

DOENÇAS DO GIRASSOL

DESCRIÇÃO DE SINTOMAS E

METODOLOGIA PARA LEVANTAMENTO



EMBRAPA

Centro Nacional de Pesquisa de Soja

DOENÇAS DO GIRASSOL

DESCRIÇÃO DE SINTOMAS E
METODOLOGIA PARA LEVANTAMENTO

Álvaro M.R. Almeida
Carlos C. Machado
Mercedes C.C. Panizzi



EMBRAPA

Centro Nacional de Pesquisa de Soja
Londrina, PR

Comitê de Publicações do CNPSo / EMBRAPA
Caixa Postal 1061
86.100 – Londrina, PR.

Almeida, Álvaro M R

Doenças do girassol; descrição de sintomas e metodologia para levantamento por Álvaro M.R. Almeida, Carlos C. Machado e Mercedes C.C. Panizzi, Londrina, EMBRAPA-CNPSo, 1981.

24 p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 6)

1. Girassol - Doenças. I. Machado, Carlos C. , colab. II. Panizzi, Mercedes C C , colab. III. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina, PR. IV. Título. V. Série.

CDD 633.85

© EMBRAPA

APRESENTAÇÃO

A cultura do girassol, em fase de implantação no País, apresenta-se como uma opção promissora para nossa agricultura. O interesse que o girassol está despertando deve-se à qualidade e à multiplicidade de uso dos seus produtos derivados e à sua ampla adaptabilidade, podendo se constituir em uma alternativa adicional para cultivo de verão e, principalmente, entrar em esquemas de sucessão como cultura de outono-inverno na maioria das regiões brasileiras.

Existem, em nosso sistema agrícola, espaços que podem ser ocupados pelo girassol. Há que se definir, no entanto, as características desses espaços, para possibilitar uma exploração racional e para compor um sistema mais diversificado.

O sucesso do cultivo do girassol ainda depende do desenvolvimento de tecnologia de produção em nosso meio. Dentre os vários problemas da cultura, atenção especial deve ser dada às doenças. Estas podem inviabilizar o cultivo do girassol, pois, além de afetá-lo podem determinar danos às culturas utilizadas em sucessão. Por esta razão, o Centro Nacional de Pesquisa de Soja, que está iniciando estudos e a coordenação de um programa de pesquisa à nível nacional com a oleaginosa, dedica às doenças sua primeira publicação sobre o girassol.

EMÍDIO RIZZO BONATO
Chefe do CNPSo

CONTEÚDO

1. INTRODUÇÃO	1
2. SINTOMATOLOGIA DAS PRINCIPAIS DOENÇAS DO GIRASSOL	2
2.1. DOENÇAS CAUSADAS POR FUNGOS	2
2.1.1. Mancha de Alternaria	2
2.1.2. Mancha de Septoria	2
2.1.3. Míldio	2
2.1.4. Ferrugem	3
2.1.5. Bolha Branca	3
2.1.6. Órdio	4
2.1.7. Podridão negra	4
2.1.8. Mancha preta da haste	4
2.1.9. Murcha de Verticillium	5
2.1.10. Podridão e murcha de Sclerotinia	5
2.1.11. Podridão cinza do capítulo	6
2.1.12. Rizoctoniose	6
2.1.13. Podridão do capítulo	6
2.1.14. Podridão da base	7
2.2. DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS	7
2.2.1. Mancha bacteriana e Crestamento bacteriano	7
2.3. DOENÇAS CAUSADAS POR VÍRUS	7
2.3.1. Mosaico comum do girassol	8
2.4. DOENÇAS CAUSADAS POR NEMATÓIDES	8
3. ESQUEMA DE LEVANTAMENTO DE DOENÇAS DE GIRASSOL	13
3.1. METODOLOGIA	13
3.2. CHAVE DESCRITIVA DE ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO PARA GIRASSOL	20
LITERATURA CONSULTADA	22

1. INTRODUÇÃO

A expansão da cultura do girassol pode ser prejudicada, entre outros fatores, pela presença de doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides. A importância dessas doenças pode variar anualmente dependendo de condições bio-climáticas que favoreçam a ocorrência e o processo infectivo de determinados patógenos.

No Brasil, os relatos de identificação de doenças e de danos causados à cultura são relativamente escassos. Porém, nos países onde o girassol é tradicionalmente cultivado, já foram assinaladas cerca de 35 doenças.

Em diversos estados de nosso país, desde 1979, tem-se verificado um rápido incremento da área cultivada com girassol. Esta expansão poderá provocar a disseminação dos agentes causais, propiciando a ocorrência de altos índices de infecção, considerando que a maioria dos patógenos são transmitidos pelas sementes.

Por outro lado, se considerarmos que alguns microorganismos são patogênicos ao girassol e também à soja, verificamos a importância que assumem em área em que as duas culturas poderão ser feitas em sistema de sucessão.

Constata-se, desse modo, a necessidade de identificação das principais doenças do girassol que ocorrem no país, bem como a avaliação quantitativa de sua ocorrência através de um esquema organizado que permita registrar os patógenos presentes nos campos de cultivo, determinando sua distribuição geográfica, bem como os níveis de infecção observados. Isso possibilitará a determinação de prioridades de pesquisa na área de fitopatologia, bem como, permitirá estabelecer as medidas de controle mais apropriadas.

2. SINTOMATOLOGIA DAS PRINCIPAIS DOENÇAS DO GIRASSOL

2.1. Doenças Causadas Por Fungos

- 2.1.1. **Nome comum:** Mancha de *Alternaria*
Agente causal: *Alternaria* sp.

Várias espécies de *Alternaria* causam diferentes sintomas em plantas de girassol, desde queima de plântulas, manchas em folhas e hastes, até podridão de capítulos. Os sintomas típicos iniciais nas folhas são pequenas pontuações necróticas com cerca de 3-5mm de diâmetro, de coloração variável de castanho a negro, de formato arredondado ou angular, com halo clorótico evidente. Estas lesões podem coalescer, formando extensas áreas de tecido necrosado, provocando desfolha precoce das plantas. Os sintomas se manifestam principalmente nas folhas mais baixas, disseminando-se posteriormente por toda a planta. Entretanto, pode ocorrer infecção generalizada das folhas, independentemente de sua posição na planta.

- 2.1.2. **Nome comum:** Mancha de septoria
Agente causal: *Septoria helianthi* Ell & Kell

Os sintomas característicos desta doença são lesões necróticas de até 15mm de diâmetro que nos estádios iniciais são frequentemente circundadas por um estreito halo amarelo o qual gradualmente se funde com o verde do tecido ao redor. Essas lesões são geralmente angulares ou arredondadas, de coloração marrom na face superior da folha e castanho-acinzentado, mais claro, na face inferior.

Pequenos picnídios pretos podem ser vistos em ambas as superfícies das lesões, as quais podem coalescer tomando grande parte do limbo foliar, causando murcha e seca, induzindo queda prematura de folhas. A doença se desenvolve inicialmente nas folhas inferiores e se alastra, posteriormente, para cima.

- 2.1.3. **Nome comum:** Míldio
Agente causal: *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. & de Toni

Esta doença pode apresentar diferentes tipos de sintomas, dependendo da idade da planta, reação da cultivar, condições de umidade e temperatura, além da fonte e do potencial do inóculo inicial.

a) *Tombamento*: resulta da infecção do sistema radicular das plantas nos estádios iniciais de desenvolvimento, sob condições de temperatura amena e alta umidade. Este sintoma se manifesta devido à presença do inóculo primário no solo, podendo afetar as plantas antes ou logo após a emergência, com redução do “stand”.

b) *Infecção sistêmica*: as plantas com infecção sistêmica apresentam crescimento lento ou tornam-se anãs, com folhas cloróticas e anormalmente grossas, hastes quebradiças com capítulos eretos e geralmente estéreis.

Os sintomas iniciais são amarelecimento do primeiro par de folhas verdadeiras, quase sempre na base da folha ou ao longo da nervura central. Com o desenvolvimento da planta o fungo se alastra nos tecidos jovens aumentando as áreas cloróticas. Essa clorose também aparece nas folhas que nascem sucessivamente. Em condições de alta umidade e temperaturas amenas, há formação de estruturas branco acinzentadas, compostas de conídios e conidióforos, na face inferior das folhas cloróticas.

A expressão dos sintomas está, também, em função da idade da planta. Quanto mais velha a planta por ocasião da infecção, mais retardada será a expressão dos sintomas, que às vezes poderão se manifestar após o florescimento, dependendo das condições ambiente.

c) *Infecção localizada (Mancha angular da folha e galha basal)*: pode ser observada nas folhas jovens, inicialmente como manchas angulares, pequenas, verde-amareladas, distribuídas ao acaso no limbo foliar. Estas manchas podem aumentar em tamanho, vindo a coalescer, infectando grande parte da folha. Estruturas do fungo podem ser vistas na face inferior da folha correspondentes às lesões, persistindo por algum tempo em condições de alta umidade relativa e desaparecendo rapidamente em condições de seca.

Quando o fungo afeta o sistema radicular, causa o sintoma denominado galha basal que se caracteriza por redução do número de raízes secundárias, as quais se apresentam descoloridas, rugosas e hipertrofiadas, aumentando a suscetibilidade da planta à seca.

2.1.4. Nome comum: Ferrugem

Agente causal: *Puccinia helianthi* Schw.

Os sintomas típicos da ferrugem do girassol são pequenas pústulas circulares, pulverulentas, de coloração variável de alaranjado a preto, distribuídas ao acaso por toda a superfície da planta, sendo mais comum nas folhas de baixo, progredindo para as folhas superiores. Normalmente estas pústulas são circundadas por pequenos halos amarelos. Na ocorrência de altos níveis de infecção, haste, pecíolos e partes florais tornam-se infectadas e a coalescência das urédias pode ocupar quase toda a superfície foliar, causando senescência prematura de folhas e reduzindo a produção e a qualidade das sementes.

A severidade da ferrugem pode variar com a idade da planta, condições ambiente e resistência do hospedeiro ou cultivar.

2.1.5. Nome comum: Bolha branca

Agente causal: *Albugo tragopogi* (pers.) Schroet.

Os primeiros sintomas observados são manchas amareladas salientes, com cerca de 1-2mm de diâmetro, dispostas irregularmente na face inferior das folhas, podendo ocorrer também nos pecíolos. A ruptura dessas bolhas libera grande quantidade de esporos que são facilmente levados pelo vento, disseminando o patógeno para as outras plantas. As folhas quando severamente infectadas tornam-se marrons e secam prematuramente, conferindo à planta um aspecto de queima. A intensidade de infecção parece depender da presença de lâmina de água na superfície da planta, proveniente de chuva ou orvalho.

2.1.6. Nome comum: Oídio

Agente causal: *Erysiphe cichoracearum* DC

Lesões aveludadas de coloração branca ou cinza, nas partes aéreas da planta, principalmente folhas mas ocasionalmente nas hastes e brácteas, caracterizam esta doença.

Em condições adequadas ao desenvolvimento do patógeno, as lesões podem crescer e coalescer, até que a maior parte da superfície da planta se torne infectada. Com a evolução do ciclo da cultura, podem-se notar pontuações negras, distribuídas ao acaso nas áreas aveludadas, as quais são estruturas de sobrevivência do patógeno (cleistotécios).

2.1.7. Nome comum: Podridão negra

Agente causal: *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid.

Nesta doença o sintoma mais comum é a desagregação dos tecidos da base da haste e das raízes, que apresentam coloração negra característica, causada pela abundante produção de microesclerócios do fungo que são facilmente visíveis pela remoção da epiderme.

As hastes severamente infectadas apresentam-se ocas e facilmente quebradiças, sendo portanto, muito suscetíveis ao acamamento. Massas de esclerócios causam descoloração na base da haste.

As plantas podem ser infectadas desde os estádios iniciais de desenvolvimento. Entretanto, os sintomas típicos só aparecem a partir do estágio de floração. Altas temperaturas e condições de deficiência hídrica favorecem o crescimento do patógeno, predispondo as plantas à infecção, a qual provoca a maturação prematura e reduz a produção e a qualidade das sementes.

2.1.8. Nome comum: Mancha preta da haste

Agente causal: *Phoma oleracea* var. *helianthi* – *tuberosi* Sacc.

Este patógeno induz lesões negras no capítulo, folhas e hastes, sendo mais comum, nestas. No capítulo as lesões são superficiais, com aparecimento de áreas enegrecidas no receptáculo e nas brácteas. Não causa desintegração e flacidez do capítulo e das hastes, como ocorre com outros patógenos.

Nas folhas as lesões são negras, de forma variável e não muito características. Entretanto, as lesões preto brilhantes das hastes são bem típicas. Quando a infecção é severa as lesões das hastes podem coalescer tornando-as totalmente negra.

Infecções severas podem causar morte às plantas jovens e enfraquecimento, nanismo, e redução do tamanho do capítulo de plantas mais velhas.

Em condições de campo, há pouca formação de picnídios mas estes são formados abundantemente em câmara úmida.

2.1.9. Nome comum: Murcha de *Verticillium*
Agente causal: *Verticillium dahliae* Klebahn

Geralmente os sintomas iniciais são observados no estágio de floração, sendo evidenciados nas folhas mais baixas, progredindo para as folhas superiores. Estes sintomas se manifestam na forma de áreas internervais amarelas, salientes, comumente no centro ou próximas às margens das folhas. Essas áreas cloróticas aumentam em tamanho podendo coalescer enquanto que seu centro torna-se marrom necrótico. Finalmente a folha perde a turgescência, tornando-se ressecada, porém os halos amarelos ao redor das lesões, persistem. Áreas escuras, estriadas, aparecem na base da haste, a qual, quando seccionada transversalmente, apresenta descoloração marrom do sistema vascular. O patógeno se distribui por toda a planta, podendo ser isolado de raízes, haste, pecíolos, nervuras centrais das folhas superiores e receptáculo floral.

As plantas, quando severamente infectadas, apresentam nanismo, capítulos pequenos e destruição do sistema radicular por microorganismos secundários, podendo murchar e morrer antes ou depois da floração.

2.1.10. Nome comum: Podridão e murcha de *Sclerotinia*
Agente causal: *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Dby.

Este fungo pode induzir dois tipos característicos de sintomas nas plantas.

a) Podridão de raiz e colo

A murcha de *Sclerotinia* aparece geralmente próximo à floração. Plantas doentes aparecem isoladas na linha. Logo após, um grupo de duas ou mais plantas tornam-se infectadas, até que, próximo à maturação, extensas porções da fileira estão doentes, chegando a formar grandes manchas nos campos de cultivo. Nas horas mais quentes do dia, a murcha das plantas torna-se evidente. As plantas afetadas exibem inicialmente lesões de coloração marrom, úmidas e moles, que circundam parcialmente a base da haste, porém mais tarde a envolvem completamente e se expandem para cima. Essas lesões são cobertas parcial ou totalmente por densa camada de micélio branco cuja extensão na haste pode chegar até 50 cm de comprimento, dependendo do estágio de desenvolvimento da planta, quando da infecção e de condições de temperatura e umidade. Caso a infecção seja tardia, pode não ocorrer murcha, notando-se apenas lesões de cor marrom. As hastes de plantas severamente infectadas apresentam fragmentações fibrosas de coloração palha, após secarem, com grande acamamento.

Esclerócios de coloração negra e de tamanho variável, são formados na superfície ou na cavidade da medula da haste.

b) Podridão do capítulo e haste

Os capítulos podem ser infectados por ascósporos, trazidos pelo vento, desde o início do florescimento até a maturação. A infecção pode iniciar-se em qualquer ponto do receptáculo. O patógeno produz uma massa micelial branca e abundante e a podridão se espalha por todo o capítulo podendo atingir a parte superior da haste. Por fim, todo o capítulo pode ser destruído e convertido numa massa contínua de tecido esclerocial.

Os ascósporos podem também causar infecções em qualquer parte das hastes sendo mais comum, na metade superior. A infecção ocorre normalmente em um nó, e a lesão pode se alastrar para cima e/ou para baixo. A podridão da haste torna-se mais evidente na maturação com o tecido infectado exibindo coloração mais clara que o marrom normal da haste madura. O micélio é pouco evidenciado podendo haver ou não, formação de esclerócios dentro das partes afetadas da haste.

2.1.11. Nome comum: Podridão cinza do capítulo

Agente causal: *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr.

É uma doença característica do capítulo. Inicialmente notam-se lesões de coloração marrom na face inferior do capítulo, comumente nas brácteas ou nas extremidades dos receptáculos. Em condições de umidade, observa-se podridão mole que se alastra por trás do capítulo tornando-o de coloração cinza, devido à abundante produção de conidióforos e conídios. Dependendo de condições favoráveis, o fungo pode atingir todo o capítulo inclusive as sementes.

Antes do início da frutificação do fungo, este sintoma pode ser confundido com aqueles causados por *Sclerotinia sclerotiorum* ou bacteriose.

2.1.12. Nome comum: Rizoctoniose

Agente causal: *Rhizoctonia solani* Kühn

Os sintomas típicos desta doença podem ser observados na região do colo da planta, na forma de áreas aprofundadas de coloração café a negra. A haste fica enfraquecida podendo quebrar-se facilmente. Os feixes vasculares são bloqueados impedindo o transporte de água o que provoca flacidez e murcha das folhas, principalmente nas horas mais quentes do dia, podendo causar seca e morte da planta.

As plantas infectadas apresentam sistema vascular descolorido, redução drástica do sistema radicular e quase sempre formação de raízes adventícias, logo acima da linha do solo.

2.1.13. Nome comum: Podridão do capítulo

Agente causal: *Rhizopus nigricans* Ehremb.

Rhizopus arrhizus Fisher

A ocorrência da podridão do capítulo é esporádica, podendo ser importante durante períodos de alta umidade relativa que favorecem o desenvolvimento dos patógenos. Normalmente os capítulos são infectados após serem injuriados, principalmente por insetos e pássaros.

Inicialmente há aprecimento, por trás dos capítulos, de manchas de formatos irregulares, aquosas, que tendem a aumentar de tamanho e de coloração variável desde marrom claro a escuro. A consistência do receptáculo é alterada, tornando-se mole e esponjosa com a presença de micélio e esporângios negros, facilmente visíveis nas partes infectadas.

A suscetibilidade do capítulo aumenta com a idade, induzindo a formação de sementes mais leves e com menor teor de óleo.

- 2.1.14. Nome comum:** Podridão da base
Agente causal: *Sclerotium rolfsii* Sacc.

Os sintomas primários se manifestam geralmente na região do colo com escurecimento e necrose dos tecidos. Posteriormente a necrose pode se estender para cima ou para baixo, além de causar estrangulamento na região basal da haste. Quando isto ocorre, as plantas tendem a exibir sintoma secundário caracterizado por murcha.

Em condições de alta umidade relativa e calor, observa-se desenvolvimento de micélio branco a partir de lesões localizadas no colo das plantas e sobre o qual são formados esclerócios, inicialmente de cor creme e posteriormente marrom-escuros ou negros.

As plantas em estádios mais avançados de infecção acabam por apresentar murcha, acabando por morrer.

2.2. DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS

Diversas espécies de bactérias causam doenças no girassol, em diferentes partes do mundo. No Brasil, apenas duas espécies foram registradas até o presente momento, infectando essa cultura.

- 2.2.1. Nome comuns:** Mancha Bacteriana¹

Crestamento bacteriano²

Agentes causais: ¹*Pseudomonas helianthi* (Kawamura) Savulescu

²*Pseudomonas cichorii* (Swingle) Stapp.

Embora a mancha bacteriana e o crestamento sejam causados por diferentes espécies de *Pseudomonas*, os sintomas nas folhas apresentam grande semelhança entre si, tornando-se difícil sua identificação no campo.

Inicialmente, observam-se pontuações levemente cloróticas e encharcadas no limbo foliar, que se desenvolvem formando lesões necróticas com estreitos halos amarelados. Essas lesões podem coalescer, crestando grandes áreas da folha as quais tornam-se encarquilhadas. Na face inferior das folhas podem-se observar lesões negras, às vezes brilhantes, devido à formação de exudatos. Folhas infectadas caem prematuramente. As lesões podem também ocorrer, embora menos frequentemente, em pecíolos e haste.

2.3. DOENÇAS CAUSADAS POR VÍRUS

Diversas viroses são descritas infectando plantas de girassol, entretanto a identificação delas somente pode ser feita corretamente, em condições de laboratório. A virose mais comumente encontrada será descrita a seguir.

- 2.3.1. Nome comum:** Mosaico comum do girassol
Agente causal: Vírus do mosaico do picão

Os sintomas desta virose variam, principalmente, de acordo com a estirpe do vírus e com genótipo utilizado. Normalmente há aparecimento de mosaico típico com áreas verde-claras distribuídas no limbo foliar. Podem ocorrer também manchas anelares, faixas verde escuras das nervuras ou anéis concêntricos e necróticos.

O tamanho da planta e da sua inflorescência é reduzido. Esta redução será tanto maior quando mais cedo ocorrer a infecção da planta.

Os principais hospedeiros deste vírus são o picão (*Bidens pilosa*) e o carrapicho (*Acanthospermum hispidum*), os quais são plantas daninhas facilmente encontradas próximas dos campos de cultivo. A transmissão do vírus ocorre através de pulgões. A espécie *Aphis coreopsidis* é o vetor principal sendo encontrado comumente sobre o picão. Entretanto, outras espécies também são responsáveis pela sua disseminação.

2.4. DOENÇAS CAUSADAS POR NEMATÓIDES

No Brasil não existem ainda informações quanto a doenças causadas por nematóides em girassol.

Contudo, na literatura estrangeira espécies do gênero *Meloidogyne*, além de outras, têm sido descritas como parasitas de plantas desta espécie.



Fig. 1. Lesão característica de *Alternaria* sp. em folha primária de plantas recém-emergidas.



Fig. 3. Lesões de *Alternaria* em capitulo.



Fig. 4. Lesões de *Alternaria* em haste e pecíolos.

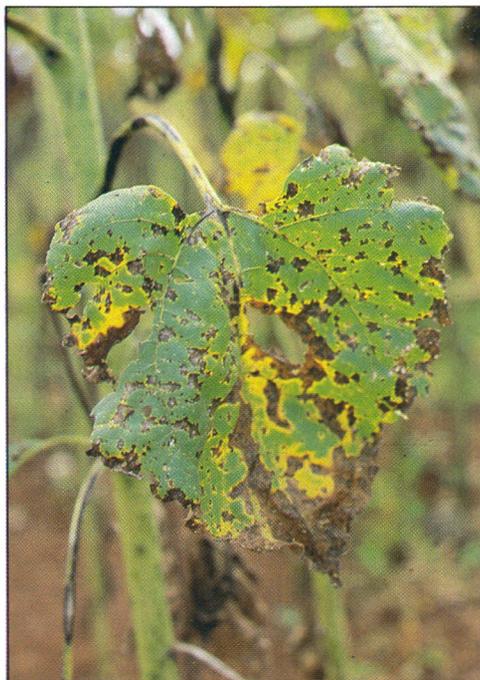


Fig. 2. Lesões de *Alternaria* em folha mais desenvolvida.



Fig. 5. Podridão do capitulo, causada por *S. sclerotiorum*.



Fig. 6. Formação de esclerócios de *S. sclerotiorum* em capítulo infectado.



Fig. 7. Fragmentação fibrosa de haste e capítulo, causados por *S. sclerotiorum*.



Fig. 9. Murcha de *Verticillium*. (Foto Contibrasil)

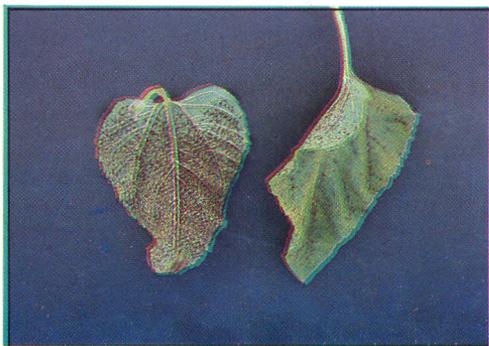


Fig. 8. Folhas infectadas com ferrugem, em ambas as faces.

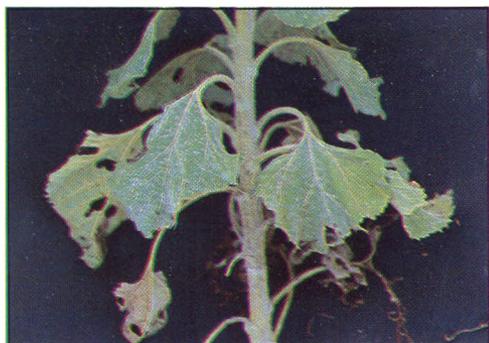


Fig. 10. Oídio em folhas e haste de girassol.

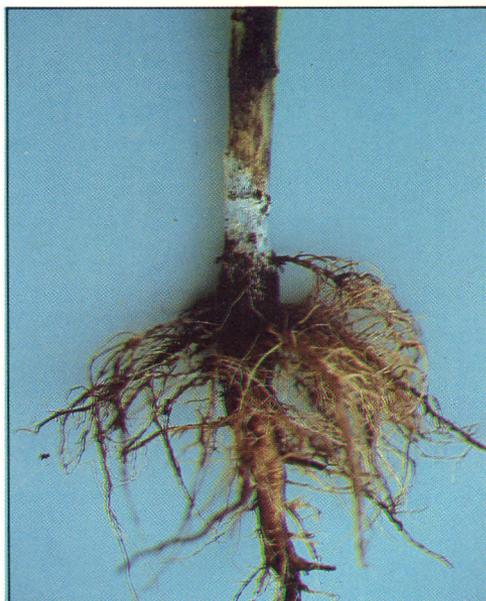


Fig. 11. Podridão da base da haste.
(Foto N. Nazareno/IAPAR)



Fig. 12. Lesão da haste, causada por *Phoma*.

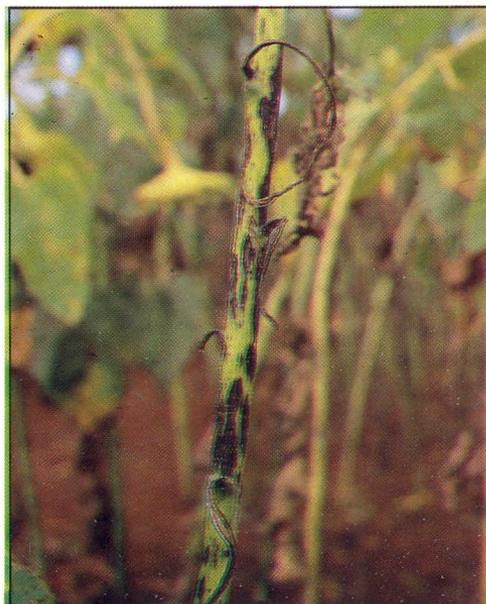


Fig. 13. Lesões na haste, causadas por *Phoma*, e nos pecíolos, causadas por *Alternaria* sp.



Fig. 14. Sintoma de podridão negra em raiz de girassol.



Fig. 15. Raízes deformadas por *Rhizoctonia solani*. (Foto M. Homechin).



Fig. 16. Plantas com sintoma de murcha causada por *R. solani* no sistema radicular. (Foto M. Homechin).



Fig. 17. Sintomas de crestamento bacteriano.

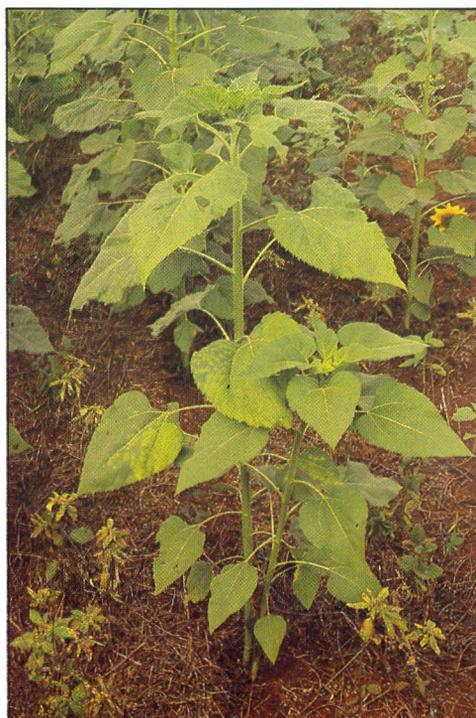


Fig. 18. Planta infectada com o vírus do mosaico comum do girassol.

3. ESQUEMA DE LEVANTAMENTO DE DOENÇAS DO GIRASSOL

3.1. METODOLOGIA

Inúmeros critérios para avaliação da intensidade de infecção são conhecidos. Constantemente verifica-se que avaliações baseadas em padrões visuais pré-estabelecidos permitem padronizar melhor as observações efetuadas por diferentes pessoas. Por esta razão, procurou-se utilizar, sempre que possível, escalas diagramáticas com diferentes porcentagens de tecido vegetal infectado.

As notas obtidas num mesmo campo ou parcela, serão utilizadas para obtenção da nota média final, através da fórmula:

$$\text{Índice de infecção} = \frac{\sum (\text{nota infecção} \times \text{frequência})}{n^{\circ} \text{ total de leituras}}$$

Exemplo: 6 leituras com nota 2
 4 leituras com nota 3
 2 leituras com nota 5
 2 leituras com nota 0

$$\text{Índice de infecção} = \frac{6 \times 2 + 4 \times 3 + 2 \times 5 + 2 \times 0}{14} = 2,42$$

As observações dos índices de infecção feitas em campos de produção de girassol, deverão ser tomadas ao acaso em pelo menos cinco pontos distantes cerca de 50 a 200m, dentro da lavoura. Em condições experimentais, a avaliação cobrirá toda a parcela ou linha, avaliando-se, pelo menos, duas repetições. Deve-se considerar, que o número de leituras é proporcional à precisão da nota final de infecção.

Devido à acentuada diferença entre sintomas e sinais, presentes em plantas de girassol, causados por patógenos distintos procurar-se-á fazer, pelo menos, três escalas apropriadas às peculiaridades da infecção. Por outro lado, sintomas semelhantes, embora causados por diferentes patógenos, serão avaliados utilizando-se uma mesma escala.

Em virtude de, na época de leitura, algumas doenças estarem restritas à metade inferior ou superior da planta, deve-se indicar este aspecto na coluna apropriada da ficha de anotações. Desse modo, além de ser dada nota à doença é informada sua distribuição na planta. Posteriormente, relatar junto aos índices finais de infecções obtidos. Dessa forma o número 1 indica infecção na metade superior da planta; 2 indica infecção da metade inferior e o número 3 indica infecção uniformemente distribuída por toda a planta.

Doenças como ferrugem e bolha branca devem ser avaliadas na face inferior das folhas.

Doenças de raiz e vírus serão avaliadas pela porcentagem de plantas infectadas, devendo as observações serem feitas em pelo menos quatro grupos de 50 plantas tomadas ao acaso no campo de produção ou nas linhas das parcelas experimentais, totalizando 200 plantas.

Posteriormente à obtenção dos dados, efetuar o cálculo final informando:

- Doenças das Classes A e B = índice de infecção e porcentagem de plantas com cada uma das doenças registradas.
- Doenças da Classe C = porcentagem de plantas infectadas.

DOENÇAS DE FOLHAS E PECÍOLOS – Classe A (Figs. 19 e 20)

a) Ferrugem (*Puccinia helianthi*)

- Notas: 1 – Ausência de doença
2 – Até 3% de tecido foliar com pústulas
3 – De 4 a 9% de tecido foliar com pústulas
4 – De 10 a 16% de tecido foliar com pústulas
5 – De 17 a 24% de tecido foliar com pústulas
6 – Mais de 24% de tecido foliar com pústulas

b) Mancha de Alternaria	(<i>Alternaria</i> sp.)
Mancha bacteriana	(<i>Pseudomonas helianthi</i>)
Crestamento bacteriano	(<i>Pseudomonas cichorii</i>)
Mancha de Septoria	(<i>Septoria helianthi</i>)
Bolha branca	(<i>Albugo tragopogi</i>)
Órdio	(<i>Erysiphe cichoracearum</i>)
Míldio	(<i>Plasmopara halstedii</i>)

- Notas: 1 – Ausência de doença
2 – Até 3% de tecido foliar infectado
3 – De 4 a 9% de tecido foliar infectado
4 – De 10 a 24% de tecido foliar infectado
5 – De 25 a 50% de tecido foliar infectado
6 – Mais de 50% de tecido foliar infectado

DOENÇAS DE HASTE, PECÍOLOS E CAPÍTULOS – Classe B (Fig. 21)

- a) Podridão cinza do capítulo (*Botrytis cinerea*)
Podridão do capítulo por Sclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*)
Podridão do capítulo por Rhizopus (*Rhizopus* sp.)
Mancha preta da haste (*Phoma oleracea* var. *helianthi-tuberosi*)

- Notas: 1 – Ausência de doenças
2 – Presença de poucas lesões, na haste e capítulos sadios
3 – Até 1/3 da haste infectada e/ou até 5% dos capítulos infectados
4 – Até 2/3 da haste infectada e/ou até 10% dos capítulos infectados
5 – Mais de 2/3 da haste infectada e/ou mais de 10% dos capítulos infectados

OBS.: Indicar embaixo das notas dadas a porcentagem de plantas infectadas com cada uma das doenças desta classe, usando a linha horizontal (achuriada) a partir da coluna de pontos amostrados. Caso se julgue necessário, pode-se estimar a porcentagem do capítulo com infecção.

DOENÇAS DO SISTEMA RADICULAR OU CAUSADAS POR VÍRUS

- a) Murcha de Verticillium (*Verticillium dahliae*)
Rhizoctoniose (*Rhizoctonia solani*)
Podridão Negra (*Macrophomina phaseolina*)
Podridão e Murcha de Sclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*)
Podridão da base (*Sclerotium rolfsii*)
Mosaico comum do girassol (Vírus do mosaico do picão)

Indicar a porcentagem de plantas infectadas.

Nas classes de doenças A e B podemos ter dúvidas em aplicar a nota correta ao nível de infecção observado. Neste caso, procura-se verificar se a infecção se aproxima mais da nota mais alta ou mais baixa do que aquela observada. À aproximação que melhor se verificar, credita-se a nota em dúvida.

As épocas de levantamento são variáveis, de acordo com o ciclo do genótipo utilizado e com a época de plantio. Sugerem-se duas avaliações sendo a primeira cerca de 45-60 dias após o plantio e a segunda na floração (Fig. 22).

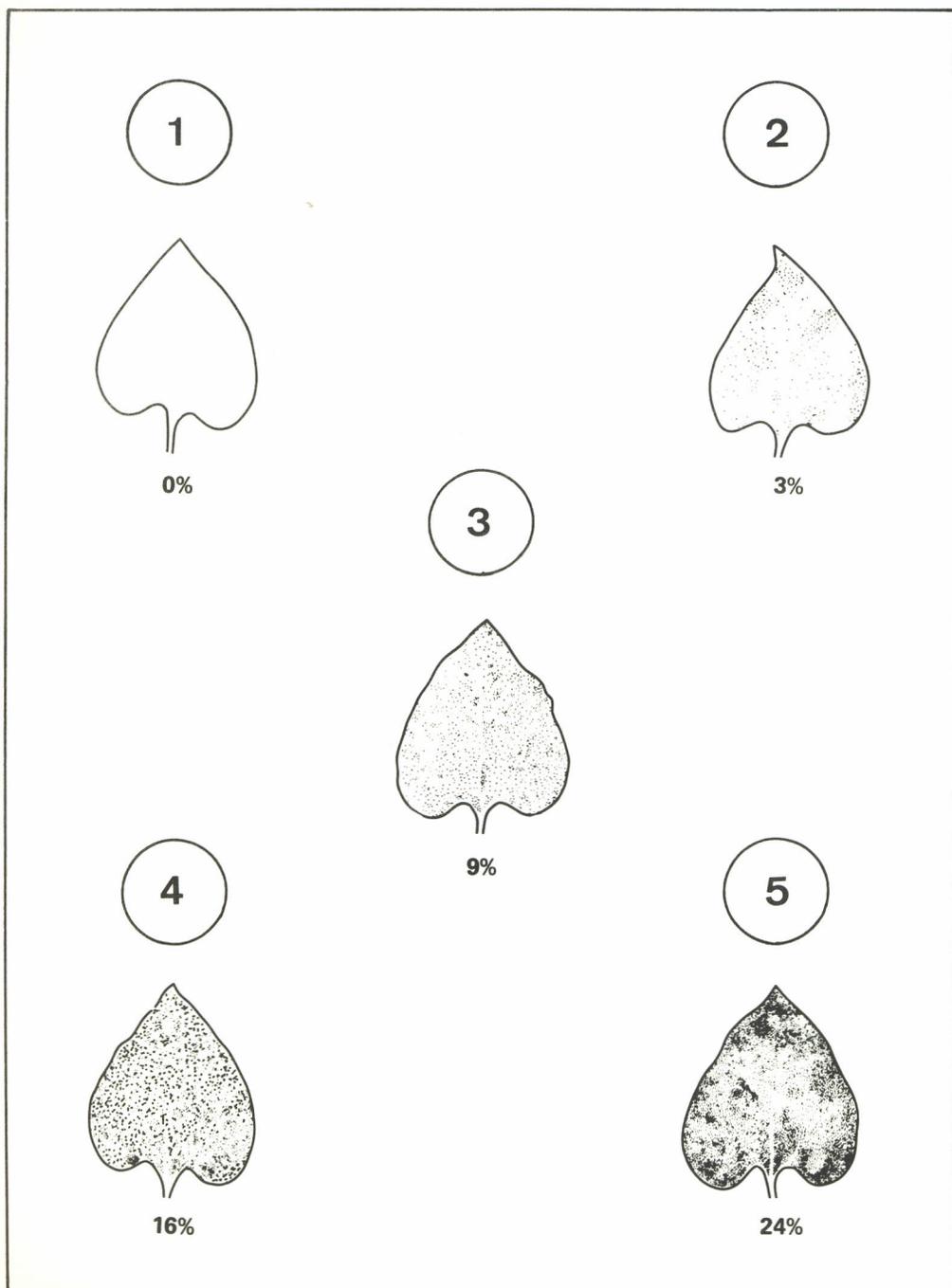


Fig. 19. Escala diagramática de índices de infecção por ferrugem do girassol.

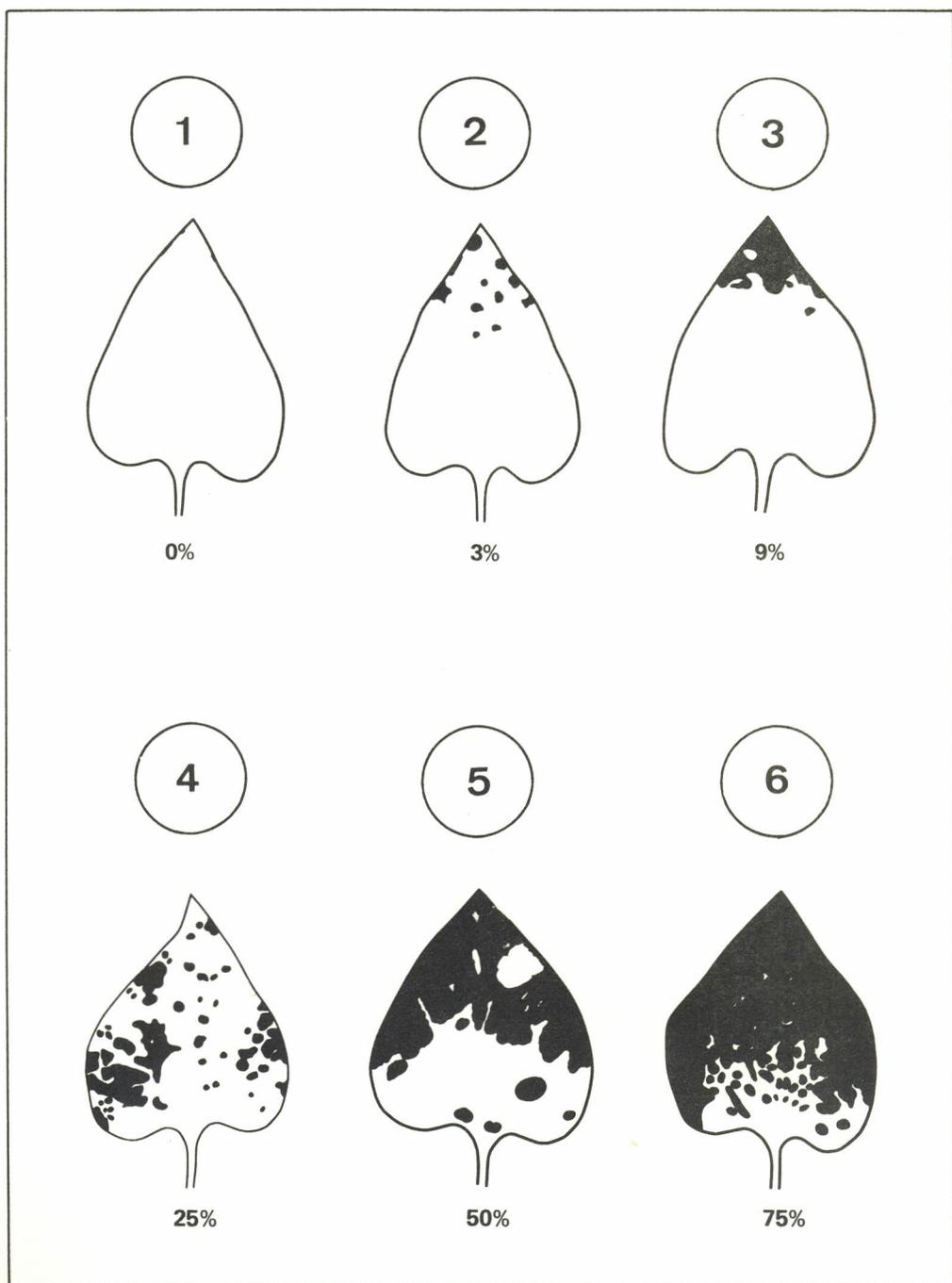


Fig. 20. Escala diagramática de índices de infecção para doenças foliares do girassol.

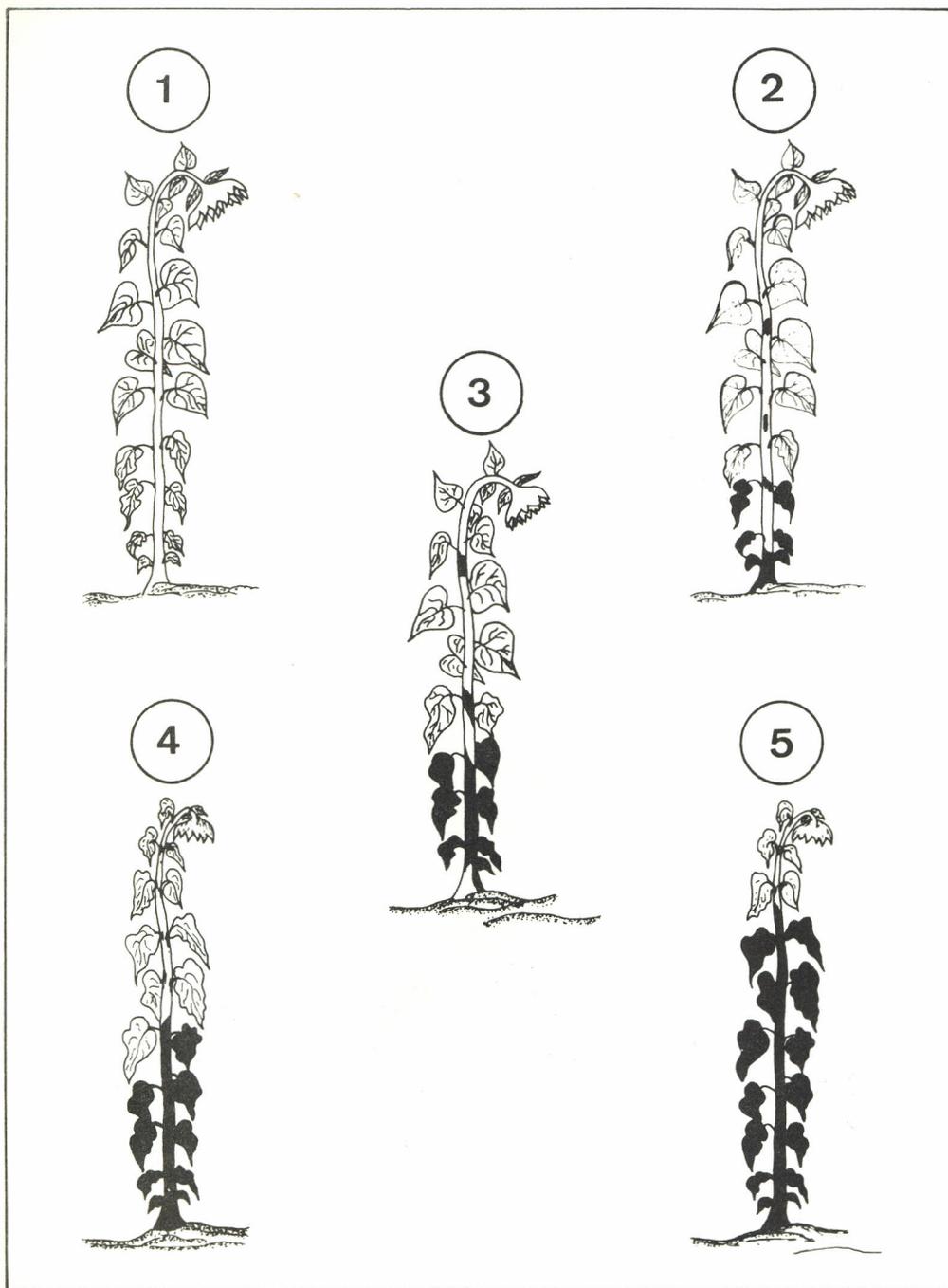


Fig. 21. - Escala diagramática de índices de infecção para doenças de haste, pecíolo e capítulo do girassol.

3.2. CHAVE DESCRITIVA DE ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO PARA GIRASSOL
(*H. annuus* var. *Macrocarpus*), **SEGUNDO SIDDQUI** *et al.* 1975.

1. Estádios de estabelecimento - da emergência dos cotilédones a formação do último par de de folhas mostrando filotaxia oposta.
 - 1.1. – Cotilédones emergidos
 - 1.2. – Primeiro par de folhas opostas formadas (a)
 - 1.3. – Segundo par de folhas opostas formadas
 - 1.4. (b)

2. Estádio vegetativo - da formação da primeira folha mostrando filotaxia espiral até o aparecimento da cabeça da inflorescência.
 - 2.1. – Primeira folha alternada formada
 - 2.2. – Segunda folha alternada formada
 - 2.3. – Terceira folha alternada formada
 - 2.4. (b)

3. Estádio de formação do botão floral - do aparecimento da cabeça da inflorescência (c) até a emergência da primeira antera.
 - 3.1. – Cabeça da inflorescência visível porém firmemente circundada por folhas jovens.
 - 3.2. – Cabeça da inflorescência empurrada para cima da coroa ou placa de folhas. Poucas folhas jovens indistintas das brácteas da inflorescência.
 - 3.3. – Cabeça da inflorescência totalmente separada das folhas. Última folha vegetativa distinta das brácteas.
 - 3.4. – A inflorescência começa a abrir floretes radicais visíveis.

4. Estádio de antese - da emergência da primeira até a última antera.
 - 4.1. – Início da antese
 - 4.2. – Antese completa no quarto externo do raio da inflorescência.
 - 4.3. – Antese completa da metade do raio da inflorescência. Inicia enchimento das sementes nos floretes externos.
 - 4.4. – Antese completa em três-quartos do raio da inflorescência. Continua o enchimento das sementes nas flores externas.
 - 4.5. – Antese completa. Continua o enchimento das sementes.

5. Estádio de desenvolvimento das sementes - da emergência da última antera até à maturação.
 - 5.1. – Continua o enchimento das sementes. O capítulo pende (inclina). Obvia senescência das folhas mais baixas. Sementes externas macias.
 - 5.2. – Taça da inflorescência e brácteas amarelas. Folhas mais jovens iniciam senescência.
 - 5.3. – Sementes duras, hastes e folhas secas e maturação completa.

- (a) Folha formada refere-se ao estágio de desenvolvimento da folha em que o pecíolo da folha é apenas visível através da coroa.
- (b) Folhas extras ou pares de folhas podem ser adicionadas, se necessário.
- (c) O aparecimento da cabeça da inflorescência refere-se a quando um exame mais acurado sem dissecação, revela, que o broto terminal é uma cabeça ao invés de um aglomerado de folhas.

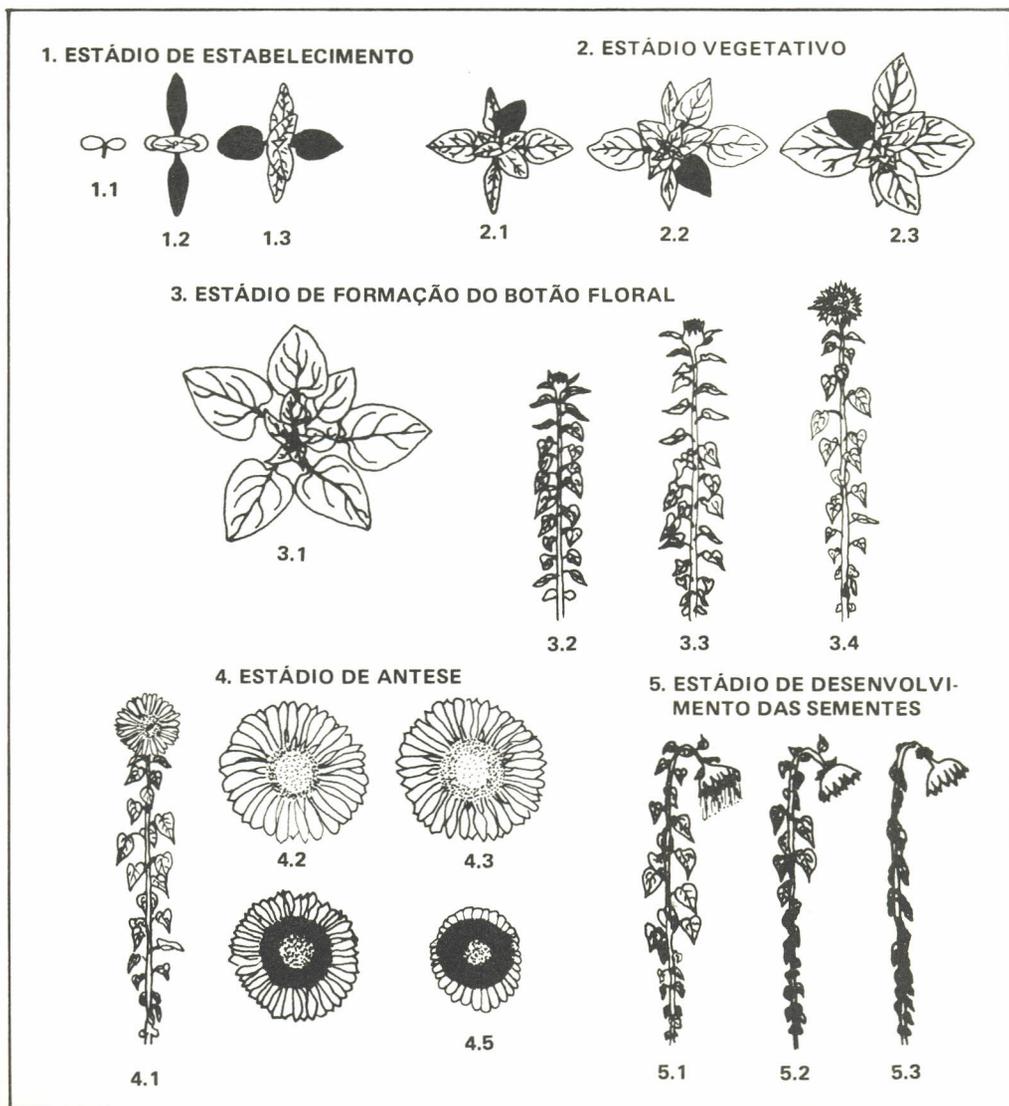


Fig. 22. - Chave descritiva dos estádios de desenvolvimento do girassol (SIDDIQUI *et al.* 1975).

LITERATURA CONSULTADA

01. ALMEIDA, A.M.R. & HOMECHIN, M. Levantamento de doenças do girassol no Estado do Paraná. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 1, Londrina; PR, 1981. **Resultados de Pesquisa de Girassol**. Londrina, EMBRAPA-CNPSO, 1981. p. 5-6.
02. ALMEIDA, A.M.R.; MENEZES, J.R.; LAFRANCHI, J.H.; ARAUJO, P.R. & NOMURA, A.K. Doenças do girassol identificados no Estado do Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 13. Rio de Janeiro, RJ, 1980. **Resumos...** Rio de Janeiro, s. ed., 1980. p. 369.
03. AQUINO, M.L.N.; BEZERRA, J.L. & LIRA M.A. Ocorrência do crestamento do girassol em Pernambuco. **Rev. agric.**, **46**:151-6, 1971.
04. CARRIJO, I.V. **Análise da resistência de vinte e cinco cultivares de *Phaseolus vulgaris* e *Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth.** Viçosa, UFV, 1975. 77 p. Tese mestrado.
05. COSTA, A.S. & KITAJIMA, E.W. Vírus do mosaico do picão ataca o girassol. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 1966. Sup. Agric. 605. p. 13.
06. COSTA, A.S. & COSTA, C.L. Ataques do vírus da necrose branca do fumo em girassol no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 5, Fortaleza, CE, 1972. **Resumos...** Fortaleza, s. ed., 1972. 2p.
07. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina, PR. **Subsídios para a elaboração do programa nacional de pesquisa de girassol**. Londrina, 1980. 17p.
08. GOOSSEN, P.G. & SACKSTON, W.E. Transmission and biology of sunflower downy mildew. **Can. J. Bot.**, **46**:5-10, 1968.
09. HOES, J.A. Losses due to *Verticillium* wilt in sunflower. **Phytopatology**, **62**:764, 1972. (Abst.)

10. HOMECHIN, M. Ocorrência da morte de plantas de girassol em reboleira causada pelo fungo *Rhizoctonia solani* Khn. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 14, Porto Alegre, RS, 1981. **Resumos...** Porto Alegre, s. ed., 1981. p. 124.
11. JAMES, W.C. An illustrated series of assessment keys for plant diseases, their preparation and usage. **Can. Plant Dis. Surv.**, 51:39-65, 1975.
12. JONES, E.S. Taxonomy of the *Sclerotinia* on *Helianthus annuus* L. **Phytopathology**, 13:496-500, 1923.
13. KIMURA, O.; ROBBS, C.F. & RIBEIRO, R.L.D. A mancha bacteriana do girassol no Estado do Rio Grande do Sul, incitada por *Pseudomonas helianthi* (Kawamura) Savulescu: primeira constatação no Brasil. s.l., s. ed., 1974. 1p. Mimeografado. Trabalho apresentado no VII Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Brasília, DF, 1974.
14. KLIESIWEICZ, J.M. & BEARD, B.H. Diseases of sunflower in Califórnia. **Plant Dis. Rep.**, 60:298-301, 1976.
15. LE CLERG, E.L. Field experiment for assessment of crop losses. In: CHIARAPPA, L. ed. **FAO manual on the evaluation and prevention of losses by pests, disease and weeds**. Oxford, FAO/CAB, 1971. p.2.1/1 - 2.1/11.
16. MAJID, F.Z. & BEGUM, S. A report on *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler on cultivated sunflower plants in Dacca. Bangladesh. **J. Sci. Ind. Res.**, 10(1/2):132-4, 1975.
17. McDONALD, W.C. Phoma black stem of sunflowers. **Phytopathology**, 54:492-3, 1964.
18. McDONALD, W.C. & MARTENS, J.W. Leaf and stem spot of sunflowers caused by *Alternaria zinniae*. **Phytopathology**, 53:93-6, 1963.
19. ORELLANA, R.G. The response of sunflower genotypes to natural infection by *Macrophomina phaseoli*. **Plant Dis. Rep.**, 54:891-3, 1970.
20. RIBEIRO, I.J.O.; PARADELA FILHO, O.; SOAVE, J. & CORVELLINI, G. da S. Ocorrência de *Alternaria helianthi* (Hansf.) Tubaki e Nishihara sobre girassol. **Bragantia**, 33:81-5, 1974.
21. ROBBS, C.F. & ALMEIDA, A.M.R. Crestamento bacteriano do girassol causado por *Pseudomonas cichorii* (Swingle) Stapp. **Fitopatol. bras.**, 6:127-30, 1981.
22. SIDDIQUI, M.Q.; BROWN, J.F. & ALLEN, S.F. Growth stages of sunflower and intensity indices for white blister and rust. **Plant Dis. Rep.**, 59:7-11, 1975.

23. SIGNORET, P.A.; CLOVIS, C. & ALLIOT, B. Mycoplasma-like organisms associated with sunflower phyllody in France. **Phytopathology Z.**, 86:186-9, 1976.
24. TREVATHAN, L.E. & ROY, K.W. **Alternaria leaf and stem disease on sunflower.** Mississippi State, Mississippi Agricultural & Forestry Experiment Station, 1980. (MAFES, Information Sheet, 1295). 1fl.
25. ZIMMER, E.D. Basal gall of sunflower initiated by *Plasmopara halstedii*. **Plant Dis. Resp.**, 57:647-9, 1973.
26. ZIMMER, D.E. & HOES, J.A. Diseases. In: CARTER, J.F. ed. **Sunflower science and technology.** Madison, Society and Agronomy, 1978. p.225-62. (Agronomy, 19).

Setor de Reprografia do Centro Nacional de Pesquisa de Soja
Rodovia Celso Garcia Cid, Km 375
Fones: 23-9719 e 23-9850 - Telex (0432) - 208 - Cx. Postal 1061
86.100 - Londrina - Paraná

