

Seleção de genótipos de *Lactuca sativa* L. para a produção com adubação orgânica

Marcelo de Almeida Guimarães¹, Marcelo Storni Mandelli², Derly José Henriques da Silva³

RESUMO

Com o objetivo de avaliar diferentes genótipos de alface (*Lactuca sativa* L.), quanto à adaptação à adubação orgânica, foram testados 18 acessos, pertencentes ao Banco de Germoplasma de Hortaliças da Universidade Federal de Viçosa (BGH – UFV) e comparado o desempenho destes com dois cultivares comerciais: Regina de Verão e Crespa Grand Rapids. O experimento foi conduzido com três repetições, em casa de vegetação, e os genótipos foram comparados em substratos contendo adubação mineral e adubação orgânica. As plantas foram cultivadas em vasos de polietileno, com capacidade para 3 dm³, preenchidos com 2,5 dm³ de substrato. O substrato contendo adubação mineral foi preparado a partir do solo, comumente cultivado, e adubado, segundo as recomendações convencionais para a cultura da alface, a partir da análise de rotina do solo. O substrato contendo adubação orgânica consistiu em solo, manejado organicamente, e adubado com 50 t ha⁻¹ de composto orgânico. Na colheita, foram avaliadas as características morfológicas das plantas e a massa fresca e seca das folhas. Observou-se grande diversidade de formas, tamanhos e coloração, entre os acessos, sendo que os acessos BGH 2625, BGH 118 e o cultivar Regina de Verão apresentaram características qualitativas e produtividade que os selecionam para serem utilizados em programas de melhoramento, visando à produção de cultivares para ambiente com adubação orgânica.

Palavras-chave: Banco de germoplasma, cultivo em vaso, casa de vegetação, adubação orgânica.

ABSTRACT

Selection of *Lactuca sativa* L. genotypes for organic production

The aim of this study was to evaluate the adaptation of different genotypes of lettuce (*Lactuca sativa* L.) to organic farming systems. Eighteen accesses belonging to the Germoplasm Bank (BGH – UFV) were evaluated and compared with two commercial cultivars, Regina de Verão and Crespa Grand Rapids. The experiment was conducted in a greenhouse with three replications. The accesses were compared on substrates made of soil with either mineral or organic fertilizers. Plants were grown in 3 dm³ polystyrene pots filled with 2.5 dm³ of soil. The substrate with mineral fertilizer was prepared with conventionally cultivated soil and mineral fertilizer, according to lettuce crop recommendations, based on soil analyses. The substrate with organic fertilizer was prepared with organically managed soil and fertilized with 50 t.ha⁻¹ of organic compost. At harvest, plant morphological characteristics and leaf fresh and dry weights were evaluated. A great variability of forms, sizes and colors were observed among the genotypes. Accesses BGH 2625, BGH 118 and the cultivar Regina de Verão showed the greatest adaptation to organic environment. The genotypes showed good qualitative characteristics and yield and, therefore, were selected as possible sources of adaptation to this environment.

Key words: Germoplasm bank, pot cultivation, greenhouse, organic fertilization

Recebido para publicação em julho de 2009 e aprovado em julho de 2010

¹Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal, Colegiado de Ciências Agrárias e do Ambiente/INC-BC/UFAM. Rua 1º de Maio, s/n, Bairro Colônia, 69630-000, Benjamin Constant, Amazonas. mguimara@hotmail.com

²Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitotecnia, Departamento de Fitotecnia/UFV. Av. P. H. Rolfs, s/n, Campus Universitário, 36570-000, Viçosa, MG. E-mail: ?

³Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, Departamento de Fitotecnia/UFV. Av. P. H. Rolfs, s/n, Campus Universitário, 36570-000, Viçosa, MG. derly@ufv.br

INTRODUÇÃO

Dentre as hortaliças folhosas, a alface (*Lactuca sativa* L.) é a mais popular (De Vries, 1997; Ohse, 2001; Oliveira *et al.*, 2005), e a de maior importância econômica deste grupo (Figueiredo *et al.*, 2004; Oliveira *et al.*, 2004; Chung *et al.* 2007; Sousa *et al.*, 2007). Estima-se que o agronegócio da alface atinja aproximadamente R\$ 2,1 bilhões/ano (Sakate *et al.*, 2002). A alface é também importante do ponto de vista social, já que é cultivada, tradicionalmente, por pequenos produtores, no Brasil (Boas *et al.*, 2004). Esta hortaliça faz parte da dieta alimentar de grande parte da população mundial, sendo amplamente utilizada em saladas (Filgueira, 2008; Yuri, *et al.*, 2004a). Segundo De Vries (1997) e Sousa *et al.* (2007) a alface possui vitaminas A, B1, B2 e C, além de sais de cálcio e ferro.

Nos últimos anos, a crescente preocupação mundial com a proteção ao meio ambiente vem influenciando, cada vez mais, a atividade agrícola. O processo produtivo brasileiro passa por uma fase em que a produtividade, a eficiência, a lucratividade e a sustentabilidade são aspectos que precisam ser observados (Yuri *et al.* 2004a). Os consumidores têm-se tornado mais exigentes em relação a alimentos e produtos de qualidade, que tragam benefícios à saúde, obtidos por processos que não agridam o solo, a água, os seres vivos e, principalmente, que valorizem o homem e seu trabalho.

Diante do grande interesse levantado pela conservação da biodiversidade, as ações ligadas à preservação da agrobiodiversidade permanecem discretas. As espécies cultivadas são objeto, principalmente, de ações de conservação, *ex situ*, nos bancos de germoplasma (Veríssimo *et al.*, 2001).

Assim, os Bancos de Germoplasma, se constituem ferramentas muito importantes na seleção de genótipos que melhor se adaptam aos sistemas de cultivo desejados, já que a manifestação do potencial produtivo de uma espécie depende da interação genótipo-ambiente, sendo a escolha do material genético decisiva para o sucesso do sistema de cultivo a ser adotado (Figueiredo *et al.*, 2004; Freire, 2009). Alguns trabalhos, publicados nos últimos anos exemplificam a busca de seleção de genótipos resistentes a doenças (Chung *et al.*, 2007; Silva *et al.*, 2008), resistentes à nematoides (Silva *et al.*, 2008), que sejam adaptados às condições de inverno (Yuri *et al.*, 2004a), que possuam alto desempenho sob ambiente protegido (Figueiredo *et al.*, 2004; Trani *et al.*, 2006) e campo (Radin *et al.*, 2004, Yuri *et al.* 2004b) e tolerantes ao estresse salino (Tester & Davenport, 2003).

Visando identificar os genótipos mais promissores para serem utilizados em programas de melhoramento de alface para o sistema de cultivo orgânico, no presente traba-

lho, objetivou-se comparar a morfologia, a qualidade e a produtividade de 18 genótipos de alface do Banco de Germoplasma de Hortaliças da Universidade Federal de Viçosa (BGH-UFV), tendo como testemunhas dois cultivares comerciais, em substratos contendo adubação orgânica ou mineral.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no período entre 05/01/2003 e 05/03/2003, e foram avaliados 18 acessos de alface, pertencentes ao BGH-UFV, e dois cultivares comerciais de alface (Tabela 1).

Os genótipos de alface foram avaliados, em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, em esquema fatorial 2 x 20, sendo dois ambientes: adubação orgânica e adubação mineral, e 20 genótipos, com uma planta por vaso. As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido, com 200 células, contendo substrato "Bioplant"®.

As mudas foram transplantadas no estádio de quatro folhas definitivas para vasos de polietileno rígido, com capacidade para 3 dm³, preenchidos com 2,5 dm³ do substrato com adubação mineral ou orgânica.

Foi utilizado solo proveniente de área de cultivo convencional para o tratamento com adubação mineral, enquanto, para o tratamento que recebeu adubação orgânica, empregou-se solo da área de agricultura orgânica da UFV. As características dos solos utilizados nos dois tratamentos foram: 1) solo usado com adubação mineral: pH = 6,3 em H₂O; P = 4,6 mg/dm³; K = 140 mg/dm³; Ca²⁺ = 2,6 cmol_c/dm³; Mg²⁺ = 0,8 cmol_c/dm³; Al³⁺ = 0,0 cmol_c/dm³; H + Al = 1,65 cmol_c/dm³; Zn = 4,4 mg/dm³; Fe = 130,6 mg/dm³; Mn = 157,6 mg/dm³; Cu = 2,4 mg/dm³; B = 0,26 mg/dm³; SB = 3,76 cmol_c/dm³; CTC (T) = 5,41 cmol_c/dm³; CTC (t) = 3,76 cmol_c/dm³ e MO = 1,95 (dag/kg); 2) solo usado com adubação orgânica: pH = 6,3 em H₂O; P = 101,3 mg/dm³; K = 148 mg/dm³; Ca²⁺ = 4,7 cmol_c/dm³; Mg²⁺ = 1,3 cmol_c/dm³; Al³⁺ = 0,0 cmol_c/dm³; H + Al = 1,65 cmol_c/dm³; Zn = 16,5 mg/dm³; Fe = 138,2 mg/dm³; Mn = 159,9 mg/dm³; Cu = 4,0 mg/dm³; B = 0,63 mg/dm³; SB = 6,38 cmol_c/dm³; CTC (T) = 8,03 cmol_c/dm³; CTC (t) = 6,38 cmol_c/dm³ e MO = 2,44 (dag/kg).

O solo utilizado no tratamento que recebeu adubação mineral, foi adubado seguindo-se as recomendações da comissão de fertilidade de solos de Minas Gerais (5ª Aproximação) para a cultura da alface (Ribeiro *et al.*, 1999), empregando-se: 400 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (Superfosfato Simples), 120 kg ha⁻¹ de K₂O (Cloreto de Potássio) e 150 kg ha⁻¹ de N (Sulfato de Amônio), o que significou 0,5 g/vaso de P₂O₅, 0,15 g/vaso de K₂O e 0,1875 g/vaso de N.

O solo utilizado no tratamento que recebeu adubação orgânica foi adubado com 50 t ha⁻¹ de composto orgânico,

Tabela 1. Acessos de alface do Banco de Germoplasma de Hortaliças (BGH – UFV) utilizados no experimento, suas procedências e data de coleta

Subamostras BGH-UFV	Local da coleta	Data da coleta
BGH 13	Matozinhos - MG	14/09/66
BGH 87	Feira de Santana - BA	22/09/66
BGH 118	Salvador - BA	23/09/66
BGH 384	Itapiraquã - GO	22/11/66
BGH 392	Goiás - GO	23/11/66
BGH 410	Goiás - GO	23/11/66
BGH 532	Unaí - MG	26/11/66
BGH 540	Unaí - MG	26/11/66
BGH 726	Cuiabá - MT	9/1/1967
BGH 892	Ipameri - GO	28/12/69
BGH 1540	Vespasiano - MG	29/05/67
BGH 1543	Vespasiano - MG	29/05/67
BGH 2375	Taiwan	1/1/1967
BGH 2429	Taiwan	1/1/1967
BGH 2469	Copenhague - Dinamarca	10/1/1967
BGH 2471	Valence - França	10/1/1967
BGH 2625	Valence - França	10/1/1967
BGH 2629	Valence - França	10/1/1967
"Regina de Verão"		
"Crespa Grand Rapids"		

ou seja, 62,5 g de matéria fresca de composto por vaso, com as seguintes características: N = 0,90 dag/kg, P = 1,90 dag/kg, K = 0,67 dag/kg, Ca = 15,90 dag/kg, Mg = 2,06 dag/kg, S = 0,28 dag/kg, Zn = 832 mg/kg, Mn = 624 mg/kg, Cu = 81 mg/kg, Fe = 12457 mg/kg, C/N = 8,6, C.O = 7,9 e Umidade = 33,22%. Tal adubação resultou no acréscimo de 0,79 g/vaso de P, 0,279 g/vaso de K e 0,37 g/vaso de N.

Durante a condução do experimento, a umidade do solo dentro do vaso foi mantida próxima da capacidade de vaso, até à colheita, que foi realizada aos 30 dias após transplante das mudas. As seguintes características foram avaliadas: a) hábito de crescimento das folhas, classificados como: ereto, semi-ereto ou prostrado; b) forma das folhas classificadas em: 1) elíptica estreitada, 2) elíptica, 3) elíptica alargada, 4) circular, 5) elíptica transversa alargada, 6) elíptica transversa, 7) ovalada, 8) losangular transversa alargada e 9) triangular (Figura 1). Esta classificação seguiu a descrição feita pelo IPGRI (Biodiversity International); c) coloração das folhas, em função do conteúdo de antocianina: ausente ou presente; d) massa da matéria fresca das folhas (g planta⁻¹) (MMFF): as plantas foram colhidas entre as seis e sete horas da manhã e as folhas foram pesadas, imediatamente, após a colheita; e) massa da matéria seca das folhas (g planta⁻¹) (MMSF): as folhas, depois de lavadas em água destilada, foram colocadas em sacos de papel perfurado e secas em estufa com circulação forçada de ar, com temperatura variando entre 65 e 70° C, até massa constante.

Para análise das características qualitativas, utilizadas para descrição das formas dos diferentes acessos, empregou-se estatística descritiva. Para a análise estatística, das variáveis massa da matéria seca e fresca das folhas, utilizou-se o procedimento de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Para a comparação da produção de um mesmo genótipo nos dois diferentes ambientes, as médias foram comparadas por meio de análise descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os acessos analisados, apenas BGH 1540 foi caracterizado como de hábito de crescimento prostrado. BGH 2469 e 2625 mostraram-se de hábito de crescimento ereto, sendo que os demais acessos (BGHs 13, 87, 118, 384, 392, 410, 532, 540, 726, 892, 1543, 2375, 2429, 2471 e 2629) e os cultivares comerciais (Regina de Verão e Crespa Grand Rapids) caracterizados como de hábito de crescimento semi-ereto (Tabela 2).

Dentre os tipos de folha observados nos genótipos, foram destacados os formatos: elíptico (BGHs 87, 118, 392, 532, 892, 1540, 2471, 2629) e o cultivar comercial Crespa Grand Rapids), losangular transversa alargada (BGH 540, 726, 1543 e 2625), elíptica alargada (BGHs 410, 2429) e o cultivar comercial Regina de Verão), ovalado (BGHs 384 e 2375), elíptica estreitada (BGH 13) e circular (BGH 2469) (Tabela 2).

Com relação à coloração, com base em antocianina observada nos genótipos, somente quatro acessos foram caracterizados como presentes (BGHs 13, 87, 726 e 1543), sendo que os demais acessos (BGHs 118, 384, 392, 410, 532, 540, 892, 1540, 2375, 2429, 2469, 2471, 2625 e 2629) e os cultivares comerciais (Regina de Verão e Crespa Grand Rapids) não mostraram o pigmento (Tabela 2).

A massa de matéria fresca das folhas, no tratamento que recebeu adubação orgânica (MMFAO), variou entre

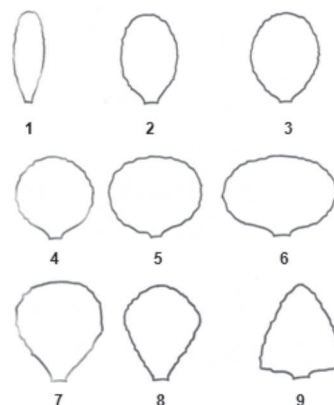


Figura 1. Possíveis formas das folhas de *Lactuca sativa* L.: 1) elíptica estreitada, 2) elíptica, 3) elíptica alargada, 4) circular, 5) elíptica transversa alargada, 6) elíptica transversa, 7) ovalada, 8) losangular transversa alargada e 9) triangular.

74,78 e 230,30 g planta⁻¹, formando 17 grupos distintos (Tabela 3). Os acessos BGHs 118 e 2625 foram os que mais se destacaram quanto à MMFAO, alcançando produtividades superiores às dos cultivares comerciais Regina de Verão e Crespa Grand Rapids (Tabela 3).

Trabalhando com a alface cultivar Brasil 48, cultivada com composto orgânico tradicional, Ricci *et al.* (1994) obtiveram produtividades médias superiores às obtidas no presente experimento, pois a produção variou entre 230,0 e 256,0 g planta⁻¹ de massa fresca, aos 86 dias após a semeadura. Kuepper *et al.* (2002) sugerem ciclo mais longo para a cultura da alface, no entanto, o ciclo da cultura no campo irá depender da condição climática a qual está sendo submetida. Neste caso, as altas temperaturas do verão resultaram em precocidade da colheita, evitando a perda de qualidade da alface por não ter sido diagnosticado pendoamento das mesmas. Em contrapartida, verificou-se produtividades menores do que as obtidas por outros pesquisadores (Ricci *et al.*, 1994), que conduziram seus trabalhos em período de temperaturas mais amenas.

A massa da matéria fresca das folhas, no tratamento que recebeu adubação mineral (MMFAM), variou entre 37,80 e 245,92 g planta⁻¹, formando 13 grupos distintos (Tabela 3). Os cultivares comerciais Regina de Verão e Crespa Grand Rapids foram os que mais se destacaram neste tratamento, superiores à dos acessos avaliados (Tabela 3). Ricci *et al.* (1994), trabalhando com dois cultivares comerciais de alface, obtiveram produtividade superior, com a utilização de adubos minerais industrializados, em relação à produção obtida com a utilização de adubos

orgânicos. Apesar da cultivar comercial Regina de Verão não ter sido a mais produtiva sob a condição de adubação orgânica (226,57 g planta⁻¹), os resultados sugerem que, quando cultivada no verão, também possui bom desempenho, podendo ser utilizada como genitora em programas de melhoramento que foquem no desenvolvimento de novas cultivares para as condições supracitadas.

A massa da matéria seca das folhas, no tratamento que recebeu adubação orgânica (MMSAO), variou entre 3,83 e 13,20 g planta⁻¹, formando 12 grupos distintos (Tabela 3). O cultivar comercial Regina de Verão e o acesso BGH 2625 foram os genótipos que mais se destacaram, quanto ao MMSAO, alcançando médias superiores às dos demais genótipos avaliados (Tabela 3). Os resultados obtidos neste trabalho foram superiores aos apresentados por Ricci *et al.* (1994), que verificaram valores médios de peso de matéria seca das folhas de 9,40 g planta⁻¹ para a alface Cultivar Brasil 48, adubada com composto orgânico tradicional.

A massa da matéria seca das folhas, no tratamento que recebeu adubação mineral (MMSAM), variou entre 1,13 e 14,84 g planta⁻¹ formando 12 grupos distintos (Tabela 2). Os cultivares comerciais Regina de Verão e Crespa Grand Rapids foram os que mais se destacaram quanto à MMSAM alcançando médias superiores aos demais genótipos avaliados (Tabela 3).

Comparando-se o desempenho de cada acesso, nos dois diferentes tratamentos, pode-se notar que o acesso BGH 2471 e os cultivares comerciais alcançaram produtividades médias mais elevadas no tratamento que utilizou

Tabela 2. Caracterização do hábito de crescimento, tipo da folha e coloração segundo o conteúdo de antocianina, de 18 acessos do BGH-UFV e de dois cultivares comerciais de alface que receberam adubação orgânica ou mineral

Acessos	Hábito de Crescimento	Tipo de folha	Coloração pela antocianina
BGH 13	Semiereto	Elíptica estreitada	Presente
BGH 87	Semiereto	Elíptica	Presente
BGH 118	Semiereto	Elíptica	Ausente
BGH 384	Semiereto	Ovalada	Ausente
BGH 392	Semiereto	Elíptica	Ausente
BGH 410	Semiereto	Elíptica alargada	Ausente
BGH 532	Semiereto	Elíptica	Ausente
BGH 540	Semiereto	Losângica transversa alargada	Ausente
BGH 726	Semiereto	Losângica transversa alargada	Presente
BGH 892	Semiereto	Elíptica	Ausente
BGH 1540	Prostrado	Elíptica	Ausente
BGH 1543	Semiereto	Losângica transversa alargada	Presente
BGH 2375	Semiereto	Ovalada	Ausente
BGH 2429	Semiereto	Elíptica Alargada	Ausente
BGH 2469	Ereto	Circular	Ausente
BGH 2471	Semiereto	Elíptica	Ausente
BGH 2625	Ereto	Losângica transversa alargada	Ausente
BGH 2629	Semiereto	Elíptica	Ausente
Regina de Verão	Semiereto	Elíptica alargada	Ausente
Crespa Grand Rapids	Semiereto	Elíptica	Ausente

Tabela 3. Massa da matéria fresca e seca das folhas de 18 acessos do BGH-UFV e de dois cultivares comerciais de alface, cultivados com adubação orgânica ou mineral

Subamostras BGH-UFV	MMFAO) ^{1*} (g planta ⁻¹)	MMFAM ^{2*} (g planta ⁻¹)	MMSAO ^{3*} (g planta ⁻¹)	MMSAM ^{4*} (g planta ⁻¹)
BGH 13	88,88 N	37,80N	4,29 K	2,12 K
BGH 87	94,15 M	49,72M	3,83 L	1,90 K
BGH 118	230,30 A	103,07A	8,88 D	3,34 I
BGH 384	100,50 L	48,02 L	5,54 I	1,13 L
BGH 392	78,55 P	41,18 P	4,47 K	2,68 J
BGH 410	215,58 C	105,58C	8,92 D	3,26 I
BGH 532	74,78 Q	65,80 Q	4,34 K	3,69 H
BGH 540	134,17 I	40,83 I	5,19 J	3,03 I
BGH 726	162,70 F	87,35 F	6,88 F	3,83 H
BGH 892	128,48 J	52,53 J	6,59 F	2,77 J
BGH 1540	139,77 H	63,38H	5,95 H	3,53 I
BGH 1543	143,80 G	69,13 G	5,61 H	3,89 H
BGH 2375	201,00 D	142,37D	7,68 E	5,28 E
BGH 2429	144,40 G	87,93 G	6,21 G	4,57 F
BGH 2469	133,47 I	79,57 I	7,81 E	3,66 H
BGH 2471	80,20 O	88,38 O	6,46G	6,85 C
BGH 2625	229,43 A	122,85A	12,78 B	6,09 D
BGH 2629	105,23 K	88,22 K	5,42I	4,25 G
Regina de Verão	226,57 B	245,92B	13,20 A	14,84 A
Crespa Grand Rapids	190,58 E	215,92E	9,28 C	13,16B

¹MMFAO - Massa da matéria fresca das folhas nos genótipos de alface que receberam adubação orgânica. ² Massa de matéria fresca das folhas nos genótipos de alface que receberam adubação mineral. ³ Massa da matéria seca das folhas nos genótipos de alface que receberam adubação orgânica. ⁴ Massa da matéria seca das folhas nos genótipos de alface que receberam adubação mineral.

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o procedimento de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

adubação mineral, enquanto os demais acessos de alface, pertencentes ao BGH-UFV, alcançaram produtividades mais elevadas, no tratamento que utilizou adubação orgânica, em relação à dos mesmos acessos que receberam adubação mineral (Tabela 3). Tais resultados podem ser atribuídos à maior disponibilidade de nutrientes, principalmente fósforo, no solo utilizado no tratamento que recebeu adubação orgânica. A matéria orgânica também pode proporcionar melhorias nas condições físicas, químicas e biológicas do solo que podem causar efeitos diretos nos mecanismos de transporte de nutrientes nas membranas celulares das plantas, aumentos na síntese de ácidos nucleicos e outras proteínas, além de mudanças na atividade hormonal e enzimática, causando efeitos positivos sobre a energia metabólica das plantas (Chen & Aviad, 1990).

CONCLUSÕES

Os acessos de alface do BGH-UFV apresentam grande diversidade de formas, tamanhos e coloração.

Os acessos BGH 2625, BGH 118 e o cultivar Regina de Verão podem ser utilizados em programas de melhoramento, visando à produção de cultivares para ambiente com adubação orgânica.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelas bolsas, e à FAPEMIG, pelo recurso financeiro.

REFERÊNCIAS

- Biodiversity International (2008). Disponível em: <<http://www.biodiversityinternational.org/>>. Acesso em: 03 de julho de 2008.
- Boas RLV, Passos JC, Fernandes DM, Bull LT, Cezar VRS & Goto R (2004) Efeito de doses e tipos de composto orgânicos na produção de alface em dois solos sob ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, 22:28-34.
- Chen Y & Aviad T (1990) Effects of Humic Substances on Plant Growth. In: MacCarthy P, Clapp CE & Malcolm RL (Eds.) *Humic Substances in Soil and Crop Sciences: Selected Readings*. Madison, American Society of Agronomy, Chicago, Illinois. p.161-187.
- Chung RM, Azevedo Filho JA & Colariccio A (2007) Avaliação da reação de genótipos de alface (*Lactuca sativa* L.) ao *Lettuce Mosaic Virus* (LMV). *Bragantia*, 66:61-68.
- De Vries IM (1997) Origin and domestication of *Lactuca sativa* L. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 44:165-174.
- Figueiredo EB, Malheiros EB & Braz LT (2004) Interação genótipo x ambiente em cultivares de alface na região de Jaboticabal. *Horticultura Brasileira*, 22:66-71.
- Filgueira FAR (2008) Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, UFV. 421p.

- Freire AG, Oliveira FA, Carrilho MJSO, Oliveira MKT and Freitas DC (2009) Qualidade de cultivares de alface produzida em condições salinas. *Revista Caatinga* 22:81-88.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Situação da produção e área de hortaliças no Brasil. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 19 dez. 2008.
- Kuepper G, Bachmann J & Thomas R (2002) Specialty Lettuce & greens: Organic Production. *Appropriate Technology Transfer for Rural Areas*, 2002. Disponível em: <<http://www.attra.ncat.org>> Acesso em: 11 de maio de 2003.
- Ohse S, Dourado Neto D, Manfron PA and Santos OS (2001) Qualidade de cultivares de alface produzida em hidroponia. *Scientia Agrícola*, 58: 181-185.
- Oliveira ACB, Sediya MAN, Pedrosa MW, Garcia NCP & Garcia SLR (2004) Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico. *Acta Scientiarum*, 26:211-217.
- Oliveira AMC (2005) Avaliação da qualidade higiênica de alface minimamente processada, comercializada em Fortaleza, CE. *Higiene Alimentar* 19:80-85.
- Radin B, Reisser Junior C, Matzenauer R & Bergamaschi H (2004) Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. *Horticultura Brasileira*, 22:178-181.
- Ribeiro AC, Guimarães PTG & Álvares VHV (1999) Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação, 1 st ed. Viçosa, CFSEMG. 359p.
- Ricci MSF, Casali VWD, Cardoso AA & Ruiz HA (1994) Produção de alface adubadas com composto orgânico. *Horticultura Brasileira*, 12:56-59.
- Sakate RK, Echer MM and Pavan MA (2004) Baixa produção. *Cultivar HF* 15:13-14.
- Silva RR, Gomes LAA, Monteiro AB, Maluf WR, Carvalho Filho JLS and Massaroto JA (2008) Linhagens de alface-crespa para o verão resistentes ao *Meloidogyne javanica* e ao vírus mosaico-da-alface. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 43: 1349-1356.
- Sousa CS, Bonetti AM, Goulart Filho LR, Machado JRA, Londe LN, Baffi MA, Ramos RG, Vieira CU & Kerr WE (2007) Divergência genética entre genótipos de alface por meio de marcadores AFLP. *Bragantia*, 66:11-16.
- Tester M and Davenport R (2003) Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants. *Annals of Botany* 91:503-527.
- Trani PE, Novo MCSS, Cavallaro Junior ML, Goncalves C, Maggio MA, Giusto AB & Vailati ML (2006) Desempenho de cultivares de alface sob cultivo protegido. *Bragantia*, 65:441-445.
- Veríssimo A, Moreira A, Sawyer D, Santos I & Pinto LP (2001) Biodiversidade na Amazônia Brasileira. 1 st ed. São Paulo, Estação liberdade, Instituto Socioambiental. 540p.
- Yuri JE, Resende GM, Mota JH, Souza RJ & Rodrigues Junior JC (2004a) Comportamento de cultivares e linhagens de alface Americana em Santana da Vargem (MG), nas condições de inverno. *Horticultura Brasileira*, 22:322-325.
- Yuri JE, Resende GM, Mota JH, Souza RJ, Freitas SAC & Rodrigues Junior JC (2004b) Comportamento de cultivares de alface americana em Santana da Vargem. *Horticultura Brasileira*, 22:249-252.