

## ÍNDICE DE PALESTRAS

### VII Curso sobre Tecnologia de Produção de Sementes de Hortaliças.

Brasília, 29 a 31 de outubro de 2007.

#### Importância das doenças de hortaliças transmitidas por sementes

Carlos A. Lopes e Ailton Reis

[Embrapa Hortaliças](#), Caixa postal 218, Brasília, DF, CEP 70359-970, e-mail: [clopes@cnph.embrapa.br](mailto:clopes@cnph.embrapa.br)

- [Introdução](#)
- [Exemplos de danos provocados por patógenos de hortaliças transmitidos pela semente](#)
- [Até que ponto pode-se tolerar patógenos em sementes de hortaliças?](#)
- [Nível de tolerância afetado pelo local e pela época de plantio](#)
- [Nível de tolerância afetado pelos tratos culturais](#)
- [Níveis de tolerância afetados pelo grau de resistência da cultivar](#)
- [Controle de patógenos associados a sementes de hortaliças](#)
- [Referências bibliográficas](#)

#### Introdução

A produção de hortaliças é constantemente ameaçada por grande número de doenças de diferentes origens, facilitado pelo alto conteúdo de água nos seus tecidos. O controle dessas doenças é normalmente difícil, pois a valorização do valor cosmético desse grupo de alimentos não admite a presença de manchas ou podridões, em comparação com a produção de grãos, por exemplo, para os quais se pode tolerar alguma forma de dano.

A semente é um dos veículos mais eficientes de disseminação de patógenos de plantas. Qualquer microrganismo que sobreviva na semente pode ser levado a qualquer parte do mundo, não havendo barreira geográfica que o detenha (Soave, 1987). Acima de 1500 patógenos podem ser transmitidos pelas sementes de mais de 600 gêneros de plantas, sendo que esses números são alterados a cada ano em função de novos relatos em diversas partes do mundo (Richardson, 1979).

Acredita-se que em torno de 20% da produção mundial de produtos agrícolas sejam perdidos anualmente em consequência de doenças, cuja maioria dos agentes causais é transmitida por sementes (Feodorava, 1991). Em hortaliças, esta situação pode ser ainda mais dramática.

Estudos de Neergaard (1983) demonstraram que a prolongada viabilidade de patógenos associados a sementes se deve à maior proteção que essas oferecem, uma vez que aí se encontram camadas protetoras e concentração de reservas de nutrientes, salvo algumas exceções. Este autor afirma ainda que o seu transporte a longas distâncias é, sem dúvida, um meio importante de disseminação desses agentes infecciosos.

A título de ilustração, em sementes de cenoura, trabalhos relatam a presença constante das espécies de *Alternaria dauci* e *A. radicina*, dois importantes patógenos da cultura (Cunha et al., 1984, Cunha et al., 1987, Halfeld-Vieira e Lustosa, 2000, Muniz e Porto, 1999, Soteris, 1979). A espécie *A. dauci* pode se manter viável nas sementes de cenoura por um período de até seis anos, sendo esta uma importante forma de sobrevivência do patógeno até a implantação de uma nova lavoura e reinício do ciclo da doença (Soteris, 1979). Outro exemplo de longa sobrevivência é *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, que se manteve viável por mais de 20 anos em semente de tomate (Oliveira et al., 2005).

Embora de importância reconhecida, busca na literatura nacional especializada (Machado, 1988; Menten, 1991; Pinto, 1998; Soave, 1987; Wetzell, 1987; Zambolim, 2005) revelou que são raros os estudos no Brasil de danos causadas por patógenos transmitidos pela semente. Existem muitos trabalhos na área de patologia de sementes, mas estes, na sua maioria, se restringem à fase de detecção de patógenos nas sementes, com poucos estudos sobre seu impacto na transmissão e epidemiologia da doença e menos ainda sobre os danos causados a cultura. Nos EUA, danos provocados por doenças do tomateiro atingiram cerca de 21%, e dois terços dessas doenças eram

causados por patógenos transmitidos pelas sementes (Neergaard, 1983). Na [Tabela 1](#), são listados os principais patógenos associados a sementes de hortaliças no Brasil.

Quando se plantam sementes contaminadas, o efeito na produção não se restringe à infestação de áreas anteriormente isentas do patógeno, mas também à redução na germinação e no vigor da plântula, além de afetar a produtividade pela transmissão de patógenos da semente para as plantas. Sabe-se também que, em caso de uma semente estar infestada ou infectada com um patógeno, a planta dela originada pode ou não desenvolver sintomas da doença.

De acordo com Neergaard (1983), o impacto de uma doença provocada por patógeno associado à semente depende de três fatores: 1. da proporção de sementes contendo propágulos viáveis do patógeno (taxa de infecção); 2. da taxa de transmissão do inóculo presente na semente para a plântula (transmissão semente-plântula) e 3. da taxa de progresso da doença no campo. Quando se trata de produção de sementes, um quarto fator deve ser levado em consideração: a taxa de restabelecimento do inóculo na semente.

Tem sido freqüente se relacionar patologia de sementes exclusivamente a testes laboratoriais desenvolvidos para a detecção de patógenos associados à semente. Entretanto, há que se considerar que esses testes são parte de estudos que devem relacionar o teste laboratorial com o risco subsequente da ocorrência da doença no campo (Backer, 1972; McGee, 1981; Neergaard, 1986; Agarwal e Sinclair, 1987).

Sendo reconhecido que a semente é um eficiente veículo de disseminação de patógenos a longas distâncias, o uso de sementes de boa qualidade é recomendado em todas as listas de táticas de manejo integrado de doenças. Isso explica também por que os serviços quarentenários são tão importantes para impedir a entrada no País de patógenos exóticos e por que as empresas de sementes procuram se esmerar cada vez mais para produzir um “insumo” de alta qualidade. Mesmo assim, patógenos exóticos continuarão atingindo nossas lavouras em razão de deficiente controle de qualidade em lotes importados ou por deficiências inerentes às dificuldades de amostragem e detecção de alguns patógenos. E certamente se espalharão também via sementes contaminadas, como aconteceu com *Sclerotinia esclerotiorum* atingindo seriamente lavouras de feijão e tomate industrial, *Alternaria* spp. (*A. dauci* e *A. radicina*) disseminadas nos cultivos de cenoura em praticamente todas as regiões produtoras do país e *Diaporthe phaseolorum* afetando a soja, nos Cerrados. Mais complexa ainda fica a situação se consideramos a disseminação, entre países e regiões, de novas variantes de patógenos de origem diversa, como raças/grupos/espécies de *Xanthomonas* associadas à mancha bacteriana do tomateiro industrial (Quezado Duval, 2003).

### **Exemplos de danos provocados por patógenos de hortaliças transmitidos pela semente**

Um dos exemplos mais contundentes da importância de patógeno de semente ocasionando danos significativos em campo é o da mancha aquosa (*bacterial fruit blotch*) da melancia, causada por *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*. A doença foi encontrada inicialmente em 1989 na Florida, EUA. Na mesma estação de cultivo, foi detectada também nos Estados da Carolina do Norte, Carolina do Sul, Maryland, Delaware e Indiana, levando à suspeita de infecção inicial pela semente (Leahy, 2002). Em 1994, essa bacteriose apresentou surto tão sério que levou a Asgrow Co., a Petossed Co. Inc., a Rogers Seed Co. e a Harris Moran Co. a suspenderem a venda e a distribuição de sementes de melancia nos EUA, causando sério problema de abastecimento do produto. Essa decisão foi baseada na dificuldade de as companhias de sementes pagarem as altas indenizações resultantes da venda de sementes contaminadas. As epidemias da bacteriose da melancia resultaram na ação imediata de vários setores da cadeia produtiva que imediatamente passaram a financiar pesquisas para o controle da doença. Como resultado, observou-se que, das sementes já plantadas em 1994, campos não sujeitos ao controle químico tiveram danos de até 100%, enquanto produtores que realizaram pulverizações com fungicidas à base de cobre conseguiram manter os danos entre 15 e 20% (Aylsworth, 1994). Com isso, o estoque de sementes de 1995, mesmo parcialmente comprometido pela doença, restabeleceu a indústria de melancia no país. Em 2001, essa mesma doença foi novamente detectada em viveiro de produção de mudas da cultivar Carousel, o que levou a Syngenta, produtora dessa cultivar, a fazer um raro, porém necessário, “recall” das sementes dessa

cultivar baseado no fato de que poucos pontos de infecção no campo podem ocasionar 100% de plantas doentes (Leahy, 2002).

No Brasil, *A. avenae* subsp. *citruilli* também provocou sério surto da mancha-aquosa, porém em melão, nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte, somente um ano após seu primeiro relato no País em 1999. Altas incidências e severidades da doença no verão de 2000 levaram uma das cinco grandes empresas operando na Região Nordeste do Brasil a desistir do empreendimento após as frustrações de safras (Viana et al., 2000). Tanto nos EUA como no Brasil, os surtos dessa bacteriose se deveram à alta transmissibilidade do patógeno pela semente e pela rápida disseminação e desenvolvimento da doença sob favorável condição ambiental (altas temperaturas e umidade).

No Distrito Federal, foi observada lavoura comercial de manjeriço (*Ocimum basilicum*) com alta incidência de murcha-de-fusário, causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *basilici*. Em uma primeira visita, observou-se que a lavoura apresentava reboleiras de plantas murchas e/ou mortas. Passado um mês e meio da constatação da doença, a lavoura estava totalmente comprometida e foi abandonada, acarretando em 100% de dano. Análise do lote de sementes do produtor, pelo método de papel de filtro, revelou ocorrência de 16% de sementes infestadas com o patógeno. Dez isolados, obtidos deste lote de semente foram inoculados em mudas de uma cultivar suscetível e todos induziram murcha nas plantas (dados não publicados). Estas observações confirmaram relatos anteriores dizendo ser este patógeno transmitido pela semente (Rekah et al., 2000; Chiocchetti et al. 2001).

### **Até que ponto pode-se tolerar patógenos em sementes de hortaliças?**

Reconhecida a importância das doenças de hortaliças associadas às sementes, uma questão sempre levantada nos encontros de patologia de sementes e de epidemiologia é a busca de uma correlação entre nível de contaminação da semente por um determinado patógeno e os danos ocasionados pela doença associada a esse patógeno. Houvesse uma relação estável entre esses dois fatores, seria viável a definição precisa de limiares de danos econômicos e do nível de tolerância do patógeno nas sementes da hospedeira. Não se pode deixar de considerar, entretanto, que as grandes variações nos componentes do triângulo representativo das doenças (hospedeiro, patógeno e ambiente) são decisivas no desenvolvimento das epidemias, independente do inóculo inicial representado pela semente contaminada (Zambolim et al., 1999).

Conforme bem resumido por Pozza (2002), o estabelecimento de padrões de tolerância necessita de grande conhecimento acumulado nas diversas áreas da Fitopatologia, sendo essencial para tal a análise de curvas de progresso da doença, no espaço e no tempo, a partir de sementes com diferentes níveis de inóculo. De um modo geral, pode-se afirmar que os níveis de tolerância a patógenos associados a sementes de hortaliças no Brasil tem que ser mais baixo do que em países de clima temperado, onde as taxas de progresso da maioria das doenças são menores. Assim, pode-se até questionar a afirmação de que “níveis de tolerância devem ser estabelecidos para as condições médias em que a cultura é estabelecida”. Níveis de tolerância talvez devam ser estabelecidos sob condições médias de desenvolvimento da doença ou, de preferência, serem considerados levando-se em conta a região e a época de plantio.

Partindo-se do pressuposto que a semente infectada ou infestada é responsável pela disponibilização do inóculo inicial, a interpretação do risco de danos da doença passa necessariamente pelo entendimento das interações com o meio ambiente e com as características da planta hospedeira, conforme definido por Zambolim et al. (1999) na discussão do estabelecimento de limiar econômico relacionado ao controle de doenças de plantas. A seguir, serão dados exemplos de local e época de plantio, tratamentos culturais e modos de multiplicação do patógeno, além de formas disponíveis de controle que atuam na redução da taxa de progresso de doenças a partir de inóculo inicial associado à semente de hortaliças.

### **Nível de tolerância afetado pelo local e pela época de plantio**

Na Holanda, a tolerância do vírus do mosaico da alface (*Lettuce mosaic virus*) é de 0/2.000 sementes (nenhuma constatação em análise de 2.000 sementes). Já na Califórnia (EUA), onde a

temperatura é mais elevada e o plantio é feito o ano todo, proporcionando populações de pulgões sempre presentes, a tolerância é bem menor, de 0/30.000 sementes (Neergard, 1983). Outro exemplo de clima afetando significativamente as taxas de progresso da doença é o patossistema salsão (*Apium graveolens*) x *Septoria apiicola*, onde os danos identificados em diferentes países foram altamente discrepantes, atingindo 50 a 60% na Dinamarca, 10 a 90% na Alemanha, 80 % nos EUA e 10 a 15% no Chile (Neergard, 1983). Da mesma forma, Lobo Jr. et al. (2000) observam que o progresso da podridão-de-esclerotínia em tomate para processamento industrial na Região Centro-Oeste do Brasil se dá de maneira exponencial quando clima frio e úmido favorece a disseminação carpogênica (por meio de ascosporos) e de acordo com o modelo monomolecular quando a disseminação é miceliogênica (por meio de micélio ou escleródios). Ainda na Região Centro-Oeste, produtores de tomate industrial evitam plantios em épocas sujeitas a temperaturas altas pela dificuldade de controlar a mancha bacteriana.

### **Nível de tolerância afetado pelos tratos culturais**

Outra consideração importante na definição de níveis de tolerância de patógenos em sementes são as práticas culturais adotadas, que também certamente afetam o progresso de uma determinada doença. No caso de *Phoma lingam*, repolho plantado por meio de mudas apresentou maior incidência da doença em relação ao plantio direto do mesmo lote de sementes (Neergard, 1983).

Tomateiros de crescimento indeterminado (de mesa) têm consistentemente mostrado maiores danos provocados pelo cancro-bacteriano quando comparados com tomateiro para processamento industrial (crescimento determinado). Isso pode ser explicado pela maior manipulação das plantas do tomateiro de mesa durante as operações de desbrota e amarrio, que são altamente eficientes no processo de disseminação do patógeno, *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. Além disso, existe a prática adotada por muitos tomaticultores de reutilizar as estacas de condução, eventualmente contaminadas pelo patógeno, de um plantio para o outro. Na mesma região, a modificação do plantio de tomate industrial, de semeio direto das sementes pelo transplante de mudas, aumentou significativamente a incidência e a severidade do cancro bacteriano. Da mesma forma, nota-se atualmente forte tendência de se substituir a irrigação por aspersão, onde predominam os pivôs centrais, por irrigação por gotejamento. Daí espera-se a redução da importância de doenças foliares, muitas delas transmitidas por sementes (mancha bacteriana, pinta bacteriana, cancro bacteriano, mancha de estenfílio, pinta preta), onde poder-se-ia até admitir aumento da tolerância desses patógenos não quarentenários. Por outro lado, a irrigação por gotejamento proporciona umidade constante na rizosfera da planta, que favorece doenças associadas a patógenos de solo. A modificação do ambiente provocada pelo uso crescente do plantio direto na palha, em várias culturas como a de tomate industrial, certamente afetará de maneira diferenciada uma série de patógenos associados a sementes.

A irrigação também tem tido forte influência no cultivo da melancia na principal região produtora do Estado de Goiás. Até final da década passada, a cultura era conduzida quase que exclusivamente em irrigação por aspersão convencional ou por pivô central. A alta incidência de míldio e cancro da haste e, principalmente a baixa aparência da casca dos frutos pelo contato freqüente da água com a superfície dos frutos, levaram à substituição de praticamente todos os campos para irrigação por sulcos. Como conseqüência, essas duas -doenças desapareceram dando, porém, lugar ao oídio e a viroses favorecidos direta ou indiretamente pela ausência de água na parte aérea.

### **Níveis de tolerância afetados pelo grau de resistência da cultivar**

Praticamente todas as cultivares de tomate para processamento industrial atualmente utilizadas no Brasil apresentam resistência do tipo vertical (sensu Vanderplank) à pinta bacteriana (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*) conferida pelo gene Pto. Como conseqüência, esta doença, com danos de até 25% provocados em cultivar suscetível, não tem causado danos à tomaticultura para fins industriais, diferentemente da tomaticultura para mesa, ainda sujeita a epidemias que resultam em danos significativos, como acontece principalmente nas Regiões Sul e Sudeste do País (Lopes e Quezado-Soares, 2000).

Ainda se referindo ao tomate para fins industriais, cultivares apresentaram diferentes níveis de redução de produtividade quando infectadas pela mancha-bacteriana causada por *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, para a qual ainda não se dispõe de resistência vertical, sob condições de campo. Este patógeno é transmitido, de forma bastante eficiente, pelas sementes. Em ensaio de campo, o híbrido Hypeel, por exemplo, apresentou a maior redução de produtividade (52,1%) em consequência da alta severidade da doença, que não permitiu a expressão do seu potencial produtivo. Por outro lado, as cultivares com certa resistência à doença (Agrocica 30 e Agrocica 45), embora com potencial produtivo mais baixo, apresentaram menores reduções de produtividade na presença da doença (Quezado-Soares et al., 1998). Também neste caso, pode-se deduzir que cultivares com resistência quantitativa poderiam admitir maiores níveis de tolerância, visto que concorrerão para uma menor taxa de progresso da doença.

### **Controle de patógenos associados a sementes de hortaliças**

Para o controle de fungos em sementes, o método mais utilizado tem sido o tratamento com fungicidas. Entretanto, um fungicida, para ser usado em tratamentos de sementes, deve preencher certos requisitos, tais como: deve ser tóxico ao patógeno e não à planta, mesmo em doses duplicadas; deve ser atóxico ao homem e animais e não acumulável no solo; deve ainda apresentar baixo custo, não ser explosivo e corrosivo, capaz de ser armazenado sem deterioração e não ser afetado por temperatura extremas (Bateman *et al.*, 1986). Atualmente, nota-se uma crescente escassez de fungicidas registrados para o tratamento de sementes. Os que têm sido utilizados com mais frequência, captan e thiram, possuem ação de contato, e por isso não atingem o patógeno do interior da semente. O ideal é se ter disponíveis pelo menos dois produtos eficientes para cada grupo de fungos importantes, sendo um de contato e outro sistêmico. Entretanto, o que se observa é um aparente desinteresse das empresas químicas em registrar estes tipos de produtos, provavelmente devido ao baixo volume que seria comercializado.

O tratamento químico de sementes tem como objetivo o controle de organismos associados às mesmas e a proteção destas e das plântulas contra organismos do solo, contribuindo para a redução e transmissão de patógenos para parte aérea das plantas (Lasca, 1986). Quanto maior eficiência tiver o tratamento, menor será a fonte inicial de inóculo para o desenvolvimento de epidemias no campo (Menten, 1991).

Conforme relatado, fica patente a necessidade de se adequar o sistema de cultivo à possibilidade de se ter sementes contaminadas. Como nunca se tem garantia total da sanidade da semente, pela fragilidade associada a métodos de amostragem e eficácia dos métodos de detecção dos patógenos, a semente deve ser sempre considerada potencial fonte inicial de inóculo, com todas as táticas de controle integrado a serviço da redução da taxa de progresso da doença. Reconhecendo-se aqui que nenhum tratamento substitui um material propagativo de boa qualidade, isenta de patógenos, reconhece-se também a eficácia do binômio tempo x temperatura na erradicação de patógenos associados à semente (Zambolim et al., 1997; Lopes e Quezado-Soares, 1997).

Finalmente, às firmas de sementes, fica o apelo de persistirem na produção de material de alta qualidade fitossanitária, incorporando sempre novas tecnologias de produção e de testagem que garantam material propagativo cada vez mais próximo do ideal, que é a isenção total de patógenos.

[Voltar](#)

### **Referências bibliográficas**

- Agarwal, V.K.; Sinclair, J.B. **Principles of Seed Pathology**. Boca Raton, Florida. CRC Press, Inc. 1987. V.2, 168 p.
- Aylsworth, J. Watermelon seed suspension could be set aside. **American Vegetable Grower**, October p.28-31, 1994.
- Bateman, G.L.; Ehle, H. ; Wallace, H.A.H. Fungicidal treatment of cereal seeds. In Jaffs, H.A. (ed). **Seed Treatment**. 2 ed. Surrey British Crop Protection Council. p.83-111. 1986.
- Bergamin Filho, A. ; Kimati, H. Importância das doenças de plantas. In: Bergamin Filho, A.; Kimati, H.; Amorim, L. **Manual de Fitopatologia**. São Paulo.: Editora Agronômica Ceres, 1995.v.1, cap.2,

p.13-33.

- Chiocchetti, A. Sciaudone, L.; Durando, F. Garibaldi, A.; Migheli, Q. PCA Detection of *Fusarium oxysporum* f. sp. *basilici*. **Plant Disease**, 85:607-611, 2001.
- Cunha, M.M.; Reifschneider, F.J.B.; Della Vecchia, P.T. Detecção e avaliação do índice de contaminação de sementes de cenoura por *Alternaria alternata*, *Alternaria dauci* e *Alternaria radicina*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.9, p.377, 1984.
- Cunha, M.M.; Reifschneider, F.J.B.; Della Vecchia, P.T. Aspectos fitossanitários na produção de sementes de cenoura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.5, p.11-14, 1987.
- Feodorava, R.N. Situação da sanidade de sementes na União Soviética-URSS. **Informativo ABRATES**, Londrina. v.1, n.3. p.35-36.1991.
- Gamliel, A.; Katan, T.; Yunis, H.; Katan, J. Fusarium wilt and crown rot of sweet basil: involvement of soilborne and airborne inoculum. **Phytopathology**. v.86, p.56-62. 1996.
- Halfeld-Vieira, B.A.; Lustosa, D.C. Incidência de *Alternaria dauci* e *A. radicina* nas sementes de cenoura comercializadas na Zona da Mata em Minas Gerais. **Fitopatologia Brasileira**, v.25, p.S460, 2000.
- Lasca, C. Tratamento de sementes, In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES**. Campinas . PALESTRA: Fundação Cargill. n.2, p. 92-99. 1986.
- Leahy, R. **Bacterial fruit blotch of watermelon**. Disponível em: <http://doacs.state.fl.us/~pi/enpp/pathology/fruit-blotch.html>. Acesso em: 15 set. 2002.
- Lobo Jr., M.; Lopes, C.A.; Silva, W.L.C. Sclerotinia rot losses in processing tomatoes grown under centre pivot irrigation in central Brazil. **Plant Pathology** 49:51-56, 2000.
- Lopes, C.A.; Quezado-Soares, A.M. **Doenças Bacterianas das Hortaliças. Diagnose e controle**. Embrapa, Serviço de Produção de Informação, Brasília, DF. 1997. 70p.
- Lopes, C.A.; Quezado-Soares, A.M. Doenças causadas por bactérias em tomate. p. 757-799 In: Zambolim, L.; Vale, F.X.R. & Costa, H. (Eds.) **Controle de Doenças de Plantas – Hortaliças**. Vol. 2. Viçosa, MG. 2000. 880 p.
- Machado, J. C. **Patologia de Sementes: Fundamentos e Aplicações**. Brasília: MEC; Lavras: ESAL / FAEPE, 1988. 106p.
- Machado, J.C. Padrões de tolerância de patógenos associados a sementes. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**. v.2, p.229-263. 1994.
- Maude, R.B. **Seedborne Diseases and their Control**. Principles and Practice. CAB International, Warwick, UK. 1996. 280 p.
- Menten, J.O.M., (ed.). **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. Piracicaba: ESALQ, 1991. 321p.
- Muniz, M.F.B.; Porto, M.D.M. Presença de *Alternaria* spp. em diferentes partes da sementes da cenoura e em resíduos culturais e efeito do tratamento de sementes em sua transmissão. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21. n.1. p. 187-197. 1999.
- McGee, D.C. Seed Pathology: its place in modern seed productions. **Plant Disease** v.65, p.638-642. 1981.
- Neergaard, P. **Seed Pathology**. London: The MacMillan Press LTD. 1983. v.1, 1187 p.
- Pinto, N.F.J. de A. **Patologia de sementes de milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1998. 44p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 29).
- Pozza, E.A. Modelagem aplicada à determinação de padrões sanitários na produção de sementes. In: 7º. Simpósio Brasileiro de Patologia de Sementes - Resumos e Palestras. 2002, Sete Lagoas. **Anais**. Embrapa Milho e Sorgo, 2002. p. 141-142.
- Quezado Duval, A.M. **Diversidade de *Xanthomonas* spp. associadas à mancha-bacteriana em tomateiro para processamento industrial no Brasil**. 2003. 111f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Departamento de Agronomia - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- Quezado-Duval, A.M.; Silva, V.L.; Giordano, L.B.; Lopes, C.A. Redução na produtividade de tomateiro para processamento industrial devida à mancha-bacteriana. **Horticultura Brasileira** 16(1):266 –

Suplemento.1998.

- Rego, A.M. Análise sanitária na produção de sementes de hortaliças. P. 267-294 In: Zambolim, L.; Vale, F.X.R; Costa, H. (Eds.) **Controle Integrado das Doenças de Hortaliças**. Viçosa, 1997. 122 p
- Rekah, Y.; Shtienberg, D.; Katan, J. Disease development following infection of tomato and basil foliage by airborne conidia of soilborne pathogens *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* and *F. oxysporum* f. sp. *basilici*. **Phytopathology**, 90:1322-1329, 2000.
- Silva, V.L.; Lopes, C.A. Populações epifíticas de *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* em cultivo comercial de tomateiro industrial. **Fitopatologia Brasileira** 20:179-183, 1995.
- Soave, J.; Wetzel, M.M.V.S., ed. **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargill / ABRASES / COPASEM, 1987. 480p.
- Soteros, J.J. Pathogenicity and control of *Alternaria radicina* and *A. dauci* in carrots. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Wellington, v.22, p.191-196, 1979
- Uchida, J.Y.; Kadooka, C.Y.. First report of fusarium wilt of basil in Hawaii and foliar disease initiation. **Plant Disease**, 80(1):105. 1996.
- Viana, F.M.P.; Santos, A.A.; Cardoso, J.E.; Freire, F.C.O.; Lopes, C.A. **Surto de mancha-aquosa em frutos de melão nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte: Recomendações preliminares de controle**. Fortaleza. Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico 50, 2000. 4 p.
- Wetzel, M.M.V. da S.; Bettiol, E.M.; Faiad, M.G.R. **Bibliografia brasileira de patologia de sementes**. Brasília: EMBRAPA-DID / EMBRAPA-CENARGEN, 1981. 256p.
- Zambolim, L.; Costa, H.; Vale, F.X.R. Táticas de controle no manejo integrado de doenças. P. 69-98 in: Zambolim (Ed.) **Manejo Integrado de Doenças e Pragas**. Livro de Palestras. Viçosa, 1999. 146 p.
- Zambolim, L.; Vale, F.X.R; Costa, H. **Controle Integrado das Doenças de Hortaliças**. Viçosa, 1997. 122 p.
- Zambolim, L. (Editor). **Sementes: Qualidade Fitossanitária**. Viçosa, Editora da UFV, 2005. 502 p.

**Tabela 1.** Principais patógenos de hortaliças transmitidos por sementes.

[Voltar](#)

PATÓGENO	HORTALIÇA
<b>Fungos da parte aérea</b>	
<i>Alternaria brassicae</i> e <i>A. brassicicola</i>	Brássicas
<i>Alternaria dauci</i>	Cenoura
<i>Alternaria dauci</i>	Coentro
<i>Alternaria cichorii</i>	Chicória
<i>Alternaria radicina</i>	Cenoura
<i>Ascochyta pisi</i>	Ervilha
<i>Ascochyta pinodes</i>	Ervilha
<i>Bremia lactucae</i>	Alface
<i>Cercospora beticola</i>	Beterraba
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	Pimentão
<i>C. gloeosporioides</i> f. sp. <i>cepae</i>	Cebola
<i>Plasmodiophora brassicae</i>	Brássicas
<i>Phoma lingam</i>	Brássicas
<i>Septoria apiicola</i>	Salsão
<i>Septoria lactucae</i>	Alface
<b>Fungos de solo</b>	
<i>Alternaria radicina</i>	Cenoura
<i>Botrytis allii</i> e <i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>cepae</i>	Cebola
<i>Didymella bryoniae</i>	Melancia e melão
<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i>	Tomate
<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>niveum</i>	Melancia
<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>basilici</i>	Manjeriço

<i>Fusarium solani</i> f.sp. <i>lisi</i>	Ervilha
<i>Pythium ultimum</i>	Alface
<i>Rhizoctonia solani</i>	Alface e ervilha
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Tomate
<i>Sclerotium cepivorum</i>	Cebola
<b>Bactérias</b>	
<i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>citrulli</i>	Melão e melancia
<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>	Tomate
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>	Pepino
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i>	Tomate
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>lisi</i>	Ervilha
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>	Brassicac
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>carotae</i>	Cenoura
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i>	Tomate e pimentas
<b>Vírus</b>	
<i>Bean common mosaic virus</i> (BCMV)	Feijão de vagem
<i>Cucumber mosaic virus</i> (CMV)	Pepino
<i>Lettuce mosaic virus</i> (LMV)	Alface
<i>Pea seed borne mosaic virus</i> (PSBMV)	Ervilha
<i>Tomato mosaic virus</i> (TMV)	Tomate
<b>Nematóides</b>	
<i>Ditylenchus dipsaci</i>	Cebola

[Voltar](#)

[TOPO](#)