

Produção de alface submetida a diferentes frações de irrigação

Lorena Maia Noreto¹, Vanessa Daniele Mattiello¹, Patrícia Paro¹, Jeferson Klein¹, Reinaldo Prandini Ricieri², Reginaldo Ferreira Santos³ e Regiane Slongo Fagundes³

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Programa de Pós-Graduação *Strictu Sensu* em Agronomia. Rua Pernambuco 1777, Caixa Postal 91, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon, PR.

² Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Cascavel, PR.

³Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia, Cascavel, PR.

lorenanoreto88@hotmail.com, vdmattiello@yahoo.com.br, patriciaparo@gmail.com, jefersonklein@yahoo.com.br, reinaldo_prandini_ricieri@hotmail.com, agronomia@fag.edu.br, tae@fag.edu.br

Resumo: A fim de avaliar o efeito de diferentes níveis de irrigação, baseados em frações da evaporação do Tanque Classe A (ECA) (0,50; 1,00; 1,50; 2,00; 2,50;) sobre o comportamento produtivo da cultura da alface, variedade Grand Rapids TBR, cultivada em uma estufa plástica e irrigada por gotejamento, realizou-se um experimento durante o período de abril a maio de 2007, em ambiente protegido. O comportamento produtivo foi avaliado através da determinação da matéria seca, produtividade em folhas e viscosidade das mesmas. Os resultados mostram que a resposta das variáveis número de folhas, altura e massa fresca da raiz em função da porcentagem de água usada nos diferentes tratamentos foi quadrática com concavidade voltada para baixo indicando queda acentuada na resposta a partir do tratamento T3, que são laminas de irrigação aplicadas acima do nível de reposição de 150% da evapotranspiração do Tanque Classe A. As variáveis diâmetro, massa fresca e massa seca, com concavidade voltada para cima com aumento proporcional de produção em relação à disponibilidade de água.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, Tanque Classe A, evapotranspiração.

Production of lettuce under different irrigation fractions

Abstract: In order to evaluate the effect of different levels of irrigation, based on fractions of Tank Class A evaporation (ECA) (0.50, 1.00, 1.50, 2.00, 2.50) on the productive behavior of the lettuce crop, variety Grand Rapids TBR, grown in a greenhouse and drip irrigated, an experiment was conducted during April-May 2007, in a protected environment. The productive behavior was evaluated by determining the dry matter yield in leaves and viscosity. The results show that the response of the variable number of sheets, height and fresh weight of root function of the percentage of water used in the treatments was square with concavity facing downwards indicating marked decrease in response from the T3, which blades are irrigation applied above the replacement level of 150% of the Tank Class A evaporation. The diameter, fresh weight and dry weight, with concave side up with a proportional increase of production in relation to water availability.

Key words: *Lactuca sativa*, Tank Class A, evapotranspiration.

Introdução

Hortaliça folhosa de maior importância no Brasil, à alface (*Lactuca sativa* L.) é muito utilizada no preparo de saladas, consumida crua conserva as propriedades nutritivas do

vegetal. Na década de 80, a preferência do mercado era por alfaces lisas do tipo ‘White Boston’ porém, atualmente 70% do consumo corresponde às alfaces crespas do tipo ‘Grand Rapids’ (Sala e Costa, 2005).

O cultivo de alface em canteiros irrigados pelo método de aspersão convencional é tradicionalmente realizado em condições de campo, entretanto, a utilização de estufas e túneis plásticos vem ganhando espaço com o advento da plasticultura nacional (Andrade Jr e Klar, 1997). Todavia, parâmetros como a temperatura do solo e do ar, umidade do ar, vento, balanço de radiação e energia e evapotranspiração são alterados pela cobertura plástica do ambiente protegido (Galvani *et al.*, 1998). Planejar a área a ser irrigada é fundamental, bem como estimar a necessidade hídrica da cultura. Assim, informar-se sobre a evapotranspiração de referência (ET_o) é uma ferramenta importante no manejo de irrigação, pois proporciona estimativas da evapotranspiração da cultura (ET_c) (Araújo *et al.*, 2007).

Um método utilizado para se estimar a evapotranspiração de referência é o Tanque Classe A, cujas pesquisas não são conclusivas para a escolha do coeficiente de tanque (K_p) a ser utilizado dentro do ambiente protegido e, alguns produtores alegam inviabilidade de manter uma área improdutiva de aproximadamente 10m² ocupada pelo tanque (Fernandes *et al.*, 2004).

Hamada (1993), ao analisar a resposta da alface à aplicação de diferentes lâminas de irrigação baseadas na evaporação de um Tanque Classe A (ECA) (0,6; 0,8; 1,0 e 1,2) utilizando de irrigação por gotejamento, verificou que os melhores resultados de produtividade e produção de plantas de melhor qualidade comercial foram obtidos com a aplicação do nível de irrigação equivalente a 1,2 vezes a evaporação do Tanque Classe A. Entretanto, a maior eficiência do uso de água foi obtida no tratamento com a menor lâmina de irrigação aplicada (0,6 da ECA).

Levando em consideração que as condições edafoclimáticas da região interferem no percentual a ser disponibilizado de água, objetivou-se através deste estudo avaliar o comportamento produtivo da alface Grand Rapids TBR, cultivada em estufa plástica utilizando medidas de evaporação obtidas a partir de um Tanque classe A.

Material e Métodos

O experimento foi realizado, durante o período de abril a maio de 2007, em uma estufa situada na área experimental do CEDETEC, da Faculdade Assis Gurgacz, em Cascavel –PR (latitude 24°57'21" S, longitude 53°27'19" W e altitude de 781 m).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, utilizando-se de 15 baldes dispostos em três vasos por fila, com cinco filas. A parcela era composta um total de 15 plantas úteis que foram destinadas à coleta dos dados de produção. Utilizou-se a variedade Alface Grand Rapids TBR conhecida como alface crespa. Os tratamentos analisados foram: T1 - nível de irrigação correspondente a 50% da evaporação do Tanque Classe A (ECA); T2 - nível de irrigação correspondente a 100% da evaporação do (ECA); T3 – nível de irrigação correspondente a 150% da evaporação do (ECA); T4 – nível de irrigação correspondente a 200% da evaporação do (ECA); T5 – nível de irrigação correspondente a 250% da evaporação do (ECA). O solo utilizado foi enriquecido com adubo orgânico (esterco de aves).

A colheita foi feita de forma manual seguindo a ordem de cada tratamento, para pesagem foi utilizada uma balança analítica com precisão de quatro casas, a altura foi medida com régua graduada em centímetros e para medir o diâmetro utilizou-se de um paquímetro.

Os dados relativos à evaporação, que serviram de base para a aplicação dos níveis de água nas plantas de alface, foram obtidos de um (ECA), instalado na parte central do experimento. Foram avaliados o número de folhas, peso da planta, peso da raiz e matéria seca.

O manejo da água de irrigação foi baseado na lâmina de evaporação diária do (ECA). A lâmina de água a ser aplicada, com uma frequência de segunda, quarta e sexta-feira, foi calculada considerando-se o nível da evaporação medida nos intervalos.

A partir dos dados obtidos, foram ajustados modelos de regressão simples para determinação da relação entre as variáveis estudadas e a disponibilidade de água com a utilização de um software Excel. Os modelos foram selecionados segundo os seus coeficientes de determinação (R^2) e a significância dos seus coeficientes angulares pelo teste T a 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

A Figura 1 indica os valores obtidos para a evapotranspiração no Tanque Classe A, dado em $L\ ha^{-1}$. Verifica-se que a evaporação máxima foi de $139,6\ L\ ha^{-1}$ encontrada na última medida realizada em 11 de maio de 2007 e a mínima de 0,0 encontrada no período de 24 a 29 de abril de 2007. A média de evaporação obtida foi de $45,7\ L\ ha^{-1}$.

Nunes *et al.* (2009) observaram que a evapotranspiração da cultura (ETc) de alface foi maior no período de outono, com aproximadamente 13% mais consumo de água, do que no

período de inverno. A média de consumo diário no outono foi de 5,17mm comparada com 3,88mm no inverno.

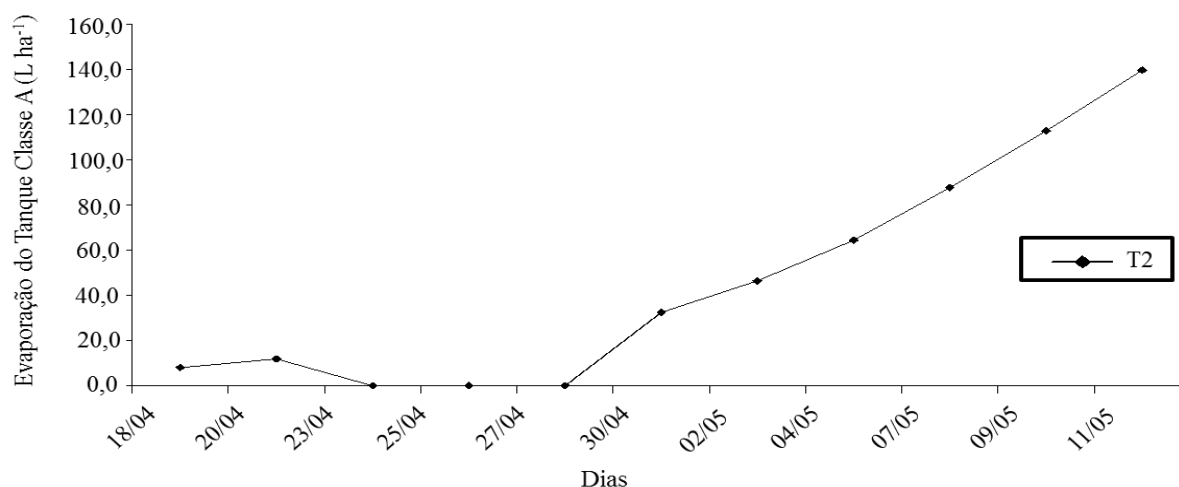


Figura 1 - Evaporação no Tanque Classe A no período de abril a maio de 2007.

Os valores acumulados das lâminas de irrigação aplicadas nos tratamentos são encontrados na Figura 2. Observou-se uma pequena diferença entre as lâminas de irrigação no início da aplicação dos tratamentos. Essa diferença foi se acentuando com o decorrer do experimento, atingindo valores na colheita de aproximadamente 751,1; 8404,4; 59184,1 e 294236,4 L ha⁻¹ nos tratamentos com 50%, 100%, 150% e 200% de reposição de água, respectivamente, sendo este comportamento encontrado também por Alves e Klar (1996).

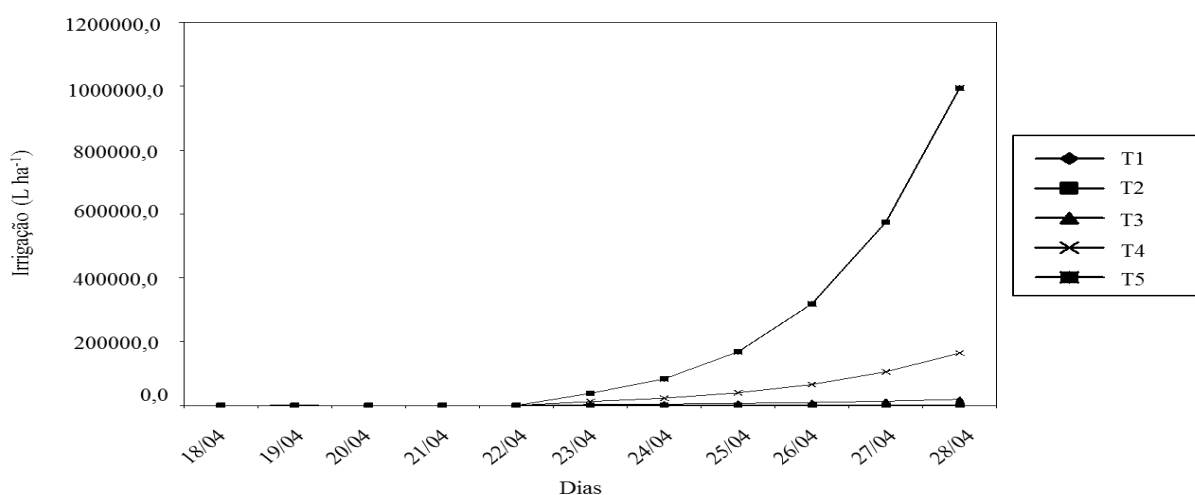


Figura 2 - Valores acumulados das lâminas de irrigação aplicadas nos diferentes tratamentos.

Na Tabela 1 são apresentados os resultados médios e os respectivos desvios padrões referentes ao número de folhas, altura, diâmetro, massa fresca total, massa fresca da raiz e massa seca, referente aos tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5. Verifica-se valores médios muito próximos entre os tratamentos com 200% e 250% de reposição de água, diferenciando acentuadamente apenas no que se refere a produção de matéria seca. O tratamento com desempenho mínimo foi a de 50% de reposição, onde encontramos as menores médias de produtividade em relação às variáveis analisadas. Em relação ao desvio padrão, observa-se valores de baixa dispersão para as variáveis altura, diâmetro e massa fresca da raiz e média dispersão para o número de folhas e massa fresca, sendo que todas apresentaram comportamento homogêneo.

Tabela 1 - Média e Desvio Padrão geral das variáveis folhas, altura, diâmetro, massa fresca total e massa fresca da raiz

		T1	T2	T3	T4	T5
Nº de folhas planta ⁻¹	Média	10,7	17,0	18,0	19,7	22,7
	Desvio Padrão	2,5	1,0	1,0	2,5	1,2
Altura (cm)	Média	17,7	21,3	22,0	22,7	23,3
	Desvio Padrão	2,1	1,2	1,0	0,6	0,6
Diâmetro (cm)	Média	30,3	32,7	37,7	41,3	44,7
	Desvio Padrão	0,6	0,6	0,6	1,2	0,6
Massa fresca (g)	Média	77,0	125,0	158,3	203,7	256,3
	Desvio Padrão	21,9	10,1	12,2	81,1	14,6
Massa fresca raiz (g)	Média	3,0	4,3	5,3	7,0	7,7
	Desvio Padrão	0,0	0,6	1,5	1,0	0,6

Realizando análise de regressão em função dos tratamentos aplicados, indicado na Figura 3, verifica-se um comportamento quadrático em todas as variáveis comparadas. Para as variáveis número de folhas, altura e massa fresca da raiz observa-se concavidade voltada para baixo indicando que as mesmas passam a ter uma resposta menos acentuada a partir de T3, que são lâminas de irrigação aplicadas acima do nível de reposição de 150% da evapotranspiração do Tanque Classe A, sendo próximo ao comportamento encontrado por Andrade Junior *et al.* (1992).

Já para as variáveis diâmetro, massa fresca e massa seca verifica-se concavidade voltada para cima, onde ocorre ganho nas variáveis proporcional ao aumento da reposição de água. Pode-se observar em ambas as curvas um auto-índice de coeficiente de determinação, variando de 0,93 a 0,99, indicando um excelente ajuste de curva e correlação direta em relação a lâminas aplicadas e as unidades avaliadas.

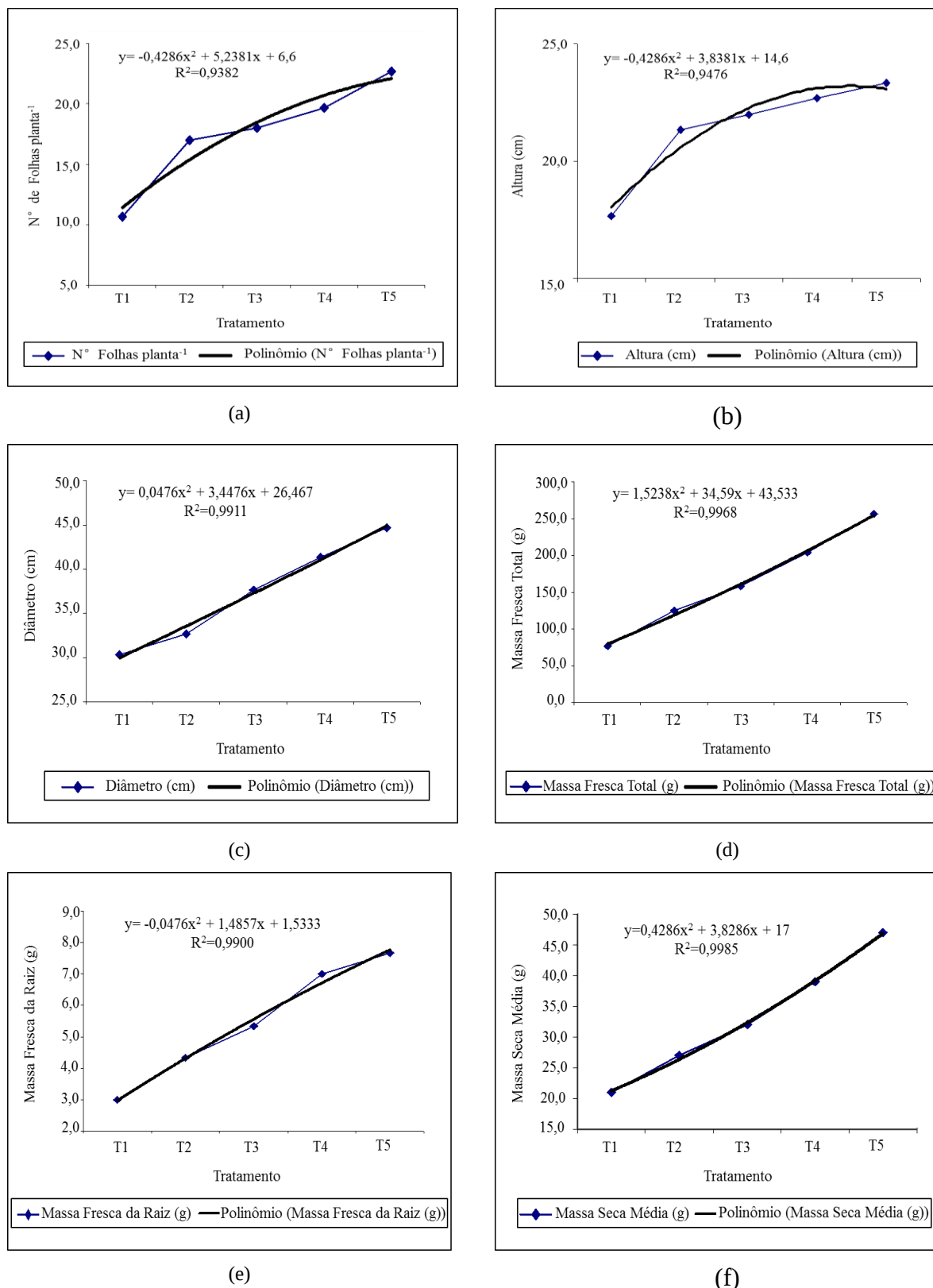


Figura 3 - Curva de regressão com base nos tratamentos e as variáveis número de folhas por planta (a), Altura média (b), média do diâmetro (c), média da massa fresca total (d), massa fresca da raiz (e), média da massa seca total (f).

Lima Jr *et al.* (2010), em um experimento com produção de alface americana sob diferentes lâminas e tensões de água no solo, observaram que a produtividade total, comercial e a eficiência do uso de água foram afetadas pela quantidade de lâmina d'água aplicada no solo. À medida que se aumentava a lâmina de irrigação, um acréscimo nas variáveis de produtividade total e da cabeça comercial ocorria.

Conclusões

A resposta das variáveis número de folhas, altura e massa fresca da raiz em função da porcentagem de água usada nos diferentes tratamentos foi quadrática com concavidade voltada para baixo indicando queda acentuada na resposta a partir do tratamento T3, que são lâminas de irrigação aplicadas acima do nível de reposição de 150% da evapotranspiração do Tanque Classe A.

As variáveis diâmetro, massa fresca e massa seca, a concavidade da curva voltada para cima indica um aumento proporcional de produção em relação à disponibilidade de água para a cultura.

Referências

- ALVES, D.R.B.; KLAR, A.E. Comparação de métodos para estimar evapotranspiração de referência em túnel de plástico. **Irriga**, Botucatu, v.1, n.2, p.26-34, 1996.
- ANDRADE JUNIOR, A.S. et. Al. Respostas de cultivares de alface a diferentes níveis de irrigação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.10, n.2, p.95-97, 1992.
- ANDRADE JUNIOR, A.S.; KLAR, A.E. Manejo da irrigação da cultura de alface (*Lactuca Sativa L*) através do Tanque Classe A. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.54, n.1-2, p.31-38, 1997.
- ARAÚJO, W. F.; COSTA, S. A. A.; SANTOS, A. E. dos. Comparação entre métodos de estimativa da evapotranspiração de referência (ETO). **Revista Caatinga**, Mossoró, v.20, n.4, p. 84-88, 2007.
- FERNANDES, C.; CORÁ, J. E.; ARAÚJO, J. A. C. de. Utilização do tanque Classe A para a estimativa da evapotranspiração de referência dentro de casa de vegetação. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.46-50, 2004.
- GALVANI, E.; DANTAS, R.T.; ESCOBEDO, J.F.; KLOSOWSKI, E.S. Parâmetros meteorológicos em cultura de alface (*Lactuca sativa*, L.) cultivada em casas de vegetação com orientações leste-oeste, norte-sul e condições externas. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.6, n.2, p.157-63, 1998.
- HAMADA, E. **Desenvolvimento e produtividade da alface (*Lactuca sativa L.*), submetida à diferentes lâminas de irrigação, através da irrigação por gotejamento.** 1993. 103p.

Dissertação (Mestre em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

LIMA JR, J.A. de; PEREIRA, G.M.; GEISENHOFF, L.O.; ANDRADE, I.P.; SILVA, W.G. da; SILVA, A.L.P. da. Produção da alface americana sob diferentes lâminas e tensões de água no solo. In: XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA, 2010, Lavras. **Anais**. Lavras, UFLA, 5p.

NUNES, A.L.; BISPO, N.B.; HERNANDEZ, R.H.; NAVARINI, L. Evapotranspiração e coeficiente de cultura da alface para a região sudoeste do Paraná. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.10, n.5, p.397-402, 2009.

SALA, F.C.; COSTA, C.P. 'PIRAROXÁ': Cultivar de alface crespa de cor vermelha intensa. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.1, p.158-159, 2005.