

RESPOSTAS PRODUTIVAS DE ALFACE EM CULTIVO PROTEGIDO COM AGROTÊXTIL (1)

ROSANA FERNANDES OTTO (2*); MARIE YAMOMOTO REGHIN (2);
PRISCILA CRISTINA NIESING (3); BRÁULIO LUCIANO ALVES REZENDE (2)

RESUMO

O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a resposta produtiva de duas cultivares de alface (Vera e Lídia), em três ambientes de cultivo (sob agrotêxtil branco, sob agrotêxtil natural e em ambiente aberto), no inverno / primavera de 2005. Os materiais de agrotêxtil branco e natural, ambos de polipropileno, tinham 17 e 15 g m⁻² de gramatura respectivamente. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com os tratamentos dispostos em parcelas subdivididas, com quatro repetições. A testemunha foi constituída por parcela sem proteção das plantas com agrotêxtil (ambiente aberto). Foram avaliadas as produtividades total e comercial da cabeça, o número de folhas por cabeça, a porcentagem de folhas descartadas e o comprimento e a fitomassa seca do caule das plantas de alface. Para as características avaliadas verificou-se efeito significativo dos fatores de forma isolada. Embora não tenha sido constatada diferença significativa entre os tipos de agrotêxtil na produtividade, ambos os resultados com esses materiais foram superiores à testemunha, independentemente da cultivar. Para a época de inverno / primavera da região estudada, o uso de agrotêxtil de coloração branca ou natural é recomendável para as cultivares Vera e Lídia proporcionando aumento na biomassa fresca da cabeça comercial e melhor aproveitamento das folhas.

Palavras-chaves: *Lactuca sativa* L., polipropileno, gramatura.

ABSTRACT

YIELD RESPONSE OF LETTUCE UNDER PROTECT CULTIVATION WITH NO WOVEN FILMS

The experiment was carried out with the aim of evaluate the yield response of two lettuce cultivars (Vera and Lídia), in three different cultivation environment (under white no woven row cover, under natural no woven row cover and in open environments), between winter and spring 2005. The white and natural no woven's materials (both polypropylene) present 17 and 15 g m⁻² grammature, respectively. The experimental design was a randomized blocks, with the treatments arranged in split plot, with four replications. The control was composed by a plot of plants without the row cover protection (open environment). It were evaluated the total and commercial yield of lettuce crop, number of leaves, percentage of discarded leaves, the length and dry biomass of the stalk of the lettuce crops. There was significance effect of the factors in an isolated way, for all the features evaluated. Although the types of no woven did not present significant difference between no woven types to productivity, both results with these materials were higher than the control plots, regardless of the cultivars. For the winter / spring season, the use of no woven of white coloring or natural is recommended for lettuce cultivars Vera and Lídia providing an increase of the fresh biomass of the commercial head and better use of the leaves.

Key words: *Lactuca sativa* L.; polypropylene; grammature.

(1) Recebido para publicação em 28 de julho de 2009 e aceito em 22 de abril de 2010.

(2) Departamento Fitotecnia e Fitossanidade, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Av. Carlos Cavalcanti, 4748, 84030-900 Ponta Grossa (PR). E-mail: rfoto@uepg.br (*) Autora correspondente, freghin@uepg.br, blrezende@ig.com.br

(3) Aluna do curso de Pós-Graduação em Agronomia (UEPG). E-mail: priniesing@yahoo.com

1. INTRODUÇÃO

A alface é a hortaliça folhosa de maior consumo no Brasil, sendo o tipo Crespa o mais consumido (TRANI et al., 2005). O cultivo pode ser realizado em ambiente aberto ou sob sistemas de proteção, dependendo das condições climáticas. Na região de Campos Gerais (PR), o cultivo protegido utilizando o agrotêxtil como cobertura de plantas tem sido usado desde o fim da década de 90. O agrotêxtil é um material confeccionado com filamentos de polipropileno, considerado leve, mas com resistência suficiente para ser utilizado na agricultura. Também é conhecido como “não-tecido”.

Com a utilização do agrotêxtil como proteção de plantas tem se observado resultados positivos em relação à precocidade de colheita (REGHIN et al., 2002; 2003; FELTRIN et al., 2003; 2006), ao aumento na produção (OTTO et al., 2000a,b; 2001; PEREIRA et al., 2003; BARROS JÚNIOR et al., 2004; FELTRIN et al., 2008; SÁ e REGHIN, 2008; SALAS et al., 2008), à melhoria da qualidade do produto final (REGHIN et al., 2002; FELTRIN et al., 2006), à produção de mudas (REGHIN et al., 2000), à proteção contra danos de geada (REGHIN et al., 2002), à manutenção na umidade do solo (OTTO et al., 2000a) e da sanidade da planta (FURIATTI et al., 2008; SALAS et al., 2008; DALLA PRIA et al., 2009). Além disso, há facilidade no manuseio, sendo colocado em contato direto com as plantas ou sobre o solo recém-semeado, sem a necessidade de estruturas de sustentação do material. Como consequência, tem-se menor investimento inicial, se comparado com outros sistemas de cultivo protegido.

No inverno de regiões frias (Sul do Brasil), o uso do agrotêxtil tem cumprido a função de proporcionar temperaturas mais elevadas em relação ao ambiente aberto (PEREIRA et al., 2003; SÁ e REGHIN, 2008), permitindo uma condição microclimática mais favorável ao desenvolvimento da planta. Entretanto, o uso do cultivo protegido nessas regiões pode reduzir os níveis de radiação incidente sobre as plantas, ainda que melhore as condições de temperatura. Essa redução na radiação incidente pode ser resultante da maior inclinação dos raios solares (devido à latitude), do acúmulo de sujeira no material de cobertura (devido à precipitação e a poeira) e da própria transmissividade à radiação solar incidente sobre o material (devido às diferentes gramaturas e colorações). A resposta da planta a essas alterações tem sido o estiolamento das partes vegetativas e menor produção final (GIMENEZ et al., 2002).

Uma alternativa para a técnica seria o uso do agrotêxtil com gramatura suficiente para manter o efeito positivo de aumento da temperatura, mas que não permitisse redução significativa dos valores da transmissividade de radiação. Supõe-se que seria possível mediante a modificação do pigmento usado

para conferir coloração ao material. Na indústria, a confecção do agrotêxtil de coloração branca é realizada com a adição de dióxido de titânio ao polímero de polipropileno puro. Já o material chamado de coloração natural é confeccionado com polímeros de polipropileno sem adição de nenhum outro produto que possa resultar em alguma coloração.

Além das possíveis diferenças de coloração dos materiais de polipropileno confeccionados para uso na agricultura, também existe variação na gramatura do material, entre 14 e 25 g m⁻², o que também interfere na transmissividade da radiação para cada material. REGHIN et al. (2002) verificaram que o agrotêxtil protegeu o cultivo de *pak choi* contra danos de geada e possibilitou a colheita precoce aos 38 dias do transplante quando se usou gramatura de 25 g m⁻² e aos 42 dias na de 17 g m⁻². No cultivo sem proteção, a colheita ocorreu aos 46 dias.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta produtiva de cultivares de alface sob agrotêxtil e em ambiente aberto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado, no inverno/primavera, em latitude de 25° 13'S, longitude de 50° 03'O e altitude de 880 m. O solo da área experimental é do tipo Cambissolo Háplico distrófico, de textura argilosa, e o clima é classificado como Cfb, subtropical úmido mesotérmico, com geadas frequentes na estação de inverno, sendo o verão ameno, com a temperatura média de 22 °C no mês mais quente do ano. A pluviosidade média anual é de 1442 mm, sendo janeiro o mês mais chuvoso e agosto o mês com as menores precipitações pluviométricas. A média da umidade relativa do ar fica em torno de 75% durante o ano.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com os tratamentos dispostos em parcelas subdivididas e quatro repetições. O fator principal foi sistemas de cultivo: agrotêxtil natural, agrotêxtil branco e ambiente aberto, e o fator secundário foi cultivares de alface: Vera (grupo crespa) e Lídia (grupo lisa).

A semeadura da alface foi realizada em 18/7/05, em bandejas de poliestireno expandido de 288 células, empregando-se o substrato comercial Plantmax®. O manejo das mudas foi realizado sob ambiente protegido em estufa com estrutura de arcos coberta com polietileno.

No preparo da área experimental foram levantados canteiros de 1,20 m de largura, sendo realizada adubação de plantio a lanço com 160 g m⁻² da formula 05-25-10. Após a incorporação do fertilizante ao

solo, foram instaladas duas linhas de fertirrigação por canteiro, com emissores espaçados em 0,30 m e vazão de 1,5 l h⁻¹. Os canteiros foram posteriormente cobertos com 'mulching' de agrotêxtil preto (40 g m⁻² de gramatura), para impedir o crescimento de plantas daninhas e evitar o contato das folhas com o solo.

A área da parcela experimental foi de 3 m² (1,0 x 3,0 m), contendo 48 plantas espaçadas em 0,25 x 0,25 m. Definiu-se como área útil as duas linhas centrais, descartando-se as duas plantas de cada linha nas extremidades de cada parcela, sendo colhidas um total de 8 plantas por parcela.

O transplante das mudas ocorreu em 28/8/05 e, posteriormente, os agrotêxteis branco (17 g m⁻² de gramatura) e natural (15 g m⁻² de gramatura) foram colocados sobre as plantas como uma manta, sendo fixados nas laterais com tijolos. Os agrotêxteis foram mantidos sobre as plantas até o momento da colheita.

A colheita foi realizada aos 52 dias após o transplante (DAT), quando as plantas estavam com máximo desenvolvimento vegetativo. Determinaram-se as fitomassas frescas total (FFT) e da cabeça comercial (FFCab); as fitomassas secas total (FST) e da cabeça comercial (FSCab); o comprimento (CC) e a fitomassa seca do caule (FSC); o número total de folhas por cabeça (NF) e a porcentagem de folhas descartadas (FD).

Para a avaliação da produtividade total (g m⁻²), as plantas foram cortadas rente ao solo e pesadas em balança eletrônica de precisão centesimal. Para a avaliação da produtividade comercial (g m⁻²), considerou-se o valor da FFT menos a fitomassa fresca das folhas descartadas, em cujo limbo foliar havia algum dano que as tornasse imprópria para consumo e comercialização. Realizou-se a medida de CC com o auxílio de paquímetro após a retirada de todas as folhas das plantas. Para determinação das fitomassas secas de cada característica, os materiais foram mantidos em

estufa de circulação de ar forçado, a 60 °C até massa constante.

A análise de variância dos dados foi realizada pelo programa estatístico STAT, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, para p<0,05.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa para FFT, FFCab e FSCab entre os sistemas de cultivo e as cultivares (Tabela 1). O uso dos agrotêxteis de coloração branca ou natural resultou em FFCab maior, se comparado com cultivo da alface em ambiente aberto. Verificou-se que as cultivares Vera e Lídia tiveram maior FFT nos ambientes com agrotêxtil em relação ao ambiente aberto, resultante principalmente do desenvolvimento de maior número de folhas (Tabela 2).

SALAS et al. (2008) verificaram que a utilização do agrotêxtil como forma de proteção da planta na cultura da alface proporcionou ganhos significativos na produtividade, quando comparada ao cultivo sem proteção. As respostas produtivas podem ainda variar dentro de uma mesma espécie, dependendo da cultivar utilizada (OTTO et al., 2001).

Por outro lado, GRANJEIRO et al. (2006), sob condições de altas temperaturas e luminosidade (Mossoró, RN), não verificaram diferença significativa entre as produtividades das cultivares Tainá, Babá de Verão e Verônica protegidas com o agrotêxtil (15 g m⁻²) diretamente sobre as plantas e sem proteção com agrotêxtil. As maiores produtividades foram obtidas no ambiente em que o agrotêxtil foi colocado sobre uma estrutura de apoio na forma de túnel baixo.

Outra vantagem proporcionada pelos ambientes com agrotêxteis foi o maior aproveitamento das folhas da planta como cabeça comercial. A FFCab para ambos os cultivos sob agrotêxtil correspondeu a 88% da FFT

Tabela 1. Fitomassa fresca total (FFT), fitomassa fresca da cabeça comercial (FFCab), fitomassa seca da cabeça comercial (FSCab) e fitomassa fresca da cabeça comercial proporcional à fitomassa fresca total (FFCab proporcional) de alface cultivares Lídia e Vera, cultivadas sob agrotêxtil natural, agrotêxtil branco e ambiente aberto. Ponta Grossa (PR), 2005

Ambientes de cultivo	FFT*			FFCab			FSCab			FFCab proporcional
	Lídia	Vera	Média	Lídia	Vera	Média	Lídia	Vera	Média	Média
	g m ⁻²									
Agrotêxtil Natural	4798	3893	4346 a	4077	3571	3824 a	146	141	144 a	88
Agrotêxtil Branco	4400	3830	4115 a	3787	3438	3613 a	141	154	147 a	88
Ambiente Aberto	3294	2413	2856 b	2501	2008	2254 b	129	126	127 a	79
Média	4165A	3379B		3454A	3005B		38A	141A		
C.V.** parcela	18,3			19,2			15,5			
C.V. subparcela	13,3			14,2			12,8			

* Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem significativamente entre si, teste de Tukey, p<0,05.

** Coeficiente de variação (%).

Tabela 2. Número total de folhas por cabeça (NF) e porcentagem de folhas descartadas (FD), e relação entre a fitomassa seca da cabeça comercial (FSCab) e fitomassa fresca da cabeça comercial (FFCab) de alface cultivares Lídia e Vera, cultivadas sob agrotêxtil natural, agrotêxtil branco e ambiente aberto. Ponta Grossa (PR), 2005

Ambientes de cultivo	NF			FD			FSCab/FFCab		
	Lídia	Vera	Média*	Lídia	Vera	Média	Lídia	Vera	Média
	unidade			%					
Agrotêxtil Natural	40	22	31 a	16,0	11,3	13,7 b	0,04	0,04	0,04
Agrotêxtil Branco	40	23	31 a	15,3	11,8	13,6 b	0,04	0,04	0,04
Ambiente Aberto	34	19	26 b	30,0	21,7	25,8 a	0,05	0,06	0,06
Média	38 A	21 B		20,4 A	14,9 B		0,04	0,05	
C.V.** parcela	5,71			19,9					
C.V. subparcela	4,10			16,1					

* Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem significativamente entre si, teste de Tukey, $p < 0,05$.

** Coeficiente de variação (%).

da alface. No entanto, somente 79% da FFT do cultivo em ambiente aberto foi aproveitada comercialmente (Tabela 1).

As características NF e a porcentagem de FD não tiveram interação entre cultivares e sistemas de cultivo (Tabela 2). O cultivo de alface sob agrotêxtil branco ou natural resultou em plantas com maior NF, comparadas àquelas cultivadas em ambiente aberto. Resultados semelhantes foram verificados por OTTO et al. (2001) e SALAS et al., 2008. Por outro lado, BARROS JUNIOR et al. (2004), em Mossoró, RN, não verificaram diferenças no número de folhas das cabeças de alface, quando cultivadas sob túneis baixos de agrotêxtil (13 e 40 g m⁻²), comparado com as plantas em ambiente aberto.

Nos cultivos sob agrotêxteis ocorreu menor porcentagem de FD em relação ao ambiente aberto (Tabela 2). O menor descarte contribui para o maior aproveitamento de folhas produzidas pela planta, tendo maior fitomassa fresca de cabeça comercial. Basicamente, a ocorrência de folhas descartadas é devido a danos no limbo foliar causados por lesões patogênicas e por excesso de chuva durante o ciclo da cultura.

Observou-se que nos tratamentos com agrotêxtil, a incidência de dano causado por doenças foi menor que nas plantas do ambiente aberto, o que resultou em maior porcentagem de FD para esse tratamento (Tabela 2). DALLA PRIA et al. (2009) relataram redução na porcentagem de folhas doentes e na severidade de mancha de alternaria quando as plantas de *pak choi* foram cultivadas sob agrotêxtil branco, caracterizando que a proteção do agrotêxtil atua com barreira física contra patógenos.

Considerando que a alface é folhosa sensível às variações climáticas, a maior porcentagem de danos nas folhas de plantas cultivadas em ambiente aberto pode ser também decorrente do excesso de chuva. No

período de desenvolvimento da cultura (28/8/05 a 20/10/05), ocorreram 578 mm de precipitação pluvial bem distribuída ao longo do ciclo.

Neste trabalho, não houve diferença entre os sistemas de cultivo e entre as cultivares para FSCab. Entretanto, em média, a FFCab das plantas em ambiente aberto correspondeu a 61% da FFCab das plantas sob agrotêxtil, caracterizando a ocorrência de estiolamento das plantas (Tabela 1). O estiolamento das plantas sob agrotêxtil fica também caracterizado pelos menores valores da relação FSCab/FFcab para plantas sob agrotêxtil comparado ao ambiente aberto (Tabela 2).

O estiolamento tem sido associado, no ambiente protegido, a níveis de radiação incidente abaixo do recomendado para algumas plantas (OTTO et al., 2000b; 2001), comum em dias chuvosos e encobertos. OTTO et al. (2000b) verificaram, na Espanha, que a transmissividade do agrotêxtil (17 g m⁻²) variou entre 65% e 85% dependendo do tempo de uso do agrotêxtil e da época do ano. Concluíram que, a redução média de 20% da radiação pelo uso do agrotêxtil como proteção dos cultivos, não prejudicou a produção quando os dias tiveram valores próximos de 8 MJm⁻²d⁻¹ de radiação fotossinteticamente ativa (PAR). Entretanto, em dias nublados, esta redução da radiação incidente diminuiu a produção, visto que não atingiu o ponto de saturação de fotossíntese das espécies estudadas.

OTTO et al. (2001) também verificaram incremento significativo na produção de fitomassa de três cultivares sob agrotêxtil, quando comparadas ao tratamento em ambiente aberto. Segundo os autores, tal fato deve-se, possivelmente, à modificação microclimática formada em decorrência do uso da proteção, o que favoreceu o aumento da área foliar e promoveu a captação de radiação solar, resultando em maior produção de fotoassimilados por essas cultivares. Provavelmente, os níveis de radiação sob agrotêxtil foram superiores

Tabela 3. Comprimento do caule (CC) e fitomassa seca do caule (FSC) de alface cultivares Lídia e Vera, cultivadas sob agrotêxtil natural, agrotêxtil branco e ambiente aberto. Ponta Grossa (PR), 2005

Ambientes de cultivo	CC		FSC		
	Lídia*	Vera	Lídia	Vera	Média
	cm		g caule ⁻¹		
Agrotêxtil Natural	11,34 Aa	5,75 Ba	1,38	0,57	0,98 a
Agrotêxtil Branco	9,16 Ab	6,44 Ba	1,32	0,75	1,03 a
Ambiente Aberto	4,04 Ac	2,88 Ab	1,19	0,55	0,87 a
Média			1,30 A	0,63 B	
C.V.** parcela	12,38		13,48		
C.V. subparcela	11,25		11,84		

* Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem significativamente entre si, teste de Tukey, $p < 0,05$.

** Coeficiente de variação (%).

ao ponto de saturação fotossintética para ambas as cultivares na maior parte do dia. Resultados semelhantes foram avaliadas por FELTRIN et al. (2006) trabalhando com chicória. Verificaram que com o agrotêxtil branco (20 g m⁻² de gramatura) houve transmissividade média de 61% da radiação solar global incidente. No entanto, para a região em estudo (Jaboticabal, SP), essa redução nos valores de radiação não interferiu no desenvolvimento da cultura.

Os resultados verificados na literatura comparados ao desse trabalho indicam que é mais importante estar atento aos valores da radiação incidente na região de cultivo do que no valor efetivo da transmissividade do material de cobertura. Os valores de radiação incidente sob o agrotêxtil devem ser superiores ao ponto de saturação de fotossíntese da cultura em questão. Esse fato evita o estiolamento das plantas e a redução na produtividade final.

Em relação às cultivares avaliadas, verificou-se que Lídia produziu maior NF que Vera, mas também houve maior percentagem de FD (Tabela 2). Esse fato pode estar relacionado com a maior suscetibilidade das folhas lisas e mais tenras da cultivar Lídia comparada com a consistência do limbo foliar crespo da cultivar Vera. Entretanto, a maior percentagem de FD da cultivar Lídia ainda permitiu que a FFCab fosse maior que a da cultivar Vera (Tabela 2).

Para CC houve interação significativa entre cultivares e sistemas de cultivo (Tabela 3). Na cultivar Lídia notaram-se comprimentos de caules diferentes para cada tipo de ambiente, sendo o maior valor sob agrotêxtil natural e menor na ausência do agrotêxtil. Por outro lado, não houve diferença entre os tipos de agrotêxtil para a cultivar Vera. Além disso, entre cultivares, em Lídia ocorreu maior CC que em Vera sob agrotêxtil, demonstrando sua maior precocidade, o que também pode ser caracterizado pelo maior NF constatado em relação à Vera (Tabela 2). Conforme a empresa mantenedora, essa cultivar é 10 dias mais

precoce que as outras alfaces do grupo, com ciclo de 55 – 65 dias, enquanto Vera tem ciclo de 60 – 70 dias. Como foi colhida com 52 DAT, possivelmente a cultivar Vera poderia permanecer mais tempo no campo, onde produziria mais folhas, resultando inclusive em maior FFT e FFCab.

A FSC para a cultivar Lídia foi maior se comparada com Vera, mas não foi significativa entre os ambientes de cultivo. Esse fato demonstra que a cultivar Lídia realmente proporcionou maior produção de fotoassimilados, comparada com a cultivar Vera, para um mesmo período, podendo caracterizar novamente sua maior precocidade. Entretanto, o fato de não ter ocorrido diferenças para FSC entre os diferentes ambientes está relacionado possivelmente com aspectos de estiolamento do caule, uma vez que ocorreu maior CC sob agrotêxteis comparado com o ambiente aberto (Tabela 3).

4. CONCLUSÃO

Para a época de inverno/primavera da região estudada, o uso de agrotêxtil de coloração branca (17 g m⁻²) ou natural (15 g m⁻²) é recomendável para as cultivares Vera e Lídia, proporcionando aumento na fitomassa fresca da cabeça comercial e melhor aproveitamento das folhas. As colorações branca ou natural do agrotêxtil não interferem na produção da alface lisa ou crespa para regiões com condição climática semelhante à do inverno/primavera de Ponta Grossa (PR).

AGRADECIMENTOS

À empresa Fitesa pelo fornecimento dos materiais usados no desenvolvimento deste projeto.

REFERÊNCIAS

BARROS JÚNIOR, A.P.; GRANGEIRO, L.C.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z.; SOUZA, J.O.; AZEVEDO,

- P.E.; MEDEIROS, D.C. Cultivo da alface em túneis baixo de agrotêxtil. **Horticultura Brasileira**, v.22, p.801-803, 2004.
- DALLA PRIA, M.; REGHIN, M.Y.; OTTO, R.F.; VINNE, J. van der. Ocorrência de doenças em "pak choi" em cultivos com cobertura do solo e da planta com polipropileno. **Scientia Agraria**, v.10, p.337-341, 2009.
- FELTRIM, A.L.; REGHIN, M.Y.; VINNE, J. van der. Cultivo da alface com agrotêxtil em diferentes períodos. **Publicatio UEFG**, v.9, p.21-27, 2003.
- FELTRIN, A.L.; CECÍLIO FILHO, A.B.; REZENDE, B.L.A.; BARBOSA, J.C. Produção de chicória em função do período de cobertura com tecido de polipropileno. **Horticultura Brasileira**, v.24, p.249-254, 2006.
- FELTRIM A.L.; CECÍLIO FILHO A.B.; REZENDE B.L.A.; BARBOSA J.C. Crescimento e acúmulo de macronutrientes em chicória coberta e não coberta com polipropileno. **Horticultura Brasileira**, v.26, p.50-55, 2008.
- FURIATTI, R.S.; PINTO JUNIOR, A.R.; LOPES, J.A.B. Estudo comparativo entre agrotêxtil e inseticidas no controle da mosca minadora da batata. **Revista Acadêmica, Ciência Agrária Ambiental**, v.6, p.89-96, 2008.
- GIMENEZ, C.; OTTO, R.F.; CASTILLA, N. Productivity of leaf and root vegetables crops under direct cover. **Scientia Horticulturae**, v.94, p.1-11, 2002.
- GRANGEIRO, L.C.; NEGREIROS, M.Z. DE; SOUZA, B.S. DE; SOUZA, S.R.R. DE. Cultivo de alface com proteção de agrotêxtil em condições de altas temperaturas e luminosidade. **Caatinga**, v.19, p.112-116, 2006.
- OTTO, R.F.; GIMENEZ, C.; CASTILLA, N. Evapotranspiration and dry matter production of horticultural crops under cover. **Acta Horticulturae**, n.516, p.23-30, 2000a.
- OTTO, R.F.; GIMENEZ, C.; CASTILLA, N. Modificações microclimáticas sob proteção de polipropileno cultivado com espécies hortícolas em Córdoba, Espanha. **Horticultura Brasileira**, v.18, p.204-211, 2000b.
- OTTO, R.F.; REGHIN, M.Y.; SÁ, G.D. Utilização do 'não tecido' de polipropileno como proteção da cultura de alface durante o inverno de Ponta Grossa – Pr. **Horticultura Brasileira**, v.19, p.49-52, 2001.
- PEREIRA, A.V.; OTTO, R.F.; REGHIN, M.Y. Respostas do feijão-vagem cultivado sob proteção com agrotêxtil em duas densidades de plantas. **Horticultura Brasileira**, v.21, p.564-569, 2003.
- REGHIN, M.Y.; OTTO, R.F.; SILVA, J.B.C. DA. "Stimulate Mo" e proteção com "tecido não tecido" no pré-enraizamento de mudas de mandioquinha-salsa. **Horticultura Brasileira**, v.18, p.53-56, 2000.
- REGHIN, M.Y.; OTTO, R.F.; VINNE, J. VAN DER; FELTRIM, A.L.; Produção de repolho branco chinês (pak choi) sob proteção com 'não tecido' de polipropileno. **Horticultura Brasileira**, v.20, p.233-236, 2002.
- REGHIN, M.Y.; OTTO, R.F.; VINNE, J. VAN DER; FELTRIM, A.L. Tamanho da célula de diferentes bandejas na produção de mudas e no cultivo do pak choi na presença e ausência do agrotêxtil. **Scientia Agraria**, v.4, p.61-67, 2003.
- SÁ, G.D.; REGHIN, M.Y. Desempenho de duas cultivares de chicória em três ambientes de cultivo. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, p.378-384, 2008.
- SALAS, F.J.S.; MORAES, C.A.P.; GARCIA, S. SABUNDJIAN, T.T. Evaluación del cultivo protegido por agrotêxtil en la cultura de lechuga y su desempeño en diferentes tipos de aplicaciones. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.75, p.437-442, 2008.
- TRANI, P.E.; TIVELLI, S.W.; PURQUERIO, L.F.V.; AZEVEDO FILHO, J.A. **Hortaliças – Alface (Lactuca sativa L.)**. Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). 2005. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/Alface/Alface.htm>>. Acesso em 26/2/2009.