

# PODRIDÃO DO PÉ DOS CITRUS

JOSÉ DE ALENCAR

(Do Depto. de Biologia)

(Divulgação)

## Nomes - Ligeiro Histórico e Importância

É uma doença muito conhecida em todas as zonas cítricas, embora sob diferentes nomes.

Em algumas regiões dá-se-lhe o nome de «gomose», enquanto que em outras, principalmente os italianos, chamam-na de «mal de goma», e, finalmente, os norte-americanos, em geral, preferem denominá-la de «podridão do pé».

Parece-nos mais apropriado o nome de «podridão do pé», não só porque os organismos causadores desta doença atacam a planta na altura do coleto, isto é, na base do tronco e nas partes superiores das raízes, sendo raros os casos em que a doença se manifesta muito acima da superfície do solo; como também porque há outras causas que podem provocar a formação de goma em qualquer parte do vegetal, que não os agentes causadores da «podridão do pé». Além dessas duas razões devemos notar que nem sempre há formação de goma na «podridão do pé».

Conhece-se a podridão do pé dos citrus desde vários séculos passados. Na Península Ibérica, no século X, foi constatado um caso desta podridão pelo botânico árabe Iba el Awan, segundo diz Sirag-el-Din.

M. Thurstan Cook, na sua obra *Enfermidades De Las Plantas Economicas De Las Antillas*, afirma que é esta doença conhecida desde 1646.

Na América do Sul o primeiro caso foi observado pelo francês Louis Tenillee, em 1709, em Lima (Perú).

Nos EE. UU., foi notada primeiramente na Califórnia, em 1875.

No Brasil, Averna Saccá foi o primeiro a observar a podridão do pé do citrus (1917).

As primeiras infecções altamente prejudiciais foram constatadas em Açores a partir de 1832 até o ano de 1840.

De Açores a doença passou para Portugal, em 1845, onde se manifestou muito seriamente, de onde se alastrou para o restante da Península Ibérica. Em seguida a doença apresentou-se no Sul da França (1851), no Norte da Itália (1855), passando depois para a Grécia.

Na América do Norte, o primeiro surto da doença com

carater sério se deu na Flórida, no ano de 1879, seguindo a um ano muito úmido segundo Hume (Fawcett). Após este, surgiram vários surtos graves, nos Est. Unidos.

No Brasil, a «podridão do pé» tem causado prejuizos consideráveis.

Fawcett e Müller, no relatório da excursão que fizeram pelo Est. de Minas, em estudo das doenças dos citrus, sempre citam a podridão do pé como uma das mais sérias doenças dos citrus neste Estado. No município de Ponte Nova, encontraram uma velha plantação com cerca de 50% das árvores atacadas por esta doença.

A. Bitencourt diz que a percentagem de ataque da doença em «larançais bem tratados em que os citricultores têm empenho de suprimir todos os casos incuráveis da doença», é comum ir além de 15%.

Em Viçosa, nos terrenos da ESAV, incluindo os pomares das residências dos professores, a percentagem do ataque da «podridão do pé», no corrente ano, foi de 4%, em aproximadamente 5.000 árvores, computando-se as plantas eliminadas e tratadas.

Os prejuizos causados pela doença se revelam quer na morte prematura da planta, quer na diminuição da produção e na qualidade do fruto.

Como é essa doença disseminada por todas as partes, é de interesse, não só para os que exploram os citrus economicamente, mas também áqueles que possuem pomares domésticos, saber as medidas de seu controle para o que publicamos este trabalho que não passa de uma divulgação do que se fez sobre a «podridão do pé» do citrus.

## Sintomas

Os primeiros sintomas da doença se manifestam com a morte e escurecimento de pequenas zonas da casca com pequena exsudação de goma. A infecção se localiza, geralmente, na base do cáule e na parte superior das raízes, isto é, na altura do coleto.

Em casos excepcionais, a doença apresenta-se no cáule bem acima da superfície do solo. (Fig. 1).

O aparecimento da goma, externamente sobre a casca do limoeiro, segundo Fawcett, se dá depois de os tecidos da planta terem sido invadidos pelo parasito por um periodo de 2-4 meses

A goma que é de aspecto claro e aguado antes de ser exsudada, é produzida pelas células atacadas e constitui um meio de defesa da planta. À medida que a goma se forma, ela é acumulada entre a casca e o lenho, formando uma verdadeira bolsa ou depósito que força a casca tornando-a saliente. Então, esta, fendendo-se longitudinalmente, deixa sair a goma que endurece e, finalmente, se torna quebradiça. Nestas condições a goma é de coloração amarelo-parda.

No início a exsudação é pequena. A goma acumulada na superfície externa da casca, pode formar massas ovais ou então escorrer pela superfície do tronco, (Fig. 1) ou, ainda, acumular-se na superfície do solo, o que depende da quantidade de goma exsudada e da percentagem de umidade no ambiente.

A presença de goma externamente não é um sintoma que se deva tomar como infalível para diagnosticar, no campo, a doença, porquanto a sua quantidade depende de certas condições, e, além disso, a goma é facilmente dissolvida pela umidade do ambiente ou pela água de chuva, podendo ser removida, em solução, da superfície do caule.

A casca morre e escurece completamente até o lenho.

O lenho pode ser ligeiramente afetado pelo organismo causador da doença, em uma fina camada que morre e também escurece.

As regiões da casca doente, acima do solo, se conservam firmes inicialmente. Fazendo-se uma ligeira raspagem na lesão, vê-se que os limites, entre a zona sã e o tecido doente, se apresentam, geralmente, com uma coloração amarela bem intensa.

Em casos mais adiantados, com a morte e o subsequente dessecamento dos tecidos, ha encarquilhamento e fendilhamento da casca na lesão (não se deve confundir com o encarquilhamento da soróse, cujas partes da casca fendida são mais estreitas e alongadas, e com os bordos elevados). Neste estado, principalmente quando a planta oferece certa resistência à doença, na zona limítrofe entre os tecidos doentes e os sãos, pode-se formar pela regeneração dos tecidos da casca, um *calo* que constitui um meio de defesa da planta. Nestas condições a lesão se apresenta como uma zona morta e deprimida em relação à parte sã. A formação do *calo* pode paralisar definitiva ou temporariamente a doença.

Nas lesões abaixo da superfície do solo a exsudação de goma não é tão evidente como acima do solo (Fig. 2) Em geral, nas lesões abaixo do solo, há decomposição dos tecidos com fermentação produzida por organismos secundários, desprendendo um cheiro desagradável.

Quando as lesões se densenvolvem muito, circundando grande parte do cáule ou das raízes, a planta entra em rápido declínio; a folhagem se torna verde-amarelada e às folhas novas pouco se desenvolvem. O amarelecimento das folhas tem início ao longo das nervuras, depois se espalha por todo o limbo, o que é um sintoma evidente da falta de alimentação.

As árvores, nestas condições, podem produzir, por certo tempo, admiráveis quantidades de frutos, mas, estes são de tamanho muito reduzido, de valor e aspecto desagradáveis e frequentemente caem antes de completado o amadurecimento. Em seguida à queda do fruto, a árvore pode vir a morrer, perdendo completamente a folhagem.

Estes sintomas da parte aérea, às vezes, se apresentam somente no lado correspondente à lesão no tronco ou na raiz. (Fig. 3).

### Causador

Após isolamento e inoculações, Fawcett demonstrou que a «podridão do pé» é uma doença de causa parasitária, provando que os causadores são fungos pertencentes a várias espécies do gênero *Phytophthora*, principalmente *P. parasitica* Dastur. e *P. citrophthora* (Sm. et Sm.) Leonian.

Antes destes trabalhos de Fawcett, havia várias hipóteses sobre a causa da doença: alguns admitiam a ação de microorganismos (fungos e bactérias); outros diziam que a produção de goma era devido a fermentos ou qualquer outro estímulo externo; e, finalmente, existia uma corrente que considerava a doença como fisiológica.

No Brasil, a podridão do pé dos citrus é causada pelo *P. parasitica*, considerando-se duvidosa a existência do *P. citrophthora*.

A umidade muito alta facilita a propagação destes fungos, pois uma das suas formas de reprodução é a formação de pequenos esporângios (em forma de limõesinhos microscópicos) cujo conteúdo se divide em várias partes (zoosporos) providas de flagelos, que se movem, temporariamente, num meio líquido.

### Fatores que influem no desenvolvimento da doença

A umidade em excesso favorece consideravelmente o desenvolvimento da doença. Pode-se observar que em um mesmo pomar, as árvores localizadas em terrenos úmidos,

compactos e mal drenados, onde a umidade fica em contacto direto com o coleto da planta são, geralmente, mais atacadas pela «podridão do pé». Desde que haja umidade em excesso junto à planta, o fungo pode atacar e penetrar na casca do citrus, quer no caule quer nas raízes, ainda que não haja fermento algum sobre estas partes da planta.

A temperatura também influe muito sobre os causadores da doença. A *P. parasitica*, por exemplo, se desenvolve com o máximo de intensidade em um ambiente com a temperatura de 31° C, enquanto que a 37° C, paralisa-se por completo a sua atividade.

Os ferimentos provocados por qualquer causa sobre a casca do citrus, principalmente abaixo da superfície do solo, constituem um meio muito comum para novas infecções da doença. Ferimentos que são comumente provocados pelas ferramentas ou máquinas usadas nos tratos culturais do pomar, quando não se observam os cuidados necessários para evitá-los. No entanto, em uma planta, como já dissemos, mesmo que não haja ferimento algum, pode o parasita penetrar desde que a umidade e a temperatura sejam favoráveis

### Susceptibilidade de diferentes Citrus

Dentro do gênero Citrus, as diversas espécies e variedades se comportam diferentemente quanto à resistência à «podridão do pé» produzida pela *P. citrophthora*, conforme as pesquisas feitas, na Califórnia, por Klotz e Fawcett (1930) considerando as áreas das lesões produzidas pelo parasito sobre a casca, no período de 2 anos:

Limão ( <i>Citrus limonia</i> )	54 cm <sup>2</sup>
Citrage ( <i>Trifoliatum</i> x laranja doce)	48 cm <sup>2</sup>
Lima ( <i>C. aurantifolia</i> )	13 cm <sup>2</sup>
Pumelo ( <i>C. grandis</i> )	10,5cm <sup>2</sup>
Laranja doce ( <i>C. sinensis</i> )	8cm <sup>2</sup>
Tângelo, Sampson (tangerina x pumelo)	5cm <sup>2</sup>
Laranja da terra ( <i>C. aurantium</i> )	4,5cm <sup>2</sup>
Limaquat (Lima x Kunquat)	2,1 cm <sup>2</sup>
Citragequat (Citrage x Kunquat)	1,5 cm <sup>2</sup>
Kunquat (Marumi e Nagami)	1,2cm <sup>2</sup>

Até que, no Brasil, se faça um trabalho semelhante a esse, para se verificar a resistência dos diferentes Citrus ao *P. parasitica*, causador da «podridão do pé» em nosso país,

podemos tomar estes dados como indicação para escolhermos as variedades mais resistentes afim de empregá-las como «cavalo» nas enxertias de citrus.

### Controle á doença

No controle de qualquer doença deve-se sempre ter cuidado de aplicar todas as medidas aconselháveis para evitar o aparecimento ou a propagação da mesma, por ser mais facil e mais econômico evitá-la do que combatê-la diretamente.

As medidas preventivas se baseiam em proporcionar á planta as condições melhores ao seu desenvolvimento e, ao mesmo tempo, evitar que a doença apareça ou se desenvolva no pomar, tornando o meio impróprio ao organismo que a provoca.

#### Como medidas preventivas podem-se citar:

1º) Não formar pomares com «pés francos» e empregar as variedades de citrus para cavalo que maior resistência ofereçam á doença. A laranja da terra é muito resistente. No entanto, em certas regiões, esta laranja é grandemente prejudicada pela «verrugose da laranja azeda», causada pelo *Sphaelama Fawcettii* A. E. Jenkins. Por isso, em regiões como Viçosa, onde a «podridão do pé» é facilmente controlada pelas medidas preventivas, não aconselhamos o emprego da laranja da terra. Aqui na E.S.A.V. em viveiros de cavalos de diferentes variedades de citrus, nota-se claramente o péssimo desenvolvimento da laranja da terra em relação ás outras variedades, devido á «verrugose da laranja azeda».

2º) Não formar viveiros em terrenos úmidos.

3º) Não fazer a enxertia muito próxima ao solo. Isto é, a enxertia deve ser feita, no mínimo, 20 cm. acima do solo.

4º) Eliminar toda planta que, no viveiro, se apresentar com exsudação de goma. Estas plantas darão mudas inferiores, pouco produtivas, provavelmente terão vida curta e constituirão uma fonte de contaminação no viveiro e no pomar.

5º) Fazer a poda de formação com o fuste nunca inferior a 80 cms. Esta medida interessa principalmente para aumentar o arejamento junto ao pé da planta.

6º) Plantar a muda de modo que o coleto não fique abaixo do nível do terreno.

Para isso a terra da cova deve se elevar a uns 10 cm acima do nível do terreno, e, nesse montículo, planta-se a muda. Depois com o acamamento da terra, a muda também desce, ficando o coleto ao nível do terreno.

7º) Evitar excesso de umidade junto à planta. Devem-se, portanto, evitar os solos pesados e excessivamente úmidos ou, então, corrigi-los e drená-los. Outra medida aconselhada para evitar o excesso de umidade, é dar o espaçamento conveniente, evitando aproximar demasiadamente as árvores entre si.

Caso haja muita umidade junto a uma árvore já plantada definitivamente, deve-se afastar a terra próxima ao coleto da planta, descobrindo-se as primeiras raízes, mas tendo o cuidado de não feri-las. Com a remoção de terra, forma-se uma bacia em torno da árvore. Para evitar que as águas da chuva se acumulem dentro dessa bacia, faz-se um escoadouro ou dreno, por onde escoará a água. Em seguida, cobrem-se o tronco e as raízes que se acharem expostas, com pasta bordalesa.

8º) Fazer a «saia» da planta. Esta operação que consiste na poda dos galhos que se acham muito próximos ao solo (a menos de 60 cm.) favorece o arejamento e a insolação junto à planta, contribuindo para eliminação do excesso de água.

9º) Evitar ferimentos sobre o caule e as raízes durante os tratamentos culturais, com as ferramentas ou máquinas. Caso produza alguma ferida sobre a casca, deve-se cobri-la com pasta bordalesa.

10º) Finalmente, como medida preventiva, aconselha-se proteger todos os troncos até a altura de 60 cm., com pasta bordalesa que é aplicada com uma brocha de sapé, na época seca. Esta proteção do tronco é também uma das medidas aconselhadas para controlar a broca.

### **Medidas combativas**

Caso exista a doença no pomar, pode-se fazer o tratamento da planta atacada, se a doença não se achar muito desenvolvida. Neste caso procede-se do seguinte modo:

1º) Afasta-se toda a terra próxima do coleto e sobre as primeiras raízes, tomando-se o cuidado de fazer um escoadouro a fim de evitar o empoçamento de água na bacia formada.

2º) Raspa-se a parte atacada, com uma faca curva ou com um canivete, eliminando, além de toda a casca doente, mais 1,5 cm. de casca sã para os lados, e mais 3 a 4 cm. do tecido são das margens inferior e superior da lesão.

3º) Em seguida protege-se a zona raspada, com pasta bordaleza que pode ser aplicada com uma brocha de sapé.

A composição da pasta bordaleza varia muito.

Na ESAV tem-se usado satisfatoriamente a seguinte composição: 1 : 3 (sulfato de cobre: cal virgem).

4º) Após o tratamento da lesão, deve-se diminuir a parte aérea da planta, principalmente do lado da lesão, fazendo-se uma poda dos galhos.

Quando a doença se prolonga pelas raízes laterais, serram-se as raízes doentes, as quais devem ser arrancadas com o máximo possível de extensão.

Estando a árvore muito atacada, isto é, se a zona doente abrange aproximadamente 1/3 da circunferência do caule, não convem fazer o tratamento porque grande parte do sistema radicular já se acha condenado a não receber alimento que vem da parte aérea e, conseqüentemente, a planta não produzirá economicamente.

Em casos como este, aconselha-se eliminar a árvore, arrancando-a com as raízes e queimando-a sobre a própria cova.

As covas das quais se arrancaram árvores doentes devem ser desinfetadas com cal virgem e permanecer sem árvores durante o período de um ano.

### **Custo do tratamento do pomar**

Na E.S.A.V. prepara-se a pasta bordaleza partindo das soluções estoques a 20% usadas para preparar a calda bordaleza a 1%.

Juntam-se 5 l. de solução estoque de sulfato de cobre a 15 l. de solução estoque de cal virgem. Agita-se bem a mistura. Em seguida adiciona-se, nesses 20 l. de pasta bordaleza, um litro de leite desnatado. O leite desnatado aumenta a aderência da pasta.

Vinte e um litros (21) de pasta bordaleza ficam em:

5 l. de sol. de sulfato de cobre a 20% contem	
1 Kgr. de sulfato de cobre . . . . .	2\$800
15 de sol. de cal virgem a 20% contém	
3 Kgr. de cal . . . . .	1\$080
1 litro de leite desnatado . . . . .	\$050
Total . . . . .	3\$930

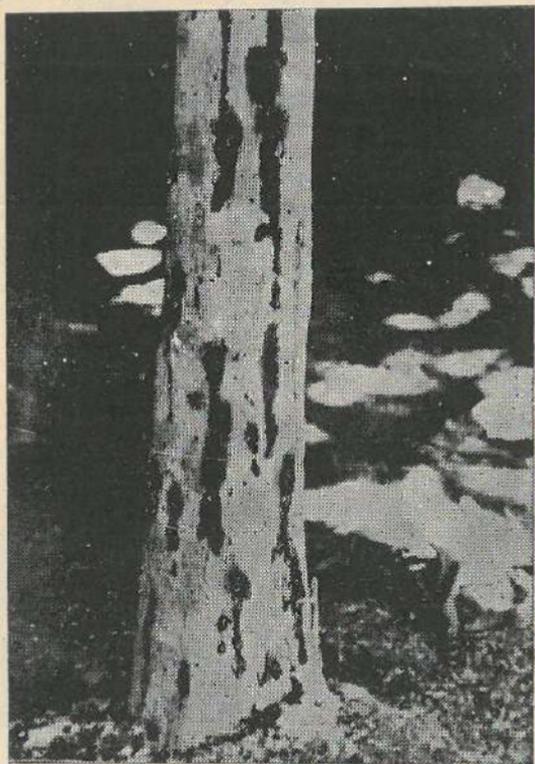


Fig. 1 -- Caso raro de «Podridão do Pé» — Manifestação da doença em toda extensão do cáule.



Fig. 2 — Laranjeira morta pela «Podridão do Pé». — A doença se localizou nas raízes laterais, estando o cáule aparentemente são.

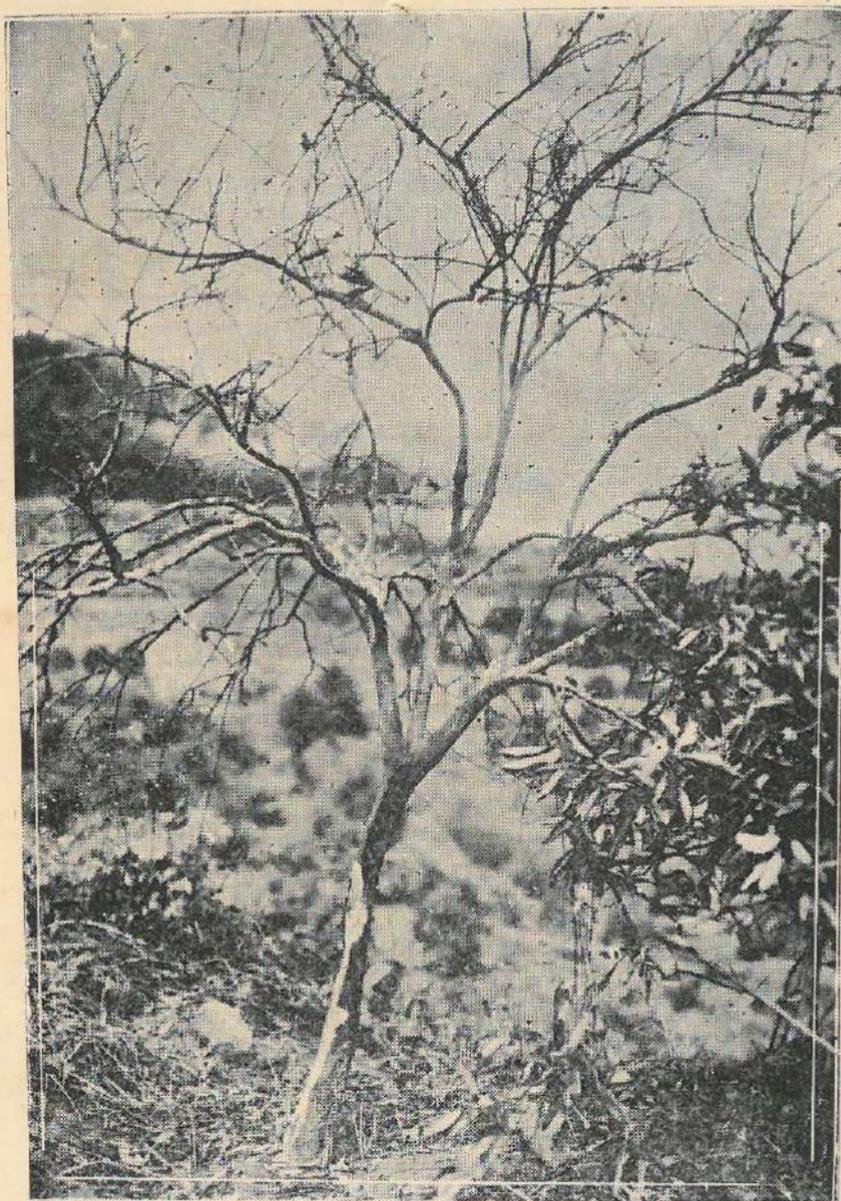


Fig. 3. — A «Podridão do Pé» se manifestou de um lado do tronco, extendendo-se para cima — Os sintomas da parte aérea só se apresentaram no lado correspondente à lesão.

Os dados do tratamento dos pomares da E.S.A.V., incluindo os pés doentes, são os seguintes:

Total de árvores . . . . .	4.955
Total de pasta bordalesa . . . . .	1.022 l. 191\$234
Horas de serviço (incluindo o combate à broca) 470 hs. . . . .	211\$500
	402\$734

Desses dados, tirados em pomares de citrus com árvores cuja média de idade é de 6-8 anos, conclue-se que:

Cem (100) pés de citrus gastaram 20,6 l. de pasta bordalesa e o tratamento de um pé ficou em \$082

### BIBLIOGRAFIA

- Fawcett, H. S. -- Citrus Diseases and Their Control (1936).  
 Drummond, O. A. -- Curso de Fitopatologia — Parte Teórica Especial.  
 Averno-Saccá, R. -- Moléstias da Laranjeira — Bol. de Agricultura (1917).  
 Bitancourt, A — Podridão do Pé das Laranjeiras — Instituto Biológico de São Paulo (1933).  
 Rhoads, A. S. e De Busk, E. F. — Diseases of Citrus in Florida. Bul. 229 — Junho, 1931.  
 Stevens, F. L. — Plant Disease Fungi -- 1925.  
 Seymour, A. B. — Hoste Index of Fungi of North America — 1929.  
 Fawcett, H. S. e Müller, A. S. — Relatório sobre as Doenças dos Citrus no Estado de Minas Gerais.  
 Cook, M. T. — Enfermidades de Las Plantas Economicas de Las Antillas — Trad. por José I. Otero — 1939.

### —<=>=>=<=>—

## AGRICULTORES!

Não adquiram mudas que não estejam acompanhadas do atestado de sanidade