

## Identificação de famílias $F_{2,3}$ de alface homozigotas resistentes aos nematóides das galhas<sup>1</sup>

Cibelle Vilela Andrade Fiorini<sup>2</sup>; Luiz Antonio Augusto Gomes<sup>3</sup>; Ronaldo Alves Libânio<sup>3</sup>; Wilson Roberto Maluf<sup>3</sup>; Vicente Paulo Campos<sup>4</sup>; Vicente Licursi<sup>5</sup>; Paulo Moretto<sup>5</sup>; Luciana Aparecida de Souza<sup>3</sup>; Ivan Vilela Andrade Fiorini<sup>3</sup>

<sup>2</sup>UFV, Depto. Fitotecnia, 36571-000 Viçosa-MG; <sup>3</sup>UFLA, Depto. Agricultura, Lavras-MG; <sup>4</sup>UFLA, Depto. Fitopatologia, Lavras-MG;

<sup>5</sup>HortiAgro Sementes Ltda., Ijaci-MG; cibellefiorini@yahoo.com.br

### RESUMO

A produção comercial de alface, em condições de elevadas temperaturas, tem sido afetada por problemas de ocorrência dos nematóides das galhas *Meloidogyne* spp. A utilização de cultivares resistentes é uma alternativa para o cultivo nestas condições. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento de famílias de alface quanto à resistência aos nematóides das galhas *Meloidogyne* spp. verificando a provável existência de família (s) homozigota (s) para o caráter. Foram utilizadas 39 famílias  $F_{2,3}$  de alface e as testemunhas Grand Rapids (resistente), Regina 71 (suscetível) e Verônica (suscetível), totalizando 48 plantas de cada família, 160 plantas da cultivar Grand Rapids, 160 plantas da cultivar Regina 71, 160 plantas da cultivar Verônica e 160 plantas da cultivar de tomate Santa Clara (utilizada para verificação da eficiência do inóculo). A partir da distribuição de frequência das notas para incidência de galhas, obtidas através de uma escala de notas de 1 a 5, juntamente com o teste de  $\chi^2$ , evidenciaram-se a existência de 10 famílias homozigotas para resistência aos nematóides das galhas, as quais poderão ser utilizadas em futuros programas de melhoramento para o desenvolvimento de cultivares resistentes.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa* L., homozigose, seleção.

### ABSTRACT

**Identification of the  $F_{2,3}$  homozigotic lettuce families resistant to the root-knot nematode**

The commercial production of lettuce, in high temperature conditions, has been affected by root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.). The use of resistant cultivars is an alternative for the cultivation in those conditions. The objective of this research was to evaluate the behavior of lettuce families with relation to the resistance to the root-knot nematode *Meloidogyne* spp., verifying the probable existence of homozygous families for that character. Forty-eight plants from each of 39  $F_{2,3}$  families of lettuce and the controls 'Grand Rapids' (resistant), 'Regina 71' (susceptible) and 'Verônica' (susceptible) were used; 160 plants of cultivar Grand Rapids, 160 plants of cultivar Regina 71, 160 plants of cultivar Verônica and 160 plants of cultivar Santa Clara (used for verification of the efficiency of the inoculum). Following the distribution of frequency of the notes for root-knot incidence, obtained through a scale of notes from 1 to 5, together with the  $\chi^2$  test, the existence of 10 homozygous families for resistance to the root-knot nematode was evidenced. These resistant families are a useful tool to be used in future breeding programs for the development of a resistant cultivar.

**Keywords:** *Lactuca sativa* L., homozigous, selection.

(Recebido para publicação em 15 de março de 2006; aceito em 17 de outubro de 2007)

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa de maior importância econômica para o Brasil, sendo consumida *in natura* na forma de salada. A produção comercial de alface, em condições de elevadas temperaturas, tem sido afetada por problemas de infestação por nematóides pertencentes ao gênero *Meloidogyne*, especialmente *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica*. Estes patógenos têm alta taxa reprodutiva, acumulando no solo grande população de ovos (Campos *et al.*, 2001). São especialmente importantes em regiões de clima quente, onde encontram temperaturas mais favoráveis à sua multiplicação.

A maioria das cultivares de alface utilizadas apresentam alta suscetibilidade aos nematóides *Meloidogyne* spp., os quais causam engrossamentos nas raízes denominados de galhas (Lordello & Marini, 1974; Campos, 1985; Charchar & Moita, 1996; Mendes, 1998; Azevedo, 2000). Plantas de alface, atacadas por nematóides, apresentam-se menos desenvolvidas, devido à densa formação das galhas no sistema radicular. As galhas obstruem a absorção de água e nutrientes, resultando em plantas amareladas, com cabeça de tamanho reduzido, pequeno volume foliar e sem valor para o consumo *in natura* (Charchar & Moita, 1996).

Santos (1995), trabalhando com a cultivar Elisa em solo naturalmente infestado com *Meloidogyne javanica*, em estufa, verificou que, quando esta cultivar sucedeu ao tomateiro Roquesso (suscetível aos nematóides das galhas), houve redução na produção de 78%, 23% e 17%, respectivamente, para a semeadura direta, transplântio de mudas de raízes nuas e transplântio de mudas produzidas em bandejas.

O gênero *Meloidogyne* spp. multiplica-se em escala logarítmica, sendo que uma única fêmea é capaz de produzir, em média, 500 ovos. Desses, apenas 5% sobrevivem e se reproduzem. Assim, em apenas quatro gerações, ter-

<sup>1</sup> Parte da dissertação apresentada à UFLA para obtenção do título de mestre em Fitotecnia.

se-ão, respectivamente: 25, 625, 15.625, 390.625 adultos (Taylor & Sasser, 1978). Verifica-se, desse modo o enorme potencial de reprodução e infestação do solo por estes organismos (Mendes, 1998).

Estabelecido no solo, seu controle torna-se difícil e caro. Sua erradicação total é quase impossível e várias práticas de manejo agrícola, tais como o uso de nematicidas, a rotação de culturas, o consórcio de plantas, o alqueive, dentre outros têm sido utilizados para reduzir os níveis populacionais do nematóide no solo, permitindo o plantio de culturas suscetíveis. O controle ideal consiste no uso de cultivares resistentes, o que não acarreta nenhum custo adicional além do valor da semente (Mendes, 1998); este, no entanto, nem sempre é possível pela falta de cultivares resistentes que atendam às exigências do mercado.

A identificação de fontes de resistência, preferencialmente entre as cultivares 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. Fontes de resistência em alface aos nematóides de galhas ainda são relativamente pouco conhecidas. Charchar (1991) observou que, em condições de campo, as cultivares de alface do tipo lisa, quando comparadas com as do tipo crespa, são mais afetadas por nematóides de galhas, principalmente quando cultivadas em solos infestados em épocas de temperaturas e umidades do solo mais elevadas.

Azevedo *et al.* (1996), trabalhando no Estado do Tocantins, verificaram que as cultivares de alface Milanese e Mimosa (do grupo de folhas crespas e soltas) e Tainá (do grupo de folhas crespas repolhuda) se mostraram superiores quanto à resistência aos nematóides de galhas. Resultados semelhantes foram obtidos por Gomes *et al.* (1997), verificando que a cultivar Grand Rapids (do grupo de folhas crespas e soltas) apresentou melhor nível de resistência.

Trabalhando em solo naturalmente infestado com mistura da raça 1 de *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica*, Charchar & Moita (1996),

observaram que entre os materiais avaliados, algumas cultivares apresentaram maiores níveis de resistência do que outras. Entre essas sobressaíram-se algumas cultivares de folhas crespas, com destaque também para as cultivares Grand Rapids (TBR), Grand Rapids e A. Salinas.

Mendes (1998), avaliando vinte e oito cultivares comerciais de alface quanto à resistência às raças 1, 3 e 4 de *Meloidogyne incognita* e a *Meloidogyne javanica*, considerou a cultivar de folhas crespas Grand Rapids como uma boa fonte de resistência para ser utilizada em programas de melhoramento, devido à sua resistência a todas as raças e espécies testadas.

Gomes *et al.* (2002) verificaram também que algumas cultivares do grupo de folhas crespas repolhuda (Salinas 88, Lorca e Legacy) apresentaram resistência a *Meloidogyne incognita*, podendo constituir importantes fontes de resistência para serem utilizadas em futuros programas de melhoramento. Resultados semelhantes foram obtidos por Florentino *et al.* (2003) que, trabalhando com seis cultivares de alface (Grand Rapids, Regina 71, Legacy, Lorca, Madona e Rayder), em casa de vegetação, em solo naturalmente infestado por nematóides das galhas, evidenciaram que as cultivares Legacy e Lorca (do grupo de folhas crespas repolhuda), juntamente com a cultivar Grand Rapids (do grupo de folhas crespas e soltas) apresentaram menores perdas na produção, sendo indicadas para o plantio comercial ou como alternativa de rotação de culturas em áreas infestadas por nematóides das galhas.

Gomes (1999), por meio do cruzamento entre as cultivares Regina 71 e Grand Rapids, 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 uma herdabilidade relativamente alta. A este alelo foi atribuída a denominação *Me*. Azevedo (2000) realizou as mesmas avaliações para *Meloidogyne javanica*, onde também observou que a

resistência ao nematóide apresenta herança monogênica. Neste caso, a seleção de plantas resistentes em populações segregantes, originadas do cruzamento entre pais contrastantes para o caráter, deverão levar à obtenção de novas cultivares com as características desejadas.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento de famílias de alface, oriundas de cruzamentos envolvendo as cultivares Grand Rapids, Regina 71 e Verônica, quanto à resistência aos nematóides das galhas *Meloidogyne* spp., verificando a provável existência de família(s) homozigota(s) para esta característica.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implementado em casa de vegetação, nas instalações da Estação Experimental de Hortaliças da HortiAgro Sementes Ltda./Fazenda Palmital/Ijaci-MG.

Foram utilizadas, nas avaliações, trinta e nove famílias  $F_{2,3}$  de alface, oriundas de cruzamentos entre a cultivar Verônica e oito linhagens que haviam sido previamente selecionadas para resistência aos nematóides das galhas, tolerância ao florescimento precoce e folhas do tipo crespa e solta. Estas oito linhagens, por sua vez, haviam sido obtidas a partir do cruzamento entre as cultivares Regina 71 (suscetível a nematóides, tolerante ao florescimento precoce e folhas lisas) e Grand Rapids (resistente a nematóides, suscetível ao florescimento precoce e folhas crespas soltas). Assim, plantas das trinta e nove famílias  $F_{2,3}$  de alface foram avaliadas para se verificar a possível existência de famílias homozigotas para resistência aos nematóides das galhas.

Utilizaram-se para plantio das sementes, bandejas de isopor de 128 células. A semeadura foi efetuada em 03/09/03, utilizando-se substrato comercial Plantmax®, semeando-se 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. Em 02/10/03, o substrato correspondente a cada célula contendo uma planta, cujo volume era de 40 mL, foi infestado com

ovos de *Meloidogyne* spp., obtidos de acordo com a técnica proposta por Hussey & Barker (1973), modificada por Boneti (1981). Utilizou-se de uma seringa de uso veterinário, a qual foi regulada para injetar, em cada célula, 2 mL de uma suspensão de ovos de *Meloidogyne* spp., cuja concentração era de 600 ovos.mL<sup>-1</sup>. Nestas condições, utilizaram-se 1200 ovos por planta.

Em cada bandeja foram distribuídas duas famílias F<sub>2,3</sub> de alface (48 plantas por família), juntamente com as cultivares testemunhas Regina 71, Grand Rapids e Verônica (8 plantas de cada). Utilizaram-se também 8 plantas da cultivar de tomate Santa Clara, padrão de suscetibilidade a nematóides, as quais serviram, no momento da avaliação, para se verificar a eficiência do inóculo por meio da presença de galhas em suas raízes.

No dia 17/12/03, cada planta de alface foi avaliada individualmente. No momento que precedeu à avaliação, as plantas de tomate foram retiradas da bandeja, verificando-se a ocorrência de galhas em suas raízes, comprovando a eficiência da inoculação e permitindo avaliar, com segurança, as plantas de alface. Para tanto retirou-se cada planta da bandeja, verificando-se, visualmente, a incidência de galhas em seu sistema radicular (ING) e atribuindo-lhe notas de 1 a 5 (1= plantas com poucas galhas (até 5) visíveis no sistema radicular, sendo as galhas pequenas ( $\leq$  1 mm de diâmetro) e não coalescentes; 2= plantas com poucas galhas visíveis no sistema radicular, porém algumas (2 a 3) de tamanho médio (>1mm e 3 mm de diâmetro); 3= plantas com número médio de galhas (>5 e  $\leq$  20) visíveis no sistema radicular, em torno de 70% de tamanho médio e o restante de tamanho grande (>3mm de diâmetro); 4= plantas com muitas galhas visíveis no sistema radicular (>20 galhas), 50% de tamanho grande (>3mm de diâmetro) com até 40% de galhas coalescentes; 5= plantas com muitas galhas visíveis no sistema radicular (>20 galhas), mais de 70% grandes (>3 mm de diâmetro) e mais de 50% coalescentes). De acordo com as notas para incidência de galhas (ING), relativas a cada planta, obteve-se a distribuição de frequência das mesmas para cada material avaliado. De

acordo com a distribuição de frequência obtida para as cultivares Regina 71 e Grand Rapids, estabeleceu-se um ponto de truncagem. Este ponto foi estabelecido baseado na nota abaixo da qual se encontravam o maior número de plantas da cultivar Grand Rapids (resistente) e acima da qual se encontrava o maior número de plantas da cultivar Regina 71 (suscetível) (Gomes, 1999). No caso desse experimento, o ponto de truncagem foi a nota 2, sendo esta utilizada como limite máximo para a seleção de plantas resistentes aos nematóides das galhas *Meloidogyne* spp. 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.

Baseado na distribuição de frequência das notas obtida para cada tratamento, fez-se um teste de chi-quadrado ( $\chi^2$ ) com 1 g.l., comparando-se cada uma das famílias com as cultivares-testemunhas Grand Rapids e Regina 71. A ausência de significância do valor do  $\chi^2$  em relação às cultivares Grand Rapids ou Regina 71, indica se a família se encontra, respectivamente, em condição homozigótica resistente ou suscetível. A presença de significância para ambas as cultivares indica a condição segregante para o caráter.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição de frequência das notas referentes ao índice de galhas (ING) atribuídas às plantas de alface das três cultivares e das trinta e nove famílias F<sub>2,3</sub> de alface avaliadas, revela que as cultivares Regina 71 e Grand Rapids encontram-se representadas por valores extremos, confirmando respectivamente suas características de suscetibilidade (ING  $\geq$  3) e resistência (ING  $\leq$  2) aos nematóides das galhas (Tabela 1). O comportamento contrastante destas cultivares, associado à presença de um grande número de galhas e massas de ovos nas raízes das plantas de tomate Santa Clara, permitiu confirmar a eficiência do inóculo.

A cultivar Verônica apresentou, por outro lado, um número relativamente

grande de plantas com valores para índice de galhas intermediários (ING =3) e ING  $\leq$  2, demonstrando uma reação diferente tanto da cultivar Regina 71 quanto da cultivar Grand Rapids (Tabela 1). Em outros experimentos, esta cultivar encontra-se caracterizada como suscetível (Gomes *et al.*, 2001; Maluf *et al.*, 2003) ou medianamente resistente (Charchar & Moita, 1996).

Com relação às trinta e nove famílias F<sub>2,3</sub> avaliadas, observa-se que dentre as mesmas há uma certa variabilidade no número de plantas obtidas para cada classe (Tabela 1). Para nota  $\leq$  2 este número variou de um mínimo de 4 plantas (família AFX-008A - 09) a um máximo de 43 plantas (família AFX-011A - 07). Considerando-se as plantas com nota  $\geq$  3, estas mesmas famílias tiveram um número mínimo de 5 plantas (AFX-011A - 07) e máximo de 43 plantas (AFX-008A - 09).

Quando se compara, pelo teste de  $\chi^2$  a 5%, com 1 g.l. (Tabela 1), cada uma das famílias com as cultivares Regina 71 e Grand Rapids, verifica-se que dez revelaram-se homozigotas resistentes, por não diferirem da cultivar Grand Rapids. Estas famílias foram denominadas AFX-009A-17, AFX-009A-51, AFX-009A-78, AFX-011A-07, AFX-011A-12, AFX-011A-52, FX-012A-46, AFX-012A-49, AFX-012A-53 e AFX-013A-68.

Em relação às demais vinte e nove famílias, nenhuma foi semelhante à cultivar Regina 71, pelo teste do  $\chi^2$  a 5% de probabilidade, o que as caracterizaria como homozigotas suscetíveis. Por outro lado, apesar do resultado do  $\chi^2$  ter sido significativo para todas estas famílias, em ambas as comparações, não se pode também concluir que elas sejam segregantes ou homozigotas resistentes para o caráter. Isto porque na obtenção das mesmas houve um cruzamento com a cultivar Verônica, a qual, conforme já descrito, apresenta uma reação de suscetibilidade diferente da cultivar Regina 71, o que, provavelmente, pode ter influenciado no tipo de reação destas progênies à infecção pelos nematóides das galhas.

A classificação de dez progênies como homozigotas resistentes indica a possibilidade de obtenção de novas li-

**Tabela 1.** Distribuições de frequência de notas para índice de galhas nas raízes (ING) nas cultivares Grand Rapids, Regina 71 e Verônica e em trinta e nove famílias  $F_{2,3}$  de alface, e sua classificação quanto à resistência aos nematóides das galhas (baseada na frequência de plantas com  $ING \leq 2$ , comparativamente às cultivares Regina 71 e Grand Rapids). (Frequency distributions of gall index (ING) scores in Grand Rapids, Regina 71, Veronica, and thirty nine  $F_{2,3}$  lettuce families, and their classification relative to root knot nematode resistance (based on frequencies of plants with  $ING \leq 2$  relative to cultivars Regina 71 and Grand Rapids)). Ijaci-MG, 2003.

Tratamentos	N de plantas com notas					N de plantas com notas		$\chi^2$ - Comparação com	
	1	2	3	4	5	$\leq 2$	$\geq 3$	Grand Rapids	Regina 71
Grand Rapids	33	80	47	6	0	113	53		
Regina 71	0	1	14	51	102	1	167		
Verônica	12	60	72	18	4	72	94		
AFX-008A - 08	0	10	37	0	0	10	37	32,87 *	32,36 *
AFX-008A - 09	0	4	37	7	0	4	42	51,30 *	10,38 *
AFX-008A - 28	0	9	21	12	6	9	39	36,96 *	27,87 *
AFX-008A - 29	0	8	29	6	5	8	40	40,04 *	24,15 *
AFX-008A - 41	0	19	24	1	0	19	25	9,23 *	74,01 *
AFX-008A - 64	0	5	17	24	2	5	43	50,04 *	13,33 *
AFX-009A - 17	9	28	10	1	0	37	11	1,44 <sup>ns</sup>	150,66 *
AFX-009A - 29	0	7	9	12	0	7	21	18,84 *	36,51 *
AFX-009A - 51	6	20	16	3	0	26	19	1,67 <sup>ns</sup>	104,85 *
AFX-009A - 73	0	7	37	4	0	7	41	43,25 *	20,48 *
AFX-009A - 78	3	22	19	2	0	25	21	2,99 <sup>ns</sup>	97,76 *
AFX-011A - 07	13	20	7	0	0	33	7	1,90 <sup>ns</sup>	158,80 *
AFX-011A - 12	9	21	13	3	0	30	16	0,20 <sup>ns</sup>	100,23 *
AFX-011A - 20	5	19	17	5	1	24	23	4,62 *	91,03 *
AFX-011A - 28	1	11	27	7	0	12	36	28,44 *	39,31 *
AFX-011A - 52	14	20	12	0	0	34	12	0,58 <sup>ns</sup>	141,99 *
AFX-011A - 64	3	14	30	1	0	17	31	16,65 *	59,26 *
AFX-011A - 75	1	5	17	17	8	6	42	46,58 *	16,87 *
AFX-011A - 76	0	15	27	5	1	15	33	21,00 *	51,50 *
AFX-012A - 05	4	14	24	2	0	18	26	10,94 *	69,45 *
AFX-012A - 46	8	22	11	3	0	30	14	0,00 <sup>ns</sup>	127,58 *
AFX-012A - 49	8	22	11	4	0	30	15	0,03 <sup>ns</sup>	124,59 *
AFX-012A - 53	5	15	20	0	5	20	25	2,71 <sup>ns</sup>	16,22 *
AFX-012A - 54	5	18	18	5	0	23	23	5,12 *	88,52 *
AFX-013A - 30	0	15	23	9	1	15	33	21,00 *	51,15 *
AFX-013A - 44	0	4	19	14	0	4	33	40,63 *	13,30 *
AFX-013A - 54	1	21	19	5	2	22	26	7,91 *	80,30 *
AFX-013A - 59	5	9	26	7	0	14	33	22,30 *	48,22 *
AFX-013A - 68	9	20	14	3	0	29	17	0,41 <sup>ns</sup>	116,84 *
AFX-014A - 47	2	15	14	9	1	17	24	9,97 *	69,94 *
AFX-014A - 63	5	19	18	6	0	24	24	5,28 *	89,04 *
AFX-014A - 64	5	10	26	6	0	15	32	19,97 *	52,30 *
AFX-015A - 08	4	7	25	10	2	11	37	31,15 *	35,45 *
AFX-015A - 33	1	14	15	6	11	15	32	19,97 *	52,30 *
AFX-015A - 57	4	12	30	2	0	16	32	18,87 *	55,18 *
AFX-015A - 59	0	8	19	16	0	8	35	34,28 *	17,19 *
AFX-015A - 62	0	9	24	7	1	9	32	28,90 *	32,99 *
AFX-015A - 63	0	11	24	9	1	11	34	27,81 *	39,97 *
AFX-015A - 78	4	20	22	2	0	24	24	5,28 *	89,04 *

nhagens de alface resistentes aos nematóides das galhas *Meloidogyne* spp., que poderão ser utilizadas em programas de melhoramento, ou dar origem a novas cultivares comerciais com esta

característica. Uma eventual definição do comportamento destas progênies em relação às diferentes espécies e raças de nematóides do gênero *Meloidogyne* poderá ser objetivo de novos trabalhos.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPEMIG pela concessão da bolsa de mestrado da

primeira autora e pelo auxílio financeiro na condução dos experimentos. À FAEPE, CNPq/Finep, HortiAgro Sementes Ltda. e UFLA.

## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO SM; MALUF WR; GOMES LAA; OLIVEIRA ACB; FREITAS JA; ANDRADE-JÚNIOR VC; JESUS N; BRAGA LR; LICURSI V. 2000. Herança da resistência ao nematóide de galha em alface. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 40., 2000, São Pedro. *Anais...* São Pedro: SOB, p.629-630.
- AZEVEDO SM; MOMENTÉ VG; SILVEIRA MA; DE SÁ M. 1996. Avaliação de cultivares de alface quanto à resistência a nematóides (*Meloidogyne javanica*). In: Congresso Científico da Universidade do Tocantins, 1, 1996, Palmas. *Anais...* Palmas: UNITINS, p.30.
- BONETI SIS. 1981. Inter-relacionamento de micronutrientes como parasitismo de *Meloidogyne exigua* em mudas de café ( *Coffea arabica* L.). 1981. 74p. (Tese mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- CAMPOS VP. 1985. Doenças causadas por nematóides. *Informe Agropecuário* 11: 21-28.
- CAMPOS VP; CAMPOS JR; SILVA LHCP; DUTRA MR. 2001. Manejo de nematóides em hortaliças. In: SILVA LHCP; CAMPOS JR; NOJOSA GBA. *Manejo integrado: doenças e pragas em hortaliças*. Lavras: UFLA. p.125-158.
- CHARCHAR JM. 1991. Comportamento de cultivares de alface à infecção por nematóides de galhas. *Horticultura Brasileira* 9: 35 (Resumos).
- CHARCHAR JM; MOITA AW. 1996. Reação de cultivares de alface à infecção por misturas populacionais de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *Meloidogyne javanica* em condições de campo. *Horticultura Brasileira* 14: 185-189.
- FLORENTINO CET; GOMES LAA; FERREIRA RPD; FIORINI CVA; FELÍCIO ACQ. 2003. 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, p.306.
- GOMES LAA. 1999. *Herança da resistência da alface (Lactuca sativa L.) cv. Grand Rapids ao nematóide de galhas Meloidogyne incognita (Kofoid & White) Chitwood*. 70p. (Tese doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- GOMES LAA; MALUF WR; AZEVEDO SM; ANDRADE JÚNIOR VC; FARIA MV; SANTOS-JÚNIOR AM; LICURSI V; MORETTO P. 2001. Reação de cultivares de alface a *Meloidogyne javanica*. *Horticultura Brasileira* 19: 278 (Resumo 435).
- GOMES LAA; MALUF WR; AZEVEDO SM; FREITAS JA; LICURSI V. 2002. Reação de cultivares de alface à infecção por *Meloidogyne javanica*. *Horticultura Brasileira* 14: 99.
- GOMES LAA; MENDES WP; MALUF WR; AZEVEDO SM; FREITAS JA; MORETTO P. 1997. 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.
- HUSSEY RS; BARKER KR. 1973. A comparison of methods collecting inocula of *Meloidogyne* spp. Including a new technique. *Plant Disease Report* 57: 1025-1028.
- LORDELLO LGE; MARINI PR. 1974. Alguns nematóides parasitos de plantas no Rio Grande do Sul. *Revista de Agricultura* 49: 15-18.
- MALUF LEJ; OKADA AT; GOMES LAA; FIORINI CVA; MALUF WR; LICURSI V. 2003. Reação de cultivares de alface a *Meloidogyne incognita*. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 43, 2003, Recife. *Anais...* Recife: UFRPE.
- MENDES WP. 1998. *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. 43p. (Tese mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- SANTOS, HS. 1995. *Efeito de sistemas de manejo do solo e de métodos de propagação de alface (Lactuca sativa L.) em abrigo com solo naturalmente infestado com Meloidogyne javanica*. 88p. (Tese doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- TAYLOR AL; SASSER JN. 1978. *Biology, identification and control of root-knot nematodes (Meloidogyne spp.)*. Raleigh: North Carolina State University Graphics, 111p.