

CULTIVO DA ALFACE (*Lactuca sativa* L.) COM ÁGUA CONDENSADA POR APARELHOS DE AR CONDICIONADO

Marcelino Krause Janke¹
Elvis Pantaleão Ferreira¹
Jéssica Broseghini Loss²
Luciene Lauretti¹
Ismail Ramalho Haddade¹
Joao Nacir Colombo¹

RESUMO

Objetivou-se, por meio deste trabalho, avaliar o desempenho no cultivo da alface crespa verde em ambiente protegido, irrigada com diferentes fontes hídricas: água proveniente de aparelhos de ar condicionado, água de poço artesiano e água destilada. Em razão disso, o experimento foi instalado seguindo delineamento inteiramente casualizado, com três diferentes tipos de água e quinze repetições. As características avaliadas foram: altura da parte aérea, diâmetro da parte aérea, massa fresca e seca da parte aérea, diâmetro do caule, número de folhas e massa fresca e seca da raiz. Para todas as variáveis de crescimento avaliadas, a irrigação com água proveniente dos aparelhos de ar condicionado não diferiu estatisticamente do tratamento padrão. Por conseguinte, conclui-se que a água advinda do ar condicionado pode ser utilizada para o cultivo de alface crespa verde.

Palavras-chave: Aproveitamento de água. Escassez hídrica. Hortaliças.

¹Instituto Federal do Espírito Santo, Ifes Campus Santa Teresa, Santa Teresa-ES.

²Universidade Federal do Espírito Santo, CCAE/UFES, Alegre-ES.

Autor para correspondência: elvispf@ifes.edu.br

LETTUCE CULTIVATION (*Lactuca sativa* L.) WITH CONDENSED WATER BY AIR CONDITIONING APPLIANCES

ABSTRACT

In Brazil the water crisis has been affecting the population of several states, with water rationing. From this perspective, research indicates that the use of water produced by condensation by air conditioners is presented as a supplementary alternative to water. The objective of this work was to evaluate the performance of green curly lettuce in a protected environment, with water from air conditioners, compared to artesian well water and distilled water. The experiment was installed in a completely randomized design with three treatments and fifteen replicates. The evaluated characteristics were: height of aerial part, diameter of aerial part, fresh and dry aerial part mass, stalk diameter, number of leaves, fresh and dry mass of the root. It was verified that for all variables evaluated the water coming from air conditioners did not differ statistically from the standard treatment. Therefore, it is possible to take advantage of the potential of water production of the air conditioners for the cultivation of green lettuce.

Keywords: Water use. Water scarcity. Vegetable.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a crise hídrica vem acometendo a população de diversos Estados com racionamento de água para o abastecimento humano, para atividades agropecuárias e para uso industrial, afetando também a dessedentação de animais (SANTOS, 2010; SILVA, 2015). A partir de 2015, o estado do Espírito Santo experimentou uma das piores crises hídricas de sua história, nesta os efeitos da estiagem prolongada afetaram boa parte da população rural e urbana, principalmente nas regiões Norte e Serrana do Estado.

Em face a essa situação, a Agência Estadual de Recursos Hídricos (AGERH) publicou as Resoluções 05 e 06/2015, que caracterizam o cenário de alerta frente à prolongada escassez hídrica e priorizam o abastecimento humano e a dessedentação animal em todas as bacias hidrográficas de domínio estadual, estabelecendo uma série de restrições ao uso da água, a menos que a fonte seja de água proveniente de reuso e ou de outra técnica de aproveitamento (AGERH, 2015; ESPÍRITO SANTO, 2015).

Dentro dessa perspectiva, pesquisas publicadas por Magrini et al. (2015) em Abu Dhabi nos Emirados Árabes Unidos e por Ferreira e Tose (2016) no Brasil apontam que o aproveitamento de água produzida por condensação pelos aparelhos de ar condicionados, derivada da umidade do ar, apresenta-se como uma alternativa de baixo custo, no sentido de suprir os usos não potáveis, utilizada como fonte suplementar de água, para rega de jardins, lavagem de pátios e de automóveis, entre outros.

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das hortaliças mais cultivadas e consumidas no Brasil e uma das principais em nível mundial, pela sua facilidade de aquisição e pela importância alimentar, apresentando elevados teores de vitaminas e de sais minerais e baixo teor calórico (PRELAPANTANO, 2015; SANTOS et al., 2015). Essa planta também apresenta rápido crescimento, contudo, é muito sensível à disponibilidade de água e de nutrientes e às condições climatológicas, as quais influenciam diretamente na produção de massa.

No Brasil, a expansão do cultivo da alface está relacionada à facilidade de cultivo e ao fato de ser produzida durante o ano inteiro em pequenas áreas e sob diferentes sistemas de produção, com diferentes técnicas e cultivares adaptadas ao clima e ao solo regional. Tais fatores permitem o atendimento à demanda de consumo o ano todo (OLIVEIRA, et al., 2004; BANDEIRA et al., 2011). Nessa perspectiva, cabe citar que a alface de maior aceitação comercial é a do grupo crespa, liderando 70% do mercado consumidor brasileiro (BLAT et. al., 2011).

O sistema produtivo usualmente adotado, em campo aberto ou em ambiente protegido, utiliza para o cultivo fontes tradicionais de água – superficiais ou subterrâneas. Nesse sentido, o cultivo de alface tem sido contemplado como foco de pesquisa em diversos trabalhos, contudo não são encontrados na literatura estudos a respeito do cultivo dessa hortaliça especialmente no tocante ao aproveitamento do potencial da água produzida pelos aparelhos de ar condicionado, embora, conforme aponta Lima (2015), seja uma água rica em sais minerais.

Nesse contexto, desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de avaliar de forma pioneira o desempenho do cultivo de alface crespa verde em ambiente protegido, com a água proveniente de aparelhos de ar condicionado. Além disso, a performance percebida foi comparado com a água advinda de poço artesianos e com a água destilada, para as condições edafoclimáticas da Microrregião Central Serrana do estado do Espírito Santo, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - IFES, campus Santa Teresa, situado no município de Santa Teresa, na microrregião Central Serrana do estado do Espírito Santo. Segundo a classificação de Köppen (1948), o clima da região é do tipo “Aw”, caracterizado por ser tropical quente e úmido, com inverno seco e verão chuvoso, a temperatura média anual é 28,3 °C e a precipitação anual corresponde a 1.078 mm (FERREIRA; TOSE, 2016).

Utilizou-se ambiente protegido do tipo arco simples (Figura 01), com orientação Leste-Oeste em estrutura metálica, revestida com filme de polietileno de baixa densidade (PEBD) de cor branca, com 0,15 mm de espessura e com laterais constituídas de telas de polipropileno de 50% (sombrite).



Figura 1 – Implantação do experimento em ambiente protegido para avaliação do uso da água condensada por aparelho de ar condicionada no cultivo da alface. Fonte: Arquivo pessoal (Elvis Pantaleão Ferreira, 2017).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) com três tratamentos e 15 repetições. Os tratamentos compreenderam diferentes tipos de águas, sendo: (T1) água de poço artesiano, (T2) água condensada por aparelhos de ar condicionado e (T3) água destilada. A água de poço artesiano foi considerada como fonte padrão (testemunha). Na Tabela 1 são apresentadas as propriedades físico-química das águas.

Tabela 1 – Propriedades físico-química das diferentes fontes de águas utilizadas para o cultivo da alface.

Tipos de água	Propriedades físicas			Propriedades químicas					
	pH	RAS	C.E	Fe	P	K	Ca	Mg	Na
			dS m ⁻¹	----- mg. L ⁻¹ -----				----- meq. L ⁻¹ -----	
Poço	6,1	0,54	0,21	0,08	0,23	2,90	0,47	0,87	0,44
Ar Cond.	7,3	0,18	0,12	0,06	0,09	0,30	0,13	0,09	0,06
Destilada	6,9	0,05	0,01	0,02	0,03	0,01	0,04	0,02	0,01

RAS = Razão de Adsorção de Sódio; C.E = Condutividade Elétrica; Fe = Ferro Total.

O grupo de alface avaliada foi a crespa verde, que se caracteriza por apresentar plantas arredondadas, folhas crespas e bordas repicadas. As mudas foram produzidas em três bandejas de poliestireno, sendo uma para cada tipo de fonte de água, as sementes foram distribuídas nas células obedecendo-se a densidade de uma semente por célula, sendo utilizado substrato comercial. Após a semeadura, as irrigações foram realizadas duas vezes ao dia, conforme proposto por Coêlho et al. (2013).

As mudas foram transplantadas para vasos de polietileno, com capacidade de 50 dm³ de solo, aos 38 dias após a semeadura, quando as mudas apresentavam altura média entre 5 e 7 cm. O solo utilizado para preenchimento dos vasos foi Latossolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 2009), o qual foi destorroado, passado em peneira com malhas de 4 mm e homogeneizado. Além disso, uma amostra composta foi peneirada em malha de 2 mm para a realização da análise de fertilidade e granulométrica. Após o transplântio as irrigações foram realizadas manualmente, com auxílio de regador, duas vezes ao dia. Não foram necessárias aplicações de tratamentos culturais no controle de pragas e doenças.

As características físicas e da fertilidade do solo são apresentadas na Tabela 2. As adubações de plantio e de cobertura foram realizadas conforme o manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo, 5ª aproximação (PREZOTTI et al., 2007). Como fonte de adubação orgânica utilizou-se esterco bovino, sendo incorporado 1 kg por vaso.

Tabela 2 – Características física e química do solo utilizado como substrato de crescimento das plantas de alface.

Prof. (m)	Granulometria (g Kg ⁻¹)			Densidade de solo (Kg m ⁻³)	Água retida (atm)				
	Areia	Silte	Argila		0,33	15			
0,0 – 0,3	464,02	146,1	389,7	1,18	0,22	0,17			
Características químicas									
Prof. (m)	pH (H ₂ O)	Al ³⁺ ----- cmolc dm ⁻³ -----	Ca ²⁺ ----- cmolc dm ⁻³ -----	Mg ²⁺ ----- cmolc dm ⁻³ -----	H+Al	K ----- mg dm ⁻³ -----	P ----- mg dm ⁻³ -----	Na ----- mg dm ⁻³ -----	M.O ----- dag Kg ⁻¹ -----
0,0 – 0,3	5,5	0,0	1,37	1,16	2,3	88,0	6,0	6,0	0,37

Após o transplântio as irrigações foram realizadas manualmente, com auxílio de regador, duas vezes ao dia. Não foram necessárias aplicações de tratamentos culturais no controle de pragas e doenças.

A colheita foi realizada 35 dias após o transplântio através do arranquio das plantas. Posteriormente foram avaliadas as seguintes variáveis: altura da parte aérea (APA), que compreende a distância entre a base da planta até seu ápice; diâmetro da parte aérea (DPA), que corresponde à parte comercializada; massa fresca da parte aérea (MFPA); massa seca da parte aérea (MSPA); diâmetro do caule (DC), mensurado na porção inferior a inserção da primeira folha; número de folhas (NF); massa fresca da raiz (MFR); e massa seca da raiz (MSR).

Para a mensuração do DC foi utilizado paquímetro digital em aço com precisão de 0,01mm e para as mensurações de DPA e APA, fita métrica com precisão de 0,005 m. Para as determinações da massa seca, cada amostra foi embalada em saco de papel identificado e conduzido à estufa de ventilação forçada, a 65°C, por 48 horas, conforme descrito por Santos e Pereira (2004).

Os resultados obtidos foram submetidos à Análise de Variância, sendo considerado um erro alfa de 5%. A comparação das médias das duas águas com a testemunha foi realizada por meio do teste de Dunnett, a 5% de probabilidade. Ademais, as análises estatísticas foram executadas utilizando metodologia descrita por Banzato e Kronka (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3 são apresentadas as médias das variáveis analisadas na cultura da alface cultivada com águas provenientes de poço artesiano (T1), ar condicionado (T2) e água destilada (T3).

Tabela 3. Altura da parte aérea (APA), diâmetro da parte aérea (DPA), diâmetro do caule (DC), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da raiz (MSR), número de folhas (NF) de plantas de alface cultivadas com diferentes fontes de água.

Trat.	APA (cm)	DPA (cm)	DC (mm)	MFPA (g)	MSPA (g)	MFR (g)	MSR (g)	NF
Poço	15,60 a	36,46 a	21,03 a	246,10 a	7,21 b	17,21 a	11,72 a	20,06 a
Ar Cond.	16,26 a	37,46 a	19,78 a	265,95 a	7,17 b	18,85 a	11,68 a	22,06 a
Destilada	13,50 b	31,86 b	18,03 a	161,97 b	8,09 a	12,72 b	10,55 a	16,86 b

Médias seguidas por letras iguais às do tratamento testemunha na coluna, não diferem entre si.

Para as variáveis altura da parte aérea (APA), diâmetro da parte aérea (DPA) e número de folhas (NF), não foram constatadas diferenças entre o tratamento padrão (T1) com água proveniente de poço artesiano e o tratamento com água de ar condicionado (T2), apresentando médias de 15,93 cm planta⁻¹, 36,96 cm planta⁻¹ e 21,06 folhas planta⁻¹, respectivamente.

Schumacher et al. (2012) trabalhando com alface do grupo crespa em sistema convencional obtiveram valor médio do diâmetro da parte aérea (DPA) de 34,21 cm. planta⁻¹. Radin et al. (2004) avaliaram o crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo e concluíram que plantas de alface com DPA superior a 20 cm apresentam melhor aceitação para a comercialização do produto. Blat et al. (2011) avaliando o desempenho de alface crespa em dois sistemas de cultivo hidropônico encontraram valor médio de 22,3 folhas planta⁻¹. Queiroga et al. (2001) analisaram o cultivo de alface sob diferentes telas de sombreamento e obtiveram médias de 20,75 a 22,3 folhas planta⁻¹. Portanto, os resultados encontrados na literatura se revelam semelhantes aos encontrados neste trabalho.

Tais informações corroboraram com o fato de que é possível produzir alface para consumo familiar ou destinado à comercialização, mediante fonte de água proveniente de aparelho de ar condicionado, sobretudo, em locais onde há largo uso destes aparelhos como empresas, shoppings centers e edifícios residenciais, haja vista que o diâmetro da parte aérea (DPA) associado ao número de folhas (NF) e à altura da parte aérea (APA) são características importantes para a comercialização in natura,

considerando que os consumidores comumente selecionam essa hortaliça pelo seu vigor vegetativo. Todavia, Sedyama et al. (2000) destacaram que folhas muito grandes são indesejáveis, por serem facilmente danificadas no processo de embalagem e de transporte.

O tratamento com água destilada - T3 apresentou médias inferiores aos tratamentos citados, com redução de 13,46% da altura da parte aérea (APA), 12,61% do diâmetro da parte aérea (DPA) e 15,95% do número de folhas (NF) em relação ao tratamento com água proveniente de poço artesiano - T1. Na Figura 2, são apresentadas plantas de alface aos vinte dias após o transplântio, ocasião em que é notável que o tratamento com água destilada - T3, representado na figura pela letra C, é substancialmente inferior aos demais tratamentos, com águas provenientes de poço artesiano (A) e ar condicionado (B).

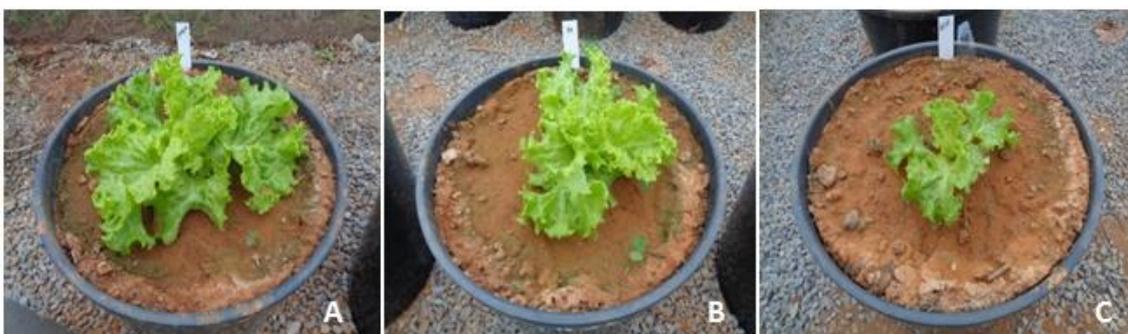


Figura 2 – Plantas da alface cultivadas com diferentes fontes de água (A – poço artesiano; B – ar condicionado e C – água destilada) aos vinte dias após o transplântio. Fonte: Arquivo pessoal (Elvis Pantaleão Ferreira, 2017).

As variáveis diâmetro do caule (DC) e massa seca da raiz (MSR) não demonstraram diferenças entre os tratamentos avaliados, apresentando médias de 19,61 mm e 11,31 g, respectivamente. Assim como as variáveis massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa fresca da raiz (MFR) não evidenciaram diferenças ($P > 0,05$) entre o tratamento padrão com água proveniente de poço artesiano - T1 e o tratamento com água de ar condicionado - T2, apresentando pesos médios de 256,02; 4,69 e 18,03 g planta⁻¹, respectivamente. O tratamento com água destilada - T3 quando comparado com o T1 revelou para a massa fresca da raiz (MFR) um decréscimo de 26,08% e para a massa fresca da parte aérea (MFPA) um decréscimo 34,18%, contudo, para massa seca da parte aérea (MSPA) apresentou um incremento de 10,87%.

Para os tratamentos T1 e T2 a produção de matéria fresca da parte aérea (MFPA) foi superior a 250 g planta⁻¹. O tratamento T2 apresentou um acréscimo de 8,50% desta variável, comparado ao T1,

obtendo-se média de 265,95 g planta⁻¹. Rezende et al. (2005) e Schumacher et al. (2012), trabalhando com alface do grupo crespa em sistema convencional, obtiveram valores inferiores de 243,3 g planta⁻¹ e 251,33 g planta⁻¹, confirmando que a água proveniente de ar condicionado apresenta satisfatório desempenho agrônômico.

Cabe citar, ainda, outros resultados, como Seabra Júnior et al. (2010) obtiveram produção de massa fresca de 311,8 g planta⁻¹, valor superior ao encontrado neste trabalho. Ademais, Suinaga et al. (2013), avaliando o desempenho produtivo de alface crespa, destacam que a massa fresca comercial da alface, associada ao diâmetro da parte aérea também são características importantes para a comercialização, uma vez que estão entre as principais variáveis que influenciam na escolha desta hortaliça pelo consumidor.

É oportuno mencionar que a pesquisa foi realizada no IFES campus Santa Teresa por possuir unidade demonstrativa da coleta e uso da água proveniente de aparelhos de ar condicionado para usos não potáveis. Dados divulgados por Ferreira e Tose (2016), em estudo de caso realizado na Microrregião Central Serrana do Estado do Espírito Santo, revelaram que aparelhos de ar condicionados do tipo *Split* do modelo *Hi-Wall* com potência de 22.000 e 80.000 Btus - *British Thermal Units* (Unidade Térmica Britânica) produziram volumes de 1,47 e 2,45 litros/hora/unidade, respectivamente.

Portanto, há uma produção apreciável de água que, considerando a popularização destes aparelhos em diversas residências e empresas e o resultado plausível desta pesquisa, é possível destinar essa água ao cultivo de hortaliças, como a alface em campo aberto. A opção do cultivo em ambiente protegido, utilizada nesta pesquisa, foi para avaliar a eficiência desta fonte de água, mediante isolamento da interferência das águas pluviais, em caso de precipitação durante a pesquisa.

A principal função deste trabalho foi contribuir e despertar solução inovadora diante dos desafios da realidade, de modo comprometido com ações voltadas ao uso inteligente da água proveniente dos aparelhos de ar condicionado como fonte alternativa; como também assumir, conseqüentemente, uma postura socioambientalmente responsável, proporcionando economia e redução da dependência exclusiva das fontes superficiais e subterrâneas de água.

CONCLUSÕES

Constatou-se que a cultivar de alface crespa verde irrigada com água proveniente de ar condicionado apresenta desempenho agrônômico comparável àquele utilizando a água de poço para o cultivo dessa hortaliça. Assim, a produção de alface crespa pode ser realizada com o uso de água de ar condicionado para a irrigação, apresentando um excelente meio para evitar o desperdício desta fonte alternativa de água.

AGRADECIMENTOS

Ao Ifes campus Santa Teresa, pelo apoio para realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

AGERH – **Agência Estadual de Recostos Hídricos do Estado do Espírito Santo**. Disponível em: <<http://agerh.es.gov.br/>>. Acesso em: 11 jan. 2017.

BANDEIRA, G.R.L.; et al. Manejo de irrigação para cultivo de alface em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Horticultura**, Brasília, v.29, n.2, p.237-241, 2011.

BANZATO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2009.

BLAT, S.F.; et al. Desenvolvimento de cultivares de alface crespa em dois ambientes de cultivo em sistema hidropônico. **Revista Brasileira de Horticultura**, Brasília, v.29, n.1, p.135-138, 2011.

COELHO, J. L. D. S., et al. Diferentes Substratos na Produção de Mudas de Pimentão. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v.9, n.2, p.01-04, 2013.

EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solo**. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro. EMBRAPA-SPI. 2009, 412 p.

ESPÍRITO SANTO. **Diário Oficial**. Cenário de Alerta no ES devido a Pior Crise da História. Vitória/ES, Terça-feira, 06 de Outubro de 2015. Disponível em: <https://dio.es.gov.br/portal/visualizacoes/diario_oficial>. Acesso em: 11 dez. 2015.

FERREIRA, E. P.; TOSE, M. Uso sustentável da água produzida por aparelhos de ar condicionado – um estudo de caso. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, Ponta Grossa, v.8, n.3, p.181-189, 2016.

KÖEPPEN, W. **Climatologia**: con um estudio de los climas de la tierra. México: Fondo de cultura econômica, 1948. 478 p.

LIMA, S.M.; et al. Água de Ar Condicionado: Uma fonte alternativa de água potável? In: VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Porto Alegre/RS, 2015. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. **Anais...** Porto Alegre/RS – 23 a 26/11/2015.

MAGRINI, A.; et al. Production of water from the air: the environmental sustainability of air-conditioning systems through a more intelligent use of resources. The advantages of an integrated system. 6th International Building Physics Conference, IBPC 2015. **Energy Procedia**, v.78, p.1153-1158, 2015.

OLIVEIRA, A.C.B.; et al. Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.26, n.2, p.211-217, 2004.

PRELA-PANTANO, A.; NOVO, M.C.S.S.; TRANI, P.E. Desempenho de cultivares de alface na região de americana, SP. **Irriga**, Botucatu, v.20, n.1, p.92-104, 2015.

PREZOTTI, L.C.; et al. **Manual de recomendação de calagem e Adubação para o Estado do Espírito Santo** – 5° aproximação. Vitória, 2007. 305p.

QUEIROGA, R.C.F.; et al. Produção de alface em função de cultivares e tipos de tela de sombreamento nas condições de Mossoró. **Revista Brasileira de Horticultura**, Brasília, v.19, n.3, p.324-328, 2001.

RADIN, B.; REISSER JÚNIOR, C.; MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H. Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. **Revista Brasileira de Horticultura**, Brasília, v.22, n.2, p.178-181, 2004.

REZENDE, B.L.; CECÍLIO FILHO, G.H.D.C.; MARTINS, M.I.E.G. Análise econômico de consórcio de alface x tomate em cultivo protegido, em Jaboticabal (SP). **Revista Científica**, Jaboticabal, v.33, n.1, p.42-49, 2005.

SANTOS, H.T; CARVALHO, D.F; SOUZA, C.F. Cultivo de alface em solos com hidrogel utilizando irrigação automatizada. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.35, n.5, p.852-862, 2015.

SANTOS, S. R.; PEREIRA, G. M. Comportamento da alface tipo americana sob diferentes tensões da água no solo, em ambiente protegido. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.24, n.3, p.569-577, 2004.

SANTOS, A.M.; DOMICIANO, G.J.; BEZERRA, M.M.S. Os recursos hídricos e as mudanças climáticas: discursos, impactos e conflitos. **Revista Geográfica Venezolana**, Mérida, v.51, n.1, p.59-68, 2010.

SCHUMACHER, P.V.; et al. Competição de cultivares de alface em Jataí-GO. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v.30, n.2, p.2727-2731, 2012.

SEABRA JÚNIOR, S.; et al. Desempenho de cultivares de alface tipo crespa sob diferentes telas de sombreamento. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v.28, p.252-259, 2010.

SEDIYAMA, M.A.N.; et al. Seleção de cultivares de alface para cultivo hidropônico. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v.28, n.2, p.244-245, 2000.

SILVA, N.C.O Despertar da conscientização ambiental no ensino de geografia. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v.10, n.1, p.75-83, 2015.

SUINAGA, F. A.; et al. **Desempenho produtivo de alface crespa**. Brasília, DF, Embrapa, 2013. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Embrapa Hortaliças.