

**Reação de genótipos de
batata à requeima
(*Phytophthora infestans*)**





Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1981-5980

Maio, 2009

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 83

Reação de genótipos de batata à requeima (*Phytophthora infestans*)

Cesar Bauer Gomes
Arione da Silva Pereira
Cristiane Mariliz Stocker
Veridiana Krolow Bosenbecker

Pelotas, RS
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392 Km 78
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8199
Fax: (53) 3275-8219 - 3275-8221
Home page: www.cpact.embrapa.br
E-mail: sac@cpact.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Ariano Martins de Magalhães

Secretária-Executiva: Joseane M. Lopes Garcia

Membros: José Carlos Leite Reis, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen,
Luis Antônio Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane
Rodrigues Congro Bertoldi e Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Suplentes: Márcia Vizzotto e Beatriz Marti Emydio

Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos
Editoração eletrônica: Oscar Castro
Arte da capa: Oscar Castro

1ª edição

1ª impressão (2009): 50 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Reação de genótipos de batata à requeima (*Phytophthora infestans*) / Cesar
Bauer Gomes... [et al.]. — Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009.
16 p. -- (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento,
83).

ISSN 1678-2518

Batata – *Solanum tuberosum* – Praga – Doença – Fungo. I. Gomes, Cesar
Bauer. II. Série

CDD 635.21

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	11
Conclusões	14
Referências	14

Reação de genótipos de batata à requeima (*Phytophthora infestans*)

César Bauer Gomes¹

Arione da Silva Pereira¹

Cristiane Mariliz Stocker²

Veridiana Krolow Bosenbecker³

Resumo

Avaliou-se a reação de seis cultivares e cinco clones de batata provenientes do programa de melhoramento da Embrapa, EPAGRI e IAPAR, a *Phytophthora infestans*, em condições de campo no cultivo de outono/2008. Como testemunhas suscetível e resistente, foram utilizadas a cultivar Agata e o clone CIP 392.617-54, respectivamente. O experimento foi conduzido a campo (31°40'S; 52°25'W) no cultivo de outono, em experimento delineado em blocos ao acaso, com três repetições. Decorridos 30 dias de emergência, as plantas foram inoculadas com uma suspensão de 5×10^4 esporângios de *P. infestans*/mL. Após uma semana da inoculação, foram realizadas a cada cinco dias, seis avaliações da severidade da doença. A partir dos dados de severidade foi calculada a área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) de cada

¹Dr., Embrapa Clima Temperado, BR 392, Km 78, C.P. 403, 96001-970, Pelotas-RS.

²Universidade Federal de Pelotas/Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel-Campus Capão do Leão s/n° CP. 354-96010-900;

³Doutoranda em Fitossanidade, PPGF/Faem-Ufpel, C.P. 354, 96001-970, Pelotas-RS.

genótipo sendo os valores submetidos ao teste de agrupamento Scott e Knott a 5%. Verificou-se que as cultivares Asterix, Ana e Agata foram suscetíveis a *P.infestans*; 'Cristina', 'Catucha' e 'Eliza', 'PCDAG 04-03', 'EEI004' e 'PCDAG 03-11', moderadamente resistentes; os clones 12-2 e CIP 392.617-54, altamente resistentes à requeima.

Termos para indexação: batata, reação, *Phytophthora infestans*

Reaction of potato genotypes to late blight (*Phytophthora infestans*)

Abstract

*Six potato cultivars and clones from the breeding program of Embrapa, EPAGRI e IAPAR were evaluated for reaction to *Phytophthora infestans* under field conditions. Agata cultivar and CIP 392.617-54 clone were used as controls susceptible and resistant, respectively. This assay was carried out during the fall season/2008 (31°40'S; 52°25'W) in RCBD with three replications. Thirty days after the potato plant emergence, they were inoculated with a suspension of 5×10^4 sporangios of *P. infestans*/mL. A week later, the late blight severity was evaluated six times at each five days. The area under the disease progress curve (AUDPC) from each genotype was calculated based on the collected severity data. The AUDPC data were submitted to Scott e Knott to Analysis Group Test at 5%. It was verified that the Asterix, Ana and Agata cultivars were susceptible to *P. infestans*; 'Cristina', 'Catucha' 'Eliza', 'PCDAG 04-03', 'EEI004' and 'PCDAG 03-11' were moderately resistant, and 12-2 and CIP 392.617-54 clones were highly resistant.*

Índex terms: potato, reaction, *Phytophthora infestans*

Introdução

O Sul do Brasil é uma das mais importantes regiões produtoras de batata do País (BATATA, 2008). Entretanto, o cultivo dessa solanácea apresenta grandes riscos de perda pelo produtor, visto que a planta pode ser atacada por uma série de pragas durante o ciclo da cultura ou pós-colheita. Uma das principais doenças da batata é a requeima, causada por *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary, fungo que ataca de forma rápida e devastadora, e quando em situações favoráveis à doença (alta umidade relativa e baixa temperatura), causa necrose nas folhas, caules e tubérculos (ROWE, 1993). Se a doença não for controlada eficientemente, nessas condições, em poucos dias uma lavoura de batata susceptível pode ser dizimada (REIS, 2003).

Dentre as medidas empregadas no manejo da requeima, o uso de fungicidas (Reis et al., 1999) e de cultivares resistentes (KATSURAIAMA e BONETI, 1996) são as principais formas de controle de *P. infestans*. Porém, são freqüentes os relatos da perda de eficiência destes produtos químicos devido à variabilidade do patógeno (ROYLE e SHAW, 1998). Adicionalmente, a maioria das cultivares existentes no mercado parecem apresentar resistência monogênica, fato esse observado em condições de campo pela quebra da resistência de algumas cultivares de batata ao patógeno (GOMES, informação pessoal). Muito provavelmente, este fato pode estar associado à alta variabilidade do fungo, detectada recentemente em levantamento realizado na região Sul do Brasil, quando foram detectados os grupos de compatibilidade A1 e A2 de *P. infestans*, condição necessária para que haja recombinação sexual do fungo (SANTANA, 2006).

Desta forma, produtos químicos mais eficientes associados a cultivares de resistência durável, são as medidas mais efetivas no controle da doença. Assim, foi objetivo deste estudo, avaliar, sob condições de campo, a severidade da requeima em cultivares e clones provenientes do programa de melhoramento da Embrapa e de instituições parceiras.

Material e Métodos

Foi avaliada, sob condições de campo (31°40'S; 52°25'W), a reação de seis cultivares e cinco clones de batata provenientes do programa de melhoramento da Embrapa, EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina) e IAPAR (Instituto Agrônômico do Paraná) e do Centro Internacional de la Papa (CIP) a *P. infestans*. O experimento foi conduzido no cultivo de outono/2008, em experimento delineado em blocos ao acaso, com três repetições de uma linha, contendo oito plantas.

Como testemunha suscetível, foi utilizada a cultivar Agata, e como testemunha resistente o clone CIP 392.617-54. Decorridos 30 dias de emergência, as plantas foram inoculadas com uma suspensão de 5×10^4 esporângios de *P. infestans*/mL. Foi utilizado um isolado do fungo pertencente ao grupo de compatibilidade A2, proveniente do Estado do Rio Grande do Sul.

Decorridos sete dias da inoculação, foram realizadas seis avaliações da severidade da doença (%) na área foliar das plantas, a cada cinco dias, utilizando-se como base, a escala de Reifshneider (1987). A partir dos dados de severidade, foi calculada a área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) de cada genótipo conforme programa GW Basic (MAFFIA, 1986). A seguir, os valores de AACPD foram submetidos à ANOVA, sendo as médias dos diferentes genótipos, agrupadas pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade do erro. Consideraram-se como altamente

resistentes, aqueles genótipos que aos 20 dias após a inoculação, apresentaram valores de severidade da doença <10% e AACPD <2; moderadamente resistentes: 10%<severidade<50% e 280<AACPD<570; e suscetíveis: severidade >50% e 570<AACPD<755.

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados obtidos neste ensaio, verificou-se que as cultivares Asterix, Ana e Agata foram suscetíveis à requeima; 'Cristina', 'Catucha', 'Eliza', 'PCDAG 04-03', 'EEI004' e 'PCDAG 03-11', moderadamente resistentes, e os clones 12-2 e CIP 392.617-54, altamente resistentes (**Tabela 1**). Área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) e reação de clones e cultivares de batata a *P. infestans*.

Tabela 1. Área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) e reação de clones e cultivares de batata a *P. infestans*.

Cultivares/clones	AACPD	Severidade (%) 20 DAI	Reação
Asterix	751,83 a	89,31	S
Ana	672,41 a	66,00	S
Ágata (Test. S)	572,63 a	55,00	S
Cristina	493,33 b	48,53	MR
PCDAG 04-03	471,08 b	40,00	MR
Eliza	447,89 b	48,33	MR
Catucha	370,08 b	40,00	MR
EEI 004	358,33 b	41,66	MR
PCDAG 03-11	288,33 b	23,33	MR
12-2	1,75 c	0,16	AR
CIP392.617-54 (Test. R)	0,50 c	0,00	AR
CV (%)	32,44		

*Médias seguidas de letra igual, na coluna, formam grupos de reação similar pelo teste de Scott & Knott a 5%; DAI- dias após a inoculação; AR- altamente resistente; S- suscetível.

As cultivares Asterix e Ana foram drasticamente afetadas pela requeima, pois aos 20 DAI, mais de 60% da área foliar das plantas já estava infectada pelo patógeno (Tabela 1). Mesmo sendo amplamente cultivada no Sul e Sudeste brasileiro, a alta suscetibilidade de 'Asterix' a *P. infestans* a torna altamente dependente do uso de fungicidas naqueles locais favoráveis à ocorrência de epidemias.

Apesar de ter apresentado valores médios de severidade próximo a 50%, 'Cristina' demonstrou uma resistência moderada a requeima comparativamente à testemunha suscetível Agata (Tabela 1). De acordo com Nazareno (2007), uma das grandes vantagens da cultivar Cristina é a sua rusticidade e adaptação ao sistema orgânico. Sua tolerância à sarna comum, pinta preta e viroses e resistência aos defeitos fisiológicos mancha chocolate, embonecamento, coração oco, tolerância a rachadura, e resistência a requeima, têm sido identificadas a campo pelos produtores.

De acordo com a Tabela 1, os valores de severidade e AACPD verificados para a cultivar Catucha conferem com aqueles relatados por Gomes *et al.* (2004), que a classificaram como moderadamente resistente. Os clones avançados EEI004 e PCDAG 03-11, também demonstraram nível moderado de resistência à requeima; além do mais, estes genótipos apresentam características agronômicas desejáveis.

A resistência da cultivar Eliza parece ter sido superada parcialmente ao longo dos anos, desde que foi lançada (Pereira *et al.*, 2001), comportando-se neste ensaio como moderadamente resistente (Tabela 1). O aumento da severidade e a consequente perda de sua resistência podem estar relacionados à presença de genes maiores, os quais podem ser facilmente vencidos pela mudança do patógeno, considerando-se que no RS tem sido encontrada uma alta variabilidade genética de isolados de *P. infestans* (GOMES *et al.*, 2007; SANTANA, 2006).

A alta resistência do clone 12-2 semelhante a do clone CIP 392617-54 a *P. infestans*, observada neste estudo (Tabela 1, **Figura 1**), indica sua potencialidade como nova cultivar ou como progenitor no programa de melhoramento da Embrapa Clima Temperado, visando resistência a requeima, onde se tem buscado a obtenção de variedades com resistência horizontal (resistência durável). O clone CIP 392.617-54 confirmou seu nível de muito resistente à requeima verificado anteriormente (GARCIA et al., 2005). Este genótipo tem sua origem na população B3, desenvolvida no programa de melhoramento do CIP, e tem sido incluído nos cruzamentos realizados na Embrapa por portar resistência horizontal. "12-2" é um clone avançado do programa de melhoramento da Embrapa, que se destaca por suas características agrônômicas, além da resistência a *P. infestans*.



Figura 1. Severidade de *P. infestans* nos clones de batata CIP 392.617-54 (a), b) Clone 12-2 (resistentes); c) PCDAG 03-11 (moderadamente resistente) e na cultivar d) cv. Agata (suscetível).

O emprego de pulverizações com fungicidas ou produtos alternativos e o uso de cultivares resistentes a *P. infestans* em sistemas de produção convencional ou orgânico, respectivamente, são as mais importantes táticas de manejo no sistema produtivo da batata. Portanto, o lançamento de cultivares com bom nível de resistência a esta doença, pode contribuir decisivamente na redução de aplicações de insumos em sistemas convencionais e orgânicos, resultando em

redução de custos, aumento da produtividade e, conseqüentemente, da renda dos bataticultores.

Conclusão

Existem clones promissores de batata resistentes à requeima para as condições da Região Sul do Brasil.

Referências

- CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, Ponta Grossa, v. 1, n. 2, p. 18-24. 2001.
- GARCIA, S. M.; GOMES, C. B.; PEREIRA, A. S.; BOSENBECKER, V. K. Reação de diferentes genótipos de batata com resistência horizontal a *Phytophthora infestans* In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2005, Pelotas-RS. **Resumos e palestras ...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. p.195-199.
- GOMES, C. B.; PEREIRA, A. S.; COUTO, M. E.; KROLOW, G. R.; KUHN, C.; TAVARES, F. Reação de cultivares e clones de batata à *Phytophthora infestans*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 17., 2004, Gramado. **Revista Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 29. p. 95, 2004.
- GOMES, C. B.; SANTANA, F. M.; GARRASTAZU, M. C.; REIS, A., PEREIRA, A. S.; NAZARENO, N. R.; BECKER, W. F. **Monitoramento e caracterização dos grupos de compatibilidade de *Phytophthora infestans* associados à batata na região Sul do Brasil.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 16 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim

pesquisa, 45).

BATATA. Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira, São Paulo, p. 204-208. 2008.

KATSURAIAMA, Y.; BONETI, J. I. S. Viabilidade do uso do sistema de previsão para o controle da requeima da batateira na região de São Joaquim-SC. **Revista Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 21 p.195-109, 1996.

MAFFIA, A. L. **Programa para cálculo de área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) GW-BASIC 3.20**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa-Departamento de Fitopatologia, 1986.

NAZARENO, N. R. X. de. IAPAR Cristina Cultivar de batata adequada para a produção no sistema orgânico. **Revista Batata Show**, n. 17. Abr./2007. Disponível em: <<http://www.ababatatabrasileira.com.br/revista17014.htm>>. Acesso em: 24 nov. 2008.

PEREIRA, A. S.; COSTA, D. M.; DANIELS, J.; VENDRUSCOLO, J. L. S.; FORTES, G. R. L.; BERTONCINI, O.; HIRANO, E.; CHOER, E.; AUGUSTIN, E.; GOMES, C. B. BRS ELIZA: cultivar de batata para mesa, com película lisa e resistência à doenças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 19, n. 3, p.258-259, 2001.

REIFSHINEIDER, F.J.B. **Produção de batata**. Brasília: Linha gráfica. 1987, 293 p.

REIS, E.M.; MEDEIROS, C.A.; CASA, R.T.; MENDEZ, C. Previsão de doenças de plantas: sistemas para a requeima e para a pinta preta da batateira. **Summa Phytopatologica**, v. 25, n. 1, p. 60-65, 1999.

REIS, E.M. Requeima: Sistemas de previsão de *Phytophthora.infestans* no cultivo de batata e tomate. **Cultivar HF**: caderno técnico, n. 21, 11p., 2003.

ROYLE, D. J.; SHAW, M. N. The costs and benefits of disease forecasting in farming practices. IN: CLIFFORD, B.C.; LESTER, E. **Control of plant disease: costs and benefits**. Oxford: Blackwell, 1998. p. 231-246.

ROWE, R.C. **Potato health management**. St. Paul: The American Phytopathological Society, 1993. 178 p.

SANTANA, F.M. **Distribuição e caracterização de isolados de *Phytophthora.infestans* (Mont.) De Bary associados à batata (*Solanum tuberosum*) na região Sul do Brasil**. 2006. 76 p. Tese (Doutorado em Fitopatologia/Fitossanidade) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

