental design was a randomized block with six doses of fertigation X 4 replication X 2 cuts. The grass seedlings were used lime produced by the cutting technique. After 30 days of planting the cuttings, the seedlings were transplanted to pots and started the treatments with nitrogen fertigation. The treatments were 0, 1, 2, 4, 8 and 16 g L⁻¹ urea diluted in water. The experiment was conducted for two periods of 40 days, taking place a cut every time. The analyzes were: plant height, tillering, dry mass of shoots and nutritional analysis for both foliar cuts performed. It was observed that the dose of 2 g L⁻¹ showed the highest for growth and tillering. The tested fertigation doses did not differ for dry mass of shoots. The foliar nutrient levels were higher than the levels established for grasses.

Keywords: *Cymbopogon citratus*. Irrigation. Nitrogen. Production.

INTRODUÇÃO

A utilização da fitoterapia movimentou um mercado de bilhões de dólares que amplia o interesse pelo cultivo das plantas medicinais. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) as plantas medicinais e aromáticas são utilizadas por 80% da população mundial e no Brasil pesquisas demonstram que mais de 90% da população já fez uso de alguma planta medicinal (NAGUIB, 2011).

¹Departamento de Engenharia Agrícola - Área de irrigação e drenagem – Universidade Federal de Viçosa

² Universidade do Oeste Paulista

O cultivo de plantas medicinais no Brasil tem sido intensificado em virtude da liberação da comercialização dessas plantas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) com finalidade fitoterápica. É importante considerar que o cultivo de plantas medicinais no Brasil é realizado principalmente pela agricultura familiar e há projetos que tendem a ampliar esse cultivo para intensificar a medicina fitoterápica assistida por profissionais de saúde (ARNOUS et al., 2005).

O capim-limão (*Cymbopogon citratus*), da família Poaceae, tem origem na Índia e Ásia Oriental, e encontra-se bastante adaptado as condições do Brasil. É uma planta de ciclo perene, caracterizada pela presença de folhas compridas, estreitas e afiadas, atingindo aproximadamente 80 cm de altura (LORENZI; MATOS, 2008). É utilizado na indústria cosmética, alimentícia e perfumaria, sendo empregado para estes fins o óleo essencial extraído das folhas. De acordo com a Farmacopéia Brasileira (ANVISA, 2010) as folhas de capim-limão devem apresentar no mínimo 0,5% de óleo essencial, sendo 60% constituído de citral.

Existem poucos estudos agrônômicos específicos para plantas medicinais, portanto há necessidade de aprimorar as práticas agrônômicas para atender as necessidades hídricas e nutricionais que resultem no aumento da produção e da concentração de metabólitos de importância fitoterápica e cosmética (SANTOS et al., 2009).

A irrigação é uma prática pouco difundida no cultivo de plantas medicinais e interfere na produção dessas plantas (AHMADIAN et al., 2011). O suprimento de água para a planta é resultante da interação solo, planta e atmosfera. A granulometria, a porosidade, a concentração da matéria orgânica e o potencial da água no solo são características que estão diretamente relacionadas à retenção e armazenamento de água. Estes fatores interferem diretamente nas decisões de manejo de irrigação para atender a demanda hídrica da cultura, de maneira a proporcionar a produção ótima do ponto de vista econômico. A irrigação deve repor a água retirada pela cultura no momento em que a disponibilidade de água no solo atingir o valor mínimo, abaixo do qual a planta começa a sentir os efeitos da restrição hídrica.

O manejo de irrigação consiste no emprego racional da água com o objetivo de atender as necessidades hídricas das plantas elevando a produção e a produtividade no uso da água. Pode ser baseado na evapotranspiração relacionando o consumo de água pela planta e na umidade do solo, determinando parâmetros de estresse hídrico a partir do potencial matricial (BILIBIO et al., 2010; SHOCK; WANG, 2011).

Além do uso da irrigação para atender as necessidades hídricas, o emprego de tratamentos culturais como a adubação podem ser eficientes no aumento da produtividade de plantas medicinais. A fertirrigação é uma técnica que permite economia no uso de fertilizantes. Os fertilizantes devem possuir alta solubilidade para aumentar a eficiência de aplicação via água de irrigação. O nitrogênio é um dos elementos mais aplicados via fertirrigação devido a elevada mobilidade no solo e a alta solubilidade. Esse elemento está presente em diversos compostos orgânicos como aminoácidos e ácidos nucleicos. Este macronutriente primário participa de distintos processos fisiológicos que são indispensáveis para o ciclo vital das plantas, tais como: absorção iônica, fotossíntese, respiração, multiplicação e diferenciação celular (OLIVEIRA et al., 2014).

A eficiência na fertilização de nitrogênio é frequentemente maior quando aplicada através de sistemas de micro irrigação do que quando aplicada através de outros métodos, porque a quantidade colocada é mais precisa e limita o fertilizante a zona da raiz (FOLEGATTI et al., 2001).

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de ureia via fertirrigação em capim limão (*Cymbopogon citratus*).

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi realizado no ambiente telado localizado no campus II da Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente-SP. As coordenadas do local são latitude de 22°07'04" e longitude de 51°22'04" e altitude de aproximadamente 432 metros acima do nível do mar. A região é caracterizada por um clima Subtropical úmido, com verões quentes e chuvosos e invernos secos segundo Köppen. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com medida repetida no tempo, sendo 6 doses de ureia aplicadas via água de irrigação e 4 repetições, totalizando 24 unidades experimentais.

Foram produzidas estacas de capim limão plantadas em recipiente plástico com 100 mL de substrato comercial Plantmax® (Tabela 1). Após 30 dias do plantio (DAP), as mudas foram transplantadas para vasos de 8,5 L (dimensões 27,5 x 22,1 x 24,7 cm) com o mesmo substrato.

Tabela 1. Composição química do substrato Plantmax®.

pH	Ca+Mg	K	P	M.O.	Al	H+Al	CTC	SB	V
	-----mg dm ⁻³ -----			%		-----cmol _c dm ⁻³ -----			%
5,7	6,36	1.870,00	1.030,00	2,36	1,1	6,36	37,33	36,22	85

Foram aplicadas doses de fertilizante nitrogenado (ureia) diluído em água destilada, iniciando 15 dias após o transplante das mudas. Os tratamentos foram: T1) 0; T2) 1 g de ureia L⁻¹ (0,00045 g N⁻¹); T3) 2 g de ureia L⁻¹ (0,0009 g N⁻¹); T4) 4 g de ureia L⁻¹ (0,0018 g N⁻¹); T5) 8 g de ureia L⁻¹ (0,0036 g N⁻¹) e T6) 16 g de ureia L⁻¹ (0,0072 g N⁻¹). Foram realizadas regas manuais uma vez por semana, aplicando o volume de 1 L de água por unidade experimental.

O experimento foi conduzido por 80 dias. Durante esse período foi realizado dois cortes em intervalos de 40 dias, ambos considerando altura de corte 5 cm acima do solo (FIGUEIREDO, MING, 2000). Os cortes foram realizados a cinco cm do solo em 04/05/2015 e 14/06/2015.

Os parâmetros avaliados foram: altura das plantas (cm), perfilhamento, massa seca de parte aérea para cada corte (g) e análise nutricional foliar.

Para análise nutricional das folhas dos macronutrientes e micronutrientes foi utilizada a metodologia de Van Raij et al. (1997). A avaliação nutricional de folhas foi realizada no Laboratório de Tecidos Vegetais do Campus II da Unoeste. Os parâmetros avaliados foram submetidos a análise de variância e ao teste de Scott-Knott para comparação de médias ao nível de probabilidade de 5%. A análise estatística considerou as medidas repetidas no tempo por terem sido realizados dois cortes.

RESULTADO E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 2, foi possível observar que não houve diferenças estatísticas para o número de cortes e as doses de fertirrigação. No entanto, se considerados os fatores isolados houve diferenças entre as doses de fertirrigação utilizadas para as variáveis de altura de plantas e número de perfilhos.

Tabela 2. Valores de F para as variáveis analisadas do capim limão submetido a diferentes doses de nitrogênio diluídos na água de irrigação considerando 2 cortes durante o período experimental.

Variáveis	Valores de F			CV(%)
	Fertirrigação	Cortes	FertirrigaçãoxCortes	
Altura de plantas	2,3986*	1,5596 ^{n.s.}	1,0729 ^{n.s.}	41,38
Número de perfilhos	9,3888*	0,9850 ^{n.s.}	0,9065 ^{n.s.}	22,96
Massa seca	0,0161 ^{n.s.}	0,6627 ^{n.s.}	0,5222 ^{n.s.}	22,41

* nível de significância a 5%; ^{n.s.} não significativo; CV coeficiente de variação.

Na altura de plantas (Tabela 3) foi possível observar que os maiores resultados de crescimento foram obtidos com a utilização de 1, 2 e 4 g L⁻¹ de ureia. Em doses adequadas, o nitrogênio pode favorecer a expansão foliar e proporcionar maior crescimento das plantas (EICHLER et al., 2008). De acordo com Freire et al. (2012) as gramíneas apresentam resposta potencial elevada ao nitrogênio. Entretanto o excesso desse nutriente pode acarretar fitotoxicidade e prejudicar o crescimento das plantas. Silva et al. (2011) verificaram que para gramíneas o aumento das doses de nitrogênio aplicados via fertirrigação, potencializa o crescimento das plantas, resultados que divergem dos obtidos para o capim limão nessa pesquisa.

As maiores doses de ureia via fertirrigação reduziram o crescimento das plantas. O excesso de nitrogênio pode provocar fitotoxicidades nas plantas pela liberação de amônio durante o processo de hidrólise da ureia, elevando os níveis médios de amônio no solo. A absorção do amônio pela planta é tóxica pois ocorre dissipação do gradiente de pH através da membrana plasmática (SOUZA et al., 2009; FERREIRA et al., 2001).

A dose de 2 g de nitrogênio L⁻¹ de água de irrigação proporcionou o maior desenvolvimento de perfilhos por planta (Tabela 2). De acordo com Gomes e Negrelle (2015) não existem na literatura recomendações sobre o teor nutricional adequado do solo para favorecer o crescimento e desenvolvimento do capim limão. No entanto, o cultivo dessa espécie requer uma elevada concentração de nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio para aumentar o perfilhamento e o rendimento de matéria seca.

Pietro-Souza et al. (2013) verificaram que a utilização de doses crescentes de nitrogênio de 80 a 400 mg dm⁻³ aumentam o perfilhamento do trigo. Embora o capim limão seja da família das gramíneas assim como trigo, o comportamento em relação a aplicação crescente de nitrogênio foi diferente, sendo a diluição de 2 g L⁻¹ a que apresentou o maior perfilhamento.

Tabela 3. Altura das plantas do capim limão submetido a diferentes doses de nitrogênio diluídos na água de irrigação considerando 2 cortes durante o período experimental.

Fertirrigação nitrogenada (g L ⁻¹)	Altura (cm)	Número de perfilhos
0	3,75 b	43 b
1	5,02 a	36 c
2	4,92 a	54 a
4	5,80 a	44 b
8	3,67 b	40 c
16	4,12 b	29 d

As letras minúsculas comparam as médias de altura e perfilhamento na colunas.

Na Tabela 4 foi possível observar que não ocorreram diferenças para as médias de massa seca de parte aérea obtidas considerando as doses de ureia diluídas na água de irrigação e os dois cortes realizados.

Aumentos na massa seca de parte aérea são esperados em função da aplicação de doses de nitrogênio, principalmente por esse nutriente contribuir para o crescimento vegetativo, expansão foliar e taxa de crescimento do caule. Para o trigo, as doses crescentes do nitrogênio contribuíram para aumento do acúmulo de massa seca de parte aérea (PIETRO-SOUZA et al., 2013). No capim limão foram observados resultados diferentes já que o incremento de nitrogênio não aumentou a massa seca de parte aérea. O cultivo dessa planta medicinal foi realizado em substrato comercial para a produção de mudas, portanto não havia concentração de nutrientes para favorecer o acúmulo de massa seca de parte aérea e as diluições podem não ter atendido a demanda de nitrogênio pela planta.

Tabela 4. Massa seca de parte aérea (g) do capim limão submetido a diferentes doses de nitrogênio diluídos na água de irrigação considerando 2 cortes durante o período experimental.

Cortes	Fertirrigação (g L ⁻¹) de ureia					
	0	1	2	4	8	16
1 ou (Primeiro)	10,59 Aa	11,39 Aa	13,81 Aa	12,33 Aa	13,79 Aa	13,95 Aa
2 ou (Segundo)	12,76 Aa	12,45 Aa	13,39 Aa	11,72 Aa	12,68 Aa	12,25 Aa

As letras maiúsculas comparam as médias de massa seca de parte aérea na linha e as letras minúsculas comparam as médias de massa seca de parte aérea na coluna.

De acordo com a análise nutricional foliar do capim limão (Tabela 4), não ocorreram diferenças estatísticas entre as doses de nitrogênio diluídos em água e os cortes para os nutrientes analisados. De acordo com Cunha et al. (2012), considerando a adubação com 56,8% de matéria orgânica, 1,72% de nitrogênio, 0,42% de fósforo e 1,17% de potássio não ocorreu diferença nas concentrações foliares dos nutrientes cálcio, fósforo e magnésio, no entanto, as concentrações de nitrogênio e fósforo foram maiores.

Na tabela 1, observou-se que o substrato utilizado apresentou pH ácido o que pode ter contribuído para a não expressividade dos teores nutricionais foliares. Amarante et al. (2012) verificaram que o pH ideal para o maior crescimento e desenvolvimento das plantas, e maior acúmulo de nutrientes foliares foi de 6,5 para o capim limão cultivado em Lages- SC.

Tabela 5. Análise nutricional foliar do capim limão submetido a diferentes doses de nitrogênio diluídos na água de irrigação considerando 2 cortes durante o período experimental.

Fertirrigação	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
g L ⁻¹	g kg ⁻¹						mg kg ⁻¹				
0	14,4a	3,1a	19,4a	6,7a	2,3a	0,8a	10,4a	17,1a	114,8a	204,2a	72,0a
1	22,2a	3,9a	24,2a	4,9a	2,3a	1,4a	21,2a	8,6 a	110,2b	187,1a	50,9a
2	23,7a	3,9a	21,5a	5,2a	2,6a	1,2a	27,7a	13,4a	152,1b	187,0a	40,8a
4	18,6a	3,2a	23,8a	6,0a	2,6a	1,1a	15,4a	15,8a	156,6b	165,8a	26,0a
8	21,0a	3,8a	23,6a	6,8a	2,9a	1,3a	14,6a	16,0a	175,7b	222,3a	41,4a
16	19,7a	3,3a	19,5a	5,9a	3,1a	1,3a	11,2a	17,2a	175,6b	250,6a	40,7a

As letras minúsculas comparam as médias de nutrientes nas colunas.

CONCLUSÃO

De acordo com as condições testadas, recomenda-se para o cultivo de capim limão em vaso a dose de 2 g L⁻¹ de nitrogênio para maior crescimento e perfilhamento.

Em relação a massa seca de parte aérea não houve diferença entre as doses testadas e a época de corte.

REFERÊNCIAS

AHMADIAN, A.; TAVASSOLI, A.; AMIRI, E. The interaction effect of water stress and manure on yield components, essential oil and chemical compositions of cumin (*Cuminum cyminum*). **African journal of Agricultural Research**, v. 6, n. 10, p. 2309- 2315, 2011.

AMARANTE, C.V.T.et al. Calagem e adubação fosfatada favorecem o crescimento do capim-limão, *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.14, n.1, p.92-96, 2012.

ANVISA. **Farmacopéia Brasileira**. 5. ed., v.2, São Paulo, 2010.

ARNOUS, A.H.; SANTOS, A.S.; BEINNER, R.P.C. Plantas medicinais de uso caseiro: conhecimento popular e interesse por cultivo comunitário. **Revista Espaço para a Saúde**, Londrina, v. 6, n. 2, p. 1-6, 2005.

- BILIBIO, C. et al. Desenvolvimento vegetativo e produtivo da berinjela submetida a diferentes tensões de água no solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 7, p. 730-735, 2010.
- CUNHA, E.S. et al. Adubação orgânica e teores de nutrientes no campê-limão. **Revista da Biologia**, v.9, n.3, p. 1-5, 2012.
- EICHLER, V. et al. Produção de massa seca, número de perfilhos e área foliar do capim-mombaça cultivado em diferentes níveis de nitrogênio e fósforo. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 3, p. 617-626, jul./set. 2008.
- FERREIRA, V.P. et al. Resposta de alface à fertilização nitrogenada. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, suplemento CD-ROM, jul. 2001.
- FIGUEIREDO, R. O.; MING, L. C. **Effect of growth regulators in citral content in lemongrass in different seasons**. In: LATIN-AMERICAN SYMPOSIUM ON THE PRODUCTION OF MEDICINAL, AROMATIC AND CONDIMENTS PLANTS, 1. 569. 2000. p. 47-50.
- FOLEGATTI, M. V. et al. (Org). **Fertirrigação: Flores, Frutas e Hortaliças**. Bento Gonçalves: Guaíba: Agropecuária LTDA, 2001, v. 2, 336p.
- FREIRE, F.M. et al. Adubação nitrogenada e potássica em sistemas de produção intensiva de pastagens. **Informe Agropecuário**, v.33, n.266, p.60-68, 2012.
- GOMES, E. C.; NEGRELLE, R.R.B. Análise da cadeia produtiva do capim limão: estudo de caso. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.17, n.2, p.201-209, 2015.
- LORENZI, H., MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil (nativas e exóticas)**. São Paulo, p.147-148, 2008.
- NAGUIB, N.Y.M. Organic vs. chemical fertilization of medicinal plants: a concise review of researches. **Advances in Environmental Biology, Madrid**, v. 5, n. 2, p. 394-400, 2011.
- OLIVEIRA, F.A. et al. Interação entre salinidade da água de irrigação e adubação nitrogenada na cultura da berinjela. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.5, p.480-486, 2014.
- PRIETO-SOUZA, W. et al. Desenvolvimento inicial de trigo sob doses de nitrogênio em Latossolo Vermelho de Cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.6, p.575-580, 2013.
- RAIJ, B. Van et al. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100).
- SANTOS, M.F. et al. Esterco bovino e biofertilizante no cultivo de erva-cidreira- verdadeira (*Melissa officinalis* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Botucatu**, v. 11, n. 4, p. 355-359, 2009.
- SILVA, S. C. Uso da interceptação de luz como critério de manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, **Anais...** Lavras, 2011.
- SOUZA, A. H. A.; SILVA, E. S.; SANTI, A. Doses de nitrogênio aplicadas na cultura da alface americana via fertirrigação. In: JORNADA CIENTÍFICA, 2. 2009, Barra dos Bugres. **Anais...** Barra dos Bugres: UNEMAT, 2009. p. 1450- 1455.
- SHOCK, C.C.; WANG, F.X. Soil water tension, a powerful measurement for productivity and stewardship. **Hortscience**, v. 46, n. 2, p. 178-185, 2011.