

## Diferentes fontes de adubações foliares em chicória da Amazônia

### Font different of foliar fertilization in chicory of Amazonia

Rafaelle Fazzi Gomes<sup>1\*</sup>, Josiane Pereira da Silva<sup>2</sup>, Vicente Filho Alves Silva<sup>3</sup>, Sérgio Antonio Lopes de Gusmão<sup>4</sup>, Gisele Teixeira de Souza<sup>5</sup>.

**Resumo:** A chicória da Amazônia é uma hortaliça não convencional condimentar que vem despertando a atenção de pesquisadores pela sua grande versatilidade. Por isso este trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes adubações foliares no rendimento de chicória da Amazônia. Para isso foram avaliadas três adubações foliares: T1 - adubação com uréia; T2 - adubação com complexo de nutrientes (macro e micronutrientes); e T3 - adubação com biofertilizante. O experimento foi conduzido em delineamento do tipo blocos casualizados, com seis repetições. As características avaliadas foram: número de folhas, números de perfilhos, massa seca da parte aérea, índice de área foliar (IAF), e produtividade (kg m<sup>-2</sup>). Foram realizadas também análise química de macro e micronutrientes. A melhor opção de adubação foliar obtida é referente ao uso de uréia, visto que essa promoveu maior produtividade, expressa pela produção de matéria fresca por área. Também se torna uma alternativa totalmente acessível aos produtores de olerícolas, gerando maior retorno econômico.

**Palavras-chave:** *Eryngium foetidum* L., nutrição, hortaliça condimentar.

**Abstract:** Chicory Amazonia is a vegetable unconventional condimental that is attracting the attention of researchers for its great versatility. Thus, this study aimed to evaluate the effects of different foliar fertilizers on yield of chicory Amazonia. For that three foliar fertilization were evaluated: T1 -fertilization with urea, T2 - fertilization with complex nutrients (macro and micronutrients) and T3 - fertilizer with biofertilizer. The experiment was conducted in randomized block, with six replications. The characteristics evaluated were: number of leaves, numbers of tillers, shoot dry weight, leaf area index (LAI) and yield (kg m<sup>-2</sup>). Were also carried out chemical analysis of macro and micronutrients. The best choice of foliar fertilization is obtained regarding the use of urea, since this higher yield, expressed as fresh matter production per area. It is also an alternative fully accessible to producers of vegetables, generating greater economic return.

**Keywords:** *Eryngium foetidum* L., nutrition, vegetable condimental

## INTRODUÇÃO

A chicória (*Eryngium foetidum* L.) é uma espécie da família Apiaceae, originária da América Central e Antilhas. É também cultivado na África tropical, Sul da Ásia, sul da Europa e Ilhas do Pacífico (WONG et al., 1994; WAGNER et al., 1999). No Pará, é conhecida como chicória do Pará e chicória da Amazônia. Na região sudeste é chamado de coentrão, nhambi ou coentro selvagem. E em alguns países, como México, é chamado de culantro.

É uma cultura olerícola promissora, suas folhas e caules são usadas como especiárias, condimentos e ervas culinárias. É popular entre os consumidores nativos e, recentemente, quantidades notáveis estão sendo exportados para o Reino Unido e os mercados do Oriente Médio. É consumida como erva condimentar e medicinal, sendo sua utilização conhecida em vários países como Vietnã e Índia, além de países da região Amazônica e da América Central (CARDOSO & GARCIA, 1997).

É uma planta rica em minerais, proteínas e vitaminas (MARTINS et al., 2003). Como erva medicinal, são

citadas suas propriedades antipiréticas, antiinflamatórias e analgésicas (VILLACHICA, 1996).

Sua característica mais marcante é a presença de substâncias aromáticas que conferem sabor e aroma característicos aos alimentos em que é utilizada. Dentre os componentes, tem destaque o Eryngial (E-2-dodecenal) (PAUL et al., 2011). Além deste, a indisponibilidade de quantidade adequada de sementes e alto custo de sementes também limita o cultivo de chicória (MOZUMDER et al., 2010).

Entre as tecnologias que podem contribuir na melhoria da qualidade dessa hortaliça, ao mesmo tempo diminuindo os custos de produção, podemos citar a fertilização foliar. Ela tem a função de complementar e corrigir possíveis falhas da fertilização via solo, além de estimular fisiologicamente determinadas fases da cultura (LUZ et al., 2010).

Dentre os nutrientes, o nitrogênio destaca-se pelas modificações morfofisiológicas nos vegetais. Quantitativamente, é o mais importante para seu desenvolvimento, sendo que está presente em maior quantidade na matéria seca do que qualquer outro elemento que se considere (ENGELS & MARSCHENER,

\*autor para correspondência

Recebido para publicação em 01/09/2012; aprovado em 16/10/2012

<sup>1</sup> Engenharia Agrônoma, Universidade Federal Rural da Amazônia, em Belém-Pará. E-mail: rafaelle.fazzi@yahoo.com.br\*

1995). Esse macronutriente está relacionado com os mais importantes processos bioquímicos e fisiológicos que ocorrem na planta, tais como fotossíntese, respiração, desenvolvimento e atividade das raízes, absorção iônica de outros nutrientes, crescimento e diferenciação celular (CARMELLO, 1999).

Nas hortaliças folhosas o efeito do nitrogênio se reflete diretamente na produtividade, pois o fornecimento de doses adequadas favorece o desenvolvimento vegetativo, expande a área fotossinteticamente ativa e eleva o potencial produtivo da cultura (FILGUEIRA, 2007).

Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes adubações foliares, no rendimento de chicória da Amazônia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação, no setor de Olericultura, da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), em Belém-Pará. A altitude local é de 10 metros; com latitude 01°26' 00" S e longitude 48° 26' 00" W. As características climáticas são de elevada umidade e temperaturas variando entre 23 °C e 33 °C, sendo classificado como Af por Köppen. O experimento foi conduzido no período de janeiro a março de 2011.

O experimento foi conduzido em delineamento do tipo blocos casualizados, com seis repetições. Foram avaliadas três adubações foliares para a cultura da chicória, com as seguintes fontes: uréia (3 g L<sup>-1</sup>); complexo de nutriente (macro e micronutrientes) (3 g L<sup>-1</sup>); e biofertilizante de esterco bovino na proporção de 1:5 L. Os tratamentos foram: T1 - adubação com uréia; T2 - adubação com complexo de nutrientes (macro e micronutrientes); e T3 - adubação com biofertilizante. Cada parcela foi constituída de oito fileiras de plantas, espaçadas de 0,20 x 0,20 m, onde foram avaliadas as quatro plantas centrais.

A casa de vegetação que abrigou o experimento é do tipo capela, com 15 x 6 m de área, tendo altura de pé direito de 3,5 m. A amostra de solo retirada da área do experimento apresentava as seguintes características químicas: pH=7,0; Al<sup>+3</sup>=0,05 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H+Al= 3,20 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>+2</sup>= 0,78 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>+2</sup>=5,35 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K= 0,16 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; P= 550,70 mg dm<sup>-3</sup>; V % = 66; M.O.= 24, 80 mg dm<sup>-3</sup>.

As sementes de chicória foram obtidas de cultivos oriundos da própria horta, visto que não existe plantio comercial para produção de sementes na região. As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno com 128 células, contendo substrato a base de casca de arroz carbonizada. Após a germinação as plantas foram mantidas em estrutura com sistema de fertirrigação, até o transplantio, que ocorreu com 35 dias após a semeadura.

No solo, classificado como Latossolo Amarelo, foram levantados canteiros com dimensões de 15 x 1 m. As plantas foram submetidas a tratamentos culturais, como munda semanal, irrigação diariamente, e poda do pendão floral. As adubações foliares foram realizadas semanalmente, com auxílio de regador. A uréia utilizada no experimento continha 45% de nitrogênio. A adubação de macro e micronutrientes foi à base do produto comercial Complex

151<sup>®</sup>, com a seguinte formulação: Nitrogênio (N): 5,0%; Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>): 12,0%; Potássio (K<sub>2</sub>O): 18,0%; Cálcio (Ca): 2,0%; Magnésio (Mg): 2,5%; Enxofre (S): 5,0%; Boro (B): 1,5%; Cobre (Cu): 0,5%; Ferro (Fe): 0,1%; Manganês (Mn): 0,5%; Molibdênio (Mo): 0,2%; Zinco (Zn): 4,0%. Já o biofertilizante utilizado foi produzido na própria horta, a partir de esterco bovino.

Setenta e nove dias após o transplante foram colhidos quatro plantas centrais de cada parcela e avaliados as seguintes características: número de folhas, número de perfilhos, massa seca da parte aérea, índice de área foliar (IAF), e produtividade (kg m<sup>-2</sup>). Também foi realizada análise química de macro e micronutrientes.

A área foliar foi obtida utilizando o "método da pesagem de discos" de Blackman & Wilson (1951). O IAF foi determinado por meio da relação entre a AF total de cada planta e da área do solo explorada por esta (IAF= AF por área explorada no solo).

Para a obtenção dos teores de macro e micronutrientes, as amostras assim que coletadas, foram lavadas em água corrente para retirada do excesso de solo e duas vezes em água destilada. Após a remoção do excesso de água utilizada na lavagem, as amostras foram colocadas em saco de papel, identificadas e levadas para secagem em estufa de ventilação forçada de ar a 65 °C, até atingirem massa constante, conforme Malavolta et al. (1997). Após secas foram pesadas em balança digital de 0,01 g de precisão.

Cada amostra foi submetida à moagem, no moinho tipo Wiley. A digestão sulfúrica e a digestão por via seca foram utilizadas para a obtenção do extrato visando à determinação de N, enquanto que a digestão nítrico-perclórica foi utilizada para a obtenção dos extratos, dos demais macronutrientes (P, K, Ca, e Mg), segundo Malavolta et al. (1997). A partir das análises químicas foram obtidos os teores totais de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, e magnésio, em g kg<sup>-1</sup> para a parte aérea. Já os teores dos micronutrientes, cobre, manganês, ferro e zinco, foram obtidos em mg kg<sup>-1</sup>.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todas as características avaliadas houve efeito significativo nas diferentes adubações foliares utilizadas.

Para a característica número de folhas (Tabela 1), as aplicações foliares com uréia e complexo de nutrientes não diferiram entre si, apresentando incremento de 38 e 29 % respectivamente, em relação ao tratamento com aplicação de biofertilizante. Esse aumento pode estar associado à disponibilização lenta de nutrientes por parte dos adubos orgânicos (SANTOS et al., 2001), enquanto que os adubos minerais apresentam alta solubilidade dos nutrientes (SCIVITTARO et al., 2004), resultando assim em uma maior disponibilidade e conseqüentemente, em maior absorção e acúmulo. Vale ressaltar que a uréia, quando aplicada de forma líquida, pode reduzir a perda

por volatilização, aliado ao fato de que o nitrogênio pode facilitar a abertura de estômatos nas folhas, sendo assim, a aplicação via foliar seria muito importante para maximizar a produtividade nas culturas (MACHADO, 2012). Já o

uso de biofertilizante não tem um modo de ação amplamente conhecido, o que pode justificar o resultado obtido no trabalho (BETTIOL et al., 1998).

**Tabela 1.** Número de folhas (NF), número de perfilhos (NP), massa seca da parte aérea (MSPA), índice de área foliar (IAF), e produtividade ( $\text{kg m}^{-2}$ ) em chicória da Amazônia, cultivada sob o efeito de diferentes adubações foliares. UFRA/Belém-PA, 2012

Tratamentos	NF	NP	MSPA (g)	IAF ( $\text{m}^2\text{m}^{-2}$ )	Produtividade ( $\text{kg m}^{-2}$ )
T1 (uréia)	33,17 a	3,83 a	8,79 a	6,75 a	2,304 a
T2 (complexo)	28,83 a	3,33 a	7,17 b	4,92 b	1,779 b
T3(biofertilizante)	20,67 b	2,50 b	3,84 c	2,42 c	0,879 c
C.V %	15,65	15,69	15,58	19,32	13,36

\*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Para a característica número de perfilhos por planta (NP) (Tabela 1), os melhores valores foram obtidos nos tratamentos sob aplicações de uréia e complexo, não diferindo estatisticamente entre si. Isso se deve a função do nitrogênio na formação de gemas vegetativas e floríferas, perfilhamento e vegetação em plantas (MALAVOLTA, 2006), atuando, portanto em várias características morfogênicas que envolvem a dinâmica de folhas e perfilhos.

Com relação à massa seca da parte aérea (MSPA) houve diferença entre os tratamentos, tendo o tratamento com aplicação de uréia apresentado os melhores resultados. Alvarenga et al. (2000), estudando o efeito de doses de nitrogênio em alface americana cultivada sob ambiente protegido, observaram que as doses não apresentaram efeito significativo, entretanto, promoveram acréscimo da massa seca das plantas, visto esse nutriente tem função importante na formação da colheita, devido sua participação nos compostos nitrogenados, que atuam em diversos processos metabólicos de crescimento da planta (MALAVOLTA, 2006).

Para o índice de área foliar (IAF) (Tabela 1), o tratamento com aplicação de uréia, apresentou diferença significativa em relação aos demais tratamentos, sendo que o efeito da adubação nitrogenada gerou incremento de aproximadamente 27% no IAF, em relação ao tratamento com aplicação de complexo de nutrientes, e 64% no tratamento a base de biofertilizante. O fornecimento adequado do nitrogênio permite o crescimento vegetativo, expansão da área fotossintética, além de ativar e elevar o potencial produtivo da cultura (CARDOSO & HIRAKI, 2001; FILGUEIRA, 2007).

Castro et al. (1987) observaram que de maneira geral o IAF é importante, pois, com o aumento da área foliar promove-se melhor aproveitamento da energia solar relacionada com a geração de fotoassimilados, podendo gerar aumentos de produção.

Santos (1992) mostra que, diferentemente do observado no presente trabalho, o biofertilizante produzido a partir da fermentação anaeróbica de esterco de vaca, quando aplicado via foliar, pode apresentar efeitos nutricionais consideráveis, inclusive no aumento da área foliar em diversas culturas. Porém, vale ressaltar que ainda são escassos estudos com relação aos índices fitotécnicos de cultivo para a chicória da Amazônia, dificultando assim uma discussão mais aprofundada sobre a espécie.

Comparando as produtividades de chicória (Tabela 1), a aplicação de uréia foi a que promoveu os melhores resultados, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Essa superioridade na produtividade também foi observado por Cavallaro Junior et al. (2009) no cultivo de rúcula. Já Zago et al. (1999) relataram que a utilização de esterco e biofertilizante apresentaram produtividade equivalente à uréia. Provavelmente essa maior produtividade, é decorrente da maior necessidade da espécie em expressar o máximo do seu potencial produtivo.

Na análise de teor dos macronutrientes (Tabela 2), todos apresentaram diferença estatística entre si, observando a seguinte ordem decrescente obtida nas folhas: nitrogênio > cálcio > potássio > fósforo > magnésio.

**Tabela 2.** Teor de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio ( $\text{g kg}^{-1}$ ) obtidos na parte aérea das plantas de chicória no final no ciclo, em função de diferentes adubações foliares. UFRA, Belém-Pa, 2012

Tratamentos	N	P	-----( $\text{g kg}^{-1}$ )-----			Mg
			K	Ca		
T1	36,63 a	4,20 a	9,45 b	18,40 a	3,39 a	
T2	26,82 b	4,19 a	13,56 a	13,41 c	2,82 b	
T3	26,43 b	4,30 a	12,82 a	14,51 b	2,91 b	
Média	29,96	4,23	11,94	15,44	3,04	
C.V %	1,70	4,30	3,49	1,03	2,14	

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. ns: não significativo.

Para nitrogênio, o melhor resultado obtido foi referente ao tratamento com aplicação de uréia, o que em parte já era esperado devido as hortaliças folhosas serem mais exigente nesse nutriente. Tavares & Junqueira (1999) trabalhando com nitrogênio em alface mostram que o mesmo promoveu bom desenvolvimento vegetativo, sendo este dirigido preferencialmente para as partes fotossinteticamente mais ativas da planta, por isso o mesmo é encontrado geralmente em maiores quantidades em suas folhas.

Para fósforo, o teor não diferiu estatisticamente entre os tratamentos (Tabela 2), e tomando como referência a cultura da alface, eles se encontram em níveis adequados, pois segundo Trani & Raij (1997) o teor recomendado varia de 4 a 7  $\text{g kg}^{-1}$ . No presente trabalho, observou-se que os teores encontram-se próximo do limite inferior, porém em quantidade suficiente para atendimento da necessidade da cultura.

Já para os teores de potássio (Tabela 2), foram observados os melhores resultados nos tratamentos T2 (aplicação de complexo) e T3 (aplicação de biofertilizante). Normalmente o potássio é o nutriente mais rapidamente disponibilizado às plantas com a adubação orgânica (SOUZA & RESENDE, 2003).

Para cálcio, houve diferença entre os tratamentos (Tabela 2), sendo que o tratamento com aplicação de uréia, obteve o melhor resultado. De acordo com Trani & Raij (1997), são considerados níveis normais até 15  $\text{g kg}^{-1}$ . Os tratamentos T2 (adubação com complexo) e T3(adubação com biofertilizante) apresentaram teores

dentro do limite, enquanto que T1 (adubação com uréia) apresentou leve aumento de cálcio.

O teor de magnésio também diferiu entre os tratamentos (Tabela 2), tendo maior teor no tratamento T1 (adubação com uréia). Conforme Trani & Raij (1997), os teores recomendados, com base na cultura da alface, devem estar entre 4,0 e 6,0  $\text{g kg}^{-1}$ . Porém, no presente trabalho, todos os tratamentos apresentaram teores inferiores. Isso pode estar associado com alguma competição por sítio de adsorção, gerando baixo teor de magnésio. Ou ainda, a quantidade de magnésio já existente no solo, assim como a relação cálcio/magnésio, não foi suficiente para atender à necessidade da planta e, conseqüentemente, manter a concentração considerada adequada de magnésio (SANDRI et al., 2006). Esse comportamento também pode está relacionado ao processo de senescência, assim como o crescimento da planta. É interessante ressaltar que o magnésio é um elemento móvel na planta, podendo auxiliar na movimentação do fósforo na planta, onde possui interação com esse nutriente, atuando como co-fator de enzimas ligadas ao metabolismo de fósforo (MALAVOLTA et al., 1997)

Para os resultados relativos aos teores de micronutrientes (Tabela 3), houve diferença significativa apenas para os nutrientes mangânes e zinco, enquanto que ferro e cobre não apresentaram diferença significativa. A ordem ordem decrescente obtida pela planta foi a seguinte: ferro > zinco > cobre > mangânes.

**Tabela 3.** Teor de cobre, manganês, ferro e zinco ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) obtidos na parte aérea das plantas de chicória no final no ciclo, em função de diferentes adubações foliares. UFRA, Belém-PA, 2012

Tratamentos	Cu	Mn	-----( $\text{mg kg}^{-1}$ )-----	
			Fe	Zn
T1	51,60	56,80 a	364,65	88,10 b
T2	79,85	44,40 a	247,20	134,20 a
T3	42,15	21,30 b	284,25	54,30 c
Média	57,87 <sup>ns</sup>	40,83	298,70 <sup>ns</sup>	92,20
C.V %	34,23	10,80	30,14	10,39

\*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. ns: não significativo.

O teor de manganês apresentou diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 3), tendo sido obtido os melhores teores nos tratamentos com aplicação de uréia e complexo de nutrientes. Observa-se assim, tendência de aumento do teor de manganês na parte aérea com o aumento de nitrogênio. Resende et al. (1997) verificaram aumento na absorção de manganês na planta com a adubação nitrogenada em milho, ou seja, a adubação nitrogenada promove incremento na absorção de manganês.

O teor de zinco diferiu entre os tratamentos (Tabela 3), sendo o melhor teor obtido no tratamento com aplicação de complexo de nutrientes, seguido da aplicação de uréia e biofertilizante. A comparação desses resultados com outros autores mostra que o melhor valor encontrado fica dentro da faixa de 110 a 354 mg kg<sup>-1</sup>, segundo Furlani et al. (1978).

Os teores de cobre e ferro não apresentaram diferença estatística significativa entre os tratamentos. Sendo os teores de cobre, obtidos no presente trabalho, discordam dos resultados obtidos por Furlani et al. (1978) e Nakagawa et al. (1992), os quais variaram de 3 a 15 mg kg<sup>-1</sup>, em alface no final do ciclo.

## CONCLUSÕES

A adubação foliar com uréia, para a cultura da chicória da Amazônia, promoveu maior produtividade, expressa pela produção de matéria fresca por área. Sendo então uma alternativa totalmente acessível aos produtores de olerícolas, podendo gerar maior retorno econômico, visto ser uma prática já muito utilizada por esses no Estado do Pará.

## REFERÊNCIAS

Alvarenga, M. A. R.; Silva, E. C.; Souza, R. J.; Carvalho, J. G. Efeito de doses de nitrogênio aplicadas no solo e níveis de cálcio aplicado via foliar sobre o teor e o acúmulo de micronutrientes em alface americana. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 24, n. 4, p. 905-916, 2000.

Bettiol, W.; Tratch, R.; Galvão, J. A. H. Controle de doenças de plantas com biofertilizantes. Jaguariúna, SP: EMBRAPA - CNPMA, 1998, 22p. (Circular técnico, 02).

Blackman, G. E.; Wilson, G. L. Physiological and ecological studies in the analysis of plant environment. *Annals of Botany*, v.15, n. 57, p. 63-94, 1951.

Cardoso, A. I. I.; Hiraki, H. Avaliação de doses e épocas de aplicação de nitrato de cálcio em cobertura na cultura do rabanete. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 19, n.3, p.328-331, 2001.

Cardoso, M. O.; Garcia, L. C. Jambu: hortaliças não convencionais da Amazônia. Manaus, EMBRAPA-CPAA, p. 133-40. 1997.

Carmello, Q. A. C. Curso de nutrição/fertirrigação localizada. Piracicaba: Departamento de Solos e Nutrição de Plantas, 1999. 59 p.

Castro, P. R. C.; Ferreira, S. O.; Yamada, T. Ecofisiologia da produção agrícola. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1987. 249 p.

Cavallaro Júnior, M. L.; Trani, P. E; Passos, F. A.; Neto, J. K.;Tivelli, S. W. Produtividade de rúcula e tomate em função da adubação n e p orgânica e mineral. *Bragantia*, Campinas, v.68, n.2, p.347-356, 2009.

Engels, C.; Marschener, H. Plant uptake and utilization of nitrogen. In: BACON, E. P. Nitrogen fertilization in the environment. New York: Marcel Dekker, 1995. p. 41-71.

Ferreira, D. F. SISVAR: sistema de análise de variância. Versão 5.0. Lavras: UFLA/DEX, 2007.

Filgueira, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. rev. e ampl. Viçosa: Ed. UFV, 2007. 412 p.

Furlani, A. M. C.; Furlani, P. R.; Bataglia, O. C.; Hiroce, R.; Gallo, J. R. Composição mineral de diversas hortaliças. *Bragantia*, Campinas, v. 37, n. 5, p. 33-44, 1978.

Luz, J. M. Q.; Oliveira, G.; Queiroz, A. A.; Carreon, R. Aplicação foliar de fertilizantes organominerais em cultura de alface. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 28, n. 1, p. 373-377, 2010.

Machado, L. O. Adubação nitrogenada. Disponível em: <<http://www.dpv24.iciag.ufu.br/new/dpv24/Apostilas/Monitor%20Leonardo%20%20Apostila%20Adub.%20Nitrogenada%2002.pdf>>. Acesso em: 22 de janeiro de 2012.

Malavolta, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Editora Ceres, 2006. 638p.

malavolta, E.; Vitti, G. C.; Oliveira, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas, princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: Potafós, 1997. 319 p.

Martins, A. P.; Salgueiro, L. R.; Cunha, A. P. D.; Vila, R.; Canigual, F.; Casanova, J. Essential oil composition of *Eryngium foetidum* from S. tome e principe. *Journal of Essential oil research*, v. 15, n. 1, p. 93-95, 2003.

Mozumder, S. N.; Moniruzzaman, M.; Rahman, S. M. M.; Sarker, P. C.; Faisal, S. M. Influence of seed rate and method of sowing on the performance of *Bilatidhonia* (*Eryngium foetidum* L.). *Journal of Agricultural Research*, Bangladesh, v. 35, n.1, p. 227-234, 2010.

- Nakagawa, J.; Prochnow, L. I.; Bull, L. T.; Boas, R. L. V. Efeitos de compostos orgânicos na cultura da alface (*Lactuca sativa* L.). *Científica*, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 173-180, 1992.
- Paul, J. H. A.; Seaforth, C. E.; Tikasingh, T. *Eryngium foetidum* L.: A review. *Fitoterapia*, v. 82, n. 3, p. 302-308, 2011.
- Resende, G. M.; Silva, G. L.; Paiva, L. E.; Dias, P. F.; Carvalho, J. G. Resposta do milho (*Zea mays* L.) a doses de nitrogênio e potássio em solo da região de Lavras - MG. III. Micronutrientes na parte aérea. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 21, p. 71-76, 1997.
- Sandri, D.; Matsura, E. E.; Testezlaf, R. Teores de nutrientes na alface irrigada com água residuária aplicada por sistemas de irrigação. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.26, n.1, p.45-57, 2006.
- Santos, A. C. V. Biofertilizante líquido: defensivo da natureza. 2.ed. Niterói: EMATER-RIO, 1992. 16p.
- Santos, R. H. S.; Silva, F.; Casali, V. W. D.; Condé, A. R. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 36, n. 11, p. 1395-1398, 2001.
- Scivittaro, W. B. S.; Oliveira, R. P. Morales, C. F. G.; Radmann, E. B. Adubação nitrogenada na formação de porta-enxertos de limoeiro 'cravo' em tubetes. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 131-135, 2004.
- Souza, J. L.; Resende, P. Manual de horticultura orgânica. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 564 p.
- Tavares, H. L.; Junqueira, A. M. R. Produção hidropônica de alface cv. Verônica em diferentes substratos. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 17, n. 3, p. 240-243, 1999.
- Trani, P. E.; Raij, B. Hortaliças. *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo*, Campinas, n. 100, p.30-6, 1997.
- Villachica, H. Frutales y hortalizas promisorios de la Amazônia. Lima: Tratado de Cooperacion Amazônica, 1996. 385p.
- Wagner, W. L.; Herbst, D.R.; Sohmer, S.H. Manual of the flowering plants of Hawaii. University of Hawaii Press, Honolulu, 1999. p.199.
- Wong, K.G.; Feng, M.C.; Sam, T.W.; Tan, G.L. Composition of the leaf and root oils of *Eryngium foetidum* L. *Journal of Essential oil research*, v. 6, n. 4, p. 369-74, 1994.
- Zago, V. C. P.; Evangelista, M. R.; Almeida, D. L.; Guerra, J. G. M.; Prata, M. C. P.; RUMJANEK, N. G. Aplicação de esterco bovino e uréia na couve e seus reflexos nos teores de nitrato e na qualidade. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 17, n. 3, p. 207-211, 1999.