

## Avaliação de populações F<sub>2</sub> de alface quanto à resistência aos nematóides das galhas e tolerância ao florescimento precoce<sup>1</sup>

Cibelle V.A. Fiorini<sup>2</sup>; Luiz Antonio Augusto Gomes<sup>3</sup>; Wilson Roberto Maluf<sup>3</sup>; Ivan V.A. Fiorini<sup>3</sup>; Raphael de P.F. Duarte<sup>3</sup>; Vicente Licursi<sup>4</sup>

<sup>2</sup>UFV, Depto. Fitotecnia, 36570-001 Viçosa-MG; <sup>3</sup>UFLA, Depto. Agricultura, C. Postal 37, 37200-000 Lavras-MG; <sup>4</sup>HortiAgro Sementes Ltda., Fazenda Palmital, 37205-000 Ijaci-MG; E-mail: cibellefiorini@yahoo.com.br

### RESUMO

No presente trabalho avaliou-se e selecionou-se plantas resistentes aos nematóides das galhas (*Meloidogyne* spp) e tolerantes ao calor quanto ao florescimento, a partir de oito populações F<sub>2</sub> de alface. Em um primeiro experimento, fez-se a avaliação para nematóides das galhas. Além das oito populações F<sub>2</sub>, utilizaram-se como testemunhas as cultivares Regina 71 (suscetível) e Grand Rapids (resistente). De acordo com uma escala de notas de 1 a 5, referentes à incidência de galhas nas raízes de cada planta, estabeleceu-se um ponto de truncagem baseado no número de plantas das cultivares Regina 71 e Grand Rapids para cada nota, que no caso foi a nota 2. Plantas das populações F<sub>2</sub> com notas 1 e 2 foram consideradas resistentes, sendo selecionadas. Tomaram-se aleatoriamente 80 plantas de cada população, entre as selecionadas, e das cultivares Regina 71 e Grand Rapids, as quais foram transplantadas para estufa. Avaliou-se nesta etapa, o número de dias decorridos da sementeira até a primeira antese em cada planta, obtendo-se a distribuição de frequência das plantas da cultivar Regina 71 (tolerante ao florescimento precoce) e Grand Rapids (suscetível ao florescimento precoce). Estabeleceu-se da mesma forma que no experimento anterior, um ponto de truncagem, que neste caso foi de 111 dias. Este número foi utilizado como limite mínimo para seleção de plantas tolerantes ao florescimento precoce. Foi possível selecionar 13,46% das plantas, que floresceram a partir dos 111 dias, as quais já haviam sido selecionadas para resistência a nematóides. O efeito aditivo e a herdabilidade alta para o caráter de resistência a nematóides, assim como para a tolerância ao pendoamento precoce, permitem antever a possibilidade de obtenção de linhagens superiores, a partir de plantas selecionadas para estas características.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa* L., melhoramento, linhagens.

### ABSTRACT

#### Evaluation of the F<sub>2</sub> generations of lettuce for resistance to root-knot nematodes and tolerance to early bolting

Plants resistant to the southern root knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) and tolerant to the early bolting were evaluated and selected, starting from eight F<sub>2</sub> generations. In the first experiment, these F<sub>2</sub> generations, Regina 71 (nematode-susceptible) and Grand Rapids (nematode-resistant) cultivars were evaluated for the southern root knot nematodes. A truncation point was established with base in a scale of notes from 1 to 5, referring to the galls incidence in the root system of each plant of the Regina 71 and Grand Rapids cultivars. This truncation point corresponded to note 2. Plants of the F<sub>2</sub> generation with notes 1 and 2 were selected. Eighty plants of each F<sub>2</sub> generation, Regina 71 and Grand Rapids cultivars were transplanted in a greenhouse. Bolting tendency of each of the plants was recorded as the number of days from sowing to the first anthesis. Plant frequency distribution of the Regina 71 (late-bolting) and Grand Rapids (early-bolting) were obtained. A truncation point was established. This truncation point corresponded to 111 days. This number was used as the minimum limit for selection of the tolerance to early flowering of plants. It was possible to select 13,46% of the plants, which bloomed starting from the 111 days and which had already been selected for the southern root knot nematodes resistance. The additive effect and the high heritability for the characteristics, permit to foresee the possibility of obtaining lines selected for these characteristics.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa* L., breeding, lines.

(Recebido para publicação em 16 de maio de 2004 e aceito em 7 de abril de 2005)

Alface é, entre as hortaliças folhosas, a mais importante economicamente para o Brasil, sendo consumida *in natura* na forma de salada. Devido à sua alta perecibilidade, normalmente é plantada próximo aos centros consumidores, sendo necessário produzi-la nas mais variadas regiões brasileiras, ao longo do ano. Em condições de elevadas temperaturas, tem sido afetada por problemas de pendoamento precoce e ocorrência de nematóides das galhas (*Meloidogyne* spp.).

A maioria das cultivares utilizadas apresentam alta suscetibilidade a este patógeno, o qual tem alta taxa reprodutiva, acumulando no solo grandes populações de ovos após cultivos consecutivos de espécies con-

sideradas boas hospedeiras (CAMPOS et al., 2001). Apresenta também uma maior importância em regiões de clima quente, já que a temperatura ideal para sua multiplicação está em torno de 25 a 30°C.

Cultivares de alface, quando atacadas pelos nematóides das galhas, apresentam comumente debilidade intensa da planta, ocasionada pela densa formação de galhas no sistema radicular. As galhas obstruem a absorção de água e nutrientes do solo, resultando em plantas amareladas, com cabeça de tamanho reduzido, pequeno volume foliar e sem valor para o consumo *in natura* (CHARCHAR; MOITA, 1996).

A identificação de fontes de resistência, preferencialmente entre as culti-

vares comerciais, bem como a busca pelo desenvolvimento de cultivares resistentes, adaptadas às diversas condições brasileiras, tem sido preocupação de alguns pesquisadores, especialmente a partir do início da década de 1990.

Diversos autores observaram que as cultivares de alface do tipo lisa, quando comparadas com as cultivares do tipo crespa, são mais afetadas por nematóides de galhas *Meloidogyne* spp., tendo-se destacado a cultivar Grand Rapids, de folhas crespas e soltas, como tolerante (CHARCHAR; MOITA, 1996; GOMES et al., 1997; MENDES, 1998; GOMES, 1999).

Gomes (1999), pelo cruzamento entre as cultivares Regina 71 e Grand Rapids,

<sup>1</sup>Parte da dissertação de mestrado em fitotecnia de primeira autoria, apresentada à Universidade Federal de Lavras (UFLA).

respectivamente suscetível e resistente aos nematóides das galhas *Meloidogyne* spp., demonstrou que a resistência da cultivar Grand Rapids às raças 1; 2; 3 e 4 de *Meloidogyne incognita* é controlada por um único loco gênico, com efeito predominantemente aditivo, além de apresentar herdabilidade relativamente alta. Azevedo (2000) realizou as mesmas avaliações para *Meloidogyne javanica*, observando também ser a herança monogênica. Neste caso, a seleção de plantas resistentes em populações segregantes, originadas do cruzamento entre pais contrastantes para o caráter, permitem a obtenção de ganhos de seleção, podendo originar novas cultivares com as características desejadas.

Temperaturas acima de 20°C estimulam o pendoamento da alface, o qual é acentuado à medida em que se eleva a temperatura (SILVA, 1997). Dias longos, associados a temperaturas elevadas, aceleram o processo, o qual é também dependente da cultivar (NAGAI, 1980).

Após a indução do florescimento a planta emite o pendão floral, o que a torna imprópria para a comercialização devido à má formação da cabeça (THOMPSON, 1944) e ao gosto amargo que as folhas desenvolvem (WHITAKER e Ryder, 1974), em função do acúmulo rápido de látex (CÁSSERES, 1980). Assim, o início do alongamento da haste floral assinala o fim do estágio comercial (MALUF, 1994a).

Silva (1997) estudou o comportamento das cultivares Vitória, Elisa, Babá e Brasil-303 quanto ao florescimento e demonstrou que, para a região de Campos dos Goytacazes (RJ), Vitória e Elisa foram consideradas tolerantes ao calor, enquanto Babá e Brasil-303 foram mais suscetíveis. O autor ainda observou a ocorrência de segregação transgressiva para a característica, além de valores de herdabilidade no sentido restrito relativamente altos, com ganhos genéticos no tempo, para pendoamento, da ordem de 10,08% e 8,46%, para os cruzamentos Vitória x Brasil-303 e Babá x Elisa, respectivamente. Isto aponta para a viabilidade na seleção de cultivares de alface superiores aos progenitores utilizados quanto ao pendoamento precoce.

Azevedo et al. (1997), avaliando várias cultivares de alface no estado de Tocantins, observaram que as cultivares Regina 71 (folhas lisas), Tainá (crespa repolhuda), Vitória e Verônica (crespas de folhas soltas) apresentaram ótimo desempenho tanto para tolerância ao calor como para qualidade de cabeça, podendo ser indicadas para cultivo o ano

todo naquela região, que se caracteriza por ser quente e úmida.

Trabalhos realizados por Aguiar (2001), Silveira et al. (2002) e Silva et al. (2002), estudando gerações segregantes de alface, oriundas do cruzamento entre pais contrastantes, quanto à tolerância ao pendoamento precoce, obtiveram sucesso na seleção de indivíduos com florescimento mais lento, demonstrando que através da pressão de seleção em populações segregantes é possível selecionar plantas que emitam pendão floral tardiamente em condições de elevadas temperaturas (SILVA, 1997).

Dentro do grupo de cultivares de alface de folhas crespas, a cultivar Grand Rapids, que tem se mostrado resistente a *Meloidogyne incognita* raças 1; 2; 3 e 4 e a *Meloidogyne javanica* (CHARCHAR; MOITA, 1996; MENDES, 1998; FLORENTINO et al., 2003) e por outro lado, altamente sensível ao pendoamento precoce.

O desenvolvimento de cultivares de folhas crespas e soltas, resistentes aos nematóides das galhas *Meloidogyne* spp., bem como adaptadas às altas temperaturas, torna-se de suma importância para o atendimento deste segmento de mercado.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento de populações F<sub>2</sub> de alface, oriundas de cruzamentos onde se utilizaram as cultivares Grand Rapids, Regina 71 e Verônica, quanto à resistência aos nematóides das galhas *Meloidogyne* spp. e tolerância a calor quanto ao florescimento.

## MATERIAL E MÉTODOS

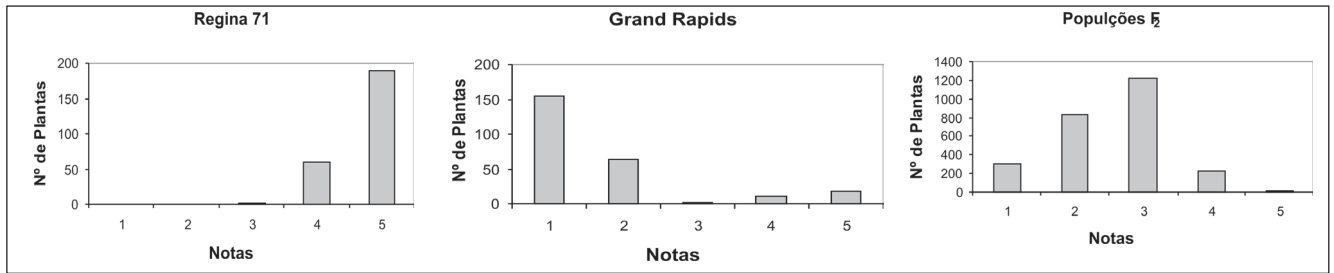
Nas avaliações, foram utilizadas oito populações F<sub>2</sub> de alface, oriundas dos cruzamentos entre a cultivar Verônica e oito linhagens, previamente selecionadas para resistência aos nematóides das galhas *Meloidogyne* spp., tolerância ao florescimento precoce e folhas do tipo crespa e solta. Estas linhagens haviam sido obtidas a partir do cruzamento entre as cultivares Regina 71 e Grand Rapids. As populações avaliadas foram denominadas de AFX-008, AFX-009, AFX-010, AFX-011, AFX-012, AFX-013, AFX-014 e AFX-015.

Foram realizados dois experimentos. O primeiro deles, para avaliação e seleção para resistência aos nematóides das galhas, foi conduzido em casa de vegetação, nas instalações da Estação Experimental de

Hortaliças da HortiAgro Sementes Ltda, Fazenda Palmital, Ijaci (MG). A semeadura foi feita em bandejas de isopor de 128 células, no dia 24/10/2002, utilizando-se substrato comercial Plantmax®, e duas a três sementes por célula. Após a germinação, quando as plântulas apresentavam o estágio de primeira folha definitiva, procedeu-se ao desbaste, deixando apenas uma plântula em cada célula. No dia 16/11/2002, o substrato foi infestado com ovos de *Meloidogyne* spp., através de uma seringa de uso veterinário, utilizando-se concentração de 30 ovos/ml de substrato, obtidos de acordo com a técnica proposta por Hussey e Barker (1973) modificada por Boneti (1981).

O delineamento experimental foi em blocos aumentados, com 4 repetições. Em cada bandeja utilizaram-se 104 plantas F<sub>2</sub> de cada uma das populações anteriormente citadas, além de oito plantas da cultivar Regina 71 (testemunha suscetível), oito plantas da cultivar Grand Rapids (testemunha resistente) e oito plantas do tomate Santa Clara, apenas para verificação da eficiência do inóculo. Foram utilizadas 32 bandejas, com um total de 416 plantas de cada cruzamento, 256 plantas da cultivar Regina 71 e 256 plantas da cultivar Grand Rapids.

Aos 57 dias após a inoculação, cada planta foi avaliada individualmente. A data de avaliação teve como referência a incidência de galhas no sistema radicular das plantas da cultivar Regina 71 e do tomate Santa Clara. Retirou-se cada planta da bandeja e verificou-se a ocorrência de galhas em seu sistema radicular. A cada planta, de acordo com a incidência de galhas (ING) foram atribuídas notas (1= poucas galhas visíveis, pequenas e não coalescentes; 2= poucas galhas visíveis, porém algumas de tamanho médio; 3= número médio de galhas visíveis, de tamanho médio e algumas de tamanho grande; 4= muitas galhas visíveis, de tamanho grande, com poucas galhas de tamanho médio, algumas galhas coalescentes; 5= muitas galhas visíveis, de tamanho grande, com grande número de galhas coalescentes). De acordo com as notas atribuídas a cada planta, obteve-se a distribuição de frequência das mesmas para cada material avaliado. Conforme a distribuição de frequência das notas obtidas para as plantas das cultivares Regina 71 e Grand Rapids, estabeleceu-se um ponto de truncagem. Este ponto foi estabelecido baseado na nota abaixo da qual se encontrava o maior número de plantas da cultivar Grand Rapids (resistente) e acima da qual



**Figura 1.** Distribuição de freqüência de notas para incidência de galhas (ING) em plantas de alface das cultivares Grand Rapids, Regina 71 e oito populações  $F_2$ , infectadas por *Meloidogyne* spp. Ijaci (MG), 2002.

se encontrava o maior número de plantas da cultivar Regina 71 (susceptível). No caso desse experimento, o ponto de truncagem escolhido foi a nota 2, sendo esta utilizada como limite máximo para a seleção de plantas resistentes aos nematóides das galhas *Meloidogyne* spp. Neste caso, as plantas classificadas com nota igual ou superior a 3 foram consideradas suscetíveis, sendo eliminadas e as plantas classificadas com nota igual ou inferior a 2 foram consideradas resistentes, sendo selecionadas.

O segundo experimento foi conduzido em casa de vegetação da UFLA, em Lavras.

Após a seleção para resistência a nematóides, realizada no primeiro experimento, escolheu-se aleatoriamente 80 plantas  $F_2$  de cada uma das populações, tidas como resistentes. Estas plantas, juntamente com as cultivares Regina 71 e Grand Rapids, testemunhas para maior e menor tolerância ao florescimento precoce respectivamente, foram avaliadas para esta característica.

As plantas foram transplantadas para canteiros, no espaçamento de 0,25 x 0,25 m, onde foram numeradas e identificadas individualmente, sendo conduzidas até o florescimento e a obtenção de sementes. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 4 repetições e 20 plantas por parcela. A partir da semana em que ocorreu a primeira antese das flores, cada planta foi marcada individualmente, anotando-se o número de dias decorridos desde a semeadura até a ocorrência da primeira antese. Posteriormente, foram colhidas sementes em plantas individuais, identificando-se as mesmas quanto à época de florescimento. Cada planta  $F_2$  deu origem a uma progênie  $F_{2,3}$ , cujas sementes foram armazenadas em sacos de papel identificados externamente, caracterizando a progênie.

Caracterizou-se assim, para efeito de seleção, a maior ou menor tolerância ao florescimento precoce de cada planta individualmente. De acordo com a distribui-

ção de freqüência do número de dias desde a semeadura até a primeira antese das plantas, estabeleceu-se um ponto de truncagem. Considerou-se como ponto de truncagem o número de dias correspondente àquele acima do qual se encontravam o maior número de plantas da cultivar Regina 71 (tolerante ao florescimento precoce) e abaixo do qual se encontrava o maior número de plantas da cultivar Grand Rapids (testemunha sensível ao florescimento precoce). Este valor, que correspondeu a 111 dias, foi utilizado como limite mínimo para a seleção de plantas tolerantes ao florescimento precoce.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela distribuição de freqüência das notas referentes à incidência de galhas nas raízes (ING), em plantas de alface, verifica-se que as cultivares Regina 71 e Grand Rapids (Figura 1) encontram-se representadas, principalmente, por valores extremos, correspondentes à maior suscetibilidade (Regina 71) e maior resistência (Grand Rapids). Estes resultados são coincidentes com os obtidos em outros experimentos (CHARCHAR; MOITA, 1996; GOMES et al., 1997; GOMES, 1999; AZEVEDO, 2000; MALUF et al., 2002; MALUF et al., 2003), que confirmam o tipo de reação aos nematóides destas cultivares.

Ao se considerar as plantas  $F_2$  de cada população, as mesmas encontram-se distribuídas de forma variável, para todas as notas atribuídas, sendo possível identificar um número relativamente menor de plantas, tanto com notas mais altas, semelhantes à cultivar Regina 71, como com notas mais baixas, semelhantes à cultivar Grand Rapids, além de um número relativamente maior de plantas com notas intermediárias (Figura 1).

A classificação de plantas como resistente ou suscetível, feita com base em um ponto de truncagem, que no caso foi a nota 2, permitiu selecionar-se um número va-

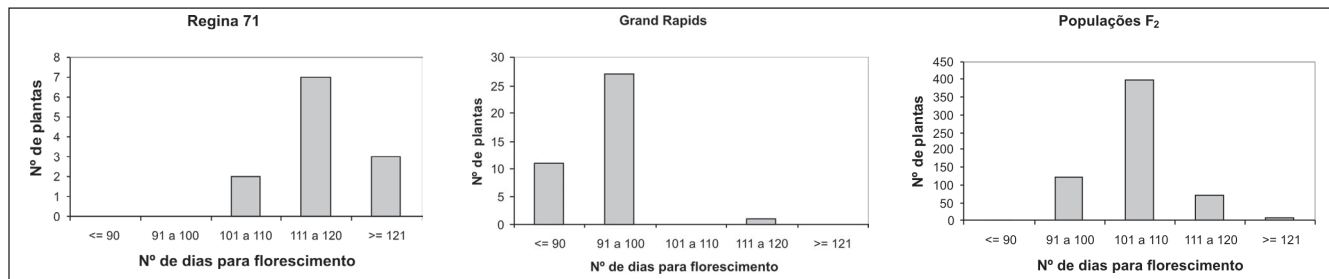
riável de plantas, dentro de cada população  $F_2$ , consideradas resistentes. A porcentagem de plantas selecionadas variou de 30,15% para a população AFX-009 à 64,41% para a população AFX-015. Considerando-se todas as populações, 40% das plantas receberam nota igual ou inferior a 2, sendo consideradas resistentes.

Esse valor (40%) é superior aos 25% que normalmente seria esperado em uma geração  $F_2$ , oriunda do cruzamento entre material suscetível e resistente, sob a hipótese de herança monogênica, conforme encontrado por Gomes (1999) para este caráter. Provavelmente, este número relativamente grande de plantas consideradas resistentes (40%), seja devido à utilização da cultivar Verônica como parental nos cruzamentos com as linhagens que deram origem a estas populações  $F_2$ . Esta cultivar normalmente apresenta reação de suscetibilidade/resistência diferente tanto da cultivar Regina 71 como da Grand Rapids. Isto foi demonstrado em outros experimentos, onde a mesma foi considerada suscetível (GOMES et al., 2001) ou medianamente resistente (CHARCHAR; MOITA, 1996). Este tipo de reação aos nematóides das galhas, característico da cultivar Verônica, pode ter contribuído para a ocorrência de maior número de plantas com notas para incidência de galhas (ING) relativamente menores.

A característica de resistência aos nematóides é controlada por um único loco gênico com efeito predominantemente aditivo, apresentando ainda herdabilidade relativamente alta (GOMES, 1999; MALUF et al., 2002). Assim, o processo de seleção utilizado deverá favorecer a obtenção de plantas resistentes, homozigóticas para o caráter.

Com relação às avaliações para tolerância ao florescimento precoce, quando se comparam as médias do número de dias para antese da primeira flor, de cada população, com as cultivares Regina 71 e Grand Rapids, verifica-se que estas duas





**Figura 2.** Distribuição de frequência do número de dias para florescimento em plantas de alface das cultivares Grand Rapids, Regina 71 e oito populações F<sub>2</sub>. UFLA, Lavras-MG, 2003.

apresentam valores extremos de 116,6 dias e 94,0 dias (Figura 2), respectivamente, enquanto as médias das populações apresentam valores intermediários, situando-se entre 103,5 dias e 108, 3 dias.

Por outro lado, ao se considerar cada planta individualmente, dentro de cada população, é possível identificar-se algumas que apresentam tanto um número maior de dias para florescimento do que a cultivar Regina 71 como menor do que a cultivar Grand Rapids (Figura 2), excedendo em até 10 dias mais tardias que a primeira e 4 dias mais precoce que a última. A classificação de plantas como tolerante ou suscetível ao florescimento, feita com base em um ponto de truncagem que, no caso foi 111 dias, permitiu selecionarem-se, dentro de cada população, plantas consideradas tolerantes ao florescimento precoce, ou seja, que demoraram 111 ou mais dias para florescerem. A porcentagem de plantas selecionadas variou de 5% para a população AFX-010 a 22,08% para a população AFX-009. Considerando-se todos os cruzamentos, 13,46% das plantas foram consideradas tolerantes ao florescimento precoce.

Ao se analisar este número, deve-se levar em conta que, neste experimento, as plantas de cada população não representam necessariamente a população como um todo, já que foram previamente avaliadas para resistência aos nematóides das galhas, mantendo-se apenas as mais resistentes.

Silva (1997) e Silveira et al. (2002) trabalhando com gerações segregantes, oriundas do cruzamento entre pais contrastantes, para a característica de número de dias para pendoamento, obtiveram na geração F<sub>2</sub> plantas com florescimento mais lento, sob altas temperaturas, nas regiões de Campos dos Goytacazes (RJ) e Gurupi (TO), respectivamente. Constataram também, uma dominância parcial no sentido do florescimento mais lento, embora os efeitos aditivos tenham sido predominantes.

Neste caso, a seleção de plantas de florescimento mais tardio deverá favore-

cer a obtenção de linhagens promissoras para esta característica.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPEMIG pela concessão da bolsa de mestrado da primeira autora e pelo auxílio financeiro na condução dos experimentos, além da FAEPE, CNPq/Finep, UFLA e HortiAgro Sementes Ltda.

## LITERATURA CITADA

- AGUIAR, R.G. *Comportamento de famílias F<sub>2:3</sub> de alface (Lactuca sativa L.), originadas de cruzamentos entre cultivares contrastantes quanto a características vegetativas e pendoamento precoce*. 2001. 43 f. (Tese mestrado) – UFLA, Lavras. AZEVEDO, S.M.; MALUF, W.R.; GOMES, L.A.A.; OLIVEIRA, A.C.B.; FREITAS, J.A.; ANDRADE-JÚNIOR, V.C.; JESUS, N.; BRAGA, L.R.; LICURSI, V. Herança da resistência ao nematóide de galha em alface. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 40., 2000, São Pedro. *Anais...* São Pedro: SOB, 2000. p.629-630.
- AZEVEDO, S.M.; MOMENTÉ, V.G.; SILVEIRA, M.A.; SÁ, M.; MALUF, W.R.; BLANK, A. Avaliação de cultivares de alface para as condições quente e úmida do Estado do Tocantins. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 37., 1997, Manaus. *Anais...* Manaus: SOB, 1997. p.629-630.
- BONETI, S.I.S. *Inter-relacionamento de micronutrientes como parasitismo de Meloidogyne exigua em mudas de café (Coffea arabica L.)*. 1981. 74 f. (Tese mestrado) – UFV, Viçosa.
- CAMPOS, V.P.; CAMPOS, J.R.; SILVA, L.H.C.P.; DUTRA, M.R. Manejo de nematóides em hortaliças. In: SILVA, L.H.C.P.; CAMPOS, J.R.; NOJOSA, G.B.A. *Manejo integrado: doenças e pragas em hortaliças*. Lavras: UFLA, 2001. p.125-158.
- CÁSSERES, E. *Producción de hortalizas*. São José – Costa Rica: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 387 p. 1980.
- CHARCHAR, J.M.; MOITA, A.W. Reação de cultivares de alface à infecção por misturas populacionais de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *Meloidogyne javanica* em condições de campo. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.14, n.2, p.185-189, 1996.
- FLORENTINO, C.E.T.; GOMES, L.A.A.; FERREIRA, R.P.D.; FIORINI, C.V.A.; FELÍCIO, A.C.Q. Influência dos nematóides das galhas *Meloidogyne* spp., na produção da alface em ambiente protegido. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 43., 2003, Recife. *Anais...* Recife: SOB/UFRPE, 2003. p.306.
- GOMES, L.A.A. *Herança da resistência da alface (Lactuca sativa L.) cv. Grand Rapids ao nematóide de galhas Meloidogyne incognita (Kofoid & White) Chitwood*. 1999. 70 f. (Tese doutorado) – UFLA, Lavras.
- GOMES, L.A.A.; MALUF, W.R.; AZEVEDO, S.M.; FREITAS, J.A.; LICURSI, V. Reação de cultivares de alface a infecção por *Meloidogyne javanica*. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.14, n.1, p.99, 2001.
- GOMES, L.A.A.; MENDES, W.P.; MALUF, W.R.; AZEVEDO, S.M.; FREITAS, J.A.; MORETTO, P. Resistência de cultivares de alface à infecção por *Meloidogyne incognita* (raças 1, 2 e 3). In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 37., 1997, Manaus. *Anais...* Manaus: SOB, 1997.
- HUSSEY, R.S.; BARKER, K.R. A comparison of methods collecting inocula of *Meloidogyne* spp. Including a new technique. *Plant Disease Report*, v.57, n.12, p.1025-1028, 1973.
- MALUF, W.R. Melhoria genética da alface (*Lactuca sativa L.*). *Melhoramento Genético de Hortaliças*. Lavras: UFLA, 1994a. 189 p. (Apostila).
- MALUF, W.R.; AZEVEDO, S.M.; GOMES, L.A.A.; OLIVEIRA, A.C.B. Inheritance of resistance to the root-knot nematode *Meloidogyne javanica* in lettuce. *Genetics and Molecular Research*, v.1, n.1, p.64-71, 2002.
- MALUF, L.E.J.; OKADA, A.T.; GOMES, L.A.A.; FIORINI, C.V.A.; MALUF, W.R.; LICURSI, V. Reação de cultivares de alface a *Meloidogyne incognita*. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 43., 2003, Recife. *Anais...* Recife: UFRPE, 2003. CD-ROM.
- MENDES, W.P. *Hospedabilidade e resistência de cultivares de alface (Lactuca sativa L.) aos nematóides das galhas Meloidogyne incognita (raças 1, 3 e 4) e Meloidogyne javanica*. 1998. 43 f. (Tese mestrado) – UFLA, Lavras.
- NAGAI, H. Obtenção de novas cultivares de alface (*Lactuca sativa L.*) resistentes ao mosaico e ao calor. *Brasil-303 e 311. Revista de Olericultura*, Botucatu, v.18, p.14-21, 1980.
- SILVA, E.C. *Estudos genéticos relacionados à adaptação da alface (Lactuca sativa L.) sob altas temperaturas em cultivo protegido na região norte fluminense*. 1997. 69 f. (Tese doutorado) – UENF, Campos dos Goytacazes.
- SILVA, E.C.; BARBOSA, R.M.; LIMA, M.C.B. Avaliação de famílias F<sub>3</sub> de alface e seleção de linhagens para cultivo protegido no solo e em hidroponia. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.20, n.2, julho, 2002. p.278. Suplemento 2.
- SILVEIRA, M.A.; ANDRÉ, C.M.G.; NOGUEIRA, S.R.; SANTANA, W.R. Seleção de progênies de alface contra o pendoamento precoce e resistência aos nematóides de galhas *Meloidogyne* spp. em condições de campo. *Horticultura Brasileira*, v.20, n.2, julho, 2002. Suplemento 2.
- THOMPSON, R.C. *Lettuce varieties an culture*. Washington: USDA. Farmer's Bulletin, n.1953, 38 p.1944.
- WHITAKER, T.W.; RYDER, E.J. *Lettuce production in the United States*. USDA, Agriculture Handbook, Washington, n.221, 43 p. 1974.