



EMBRAPA

Agrária - Manaus

H

E

Doenças
da ervilha
(*Pisum sativum* L.)

1991



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária – MARA
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças – CNPH
Brasília, DF

Doenças da ervilha (*Pisum sativum* L.)

**Jorge Roland M. Santos
Francisco J.B. Reifschneider
Leonardo B. Giordano
Roberto V. Cobbe**

© EMBRAPA, 1991

EMBRAPA - CNPH. Documentos, 7

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao CNPH
km 09 - BR 060 - Brasília/Anápolis - Fazenda Tamanduá
Telex (061) 2445
Telefone: (061) 556.5011
Caixa Postal 07.0218
70359 Brasília, DF

Comitê de Publicações:

Marcelo de Targa Araújo (Presidente)
João Batista Spina
Leonardo de Brito Giordano
Carlos Alberto da Silva Oliveira
Renato Argollo de Souza

Tiragem: 1.000 exemplares

SANTOS, J.R.M.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; GIORDANO, L.B.;
COBRE, R.V. *Doenças da ervilha (Pisum sativum L.)*.
Brasília: EMBRAPA-CNPH, 1991.
39p. (EMBRAPA-CNPH. Documentos, 7)

1. Ervilha - Doença. I. Reifschneider, F.J.B.; colab. II.
Giordano, L.B.; colab. III. Cobre, R.V., colab. IV. Título. V.
Série.

CDD 635.65

ISSN 0102-9711

APRESENTAÇÃO

A agricultura moderna exige um **manejo** adequado no controle das doenças, o qual só é eficiente se for precedido de correta diagnose. A ervilha suporta certo grau de incidência e severidade de doenças, sem decréscimo significativo na qualidade do produto e na produtividade. Isto permite a execução de um **manejo integrado**, com medidas antes, durante e após o plantio, possibilitando, na maioria das vezes, um convívio entre o patógeno e a planta.

O objetivo desta publicação é proporcionar informações para a identificação das principais doenças da ervilha que ocorrem no País e apresentar medidas para o seu adequado **manejo**.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	3
1. Situação atual da ervilha no Brasil	7
2. Manejo integrado das doenças	7
3. Doenças de importância econômica no Brasil	8
3.1. Doenças da parte aérea	8
3.1.1. Podridão de esclerotínia (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	8
3.1.2. Ascoquitose (<i>Ascochyta</i> spp.)	11
3.1.3. Oídio (<i>Oidium</i> sp.)	13
3.1.4. Vagem marrom (Vírus do vira-cabeça do tomateiro - TSWV)	14
3.1.5. Míldio (<i>Peronospora pisi</i>)	16
3.2. Doenças da raiz e do colo	18
3.2.1. Podridão do colo (<i>Rhizoctonia solani</i>)	18
3.2.2. Murcha e podridão da raiz (<i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Cylindrocladium clavatum</i> , <i>Fusarium</i> spp., <i>Pythium</i> spp. e <i>Phytophthora parasitica</i>)	21
3.2.3 Galha da raiz (<i>Meloidogyne</i> spp.)	23
3.3. Outras doenças	24
4. Doenças e patógenos registrados no Brasil e no mundo	28
4.1. Doenças causadas por fungos	28
4.2. Doenças causadas por bactérias	30
4.3. Doenças causadas por vírus	31
4.4. Doenças causadas por nematóides	32
5. Distribuição dos patógenos registrados no Brasil	33
6. Fungicidas registrados	34
7. Informações técnicas sobre fungicidas registrados	35
8. Literatura	37

1. Situação atual da ervilha no Brasil

Até a década de 70, a ervilha (*Pisum sativum* L.) era cultivada no Brasil, apenas na região Sul, destinada principalmente à colheita de grãos verdes. Nesse período, o País importava anualmente cerca de 15 mil toneladas de ervilha seca para reidratação, acarretando uma evasão de divisas da ordem de 7 milhões de dólares por ano. Na década de 80, graças ao esforço conjunto da pesquisa, da extensão rural e da iniciativa privada, o Brasil atingiu a auto-suficiência, produzindo cerca de 30 mil toneladas de grãos, em uma área de 20 mil hectares plantados em 1989. Atualmente, a ervilha destaca-se como uma das mais importantes opções de cultivo para o período de inverno na região do Planalto Central, principalmente no Distrito Federal e alguns municípios de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. Nessa região, a ervilha é cultivada em grandes áreas, sob irrigação, com elevado nível tecnológico, obtendo-se produtividade geralmente acima de 2,5 t/ha.

A necessidade de maximização do uso da terra e a intensificação de cultivos sucessivos na mesma área com soja, feijão, ervilha e tomate para indústria, tornam a ervilha potencialmente propícia ao ataque de patógenos comuns a estas culturas, principalmente àqueles que sobrevivem no solo. Até 1989, já foram registrados no Brasil cerca de 30% das doenças e patógenos que afetam a ervilha em outras regiões do mundo, sendo que a maioria deles comprometem a produtividade e a qualidade comercial dos grãos. A portaria nº 62, de 7 de fevereiro de 1986, do Ministério da Agricultura, regulamentou a importação de sementes, resguardando a cultura da ervilha, principalmente quanto ao vírus do mosaico da ervilha transmitido por semente (Pea Seed Borne Mosaic Virus). Cerca de 40% das doenças da ervilha são transmitidas pelas sementes, e deve-se adotar cuidados para evitar a introdução de novos patógenos no País e a disseminação inter-regional daqueles já existentes.

2. Manejo integrado das doenças

A maioria das doenças da ervilha é causada por fungos, bactérias, vírus ou nematóides. O grau de incidência e severidade de ataque depende do tipo de patógeno presente na lavoura, das condições do clima e do solo e da suscetibilidade da cultivar plantada. Para controlar esses patógenos, deve-se efetuar um conjunto de medidas denominadas de **manejo integrado**, que visam prevenir e/ou evitar o desenvolvimento das doenças, mantendo os seus danos abaixo do nível de **dano econômico**.

Na agricultura brasileira, é comum a utilização excessiva de **agrotóxicos** no controle de patógenos. No entanto, muitas doenças de plantas não são controladas através de **produtos químicos**. Da mesma forma, é comum a aplicação errônea desses produtos devido ao uso de “princípios ativos” não apropriados, dosagens inadequadas e preparo de misturas (**coquetéis**) com vários produtos comerciais, e as vezes, com o mesmo “princípio ativo”. Como consequência, o **controle** é ineficiente, acarretando prejuízos e intoxicação do ambiente e dos alimentos, com sérios danos aos produtores e consumidores. O **controle químico** só deve ser usado, em alguns casos, como parte do **manejo**.

Medidas preventivas de manejo

1. Fazer aração profunda e deixar o solo exposto ao sol por alguns dias, antes de fazer a gradagem.
2. Efetuar subsolagem ou aração profunda com arado de aiveca, em solos compactados.
3. Fazer calagem e adubação de acordo com análise de solo.
4. Plantar sementes de firma idônea, de preferência certificada, produzidas em regiões de clima seco.
5. Plantar, preferencialmente, cultivares resistentes a oídio.
6. Fazer um bom controle das plantas daninhas.
7. Irrigar com base no cálculo de evapotranspiração da cultura, evitando o excesso de água no solo, principalmente durante a floração e formação de vagens.
8. Não plantar ervilha em várias épocas na mesma área e no mesmo ano agrícola, para evitar infecções precoces nos plantios mais tardios.
9. Não fazer cultivos sucessivos de soja, feijão, ervilha, batata e tomate na mesma área, evitando a multiplicação no solo de patógenos comuns a estas culturas.
10. Picar e incorporar os restos culturais imediatamente após a colheita.

3. Doenças de importância econômica no Brasil

3.1. Doenças da parte aérea

3.1.1. Podridão de esclerotínia (*Sclerotinia sclerotiorum*)

a) Etiologia/Epidemiologia

A podridão de esclerotínia ou mofo branco das hastes e das vagens vem se tornando a mais importante enfermidade da ervilha no Brasil. Sua ocorrência vem sendo amplamente constatada em áreas anteriormente cultivadas com soja, feijão ou tomate para a indústria. A doença é causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum* que afeta cerca de 64 famílias botânicas, 225 gêneros e 360 espécies, dentre as quais várias plantas daninhas. O ataque é mais severo em lavouras de ervilha onde são feitas irrigações excessivas, principalmente durante a floração e formação de vagens. A ocorrência se agrava em áreas com problemas de compactação de solo, onde há acúmulo de água, e em lavouras muito densas com crescimento vegetativo vigoroso e com baixa circulação de ar.

À medida que a cultura afetada amadurece, geralmente ocorre a formação de escleródios (estruturas de resistência do fungo) dentro e fora dos talos (Fig. 1) e das vagens (Fig. 2). Tais escleródios são grânulos pretos, irregulares, cujo tamanho varia entre 0,2 e 2 cm, semelhante a “fezes de rato” (Fig. 3). Grandes quantidades destas estruturas são produzidas nos tecidos doentes e depositadas no solo, onde permanecem viáveis por muitos anos. Durante a colheita eles são recolhidos junto com as sementes e retornam ao solo com o restolho da palhada. A disseminação na lavoura é feita principalmente através dos implementos agrícolas, durante as operações de aração, gradagem e plantio.

Sementes contaminadas por escleródios (Fig. 3) ou infectadas pelo micélio do fungo (Fig. 2 e 4) constituem o principal veículo de disseminação e introdução desse patógeno em áreas novas não infestadas. Sementes manchadas provenientes de uma lavoura no Distrito Federal severamente atacada, apresentaram até 4% de infecção interna pelo fungo (Fig. 4). Em avaliação feita em 600 kg dessas sementes, verificou-se até 1 escleródio/80 kg de sementes de tamanho pequeno (diâmetro menor que 6 mm), trilhadas em peneiras e pelo processo densimétrico.



FIG. 1. Colmo com escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum*.



FIG. 2. Vagens com escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum*.



FIG. 3. Escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* de tamanho variável.



FIG. 4. Semente manchada infectada por *Sclerotinia sclerotiorum*.

b) Sintomatologia

A doença ocorre na fase reprodutiva do ciclo da cultura, durante a floração e formação de vagens e de grãos. O fungo causa uma podridão mole e aquosa (“mela”) das folhas, das hastes e das vagens próximas do solo (Fig. 5). As plantas secam prematuramente e a produção é afetada. O sintoma é observado em reboleiras, causadas pela secagem localizada de várias plantas, que contrastam com a cultura ainda verde (Fig. 6). Nos tecidos afetados ocorre a formação de um mofo micelial branco, semelhante a fios de algodão. Em estágio mais avançado da doença, geralmente verifica-se a presença de escleródios na superfície do solo (Fig. 5), dentro das hastes (Fig. 1) e dentro das vagens (Fig. 2) das plantas afetadas.



FIG. 5. Podridão aquosa das folhas e hastes por *Sclerotinia sclerotiorum*.

c) Manejo

1. Plantar semente certificada de ervilha, soja e feijão, produzida em áreas onde não tenha ocorrido a doença.
2. Em lavouras não contaminadas, tratar as sementes com um dos fungicidas recomendados para tratamento de semente de ervilha para o controle de *Sclerotinia sclerotiorum* (ver item 6).
3. Não fazer plantios em regiões de inverno chuvoso.
4. Irrigar com base no cálculo de evapotranspiração da cultura, evitando o excesso de água no solo, principalmente durante a floração e formação de vagens.
5. Em lavouras muito infestadas, picar e incorporar os restos culturais com arado de aiveca, o mais profundo possível, logo após a colheita, visando apodrecer os escleródios. Posteriormente, usar apenas grade, para não revirar o solo.
6. Não fazer plantios sucessivos de ervilha, soja, feijão e tomate.
7. Fazer rotação de cultura com gramíneas que, de modo geral, não são afetadas por esta doença.
8. Fazer um bom controle das plantas daninhas.
9. Não plantar em solo compactado, sujeito a encharcamento.
10. A eficiência e economicidade do controle químico através de pulverizações convencionais com fungicidas na parte aérea precisa ser mais pesquisada, porém existem produtos registrados no Ministério da Agricultura para o controle de *Sclerotinia sclerotiorum* (ver item 6).



FIG. 6. Reboleiras de *Sclerotinia sclerotiorum* em ervilha sob pivô central.

3.1.2. Ascoquitose (*Ascochyta* spp.)

a) Etiologia/Epidemiologia

Esta doença ocorre na maioria das regiões produtoras de ervilha no País. Seus prejuízos são maiores nos plantios feitos em regiões de inverno úmido e/ou chuvoso, onde a umidade relativa do ar permanece acima de 80% por períodos prolongados. Na região Sul, *Ascochyta* é fator limitante à produção de ervilha.

No Brasil Central, o fungo está presente em muitas lavouras, porém a doença não se desenvolve devido ao clima seco, que lhe é desfavorável. Tem sido problema, porém, em alguns municípios de Minas Gerais como Iraí de Minas, São Gotardo, Patos de Minas, Patrocínio, Paracatu e Uberlândia, e em algumas cidades do sul de Mato Grosso do Sul como Dourados e Ponta Porã, que têm inverno úmido. O ataque é mais severo em

“plantios de sequeiro”, feitos no final das chuvas do período de verão. Os prejuízos são variáveis, e existem relatos de perdas de até 75% da produtividade, além da queda na qualidade dos grãos.

Em áreas já infestadas, o fungo sobrevive de um ano para outro nos restos culturais. Em áreas novas, a doença é introduzida principalmente através do plantio de sementes infectadas pelo fungo.

b) Sintomatologia

Os sintomas típicos da doença são pequenas manchas irregulares, de coloração escura e arroxeada, na superfície das folhas, das vagens e dos caules (Fig. 7). Muitas vezes verificam-se lesões grandes, circulares, concêntricas, com bordos bem definidos e escuros. O ataque severo da doença provoca enegrecimento geral da planta, que seca e morre.



FIG. 7. *Ascochyta* sp. nas folhas e vagens. Manchas irregulares pequenas e lesões grandes, circulares e concêntricas.

c) Manejo

1. Plantar semente certificada, produzida em regiões secas.
2. Evitar plantios em regiões onde o inverno coincide com o período chuvoso, como é o caso da região Sul.
3. Em regiões onde é possível o “plantio de sequeiro”, plantar mais tardiamente evitando as chuvas do final do período de verão.
4. Fazer rotação de cultura com gramíneas.
5. Não está estabelecido se o controle químico desta doença é econômico, principalmente nas regiões com inverno úmido e/ou chuvoso, onde a severidade de ataque geralmente é elevada. No entanto, alguns produtos estão registrados no Ministério da Agricultura para controle de *Ascochyta* (ver item 6).

3.1.3. Oídio (*Oidium* sp.)

a) Etiologia/Epidemiologia

O oídio é uma doença de ocorrência generalizada, principalmente no Brasil Central, onde a ervilha é cultivada no período seco do ano, que favorece a dispersão do fungo. No período chuvoso, ao contrário, os esporos são lavados da superfície da folha para o solo, reduzindo a dispersão do fungo.

O ataque é mais severo em lavouras muito densas, com um microclima com umidade relativa do ar elevada. As perdas são variáveis e dependem muito da suscetibilidade da cultivar e da época de ocorrência da doença. Quando a incidência é precoce, antes do início da floração, a severidade do ataque é maior. A cultivar Flávia, que é suscetível, apresentou perdas de até 16% na produção, em parcelas não tratadas com fungicidas e com severidade alta de oídio.

b) Sintomatologia

O sintoma característico desta doença é o aparecimento de um mofo pulverulento, branco-acinzentado, na superfície das folhas (Fig. 8), iniciando principalmente nas folhas mais velhas e próximas do solo. Algumas cultivares apresentam arroxamento foliar e/ou pequenas pontuações pretas nas folhas e nas vagens, em resposta à penetração do fungo. Plantas severamente atacadas secam prematuramente, de baixo para cima, diminuindo sua capacidade fotossintética. O fungo consome lentamente os nutrientes das folhas, promovendo a redução do peso médio das sementes e do número de sementes e vagens por planta, e, conseqüentemente, a redução da produção.



FIG. 8. Mofo pulverulento de *Oidium* sp. na superfície da folha.

c) Manejo

1. Irrigar de preferência por aspersão, reduzindo o acúmulo de água no solo e evitando o crescimento vegetativo excessivo. A irrigação por aspersão simula a chuva e lava os esporos da superfície da folha para o solo, diminuindo a dispersão do fungo na planta.
2. Evitar a irrigação por corrugação, que geralmente provoca um acúmulo elevado de umidade favorável à doença.
3. Não fazer plantios de ervilha em várias épocas, na mesma área, no mesmo ano agrícola, de modo a não provocar infecções precoces nos plantios de ervilha mais tardios.
4. Plantar, preferencialmente, cultivares resistentes a oídio tais como: Triofin, Lufza, Viçosa, Marina, Maria ou Kodama.
5. O controle químico tem sido eficiente principalmente com os fungicidas pertencentes ao grupo dos triazóis. No entanto, esses produtos não estão registrados no Ministério da Agricultura para uso comercial em ervilha (ver item 6). Em cultivares suscetíveis como Mikado, Caprice, Cobri, Bolero, Flávia e Amélia, esse controle é economicamente viável, principalmente, em caso de infecções precoces.

3.1.4. Vagem marrom (Vírus do vira-cabeça do tomateiro - TSWV)

a) Etiologia/Epidemiologia

Esta doença é muito comum em ervilha, principalmente em lavouras na região Centro-Oeste. O ataque é mais visível na fase reprodutiva da cultura, durante a formação de vagens e enchimento de grãos. O vírus infecta uma grande variedade de plantas hospedeiras, inclusive pimentão, tomate, cebola, alho, lentilha e várias plantas daninhas, que podem servir como fonte de inóculo para a cultura da ervilha. A doença é transmitida pelo inseto vetor conhecido como tripes e não foi detectada transmissão deste vírus pelas sementes de ervilha.

b) Sintomatologia

Os sintomas típicos desta doença são o bronzeamento e secamento das vagens, que ficam chochas, retorcidas e pequenas (Fig. 9). Algumas vagens apresentam anéis necróticos concêntricos (Fig. 10), típicos de sintomas da doença “vira-cabeça do tomateiro”. Plantas severamente atacadas apresentam discreta clorose e mosqueado foliar, além de estrias avermelhadas nas hastes, endurecimento do colmo e queima dos ponteiros (Fig. 11).



FIG. 9 Seca de vagens pelo Vírus do vira-cabeça do tomateiro-TSWV.



FIG. 10. Anéis necróticos concêntricos típicos de “vira-cabeça”.



FIG. 11. Seca de vagens, estrias avermelhadas nas hastes e queima de ponteiro por "vira-cabeça".

c) Manejo

1. Não existem estudos sobre a viabilidade de controle da vagem marrom através do uso de inseticidas contra o vetor.
2. Observações de campo indicam que a cv. Mikado é menos suscetível que a cv. Triofin.
3. Evitar o plantio de ervilha próximo de plantações de pimentão, tomate, cebola, alho e lentilha, que são colonizadas e multiplicam o trips.

3.1.5. Míldio (*Peronospora pisi*)

a) Etiologia/Epidemiologia

O míldio ocorre em maior severidade na região Sul, devido ao clima frio e úmido favorável a esta doença. Na região de cerrados, verificam-se pequenos surtos epidêmicos de ocorrência esporádica. Nesta região, a incidência é elevada apenas em anos mais frios e principalmente em lavouras onde são feitas irrigações excessivas, porém sem causar grandes prejuízos.

No Brasil não se sabe ainda qual o mecanismo de sobrevivência deste fungo de um ano para outro. Sabe-se apenas que ele é um parasita obrigatório e sobrevive principalmente no hospedeiro vivo. Apesar de ocorrer infecção em vagens e sementes, ainda não foi demonstrada a importância epidemiológica da transmissão dessa doença via semente.

b) Sintomatologia

A doença afeta a cultura desde o estágio de plântula, causando manchas grandes, angulares ou irregulares, na superfície das folhas (Fig. 12). No lado oposto à lesão, verifica-se a presença do fungo, que apresenta-se em forma semelhante a fios de algodão (Fig. 12). Quando o ataque é muito severo e a irrigação é excessiva, observa-se também sintoma de infecção sistêmica na planta, caracterizado pelo abundante desenvolvimento do fungo em toda a superfície inferior das folhas, deixando os tecidos com uma coloração roxo-acinzentada (Fig. 13). Algumas plantas apresentam distorções no topo, com entrenós curtos e folhas deformadas (Fig. 14). Vagens afetadas exibem deformações ou manchas circulares deprimidas e apresentam um crescimento irregular do tecido dentro da vagem, de coloração branca e aspecto cotonoso. O ataque severo da doença afeta tanto a produção quanto a qualidade dos grãos.



FIG. 12. Lesão necrótica de míldio.

c) Manejo

1. Na região de cerrado, geralmente não é necessário efetuar o manejo. A doença vai naturalmente diminuindo de intensidade na lavoura, assim que a temperatura se eleva e a cultura amadurece.
2. Em regiões frias, onde a ocorrência é endêmica, fazer rotação de cultura por 2 a 3 anos.
3. Picar e incorporar os restos culturais logo após a colheita, de modo a reduzir o potencial de inóculo no solo.
4. Para casos de infecções precoces, em regiões de clima frio e umidade relativa do ar elevada, pulverizar com um dos fungicidas registrados no Ministério da Agricultura para o controle dessa doença (ver item 6).



FIG. 13. Mofo cinzento típico de infecção sistêmica de mildio. Presença do fungo *Peronospora pisi* na face inferior da folha.



FIG. 14. Distorção foliar no topo, devido à infecção sistêmica de *Peronospora pisi*.

3.2. Doenças da raiz e do colo

3.2.1. Podridão do colo (*Rhizoctonia solani*)

a) Etiologia/Epidemiologia

A podridão do colo é uma das mais importantes enfermidades da ervilha no País. O fungo *Rhizoctonia solani* é saprófita e sobrevive na camada superficial orgânica e arejada do solo, através de micélio ou escleródios (estrutura de resistência do fungo). Observações de campo demonstraram maior ataque desta doença em lavouras de plantio-direto e em áreas onde os restos culturais não foram bem incorporados e decompostos.

Em levantamento feito no Distrito Federal, em 1982 e 1983, a podridão do colo foi considerada a principal doença da ervilha, verificando-se redução de até 38% no "stand" inicial das plantas. Em levantamentos mais recentes, feitos em 1988 e 1989, constatou-se que essa doença vem sendo controlada mediante o tratamento químico das sementes.

b) Sintomatologia

A doença ocorre em reboleiras (Fig. 15), observadas desde o início da emergência, devido ao apodrecimento de sementes no solo e ao tombamento de plântulas recém-emergidas. As plântulas doentes apresentam sintomas de estrangulamento do colo (Fig. 16), secam e morrem. O ataque diminui de intensidade à medida que a cultura amadurece (40-50 dias), porém plantas adultas também são infectadas, principalmente em plantações onde a doença ocorreu durante a fase inicial de desenvolvimento da cultura. Tais plantas apresentam uma podridão avermelhada no colo e na raiz (Fig. 17) e secam prematuramente (Fig. 18), principalmente quando submetidas a qualquer "déficit" hídrico.



FIG. 15. Falhas no "stand", devido ao tombamento por *Rhizoctonia solani*.

c) Manejo

1. Fazer rotação de cultura com gramíneas, que, de modo geral, não são afetadas por esta doença, para reduzir o potencial de inóculo no solo.
2. Não fazer irrigação excessiva, evitando o encharcamento, principalmente em solos com textura pesada ou compactados.
3. Incorporar os restos culturais da lavoura o mais profundo possível, imediatamente após colheita.
4. Em caso de plantio-direto é fundamental o bom preparo inicial da área, de modo a evitar compactação que causa encharcamento e concentra as raízes na camada superficial, orgânica, favorável ao ataque do fungo.
5. Fazer o tratamento das sementes com 240 g de Thiram mais 80 g de Iprodione para 100 kg de semente. Outros fungicidas foram também avaliados, porém possuem menor eficiência (ver item 6).



FIG. 16. Estrangulamento de colo por *Rhizoctonia solani* em plântulas.



FIG. 17. Podridão de colo e de raiz por *Rhizoctonia solani* em planta adulta.

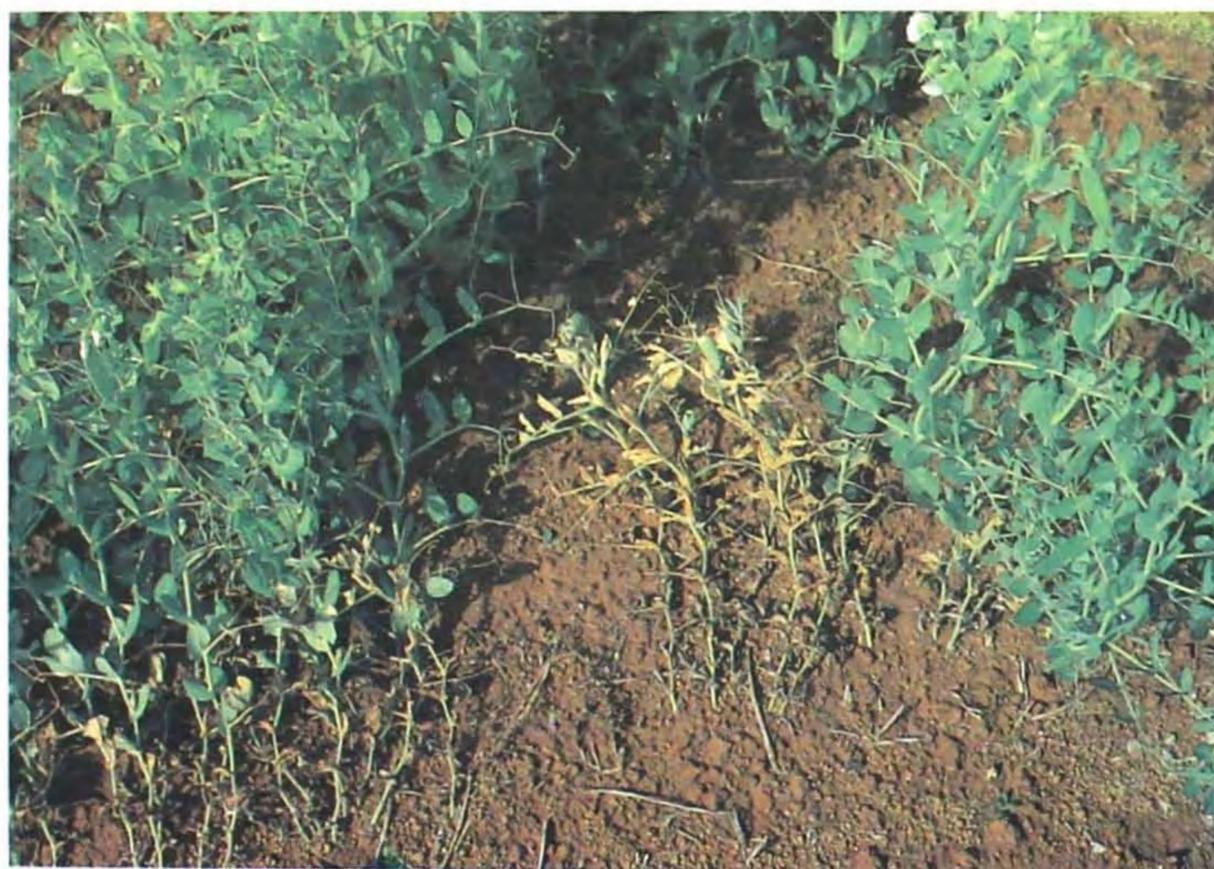


FIG. 18. Seca prematura por *Rhizoctonia solani* em planta adulta.

3.2.2. Murcha e podridão da raiz (*Rhizoctonia solani*, *Cylindrocladium clavatum*, *Fusarium* spp., *Pythium* spp. e *Phytophthora parasitica*)

a) Etiologia/Epidemiologia

Existem vários patógenos de solo que podem causar, juntos ou isoladamente, murchas e/ou podridões de raízes em ervilha. Os principais fungos já relatados no Brasil associados a estes sintomas são: *Rhizoctonia solani* (Fig. 16 e 17); *Cylindrocladium clavatum* (Fig. 19); *Fusarium* spp. (Fig. 20); *Pythium* spp. e *Phytophthora parasitica*. Os dois primeiros são potencialmente muito importantes porque, além de infectarem a ervilha, podem atacar a soja, o feijão, a batata e outras culturas de interesse econômico.



FIG. 19. Podridão de colo por *Cylindrocladium clavatum*.



FIG. 20. Podridão radicular por *Fusarium solani* (direita). À esquerda, raiz sadia.

A grande maioria destes fungos é saprófita, de ocorrência generalizada nos solos brasileiros e possui alto poder de sobrevivência, devido principalmente à produção de estruturas de resistência. Este problema é agravado em lavouras muito antigas, com solos compactados, onde não é efetuado rotação de cultura com gramíneas. O excesso de água na irrigação, principalmente em solos com textura pesada ou compactados, favorece a incidência e a severidade de ataque desta doença.

b) Sintomatologia

Alguns dos sintomas observados em plantas atacadas por estes organismos são: tombamento de plântulas, podridão de hipocótilo e de raiz e/ou necrose vascular. Plantas adultas atacadas secam as folhas de baixo para cima, murcham e morrem. Nessas plantas, geralmente, os sintomas são mais evidentes no início da formação de vagens e/ou quando a cultura sofre algum “déficit” hídrico. A incidência e severidade de ataque

varia com as condições ambientais locais e depende muito da virulência do isolado e do potencial de inóculo do fungo existente no solo.

c) Manejo

1. Plantar semente certificada e de boa qualidade.
2. Fazer rotação de cultura, principalmente com gramíneas, evitando cultivos sucessivos de ervilha, soja, feijão e de outras leguminosas na mesma área.
3. Em solos com textura pesada, sujeitos à compactação e acúmulo de água, fazer irrigação controlada e efetuar periodicamente uma subsolagem.
4. Tratar as sementes com algum dos fungicidas recomendados para controle desses patógenos que causam murcha e podridão de raiz (ver item 6).

3.2.3. Galha da raiz (*Meloidogyne* spp.)

a) Etiologia/Epidemiologia

Esta doença é causada pelos nematóides do gênero *Meloidogyne*. No Brasil, já foram registradas as espécies *M. javanica*, *M. incognita*, *M. hapla* e *M. arenaria*, atacando ervilha nos cerrados. Estes nematóides são muito comuns e possuem um grande número de plantas hospedeiras alternativas. São parasitas obrigatórios e sobrevivem em plantas hospedeiras vivas ou nas camadas mais profundas e úmidas do solo, sendo sensíveis à dessecação por exposição ao sol. Apenas as massas de ovos resistem por maior tempo à dessecação.

A severidade de ataque é variável e depende muito do tipo de solo, da suscetibilidade da cultivar, da raça do nematóide presente e do nível da sua população no solo. Monocultivos sucessivos de batata, soja, feijão e tomate favorecem a multiplicação destes nematóides e conseqüentemente o seu ataque.

b) Sintomatologia

A doença ocorre geralmente em reboleiras, caracterizadas pelo baixo vigor e mal desenvolvimento da parte aérea das plantas atacadas no campo (Fig. 21). O sintoma típico é a presença de galhas nas raízes (Fig. 22). No entanto, muitas plantas são infectadas mas não apresentam sintomas típicos de galhas. Essas plantas também multiplicam os nematóides, o que pode ser constatado no laboratório pela presença de abundante massa de ovos nas raízes (Fig. 22).



FIG 21. Mau desenvolvimento e baixo vigor de plantas atacadas por *Meloidogyne* sp.

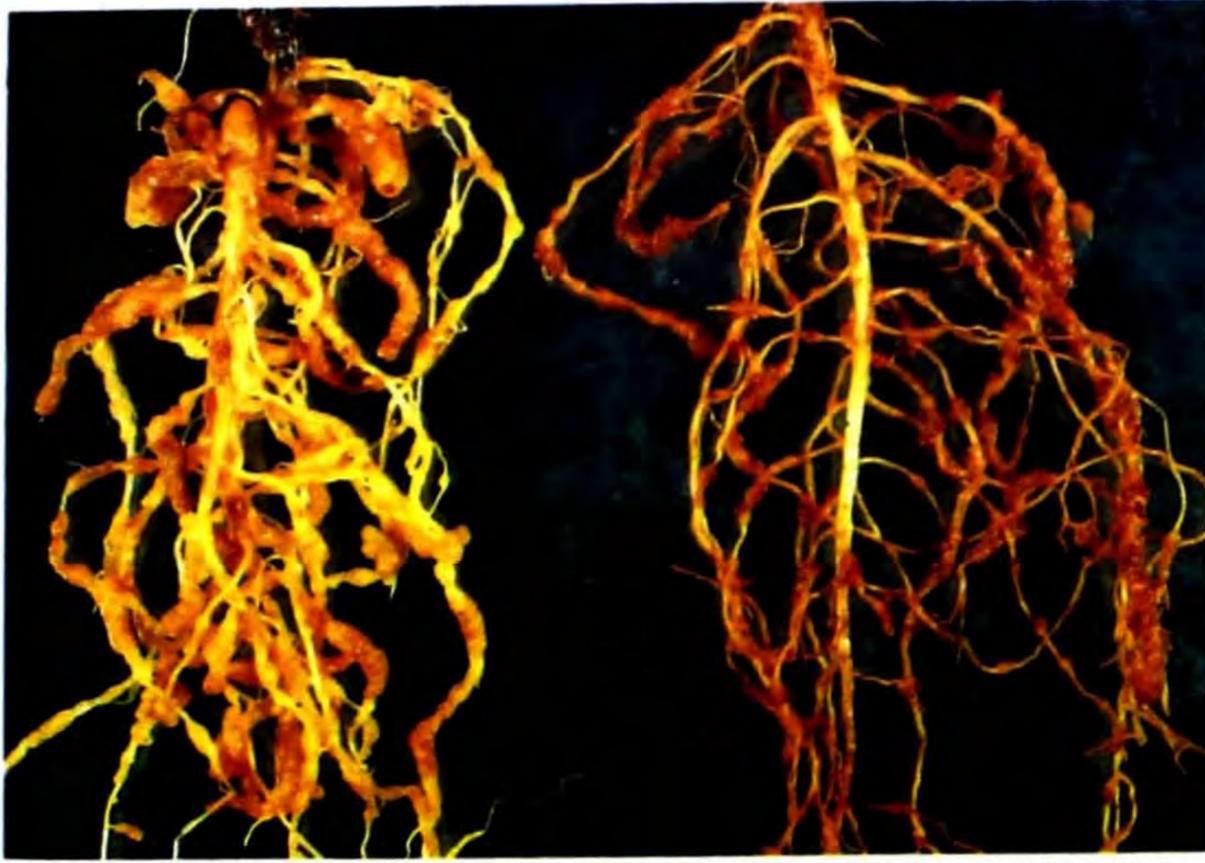


FIG. 22. Galhas (esquerda) e massa de ovos (direita) produzidas por *Meloidogyne* sp.

c) Manejo

1. Fazer rotação de cultura com gramíneas, de modo a reduzir a população de nematóides no solo.
2. Evitar cultivos sucessivos de ervilha, soja, feijão, tomate e batata, que são suscetíveis.
3. Em solos muito infestados, fazer aração profunda e deixar o solo exposto ao sol antes de fazer a gradagem.

3.3. Outras doenças

Além das doenças e patógenos de maior importância econômica especificados nos itens anteriores, os seguintes gêneros e espécies também afetam a ervilha no Brasil: *Colletotrichum* spp., *Cladosporium herbarum*, *Glomerella cingulata*, *Leptostroma pisi*, *Macrosporium* sp., *Pleospora* sp., *Rhizopus* sp., *Sclerotium rolfsii*, *Septoria* spp., *Sphaerella* sp., *Sphaerotheca* sp., *Uromyces* spp., *Pseudomonas syringae* pv. *pisii*, *P. syringae* pv. *tabaci*, *Bacillus leguminiperdes*, *Cucumber Mosaic Virus*, *Ditylenchus dipsaci* e *Heterodera radicola*. A grande maioria destes patógenos foi registrado afetando plantas de ervilha sob condições de campo, porém sem grandes prejuízos à cultura. Apenas o fungo *Septoria pisi*, que foi constatado em 1988 no Distrito Federal atacando folhas (Fig. 23) e vagens (Fig. 24), causou perdas de mais 80% na produção. A doença ocorreu numa área aproximadamente de 8 ha (Fig. 25), cultivada com ervilha por 6 anos consecutivos durante o inverno.

Alguns problemas abióticos causam danos à ervilha, afetando a produção e a qualidade dos grãos. A geada ocorre principalmente na região Sul e em regiões de cerrados com altitude elevada, nas áreas de baixadas sujeitas à neblina. Seu dano é verificado nas vagens, as quais apresentam manchas aquosas (Fig. 26), paralisam o crescimento e não desenvolvem os grãos. O desbalanço hídrico é outra doença abiótica e ocorre em solos argilosos ou orgânicos, quando há excesso de irrigação, e a umidade relativa do ar e a temperatura são elevadas. A planta apresenta necrose dos bordos foliares (Fig. 27), que enrolam e secam. Ocorre redução na capacidade fotossintética das folhas, porém não chega a causar prejuízos significativos na produção. No caso do aparecimento desse sintoma, deve-se reduzir a água de irrigação. Em condições de campo, a cultivar Mikado parece ser mais tolerante que a cv. Trioфин.



FIG 23. Queima de bordos foliares pela Septoriose.



FIG. 24. Vagens secas com a presença de manchas (picnídios pretos) do fungo *Septoria pisi*.



FIG 25. Redução de "stand" devido à morte de plantas adultas por *Septoria pisi*.



FIG. 26. Vagens chochas com manchas aquosas devido à geada.



FIG. 27. Necrose de bordos foliares devido ao desbalanço hídrico.

4. Doenças e patógenos registrados no Brasil e no mundo.
4.1. Doenças causadas por fungos

Patógeno	Registro no Brasil ¹	Doença	Sintoma principal
<i>Alternaria alternata</i>	-	Queima de alternaria	Mancha foliar e podridão de vagem
<i>Aphanomyces euteiches</i>	-	Podridão comum da raiz	Podridão de raiz
<i>Aristastoma oeconomicum</i>	-	Mancha foliar	Mancha foliar
<i>Ascochyta pinodella</i> * (Apd) ²	PE	Ascoquitose	Podridão do colo e raiz
<i>A. pinodes</i> * (Apn)	DF, MG, PR, RS, SC	Ascoquitose	Mancha na folha, vagem e colo
<i>A. pisti</i> * (Ap)	ES, MG, PE, RS, SP	Ascoquitose	Mancha na folha e vagem
<i>A. sp.</i> * (A)	DF, GO, MG, MS, NE	Ascoquitose	Mancha na folha, vagem e colmo
<i>Botrytis cinerea</i>	-	Mofo cinza	Mancha foliar e podridão de vagem
<i>Cercospora lathyrina</i>	-	Cercosporiose	Mancha foliar
<i>C. pisa - sativae</i>	-	Cercosporiose	Mancha foliar
<i>C. szechuanensis</i>	-	Cercosporiose	Mancha foliar
<i>Choanephora conjuncta</i>	-	Queima	Queima de folha e colmo
<i>Cladosporium herbarum</i> (Ch)	RS	Sarna	Mancha foliar
<i>C. cladosporioides</i> *	-	Sarna	Mancha foliar
<i>C. pisticola</i>	-	Sarna	Mancha foliar
<i>C. piscicolum</i> *	-	Sarna	Mancha foliar
<i>Colletotrichum pisti</i> * (Cp)	PE, SP, NE	Antracnose	Mancha na folha e vagem
<i>C. lindemuthianum</i> (Cl)	AS	Antracnose	Mancha na folha e vagem
<i>Cylindrocadium clavatum</i> (Cc)	DF	Podridão do pé	Podridão de colo
<i>Cylindrosporium pisi</i>	-	Mancha foliar	Mancha foliar
<i>Erysiphe pisi</i> * (Ep)	RS, SP	Óidio	Seca foliar
<i>Fusarium equiseti</i> (Fe)	AS, MG	Fusariose	Podridão de raiz
<i>F. oxysporum f.sp. medicaginis</i>	-	Fusariose	Podridão de raiz
<i>F. oxysporum f.sp. pisti</i> * (Fop)	RS	Murcha parcial	Murcha e podridão de raiz
<i>F. oxysporum f.sp. vasirfectum</i> (Fov)	AS	Fusariose	Podridão de raiz
<i>F. solani f.sp. pisti</i> * (Fsp)	DF, MG	Fusariose	Podridão de raiz
<i>F. sp.</i> (F)	RS, SP	Fusariose	Podridão de raiz
<i>Fusicladium pisicola</i>	-	Folha negra	Mancha foliar
<i>Glomerella cingulata</i> (Gc)	AS	Antracnose	Mancha na folha e vagem
<i>Heterosporium sp.</i>	-	Mancha foliar	Mancha foliar
<i>Leptostroma pisi</i> (Lp)	AS	Mancha negra	Mancha foliar
<i>Macrophomina phaseoli</i>	-	Podridão cinzenta do colmo	Podridão de colmo e raiz
<i>Macrosporium sp.</i> (M)	SP	Mancha foliar	Mancha foliar
<i>Marssonina deformans</i>	-	Mancha descolorada	Mancha foliar
<i>Mycoleptodiscus terrestris</i>	-	Mancha foliar	Mancha foliar e podridão de raiz
<i>Mycosphaerella pinodes</i> * (Mp)	NE, PE, RS	Ascoquitose	Mancha na folha e colmo
<i>M. phaseolicola</i>	-	Mancha foliar	Mancha foliar
<i>Oidium sp.</i> * (O)	DF, ES, GO, MG, MS, RS, SP	Óidio	Seca foliar

4.1. Continuação.

Patógeno	Registro no Brasil ¹	Doença	Sintoma principal
<i>Peronospora pisi</i> * (Pp)	DF, RS, SP	Míldio	Mancha foliar
<i>Phoma terrestris</i>	-	Podridão radicular	Podridão de raiz
<i>Phyllosticta pisi</i>	-	Mancha foliar	Mancha foliar
<i>Phymatotrichum omnivorum</i>	-	Podridão radicular	Podridão de raiz
<i>Phytophthora parasitica</i> (Ppr)	MG	Podridão radicular	Podridão de raiz
<i>Pleospora hebarum</i> *	-	Mancha foliar	Mancha foliar
<i>P. hyalospora</i>	-	Mancha foliar	Mancha foliar
<i>P. sp. (Pl)</i>	RS	Mancha foliar	Mancha foliar
<i>Pallularia pullulans</i>	-	Mancha da semente	Mancha em semente
<i>Pyrenochaeta terrestris</i>	-	Podridão radicular	Podridão de raiz
<i>Pythium acanthicum</i>	-	Podridão radicular	Tombamento; murcha e podridão de raiz
<i>P. andrum</i>	-	Podridão radicular	Tombamento, murcha e podridão de raiz
<i>P. aphanidermatum</i> (Pa)	AS	Podridão radicular	Tombamento, murcha e podridão de raiz
<i>P. aquatile</i>	-	Podridão radicular	Tombamento, murcha e podridão de raiz
<i>P. debaryanum</i> (pd)	AS	Podridão radicular	Tombamento, murcha e podridão de raiz
<i>P. irregulare</i>	-	Podridão radicular	Tombamento, murcha e podridão de raiz
<i>P. oligandrum</i> (Po)	AS	Podridão radicular	Tombamento, murcha e podridão de raiz
<i>P. splendens</i>	-	Podridão radicular	Tombamento, murcha e podridão de raiz
<i>P. spinosum</i>	-	Podridão radicular	Tombamento, murcha e podridão de raiz
<i>P. sp. (P)</i>	RS	Podridão radicular	Tombamento, murcha e podridão de raiz
<i>P. ultimum</i> (Pu)	AS	Podridão radicular	Tombamento, murcha e podridão de raiz
<i>P. vexans</i>	-	Podridão radicular	Tombamento, murcha e podridão de raiz
<i>Rhizoctonia solani</i> * (Rs)	DF, MG, MS, RS	Podridão do colo	Tombamento e podridão de colo e raiz
<i>Rhizopus stolonifer</i> *	-	Mofo preto	Podridão de semente
<i>R. sp.* (R)</i>	DF	Mofo preto	Podridão de semente
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> * (Ss)	DF, MG, RS, SP	Podridão de esclerotínia	Podridão de colmo e mela foliar
<i>Sclerotium rolfsii</i> (Sr)	SP	Queima do solo	Podridão de colmo
<i>Septoria flagellifera</i> *	-	Septoriose	Mancha foliar
<i>S. leguminosum</i>	-	Septoriose	Mancha foliar
<i>S. papilionacearum</i> (Spp)	BR	Septoriose	Mancha foliar
<i>S. pisi</i> * (Sp)	DF, RS	Septoriose	Mancha foliar
<i>Sporocybe byssoides</i>	-	Seca da haste	Seca de haste
<i>Sphaerella sp. (S)</i>	SP	Mancha foliar	Mancha foliar
<i>Sphaerotheca sp. (St)</i>	SP	Mancha foliar	Mancha foliar
<i>Stemphylium polimorphum</i>	-	Mancha foliar	Mancha foliar
<i>Thielavia basicola</i>	-	Podridão radicular	Podridão de raiz
<i>Thielaviopsis basicola</i>	-	Podridão negra da raiz	Podridão de raiz e colo
<i>Uromyces hidakaensis</i>	-	Ferrugem	Mancha foliar

4.1. Continuação.

Patógeno	Registro no Brasil ¹	Doença	Sintoma principal
<i>U. pist</i> (Up)	RS	Ferrugem	Mancha foliar
<i>U. pist-sativi</i>	-	Ferrugem	Mancha foliar
<i>U. viciae-fabae</i> (Uv)	MG, PR, RS, SP	Ferrugem	Mancha foliar

¹ Local: AS = América do Sul; BR = Brasil; DF = Distrito Federal; ES = Espírito Santo; GO = Goiás; MG = Minas Gerais; MS = Mato Grosso do Sul; NE = Nordeste; PE = Pernambuco; PR = Paraná; RS = Rio Grande do Sul; SC = Santa Catarina; SP = São Paulo.

² Abreviaturas da legenda do item 5 (Distribuição dos patógenos registrados no Brasil).

* Patógenos comprovadamente transmitidos por semente.

4.2. Doenças causadas por bactérias.

Patógeno	Registro no Brasil ¹	Doença	Sintoma principal
<i>Bacillus leguminiperdes</i> (Bl) ²	RS	Mancha da vagem	Mancha nas vagens
<i>Pseudomonas seminum</i> *	-	Mancha da semente	Mancha em semente
<i>P. syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i> *	-	Crestamento com halo	Mancha na folha, caule e vagem
<i>P. syringae</i> pv. <i>pist</i> * (Psp)	SP	Crestamento bacteriano	Mancha na folha, caule e vagem
<i>P. syringae</i> pv. <i>syringae</i> *	-	Mancha marrom	Mancha foliar
<i>P. syringae</i> pv. <i>tabaci</i> (Pst)	BR	Fogo selvagem	Mancha na folha, caule e vagem
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>phaseoli</i>	-	Crestamento comum	Mancha foliar
<i>X. rubefaciens</i> *	-	Mancha púrpura	Mancha em sementes

¹ Locais: BR = Brasil; RS = Rio Grande do Sul; SP = São Paulo.

² Abreviaturas da legenda do item 5 (Distribuição dos patógenos registrados no Brasil).

* Patógenos comprovadamente transmitidos por semente.

4.3. Doenças causadas por vírus

Patógeno	Registro no Brasil ¹	Doença	Sintoma principal
Alfafa Mosaic Virus	-	Mosaico da alfafa	Necrose e enfezamento
Bean Yellow Mosaic Virus	-	Mosaico amarelo	Clareamento de nervura e mosaico amarelo
Beet Mosaic Virus	-	Mosaico da beterraba	Necrose de vagens e ponteiros
Broad Bean Wilt Virus	-	Murcha do feijão caupi	Necrose e murcha
Clover Blotch Virus	-	Mancha do trevo	Clorose e mosaico
Clover Mosaic Virus	-	Mosaico do trevo	Mosaico mosqueado
Clover Yellow Mosaic Virus	-	Mosaico amarelo do trevo	Mosqueado clorótico
Cucumber Mosaic Virus (Cmv) ²	MS	Mosaico do pepino	Clareamento de nervura e mosaico
Lettuce Mosaic Virus	-	Mosaico do alface	Mosaico e mosqueado
Pea Dwarf Mosaic Virus	-	Mosaico anão	Enfezamento e mosqueado
Pea Early Browning Virus*	-	Bronzeamento precoce	Necrose de folhas e bastes
Pea Enation Mosaic Virus*	-	Mosaico e enação	Enação, distorção e enfezamento
Pea False Leaf Roll Virus*	-	Falso enrolamento	Enrolamento e necrose de folhas e vagens
Pea Leaf Roll Virus*	-	Enrolamento foliar	Clorose, enrolamento e enfezamento
Pea Mosaic Virus*	-	Mosaico comum	Mosaico
Pea Seed Borne Mosaic Virus*	-	Mosaico transmitido por semente	Enfezamento e enrolamento foliar
Pea Seed Pattern Virus*	-	Mosaico padrão da semente	Mosaico
Pea Streak Virus*	-	Listra	Listra e necrose foliar
Pea Stunt Mosaic Virus	-	Enfezamento	Distorção e enfezamento
Pea Wilt Virus	-	Murcha	Murcha
Peanut Mottle Virus*	-	Variação do amendoim	Clorose de nervuras
Plantago Mosaic Virus	-	Mosaico do plantago	Mosaico
Red Clover Mottle Virus	-	Mosqueado vermelho do trevo	Mosqueado e clorose
Red Clover Necrotic Mosaic Virus	-	Mosaico necrótico vermelho do trevo	Mosaico e necrose
Red Clover Vein Mosaic Virus	-	Mosaico da nervura vermelha do trevo	Enfezamento e rosetamento
Severe Mosaic Virus*	-	Mosaico severo	Variação e enfezamento
Tobacco Streak Virus	-	Listra do fumo	Necrose de hastes
Tomato Black Ring Virus	-	Anel preto do tomateiro	Mosaico
Tomato Spotted Wilt Virus (Tswv)	DF, GO, MG, MS, PR	Vagem marrom	Necrose de vagens
Turnip Mosaic Virus	-	Mosaico do nabo	Malformação, mosqueado e clorose de nervura
Watermelon Mosaic Virus	-	Mosaico da melancia	Necrose e mosqueado
White Clover Mosaic Virus	-	Mosaico do trevo branco	Mosaico
Yellow Dwarf	-	Nanismo amarelo	Nanismo, enrolamento e amarelamento foliar

¹ Local: DF = Distrito Federal; GO = Goiás; MG = Minas Gerais; MS = Mato Grosso do Sul; PR = Paraná.

² Abreviaturas da legenda do item 5 (Distribuição dos patógenos registrados no Brasil).

* Patógenos comprovadamente transmitidos por semente.

4.4. Doenças causadas por nematóides

Patógeno	Registro no Brasil ¹	Doença	Sintoma principal ²
<i>Heterodera gottengiana</i>	-	Cisto da raiz	Cisto na raiz
<i>H. radiculicola</i> (Fr) ³	BA	Cisto da raiz	Cisto na raiz
<i>H. marioni</i>	-	Cisto da raiz	Cisto na raiz
<i>Meloidogyne arenaria</i> (Ma)	SP	Galha da raiz	Galha na raiz
<i>M. hapla</i> (Mh)	SP	Galha da raiz	Galha na raiz
<i>M. incognita</i> (Mi)	DF, SP	Galha da raiz	Galha na raiz
<i>M. javanica</i> (Mj)	DF, SP	Galha da raiz	Galha na raiz
<i>Belomolaimus gracilis</i>	-	Podridão da raiz	Podridão radicular
<i>Ditylenchus dipsaci</i> (Dd)	SC	Podridão da raiz	Podridão radicular
<i>Helicotylenchus</i> sp.	-	Podridão da raiz	Podridão radicular
<i>Helicotylenchus</i> sp.	-	Podridão da raiz	Podridão radicular
<i>Hoplolaimus uniformis</i>	-	Podridão da raiz	Podridão radicular
<i>Longidorus</i> sp.	-	Podridão da raiz	Podridão radicular
<i>Nacobbus</i> sp.	-	Podridão da raiz	Podridão radicular
<i>Paratylenchus</i> sp.	-	Podridão da raiz	Podridão radicular
<i>Pratylenchus penetrans</i>	-	Podridão da raiz	Podridão radicular
<i>Rotylenchus</i> sp.	-	Podridão da raiz	Podridão radicular
<i>Trichodorus</i> sp.	-	Podridão da raiz	Podridão radicular
<i>Tylenchorhynchus maritimi</i>	-	Podridão da raiz	Podridão radicular
<i>Xiphinema</i> sp.	-	Podridão da raiz	Podridão radicular

¹ Local: BA = Bahia; DF = Distrito Federal; SC = Santa Catarina; SP = São Paulo.

² Os sintomas na parte aérea são sempre redução de crescimento e amadurecimento precoce.

³ Abreviaturas da legenda do item 5 (Distribuição dos patógenos registrados no Brasil).

5. Distribuição dos patógenos registrados no Brasil



ESTADO: PATÓGENO¹

BA: Hr

DF: A, Apn, Cc, Fsp, Mi, Mj, O, Pp, R, Rs, Sp, Ss, Tswv

ES: Ap, O

GO: A, O, Tswv

MG: A, Ap, Apn, Fe, Fsp, O, Ppr, Rs, Ss, Tswv, Uv

MS: A, Cmv, O, Rs, Tswv

PE: Ap, Apd, Cp, Mp

PR: Apn, Uv, Tswv

RS: Ap, Apn, Bl, Ch, Ep, F, Fop, Mp, O, P, Pl, Pp, Rs, Sp, Ss, Up, Uv

SC: Apn, Dd

SP: Ap, Cp, Ep, F, M, Ma, Mh, Mi, Mj, O, Pp, Psp, S, Sr, Ss, St, Uv

AS: Cl, Fe, Fov, Gc, Lp, Pa, Pd, Po, Pu

BR: Pst, Spp

NE: A, Cp, Mp

¹ As abreviaturas estão descritas nos itens 4.1 a 4.4.

6. Fungicidas registrados

Doenças	Patógenos	Fungicidas ¹									
Ascoquitose	<i>Ascochyta</i> spp.	5	8	11	12	13	21	23	27		
Míldio	<i>Peronospora pisi</i>	4	8	12	22	27					
Murcha e podridão da raiz	<i>Cylindrocladium clavatum</i>	17									
	<i>Fusarium</i> spp.	3	17	19	20						
	<i>Pythium</i> spp.	3	9	10							
	<i>Phytophthora parasitica</i>	3	9	10							
Oídio	<i>Oidium</i> sp.	1	2	14	15	16	18	23	24	25	
Podridão do colo	<i>Rhizoctonia solani</i>	1	6	7	17	19	20				
Podridão de esclerotínia	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	1	3	6	17	21	23	26			

¹ Descritos no item 7.

7. Informações técnicas sobre fungicidas registrados

Produtos registrados no Ministério da Agricultura para controle de doenças em ervilha e/ou controle dos mesmos patógenos ou doenças similares em outras culturas.

Princípio Ativo (P.A.)	Modo de Ação ¹	Produto Comercial (P.C.)	FA ²	CL ³	Concentração P.A. (g)/kg ou l de P.C.	IS ⁴	Dosagem do P.C. (kg ou l)
01 - Benomil	S	Benlate	PM	III	500	00	0,1/sem ⁵
		Benlate 500	PM	III	500	21	0,5/ha ⁶
		Benomyl Herbitecnica	PM	III	500	00	0,1/sem
02 - Bitertanol	S	Baycor	PM	III	250	14	0,75/ha
03 - Captan	C	Captan 250 Moly	PS	III	250	00	0,5/sem
		Captan 480 SC Defesa*	SC	IV	480	07	0,6-1,0/ha
		Captan 500 PM	PM	III	500	00	1,2-1,9/ha
		Captan 750 PS	PS	III	750	00	0,2/sem
		Merpan Agricur 480 SC	SC	IV	480	00	0,12/sem
		Merpan Agricur 830 PM	PM	IV	830	00	0,07/sem
		Orthocide 500	PM	III	500	00	0,24/sem
		Orthocide 750*	PS	III	750	00	0,16/sem
04 - Cymoxanil + Maneb + Sulf. Zinco	S+C+C	Curzate M + Zinco	PM	III	740	07	2,0-2,5/ha
05 - Hidróxido de Cobre	C	Copridol PM*	PM	IV	691	07	1,1-2,2/ha
		Copridol SC*	SC	IV	460	07	1,6-3,2/ha
		Cupuran 333	SC	IV	333	07	4,0-6,0/ha
		Cupuran 450 PM	PM	IV	750	07	1,7-2,5/ha
		Kocide	PM	IV	770	07	1,0-3,0/ha
		Kocide 540	PM	IV	540	07	1,5-4,5/ha
		Kocide 830	PM	IV	830	07	1,0-2,5/ha
06 - Iprodione	C	Rovral	PM	IV	500	00	0,2/sem
		Rovral SC	SC	IV	500	14	1,5/ha
07 - Iprodione + Thiram	C + C	Rovrin	PS	III	800	00	0,4/sem
08 - Mancozeb	C	Dithane PM*	PM	III	800	07	2,0/ha
		Fungineb 800 Ciba G	PM	III	800	07	2,0/ha
		Manzate BR*	PM	III	750	07	2,0/ha
		Shellneb SC	SC	III	330	00	2,8/sem
09 - Metalaxil	S	Apron	PM	III	350	00	0,1/sem
10 - Metalaxil + Mancozeb	S + C	Ridomil Mancozeb PM	PM	III	580	00	0,2/sem
11 - Oxicloreto de Cobre	C	Agrinose	PM	IV	600	07	4,5-6,0/ha
		Caocobre*	PM	IV	672	07	0,8-1,6/ha
		Cobox	PM	IV	840	07	2,0-2,5/ha
		Cobox 350	PM	IV	588	07	3,0-4,0/ha
		Cobre Chemitec	PM	IV	850	07	1,5-2,5/ha
		Cobre Fersol	PM	IV	840	07	2,5/ha
		Cobrevin 300	SC	IV	520	07	3,2-4,9/ha
		Cobrevin 500 PM	PM	IV	862	07	1,0-2,0/ha
		Coprantol 300 SC	SC	IV	520	07	3,25/ha
		Coprantol BR	PM	IV	860	07	2,0/ha
		Cupravit Azul BR*	PM	IV	588	07	3-4/ha
		Copravit SC *	SC	IV	504	07	4,2/ha
		Cupravit Verde	PM	IV	840	07	2,5/ha
		Cuprocarb 500	PM	IV	840	07	2,5/ha
		Cuprosan Azul PM*	PM	IV	588	07	5,0/ha
		Duriac 700	CE	IV	700	07	4,0/ha
		Floucobre Fersol	SC	IV	300	07	3,0-5,0/ha
		Fungstop*	SC	IV	690	07	2,0-3,7/ha

7. Continuação.

Princípio Ativo (P.A.)	Modo de Ação ¹	Produto Comercial (P.C.)	FA ²	CL ³	Concentração P.A. (g)/kg ou l de P.C.	IS ⁴	Dosagem do P.C. (kg ou l)
		Fungstop BR	SC	IV	520	07	3,2-4,6/ha
		Funguran 350 PM	PM	IV	600	07	2,5-3,0/ha
		Funguran P6	PS	IV	129	07	15-30/ha
		Funguran Giulini A.	PM	IV	862	07	2,2/ha
		Gafex SC	SC	IV	447	07	2,5-3,5/ha
		Hokko Cupra 500	PM	IV	840	07	2,5/ha
		Kauritol	SC	IV	588	07	2,5-3,0/ha
		Oxicloreto Sandoz P	PS	IV	941	07	2,7/ha
		Reconil	PM	IV	588	07	3,0-4,0/ha
		Recop	PM	IV	840	07	2,0/ha
		Recop SC*	SC	IV	504	07	1,6-3,2/ha
		Vitigran Azul BR	PM	IV	600	07	3,0-4,0/ha
		Vitigran 850 BR	PM	IV	850	07	2,0-2,5/ha
12 - Oxicloreto de Cobre + Mancozeb	C + C	Combilan*	PM	III	400	07	2,0-3,0/ha
		Cobrethane*	PM	III	686	07	2,0/ha
		Cuprozeb*	PM	III	850	07	1,5-2,0/ha
13 - Oxido Cuproso	C	Cobre Sandoz BR*	PM	IV	560	07	1,0-2,0/ha
		Cobre Sandoz MZ*	PM	IV	560	07	1,0-2,0/ha
		Cobre Sandoz Polvilhável	PS	IV	84	07	20-40/ha
		Cobre Sandoz SC*	SC	IV	896	07	0,6-1,2/ha
		Cobre Sandoz P	PS	IV	112	07	15-30/ha
14 - Propiconazole	S	Tilt	CE	II	250	30	0,5-0,6/ha
15 - Pyrazophos	S	Afungan CE	CE	II	300	21	0,4-0,6/ha
16 - Quinometonato	C	Morestan BR*	PM	III	250	14	0,4-0,6/ha
		Morestan 500 SC	SC	II	500	14	0,3/ha
17 - Quintozene	C	Brassicol 750 BR	PM	III	750	00	0,4/sem
		Kobutol 750	PM	III	750	00	0,4/sem
		Pecenol 750 P*	PS	III	750	00	0,4/sem
		Pecenol PM*	PM	III	750	07	1,0-1,5/ha
18 - Tebuconazole	S	Folicur CE	CE	III	250	35	0,7/ha
19 - Thiabendazole	S	Tecto 100	PS	III	100	00	0,3/sem
		Tecto 450	SC	III	450	14	0,5-1,0/ha
20 - Thiram	C	Rhodiauram 700	PS	III	700	00	0,3/sem
		Rhodiauram SC	SC	III	500	00	0,28/sem
		Auram 700	PM	III	700	07	2,5-3,0/ha
21 - Tiofanato Metílico	S	Cercobin 500 SC*	SC	IV	500	14	1,0/ha
		Cercobin 700 PM *	PM	IV	700	14	0,7/ha
		Fungiscan 500 SC*	SC	IV	500	14	1,0/ha
		Fungiscan 700 PM*	PM	IV	700	14	0,7/ha
		Metiltiofan*	PM	IV	700	14	0,4/ha
		Tiofanex 700 PM*	PM	IV	700	14	0,2-0,3/ha
22 - Tiof. Metílico + Chlorothanil	S + C	Cercomil PM	PM	II	700	14	1,5-2,0/ha
		Cercomil SC	SC	III	490	14	1,5-2,5/ha
23 - Tiof. Metílico + Mancozeb	S + C	Dithiobin 780 PM*	PM	II	780	14	2,0-2,5/ha
24 - Triadimenol	C	Bayfidan CE	CE	II	250	45	0,5-0,7/ha
25 - Triforine	S	Saprol BR	CE	II	190	14	1,0/ha
26 - Vinclozolin	C	Ronilan 500	PM	III	500	00	0,3/sem
27 - Zineb	C	Zineb Rohm and Haas*	PM	III	750	14	2,5/ha
		Zineb Sandoz*	PM	III	750	14	2,5/ha

¹ C = Contato; S = Sistêmico

² Formulação: PM = P6 Molhável (kg); PS = P6 Seco (kg); SC = Suspensão Concentrada (l) e CE = Concentrado Emulsionável (l).

³ Classe Toxicológica: I = Altamente tóxico; II = Moderadamente tóxico; III = Pouco tóxico e IV = Praticamente não tóxico.

⁴ Intervalo de Segurança.

⁵ 100 kg de sementes.

⁶ Hectare.

* Produtos registrados no Ministério da Agricultura para uso comercial em ervilha.

8. Literatura

- AGUILAR, J.A.E.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; GIORDANO, L.B. & FERREIRA, P.E. Controle de oídio de ervilha, 1984. **Hort. bras.**, Brasília, 3(1):41-2, 1985.
- AGUILAR, J.A.E.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. & GIORDANO, L.B. Determinação do número de aplicações do fungicida Saprool no controle de oídio de ervilha, 1985. **Hort. bras.**, Brasília, 4(1):40-1, 1986.
- AGUILAR, J.A.E.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. & GIORDANO, L.B. Determinação da dosagem de Saprool no controle de oídio da ervilha, 1985. **Hort. bras.**, Brasília, 4(1):42, 1986.
- ALFIERI Jr, S.A.; LANGDON, K.R.; WEHLBURG, C. & KIMBROUGH, J.W. **Index of plant diseases in Florida.** Flórida, Flórida Department of Agriculture & Consumer Services, 1984. 389p.
- ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas:** Guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola. 2.ed. São Paulo, Andrei, 1987. 492p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA AGRICULTURA IRRIGADA. **Recomendações técnicas para o cultivo de ervilha irrigada.** Brasília, DF, 1989. 28p. ABRAI, Textos Técnicos, nº 2.
- BATISTA, A.C. **Principais doenças das plantas, em o Nordeste.** B. Secret. Agric. Indústria. Com. Est. Pernambuco, Recife, 14:5-46, 1947.
- BITANCOURT, A.A. Discoveries and current events. Brazil: Diseases of cultivated or useful plants, observed in the State of São Paulo. **International Bulletin of Plant Protection**, 3:49-53, 1938.
- BITTENCOURT, C. & OLIVEIRA, A.C. Patogenicidade e virulência de *Rhizoctonia solani* em ervilha no Distrito Federal. **Fitopatol. bras.**, Brasília, 9(3):599-605, 1984.
- BITTENCOURT, C.; OLIVEIRA, C.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. & TATEISHI, N.Y. Levantamento de doenças da ervilha (*Pisum sativum* L.) no Distrito Federal. **Fitopatol. bras.**, Brasília, 10:185-194, 1985.
- BITTENCOURT, C.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. & CORDEIRO, C.M.T. **Índice de doenças de hortaliças no Brasil:** Nematóides. Brasília, EMBRAPA-CNPq, 1985. 88p.
- CAFÉ FILHO, A.C. Alerta aos produtores de ervilha – podridão de *Sclerotinia*. **Hort. bras.**, Brasília, 3(2):57. 1985.
- CAFÉ FILHO, A.C.; LOPES, A.C.; DUSI, A.N.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. & CHARCHAR, J.M. Principais doenças de ervilha no Brasil e seu controle. **Inf. Agropec.**, Belo Horizonte, 14(158):38-45, 1989.
- CAFÉ FILHO, A.C.; MENEZES, L.W.; GIORDANO, L.B. & REIFSCHNEIDER, F.J.B. Controle químico do oídio da ervilha. **Hort. bras.**, Brasília, 5(1):44. 1987.
- CAFÉ FILHO, A.C.; MENEZES, L.W.; MADEIRA, M.C.B.; GIORDANO, L.B. & REIFSCHNEIDER, F.J.B. Avaliação de fungicidas para o controle de oídio em ervilha. **Fitopatol. bras.**, Brasília, 13(4):369-372, 1988.
- CAFÉ FILHO, A.C.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; GIORDANO, L.B. & SILVA, C.B. Avaliação de genótipos de ervilha quanto à resistência à *Rhizoctonia solani*. **Fitopatol. bras.**, Brasília, 11(12):294. 1986. Resumo.
- CAMPACCI, C.A. Doenças das plantas hortícolas. **Olericultura**, Viçosa, 1:68-79, 1961.
- CANER, J.; JULY, J.R. & VICENTE, M. Características de um Rhabdovirus isolado de plantas de ervilha (*Pisum sativum* L.). **Summa Phytopathol.**, Piracicaba, 2(4):264-70, 1976.
- CARVALHO, S.M. **Súmula das recomendações aprovadas para os produtos fitossanitários.** Brasília, MA - SNDA - SDSV, 1988. v.3.
- CARVALHO, S.M. & GADELHA, E.P. **Súmula das recomendações aprovadas para os produtos fitossanitários.** Brasília, MA - SNDA - SDSV, 1989. v.4.
- CARVALHO, S.M. & SILVA, M.A.A. **Súmula das recomendações aprovadas para os produtos fitossanitários.** Brasília, MA - SNDA - SDSV, 1987. 2v.
- CASTELO BRANCO, M. & REIFSCHNEIDER, F.J.B. **Índice de patógenos de sementes de hortaliças não registradas no Brasil.** Brasília, EMBRAPA-CNPq, 1989. 39p.
- COSTA NETO, J.P. Relação das doenças até agora encontradas, pelo Serviço de Biologia Agrícola, nas plantas cultivadas e algumas selvagens, no Rio Grande do Sul. **R. Agrônômica**, P. Alegre, 1(7):359-368, 1937.
- DUSI, A.N.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; CAFÉ FILHO, A.C.; KITAJIMA, E.W. & GIORDANO, L.B. Vagem marrom, doença de ervilha causada pelo vírus do vira-cabeça do tomateiro. **Fitopatol. bras.**, Brasília, 13(2):140. 1988. Resumo.

- DUSI, A.N.; ZAMBOLIN, E.M.; GAMA, M.I.C.S. & ÁVILA, A.C. Purificação e sorologia de um isolado de CMV de ervilha. **Fitopatol. bras.**, Brasília, 15(2):127, 1990.
- GIORDANO, L.B.; FRANÇA, F.H.; CRISÓSTOMO, L.A.; SILVA, C.B.; AGUILAR, J.A.E.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; ROCHA, F.E.C.; DIAS, J.A.A.; PAEZ, P.B.; SILVA, H.R.; MATOS, A.T.; GUEDES, A.C.; CARRIJO, O.A.; ANDREOLI, C. **Cultivo da ervilha (*Pisum sativum* L.) nas condições do cerrado**. 2.ed. Brasília, EMBRAPA-CNPB, 1984. 12p. (EMBRAPA-CNPB. Instruções Técnicas, 1).
- GIORDANO, L.B. & REIFSCHNEIDER, F.J.B. Resistência ao oídio (causado por *Erysiphe pisi* D.C.) em ervilha (*Pisum sativum* L. cv. Trioфин). **Hort. bras.**, Brasília, 2(1):35-37, 1984.
- GIORDANO, L.B.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. & NASCIMENTO, W.M. **Ervilha - Novas cultivares para produção de grãos secos**. EMBRAPA-CNPB. 1988. Folder.
- GUIMARÃES, A.L. & SANTOS, J.R.M. Controle químico de oídio em ervilha. **Fitopatol. bras.**, Brasília, 15(2):150. 1990. Resumo.
- HAGEDORN, D.J. **Virus diseases of pea, *Pisum sativum***. St. Paul, American Phytopathological Society, 1987. 47p. (APS Monograph, 9).
- HAGEDORN, D.J. **Handbook of pea diseases**. Madison, University of Wisconsin, 1976. 41p.
- HAGEDORN, D.J. **Compendium of pea diseases**. St. Paul, American Phytopathological Society, 1984. 57p.
- HAGEDORN, D.J. A proposed list of common names for diseases of pea. **Phytopathology News**, St. Paul, 19(3):93, 1985.
- HENNE, J.F.; HENNEM, M.M. & FIGUEIREDO, M.B. Índice das ferrugens (uredinales) do Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, 49(Supl. I):1-201, 1982.
- HENZ, G.P.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; CAFÉ FILHO, A.C. & GIORDANO, L.B. Detecção de *Ascochyta* spp. em sementes de ervilha. **Fitopatol. bras.**, Brasília, 13(2):147. 1988. Resumo.
- KIMATI, H.; SOAVE, J.; ESKE, A.B.; KUROZAWA, C.; BRIGNAN NETO, F. & FERNANDES, N.G. **Guia de fungicidas agrícolas**. Piracicaba, Livroceres, 1986. 281p.
- KIMURA, O.; ROBBS, C.F.; SUDO, S.; RIBEIRO, R.L. & TERANISHI, J. Bacteriose da ervilha (*Pisum sativum* L.) devida a *Pseudomonas pisi* Sackett: primeira constatação no Brasil. **R. Oleric.**, Santa Maria, 13:15. 1973.
- KITAJIMA, E.W. Lista de publicações sobre viroses e enfermidades correlatas de plantas no Brasil (1911-1985). **Fitopatol. bras.**, Brasília, 1986. 46p. Suplemento.
- LOPES, C.A. & REIFSCHNEIDER, F.J.B. Pathogenicity of *Cylindrocladium clavatum* to pea, a new host, and preliminary evaluation of its virulence. **Plant Disease**, St. Paul, 66(10):951-53, 1982.
- LUZ, N.K. Fungos de plantas olerícolas no Rio Grande do Sul. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, 5:53-59, 1970.
- MARTENS, J.W.; SEAMAN, W.L. & ATKINSON, T.G. **Diseases of field crops in Canada: an illustrated compendium**. Harrow, the Canadian Phytopathological Society, 1984. 160p.
- MOREIRA E SÁ, J. Inventários fitopatológicos e sua importância na organização de programas de defesa fitossanitária. **Atas Inst. Micol. Univ. Recife**, Recife, 2:125-139, 1965.
- MUEHLBAUER, F.J.; SHORT, R.W. & KRAFT, J.M. **Description and culture of dry peas**. Oakland, USDA - ARS, 1983. 92p.
- MULLER, A.S. Discoveries and current events. Brazil: Preliminary list of diseases of plant in the state of Minas Gerais. **International Bulletin of Plant Protection**, 9:193-198, 1934.
- PEREZ, J.R.R.; SUHET, A.R.; VARGAS, N.A.P. & MENDES, I.C. **Efeito de Agroquímicos na nodulação da Ervilha (*Pisum sativum* L.)**. Brasília, EMBRAPA-CPAC, 1990. 3p. (EMBRAPA-CPAC. Pesquisa em Andamento, 52).
- PITA, A.H.C.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; GIORDANO, L.B. & CORDEIRO, C.M.T. Tratamento de sementes para o controle de rizoctoniose. **Fitopatol. bras.**, Brasília, 11(3):647-54, 1986.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B.; CAFÉ FILHO, A.C.; DUSI, A.N. & KITAJIMA, E.W. Brown pod, a disease caused by tomato spotted wilt virus on peas in Brazil. **Tropical Pest Management**, London, 35(3):304-306, 1989.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B.; SIQUEIRA, C.B. & CORDEIRO, C.M.T. **Índice de doenças de hortaliças no Brasil: Bactérias e fungos**. Brasília, EMBRAPA-CNPB, 1983. 156p. v.1.

- RICHARDSON, M.J. **An annotated list of seed-borne diseases**. 3a. Ed. Kew and Zurich, ISTA and CMI, 1979. 320p.
- ROBBS, C.F.; NETO, J.R.; MALAVOLTA Jr., V.A. & RAMOS, R.S. Crestamento bacteriano da ervilha: Uma nova ocorrência para o Brasil. **Summa Phytopatol.**, Piracicaba, 15(1):20. 1989. Resumo.
- ROBBS, C.F.; NETO, J.R.; MALAVOLTA, Jr., V.A. & RAMOS, R.S. Crestamento bacteriano da ervilha: Uma nova ocorrência para o Brasil. **Pitopatol. bras.**, Brasília, 14(2):115. 1989. Resumo.
- ROBBS, C.F.; NETO, J.R.; RIBEIRO, R.L.D. & KIMURA, O. Annotated list of bacterial plant pathogens in Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PLANT PATHOGENIC BACTERIA, 5., Cali, Colombia, 1981. **Proceedings . . . Cali, CIAT**, 1982. p.601-13.
- SANTOS, J.R.M. Efeito de cultivares e densidade de plantio na produção de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* em ervilha. **Fitopatol. bras.**, Brasília, 15:135. 1990. Resumo.
- SANTOS, J.R.M.; CHARCHAR, M.J. & NASSER, L.C.B. Incidência de doenças em ervilha irrigada no Distrito Federal. **Fitopatol. bras.**, Brasília, 14(2):161. 1989. Resumo.
- SANTOS, J.R.M.; CHARCHAR, M.J. & NASSER, L.C.B. Levantamento de patógenos que afetam ervilha irrigada no Distrito Federal. **Fitopatol. bras.**, Brasília, 15(1):98-99, 1990.
- SANTOS, J.R.M.; GIORDANO, L.B. & CARVALHO, C.G.P. Controle de oídio em ervilha com aplicação de triadimenol via irrigação no solo em telado, 1990. **Hort. bras.**, Brasília, 8(1):26-27. 1990.
- SANTOS, J.R.M.; MAROUELLI, W.A.; BOITEUX, L.; GIORDANO, L.B. & MELO, P.E. Efeito de cultivares e níveis de água na produção de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* em ervilha. **Fitopatol. bras.**, Brasília, 15(2):135. 1990. Resumo.
- SANTOS, J.R.M.; MAROUELLI, W.A.; BOITEUX, L.; GIORDANO, L.B. & MELO, P.E. Efeito de cultivares e níveis de água na severidade de oídio em ervilha. **Fitopatol. bras.**, 15(2):122. 1990. Resumo.
- SANTOS, J.R.M. & REIFSCHNEIDER, F.J.B. *Sclerotinia sclerotiorum*: séria ameaça em áreas com cultivo intensivo sob irrigação. **Hort. bras.**, Brasília, 8(1):28. 1990.
- SANTOS, J.R.M. & REIFSCHNEIDER, F.J.B. Doenças e patógenos descritos em ervilha. **Fitopatol. bras.**, Brasília, 15(3):238-243. 1990.
- SILVA, S.G. Lista preliminar das doenças das plantas do Estado do Espírito Santo. **B. Min. Agric.**, Rio de Janeiro, 29:13-24. 1940.
- SIQUEIRA, C.B.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. & CORDEIRO, C.M.T. **Índice de doenças de hortaliças no Brasil: Bactérias e fungos**. Brasília, EMBRAPA-CNPQ, 1985. 89p. v.2.
- SMITH, K.M. **A textbook of plant virus diseases**. New York: Academic, 1972. 684p.
- TOKESHI, H.; GALLI, F.; DIAS, M. & IKUTA, I. Doenças de hortaliças no Estado de São Paulo. **Olericultura**, Viçosa, 1:80-84, 1961.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Agricultural Research Service. **Index of plant diseases in the United States**. Washington, 1970. 531p. (USDA. Agriculture Handbook, 165).
- VIÉGAS, A.P. **Índice de fungos da América do Sul**. Campinas, Inst. Agron. 1961. 921p.
- WARWICK, D.R.M. **Catálogo de patógenos de plantas cultivadas não registrados no Brasil - 1ª parte**. Brasília, EMBRAPA-CENARGEN, 1982. 143p.
- WATSON, A.J. **Foreign bacterial and fungus diseases of food, forage, and fiber crops: An annotated list**. Washington, USDA, 1971. 111p. (USDA. Agriculture Handbook, 418).
- WELLMAN, F.F. **Dictionary of tropical american crops and their diseases**. Metuchen, Scarecrow, 1977. 495p.
- WESTCOTT, C. **Plant disease handbook**. 3. ed. New York, Van Nostrand Reinhold, 1971. 843p.