

COMPOSIÇÃO MINERAL DA PARTE AÉREA DE CULTIVARES DE ALFACE IRRIGADA COM ÁGUA RESIDUÁRIA EM SISTEMA HIDROPÔNICO

JOSILDA DE FRANÇA XAVIER^{1*}; CARLOS ALBERTO VIEIRA DE AZEVEDO²; ARIOSTO CÉLEO DE ARAÚJO³; MÁRCIA REJANE DE Q. ALMEIDA AZEVEDO⁴; JOSELY DANTAS FERNANDES⁵

¹Doutoranda em Engenharia Agrícola Universidade Federal de Campina Grande-UFPG.
josildaxavier@yahoo.com.br;

²Doutor Prof. Universidade Federal de Campina Grande-UAEA/CTRN/UFPG.cazevedo@deag.ufcg.edu.br;
Mestrando em Recursos Naturais da UFCG ariosto.agronomia@gmail.com;

⁴Doutora em Recursos Naturais pela UFCG. Prof^a. DA/CCA/UEPB, E-mail: márciarqaa@ibest.com.br;

⁵Doutor em Recursos Naturais pela UFCG. DA/CCA/UEPB. E-mail: joselysolo@yahoo.com.br;

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: O cultivo hidropônico pode oferecer aos produtores maior rentabilidade devido à diferenciação do produto, pois a qualidade sanitária e nutricional além do aspecto visual dos produtos hidropônicos pode agregar maior valor ao produto. O objetivo foi avaliar a composição mineral da parte aérea de três cultivares de alface crespa em irrigadas com água residuária, água de poço e soluções nutritivas otimizadas no sistema hidropônico. O experimento foi conduzido em ambiente protegido com sistema hidropônico. Delineamento experimental foi em blocos casualizados com esquema fatorial 7 x 3, três repetições sendo, 7 soluções hidropônicas e três cultivares de alface. A Parcela experimental, S₁=solução de Furlani; S₂=água residuária domestica; S₃=água residuária domestica otimizada; S₄=água de poço; S₅=água de poço otimizada; S₆=água residuária (UASB) e S₇=água residuária (UASB) otimizada, subparcela três cultivares de alface. O maior teor de nitrogênio total encontrado nas cultivares de alface crespa foi na cultivar Vanda com a solução S₇.

O uso de soluções minerais nutritivas utilizando água residuária é viável quando utilizado em sistemas hidropônicos, sendo indicado para principalmente para região do semiárido brasileiro e quando se faz uso de água de irrigação de qualidade inferior na produção de hortaliças.

PALAVRAS-CHAVE: *Lactuca sativa L*, Fluxo Laminar de Nutrientes, reuso, Nitrição

MINERAL COMPOSITION OF PART AIR LETTUCE CULTIVARS IRRIGATED WITH WASTEWATER IN SYSTEM HYDROPONIC

ABSTRACT: The hydroponics can offer producers greater profitability due to product differentiation, for the health and nutritional quality beyond the visual aspect of hydroponic products can add more value to the product. The objective was to evaluate the aboveground mineral composition of three varieties of lettuce with crisp irrigated with wastewater, well water and nutrient solutions optimized in the hydroponic system. The experiment was conducted in a protected environment with hydroponically. Experimental design was a randomized block with factorial 7 x 3, three replications and 7 hydroponic solutions and three lettuce cultivars. The experimental portion, S₁ = Furlani solution; S₂ = domestic wastewater; S₃ = domestica optimized wastewater; S₄ = well water; S₅ = optimized well water; S₆ = wastewater (UASB) and S₇ = wastewater (UASB) optimized subplot three lettuce cultivars. The highest total nitrogen content found in crinkly lettuce cultivars was the cultivar Vanda with S₇ solution. The use of nutritional mineral solutions using wastewater is feasible when used in hydroponic systems, is indicated for mainly for the Brazilian semi-arid region and when it makes use of water of poor quality irrigation in vegetable production.

KEYWORDS: *Lactuca sativa L*, Laminar Flow Nutrients, reuse, Nutrition

INTRODUÇÃO

Um dos benefícios do sistema NFT para as plantas é a passagem da solução nutritiva apenas pela zona radicular, sem ocasionar molhamento das folhas. Isso evita a absorção foliar, que faz com que íons tóxicos acumulem-se nas folhas, ocasionando sintomas de injúrias foliares, como queima de bordos e do limbo foliar, sintomas esses de plantas submetidas à salinidade (Santos et al., 2010).

O cultivo da alface apresenta expressiva importância econômica por apresentar manejo fácil, ciclo curto de crescimento, alta produtividade, maior número de cultivos por ano e rápido retorno financeiro. Sua produção se dá em maior concentração no entorno dos grandes centros consumidores e os produtores especializados utilizam largamente o cultivo protegido como forma de proteger a cultura dos efeitos climáticos garantindo, assim, melhores preços na entressafra (Trani et al., 2006). O cultivo hidropônico representa uma opção vantajosa quando comparada ao cultivo convencional por obter produtos de qualidade superior, mais uniformes, com maior produtividade, menor custo de mão de obra, menor gasto de água e de insumos agrícolas, além de preservar o meio ambiente (Lopes et al., 2005). Dentro do cultivo protegido a hidroponia é um sistema de produção intensificado e muito adotado para a produção de alface, devido ao curto ciclo de produção (45-60 dias) e à fácil aceitação no mercado (Luz et al., 2006).

Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar a composição mineral da parte aérea de três cultivares de alface crespa em irrigadas com água residuária, água de poço e soluções nutritivas otimizadas no sistema hidropônico.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em sistema hidropônico adotando-se a técnica do fluxo laminar de nutrientes (Fluxo Laminar de Nutrientes - NFT) em ambiente protegido (casa de vegetação), situado no município de Lagoa Seca, PB com as seguintes coordenadas geográficas: 7° 10' 15" S, 35° 51' 14" W, clima caracterizado como tropical úmido (As'), com temperatura média anual em torno de 22°C, sendo a mínima de 18°C e a máxima de 33°C Köppen-Geige (Brasil, 1971).

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com os tratamentos dispostos em parcelas subdivididas em esquema fatorial 7 x 3, com três repetições cujos fatores foram 7 soluções hidropônicas, com condutividade de 1,5 dS.m⁻¹ e três cultivares de alface. As soluções nutritivas otimizadas foram formuladas tomando-se como referência a solução nutritiva de Furlani. A parcela experimental foi constituída pelas soluções nutritivas (S). (S₁ = solução de Furlani; S₂ = água residuária doméstica; S₃ = água residuária doméstica otimizada; S₄ = água salobra de poços tubulares perfurados para captação de água subterrânea; S₅ = água salobra de poços tubulares perfurados para captação de água subterrânea otimizada; S₆ = solução água residuária provenientes do reator UASB e S₇ = solução água residuária provenientes do reator UASB otimizada) e a subparcela pelas três cultivares de alface do grupo Repolhuda Crespa (Verônica, Vanda e Thaís) cada sub parcela foi composta por seis plantas com espaçamento de 0,30m x 0,3m.

As análises composição mineral do tecido vegetal das cultivares de alface crespa foram preparadas em função dos tratamentos e das repetições, uma amostra composta de cada cultivar, formada por seis plantas/parcela. Os macro e micronutrientes analisados foram: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, sódio, boro, zinco, cobre, ferro e manganês, que foram determinados através da metodologia proposta pela Embrapa (1999) do Manual Análise Químicas de Solo, Água e Fertilizante. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A – EMPARN.

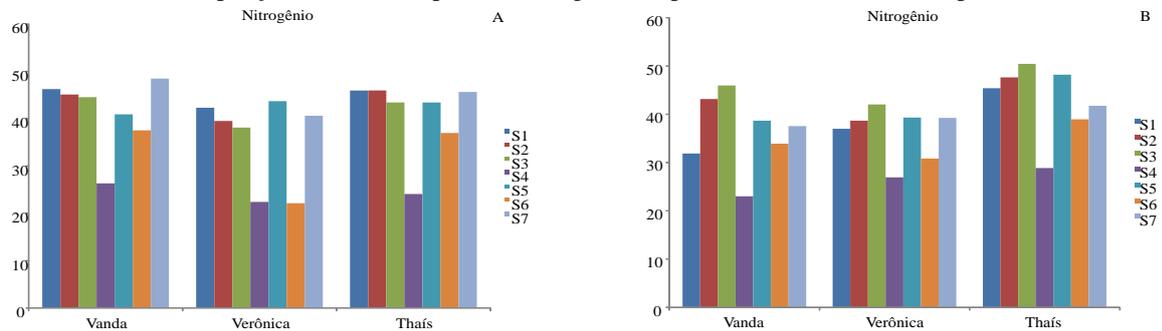
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de macro e micronutrientes da parte aérea das cultivares de alface crespa Thaís, Vanda e Verônica aos 30 DAT no primeiro experimento e as 35 DAT no segundo experimento submetidas aos diferentes tratamentos estão apresentados nas figuras a seguir:

Observa-se na Figura 1A, que a maior teor de nitrogênio total encontrado nas cultivares de alface crespa foi na cultivar Vanda com a solução S₇ cujo teor foi de 48,47 g.kg⁻¹. Já na Figura 1B, os maiores teores de nitrogênio foram encontrados nas cultivar Thaís, Vanda e Verônica ambas na solução S₃ com 50,44, 45,95 42,03 (g kg⁻¹) respectivamente. Esses valores são considerados adequados para a alface, segundo Trani e Raji, (1997) os limites são de 30 a 50 g kg⁻¹. Em sua pesquisa Sandri et

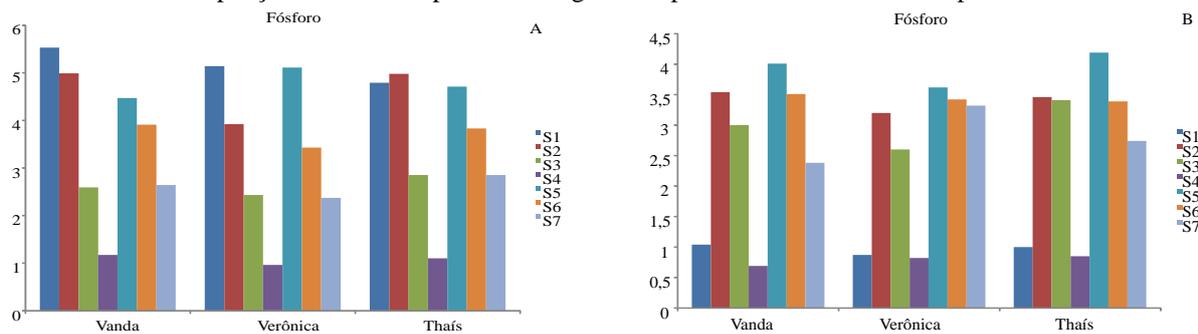
al., (2006), encontraram resultado 31,6; 33,4 e 35,7 g kg⁻¹ inferiores ao desta pesquisa, porém dentro do limites.

Figura 1 A e B. Composição mineral do nitrogênio (g kg⁻¹) da parte aérea da alface crespa preparadas em função dos tratamentos e repetições ao final do primeiro e segundo experimento do cultivo hidropônico



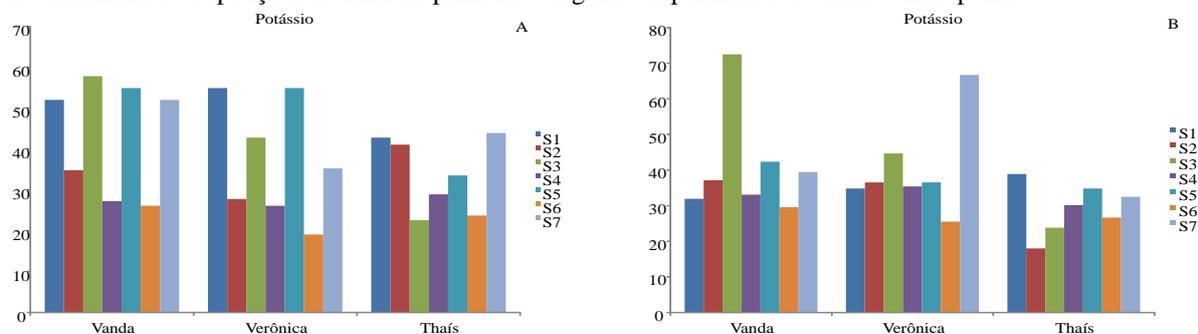
Verifica-se na Figura 2A, que maior teor de fósforo encontrado 5,53 g kg⁻¹ foi na cultivar Vanda com a solução S₁. Analisando a Figura 2B, observa-se que o maior valor encontrado de fosforo foi de 4,19 g kg⁻¹ na cultivar Thaís solução S₅. Para o teor de fósforo, em todos os tratamentos, apresentou níveis adequados para a alface, conforme descrito por Trani e Rajj (1997), que é de 4,0 a 7,0 g kg⁻¹.

Figura 2. A e B. Composição mineral do fósforo (g kg⁻¹) da parte aérea da alface crespa preparadas em função dos tratamentos e repetições ao final do primeiro e segundo experimento do cultivo hidropônico



Observa-se na Figura 3A, que os maiores teores de potássio encontrados com concentrações de 54,91 g kg⁻¹ foram nas cultivares Vanda com a solução S₅ e Verônica nas soluções S₁ e S₅. Já analisando Figura 3B, verifica-se que na cultivar Vanda com a solução S₃ o teor de potássio encontrado foi de 72,50 e na Veronica S₇ de 66,70 g kg⁻¹. Alvarenga et al. (2003), que encontrou em sua pesquisa teores de potássio inferiores aos resultados encontrados nesta pesquisa.

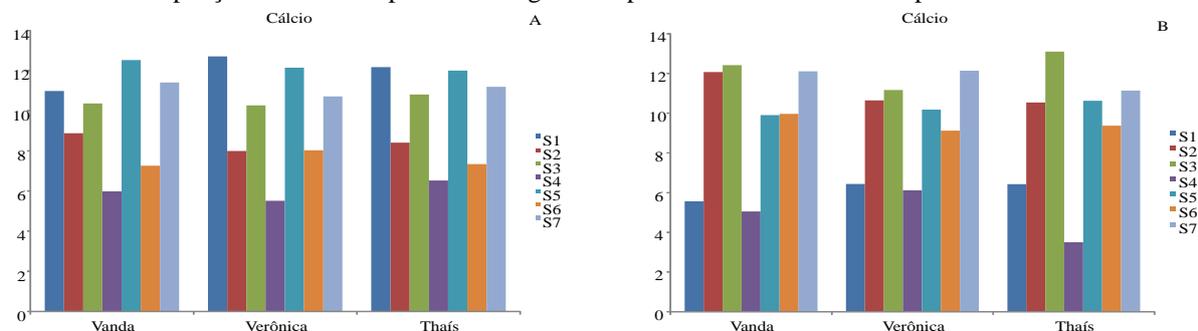
Figura 3 A e B. Composição mineral do potássio (g kg⁻¹) da parte aérea da alface crespa preparadas em função dos tratamentos e repetições ao final do primeiro e segundo experimento do cultivo hidropônico



Conforme as análises da parte aérea das cultivares de alface crespa, observa-se na Figura 4A, que os maiores teores de cálcio foram encontrados nas cultivares Verônica com as soluções S₁ 12,71 g

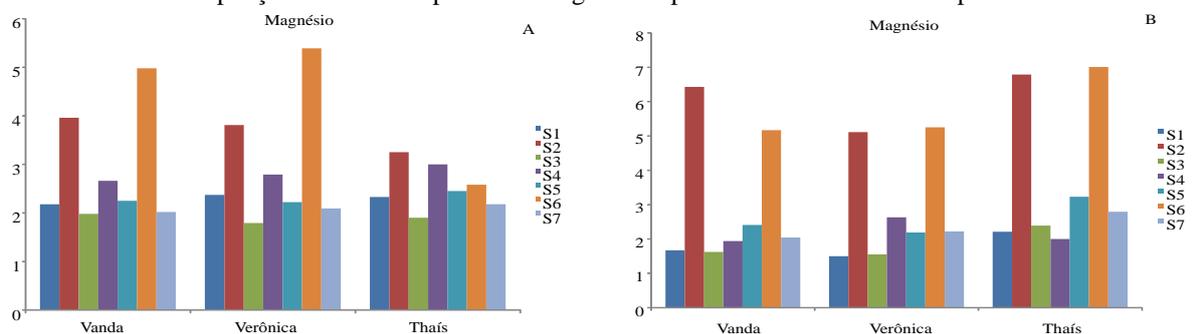
kg⁻¹ e S₅ 12,14 g kg⁻¹ e para Vanda na solução S₅ 12,52 g kg⁻¹. Na Figura 4B, o maior teor de cálcio 13,10 g kg⁻¹ foi cultivar Thaís com solução S₃, também foi verificado que a cultivar Vanda S₅ apresentou teor de 12,42 g kg⁻¹. Em todos os tratamentos, os níveis foram adequados para plantas bem nutridas, que, de acordo com Trani & Raij (1997), são normalmente até 15 g kg⁻¹.

Figura 4. A e B. Composição mineral do cálcio (g kg⁻¹) da parte aérea da alface crespa preparadas em função dos tratamentos e repetições ao final do primeiro e segundo experimento do cultivo hidropônico



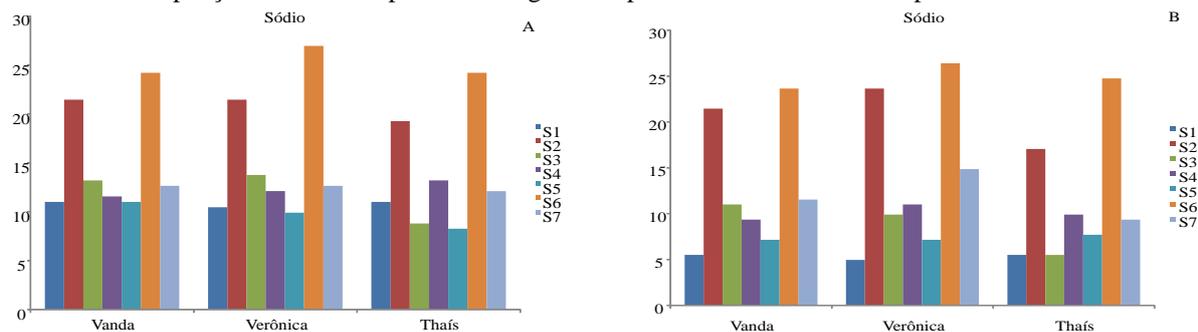
Na Figura 5A, observa-se que os maiores teores de magnésio foram obtidos nas cultivares Verônica com a solução S₆ 5,39 g kg⁻¹ e Vanda na S₆ 4,98 g kg⁻¹. Quando se observa a Figura 5B, verifica-se que os maiores teores de magnésio encontrados foram na cultivar Thaís S₆ com 7,01 e na Vanda S₂ com 6,43 g kg⁻¹ respectivamente, esses teores estão adequado para a alface conforme os dados apresentados por Trani & Raij (1997), que recomendam estar entre 4,0 e 6,0 g kg⁻¹, exceto para a cultivar Thaís S₆.

Figura 5 A e B. Composição mineral do magnésio (g kg⁻¹) da parte aérea da alface crespa preparadas em função dos tratamentos e repetições ao final do primeiro e segundo experimento do cultivo hidropônico



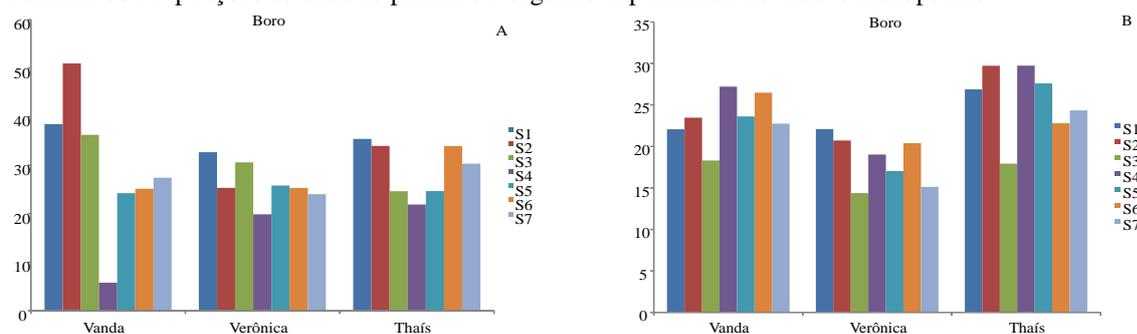
O teor de sódio Figura 6A, encontrado na parte aérea da alface, foi de 26,95 mg kg⁻¹ na cultivar Verônica irrigada com a solução S₆. Quando se analisa a Figura 6B, observa-se que a cultivar Vanda apresentou o maior teor de sódio 26,40 mg kg⁻¹ na solução S₆. Esse comportamento é inerente às plantas de alface, que têm grande capacidade de reter esse íon nos seus tecidos.

Figura 6 A e B. Composição mineral do sódio (g kg⁻¹) da parte aérea da alface crespa preparada em função dos tratamentos e repetições ao final do primeiro e segundo experimento do cultivo hidropônico



Observou-se na Figura 7A, que o maior teor de boro foi de 50,97 mg kg⁻¹, para a cultivar Vanda com a solução S₂. Nota-se na Figura 7B que teor de boro foi de 29,74 e 29,72 mg kg⁻¹, para a cultivar Thaís irrigada com as soluções S₄ e S₂. Os teores de boro encontram-se dentro dos padrões recomendados por Trani & Raij (1997) e Sanches et al. (1991) que nas folhas de alface, são bastante amplos, variando entre 20 e 60 mg kg⁻¹. Essa ampla faixa descrita pelos autores, deve-se basicamente aos mesmos fatores, especialmente a água residuária, que pode conter altas concentrações de boro quando houver contribuição de efluentes com presença de material de limpeza, o que é o caso das águas residuárias utilizadas nesta pesquisa.

Figura 7 A e B. Composição mineral do boro (mg kg⁻¹) da parte aérea da alface crespa preparadas em função dos tratamentos e repetições ao final do primeiro e segundo experimento do cultivo hidropônico



CONCLUSÃO

O maior teor de nitrogênio total encontrado nas cultivares de alface crespa foi na cultivar Vanda com a solução S₇.

O uso de soluções minerais nutritivas utilizando água residuária é viável quando utilizado em sistemas hidropônicos, sendo indicado principalmente para região do semiárido brasileiro e quando se faz uso de água de irrigação de qualidade inferior na produção de hortaliças.

AGRADECIMENTO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico E Tecnológico–CNPq pela concessão de bolsa.

REFERÊNCIAS

- Alvarenga, M.A.R.; Silva, E.C. Da; Souza, R.J. ; Carvalho, J.G. Teores e acúmulo de macronutrientes em alface americana, em função da aplicação de nitrogênio no solo e de cálcio via foliar. *Ciência Agrotécnica*, Lavras, v.27, p.1569-75, 2003.
- Brasil, Ministério da Agricultura. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. Divisão de agrologia – SUDENE. 1971. Levantamento exploratório. Reconhecimento de solos do estado da Paraíba. Rio de Janeiro: 1971.
- Sanchez, C.A.; Snyder, G.H.; Burdine, H.W. Dris evaluation of nutritional status of crisphead lettuce. *Hort Science*, Alexandria, n.26, n.3, p.274-6, 1991.
- Santos R.S, Dias N.S, Sousa Neto ON & Gurgel M. T. Uso do rejeito da dessalinização de água salobra no cultivo da alface (*Lactuca sativa L.*) em sistema hidropônico NFT. *Ciência e Agrotecnologia*, 983-989 2010.
- Trani, P.E.; Raij, B. van. Hortaliças. *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo*, Campinas, n. 100, p.30-6, 1997.
- Trani, P. E.; Novo, M. C. S. S.; Cavallaro Júnior, M. L.; Gonçalves, C.; Maggio, M. A.; Giusto, A. B.; Vailati, M. L. Desempenho de cultivares de alface sob cultivo protegido. *Bragantia*,v.65, n.3, p.441-445, 2006.
- Lopes, J. C. Ribeiro. L. G.; Araújo, M. G. De; Beraldo, M. R. B. S. Produção de alface com doses de lodo de esgoto. *Horticultura Brasileira*, v. 23, n. 1, p. 143-147, 2005.
- Luz, J. M. Q.; Guimarães, S. T. M. R.; Korndörfer, G. H. Produção hidropônica de alface em solução nutritiva com e sem silício. *Horticultura Brasileira*, v.24, p.295-300, 2006.