

# CIRCULAR TÉCNICA

n. 66 - setembro - 2009

ISSN 0103-4413



**Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais**  
Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - Cidade Nova - 31170-000  
Belo Horizonte - MG - site: [www.epamig.br](http://www.epamig.br) - e-mail: [faleconosco@epamig.br](mailto:faleconosco@epamig.br)



## Requeima da batateira (*Phytophthora infestans*)<sup>1</sup>

Henrique da Silva Silveira Duarte<sup>2</sup>

Laércio Zambolim<sup>3</sup>

Eduardo S. G. Mizubuti<sup>4</sup>

Joaquim Gonçalves de Pádua<sup>5</sup>

### INTRODUÇÃO

A batata é o quarto alimento mais produzido no mundo, sendo a espécie *Solanum tuberosum* L. cultivada em centenas de países. Entretanto, sua produção pode ser afetada negativamente por vários fatores, e as doenças são frequentemente listadas entre os mais limitantes. Dependendo do histórico da área, condições climáticas, qualidade do material propagativo entre outros, diferentes doenças ocorrem na cultura da batata desde o plantio até a colheita. Muitas dessas doenças são causadas por fungos, o que torna o cultivo dessa olerícola dependente de aplicações de fungicidas.

Dentre as doenças que afetam a batateira, a requeima causada pelo Oomiceto *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary é considerada uma das mais destrutivas e de maior importância em todo o mundo. A doença ocorre em todas as regiões produtoras de batata do Brasil. Estima-se que, mundialmente, o custo para o controle da requeima com as perdas causadas na produção supere 3 bilhões de dólares/ano. Quando medidas de controle não são adotadas corretamente, epidemias da requeima podem destruir todo o campo de produção em poucos dias. Portanto, deve-se ficar em alerta e sempre procurar atuar de maneira preventiva.

### COMO RECONHECER A DOENÇA

A doença ocorre em plantas de qualquer idade. A requeima pode incidir em haste, pecíolo, folíolos (Fig. 1) e nos tubérculos. Nos folíolos, os sintomas iniciais são manchas pequenas pardo-escuras. Sob condições de alta umidade, as manchas desenvolvem-se rapidamente formando lesões com aspecto encharcado, de coloração escura e formato irregular. No pecíolo e na haste, as lesões são semelhantes, podendo anelar todo o órgão e causar sua morte. Nos tubérculos infectados, manchas marrons aparecem sobre a epiderme. Em condições favoráveis (alta umidade e temperaturas amenas), observam-se as estruturas do patógeno nas regiões afetadas da planta. Em algumas regiões, estas estruturas são denominadas “penugem esbranquiçada”. Com o desenvolvimento das lesões, as plantas afetadas apresentam-se com aspecto de queimadas, daí o nome “requeima”. Se a umidade relativa for alta, os órgãos afetados, principalmente os folíolos, ficam amolecidos. Se o clima estiver seco, os tecidos atacados tornam-se quebradiços. Quando a parte aérea é severamente afetada, o patógeno pode atingir os tubérculos, onde causa podridão dura e escura, de bordos definidos.

<sup>1</sup>Circular Técnica produzida pela Unidade Regional EPAMIG Sul de Minas (U.R. EPAMIG SM). Tel.: (35) 3821-6244. Correio eletrônico: [ctsm@epamig.ufa.br](mailto:ctsm@epamig.ufa.br)

<sup>2</sup>Engº Agrº, Doutorando em Fitopatologia, UFV, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: [henrique.duarte@ufv.br](mailto:henrique.duarte@ufv.br)

<sup>3</sup>Engº Agrº, Ph.D., Prof. Titular UFV - Depº Fitopatologia, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: [zambolim@ufv.br](mailto:zambolim@ufv.br)

<sup>4</sup>Engº Agrº, Ph.D., Prof. Associado UFV - Depº Fitopatologia, CEP 36570-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: [mizubuti@ufv.br](mailto:mizubuti@ufv.br)

<sup>5</sup>Engº Agrº, D.Sc., Pesq. U.R. EPAMIG SM - EEPa, CEP 37550-000 Pouso Alegre-MG. Correio eletrônico: [padua2008@gmail.com](mailto:padua2008@gmail.com)



Figura 1 - Requeima da batateira

NOTA: A- Sintoma na parte superior do folíolo; B- Sintoma na parte inferior do folíolo, mostrando a esporulação (penugem) esbranquiçada; C- Sintoma na haste; D- Sintoma no pecíolo.

## QUAIS SÃO AS CONDIÇÕES QUE FAVORECEM A DOENÇA?

A doença é favorecida por umidade relativa elevada e temperatura entre 12°C e 20°C. Se estas condições prevalecerem por dois a quatro dias, pode ocorrer epidemia severa. Contudo, nos meses mais quentes do ano, a doença também pode surgir na lavoura, desde que haja períodos de temperaturas noturnas mais baixas, associadas à alta umidade relativa e chuvas por alguns dias. Acima de 30°C, o desenvolvimento da doença é lento ou até mesmo paralisado. Porém, o patógeno pode permanecer vivo nos tecidos do hospedeiro e é possível haver esporulação e danos tão logo as condições climáticas favoreçam (temperatura baixa e alta umidade). Plantios em locais mal drenados, mal ventilados, baixadas úmidas, margens de rios e represas, locais sujeitos à neblina pelo acúmulo de ar frio e úmido, e proximidade de matas são ambientes propícios à doença; portanto, devem ser evitados. Lavouras novas de batata, quando formadas próximas a lavouras velhas doentes, podem ser afetadas mais rapidamente pela proximidade da fonte de inóculo. Lavouras com excesso de adubação nitrogenada são mais propensas à maior severidade da doença, pois a folhagem, crescendo em demasia, contribui para aumentar a umidade no campo. Irrigação por aspersão, que aumenta o tempo que a parte aérea das plantas permanece molhada, favorece a doença em relação à irrigação por gotejamento ou sulco.

## COMO O PATÓGENO SE DISPERSA

A dispersão de *P. infestans* ocorre pelo transporte dos esporos, que pode dissipar-se por dezenas de quilômetros. Quando se considera o transporte de tubérculos infectados, a dispersão do patógeno pode ocorrer até de um continente a outro. A curta distância, a dispersão dos esporângios, que são estruturas que o oomiceto produz nos órgãos afetados, ocorre principalmente pelo vento.

## COMO O PATÓGENO SOBREVIVE NO CAMPO

O oomiceto *P. infestans* não sobrevive por longos períodos na ausência de um hospedeiro suscetível. Para que o patógeno sobreviva de uma estação a outra, é necessário que haja plantios de batata ou de tomate no campo, ou a presença de plantas voluntárias capazes de servir como hospedeiras, como *Petunia hybrida* e *Nicotiana benthamiana*. O patógeno também pode permanecer em amontoados de tubérculos descartados nas bordas de lavouras e estradas. Em países como o México, onde há ocorrência dos dois grupos de compatibilidade de *P. infestans* (A1 e A2), ocorre a reprodução sexuada e a formação do esporo denominado oósporo. Este é capaz de sobreviver no solo ou em restos de cultura por mais de uma estação de cultivo e servir como inóculo primário da doença. Entretanto, no Brasil, apesar de haver os dois grupos de compatibilidade, ainda não foi observada a presença de oósporos em condições de campo.

## COMO CONTROLAR A DOENÇA

Para o controle da requeima tornar-se eficiente, deve ser adotado todo o conjunto de medidas que fazem parte do manejo integrado de doenças. Por exemplo, se for usada a aplicação de fungicidas como única medida de controle, e for feito o plantio de uma cultivar suscetível em uma área de baixada, sujeita a nevoeiros, e utilizando irrigação por aspersão com excesso de água, o fungicida deixa de ser eficiente no controle da requeima. Por se tratar de doença explosiva, com multiplicação e disseminação rápidas na cultura, as principais medidas de controle são de caráter preventivo e visam impedir ou dificultar o estabelecimento da epidemia no campo. Uma vez instalada a requeima na cultura, seu controle torna-se bastante difícil, caso as condições de ambiente sejam favoráveis à epidemia.

As medidas integradas de controle da requeima com seu grau de eficiência estão apresentadas no Quadro 1.

QUADRO 1 - Medidas integradas de controle com a sua eficiência

Situação	Medida de controle	Eficiência
Antes do plantio	Evitar o plantio de batata em áreas anteriormente cultivadas com tomate ou batata. Realizar rotação por, no mínimo, um ano.	Baixa eficiência
	Obtenção de tubérculos saudáveis e com brotações vigorosas.	Medianamente eficiente
	Evitar o plantio em locais úmidos, sujeitos a nevoeiro e em solos mal drenados.	Eficiente
	Evitar a instalação de lavouras novas perto de lavouras ainda em produção.	Medianamente eficiente
Sempre que possível	Plantar cultivares com maior nível de resistência à requeima. Cultivares de batata com maiores níveis de resistência requerem menor quantidade de fungicida comparadas a cultivares com menor nível de resistência. Além disso, a utilização de cultivares com maiores níveis de resistência podem reduzir as perdas na produtividade e a dependência do controle químico. No Quadro 2, encontra-se o nível de resistência à requeima das principais cultivares de batata, observado sob condições de altitude elevada da Serra da Mantiqueira.	Eficiente
	Evitar usar irrigação por aspersão. Recomenda-se irrigar de acordo com dados climáticos e tipo de solo do local de plantio. Hoje estão disponíveis <i>softwares</i> , para que se proceda a irrigação com critério técnico. Com isso, evita-se o excesso de umidade nas plantas e no solo, desfavorecendo a doença. Dar preferência por irrigação localizada.	
	Fazer o plantio de modo que permita maior ventilação no interior da lavoura e uma secagem rápida das folhas, ou seja, na direção do vento predominante na sua propriedade.	Medianamente eficiente
	Evitar plantio adensado e o excesso de adubação nitrogenada, seja no plantio, seja em cobertura.	
Condições climáticas pouco favoráveis	Fazer a adubação equilibrada, com base na análise de solo, e atentar para o equilíbrio dos nutrientes cálcio e potássio nas plantas.	
	Aplicar fungicidas protetores (fungicidas cúpricos, mancozeb, metiran, maneb, clorotalonil, etc.) preventivamente, visando proteger as brotações novas, antes do aparecimento da doença. A proteção das brotações novas com fungicidas protetores é muito importante, pois são as partes da planta mais suscetíveis à doença.	Altamente eficiente
<sup>(1)</sup> Condições climáticas favoráveis	Aplicação de fungicidas com efeito em profundidade ou sistêmicos misturados com protetores.	Altamente eficiente
Sempre que possível	Adotar estratégia antirresistência: alternância de fungicidas protetores com aqueles de efeito em profundidade e sistêmicos formulados com protetor. Evitar utilizar somente fungicidas sistêmicos com o mesmo modo de ação, durante todo o ciclo da cultura.	Eficiente
Após a colheita	Eliminar tubérculos cortados, defeituosos e pequenos para evitar o aparecimento de plantas voluntárias após a colheita.	Baixa eficiência
	Fazer a rotação de cultura com gramíneas (milho, sorgo, arroz ou pastagem) por, no mínimo, um ano.	

(1)Úmido, nublado, com tendência a frente fria, chuvas finas e constantes e baixas temperaturas. Cultivar suscetível e no início de tuberização.

No Quadro 2, encontram-se os níveis de resistência à requeima das principais cultivares de batata observados sob as condições de altitude elevada da Serra da Mantiqueira.

QUADRO 2 - Cultivares de batata com os respectivos níveis de resistência à requeima

Cultivares	Nível de resistência	Cultivares	Nível de resistência
Ágata	Suscetível	Elodie	Suscetível
Almera	Suscetível	Emeraude	Moderadamente suscetível
Aracy	Moderadamente resistente	Eole	Suscetível
Aracy Ruiva	Moderadamente resistente	Florice	Moderadamente suscetível
Asterix	Suscetível	Fontane	Suscetível
Atlantic	Suscetível	Gourmandine	Suscetível
Baraka	Moderadamente suscetível	Gredine	Suscetível
Baronesa	Moderadamente suscetível	IAPAR Cristina	Moderadamente resistente
BRS Ana	Moderadamente suscetível	Itaráre	Moderadamente suscetível
BRS Elisa	Moderadamente suscetível	<sup>(1)</sup> Ibituaçu (Clone IAC 6090)	Resistente
Caesar	Moderadamente suscetível	Markies	Moderadamente suscetível
Canelle	Suscetível	Melody	Moderadamente suscetível
Catucha	Moderadamente suscetível	Monalisa	Suscetível
Chipie	Suscetível	Naturella	Moderadamente suscetível
Colorado	Moderadamente resistente	Opaline	Suscetível
Cupido	Suscetível	Soléia	Moderadamente suscetível
Éden	Suscetível	Voyager	Moderadamente suscetível

(1)Este clone está sendo avaliado em ensaios de valor de cultivo e uso (VCU) no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AYLOR, D.E.; FRY, W.E.; MAYTON, H.; ANDRADE PIEDRA, J.L. Quantifying the rate of release and escape of *Phytophthora infestans* sporangia from a potato canopy. **Phytopathology**, v. 91, n.12, p.1189-1196, Dec. 2001.

CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA. Enhancing the Global Late Blight Network. In: \_\_\_\_\_. **Global Initiative on Late Blight**. Peru, 1996.

DUARTE, H. da S.S. **Resistência de cultivares de batata à requeima**. 2009. 61 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2009.

FAO. **Faostat**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Acesso em: 28 dez. 2008.

FLIER, W.G.; TURKENSTEEN, L.J. Foliar aggressiveness of *Phytophthora infestans* in three potato growing regions in the Netherlands. **European Journal of Plant Pathology**, v.105, n.4, p.381-388, June 1999.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; BOSCH, G.B.M. van den; VEREIJKEN, P.F.G.; MULDER, A. Differential interaction of *Phytophthora infestans* on tubers of potato cultivars with different levels of blight resistance. **Plant Pathology**, v.50, n.3, p.292-301, 2001.

\_\_\_\_\_; BOSCH, G.B.M. van den; TURKENSTEEN, L.J. Stability of partial resistance in potato cultivars exposed to aggressive strains of *Phytophthora infestans*. **Plant Pathology**, v.52, n.3, p.326–337, June 2003.

FOHNER, G.R.; FRY, W.E.; WHITE, G.B. Computer simulation raises question about timing protecting fungicide application frequency according to potato late blight forecast. **Phytopathology**, v. 74, p.1145-1147, 1984.

LIMA, M.A.; MAFFIA, L.A.; BARRETO, R.W.; MIZUBUTI, E.S.G. *Phytophthora infestans* in a subtropical region: survival on tomato debris, temporal dynamics of airborne sporangia and alternative hosts. **Plant Pathology**, v.58, n.1, p.87–99, Feb. 2009.

LOPES, C.A.; REIS, A.; BOITEUX, L.S. Doenças fúngicas. In: \_\_\_\_\_; ÁVILA, A.C. (Ed.) **Doenças do tomateiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2005. p.19-51.

MAYTON, H.; SMART, C.D.; MORAVEC, B.C.; MIZUBUTI, E.S.G.; MULDOON, A.E.; FRY, W.E. Oospore survival and pathogenicity of single oospore recombinant progeny from a cross involving US-17 and US-8 genotypes of *Phytophthora infestans*. **Plant Disease**, v. 84, n.11, p.1190-1196, 2000.

MIZUBUTI, E.S.G.; FRY, W.E. Potato Late Blight. In: COOKE, B.M.; JONES, D.G.; KAYE, B. (Ed.) **The epidemiology of plant disease**. Dordrecht: Springer, 2006. p.445-471.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H. Doenças causadas por fungos em batata. In: \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. **Controle de doenças de plantas**: hortaliças. Viçosa, MG: UFV, 2000. p.173-208.