

Caracterização biológica e patogenicidade de *Phytophthora infestans* em batata sob condições de campo

GUILHERME DALLMANN HEINEMANN¹; CLÁUDIA ROSA DE SOUZA¹; SABRINA DE OLIVEIRA MARTINS¹; HELENA NOVACK OXLEY²; CESAR BAUER GOMES³; ARIONE DA SILVA PEREIRA³

¹Bolsistas PIBIC Cnpq-Embrapa, Universidade Federal de Pelotas/Faem – guiheinemann@gmail.com, claudiarossouza@gmail.com, sabrina-martins1@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas/Faem-PPGFS – hoxley@gmail.com

³Pesquisador, Embrapa Clima Temperado – cesar.gomes@embrapa.br

1. INTRODUÇÃO

A requeima é considerada a doença mais destrutiva na cultura da batata sob condições favoráveis (elevada umidade relativa do ar, baixas temperaturas) e atualmente faltam medidas eficientes de controle, principalmente para a região sul do País, podendo, em poucos dias, resultar na perda total da lavoura (NOWICKI et al., 2012; CHMIELARZ et al., 2014).

Dentre outras estratégias de manejo da requeima, o uso de cultivares com resistência estável e durável é um dos métodos mais desejados em função dos menores gastos com fungicidas e da redução dos riscos de contaminação (CASA-COILA, 2019). No entanto, a resistência raça-específica de algumas cultivares de batata é facilmente vencida pelo patógeno em função da diversidade de raças do patógeno (LANDEO, 2002), sendo essas dificuldades consideradas uma barreira a ser superada dentro dos programas de melhoramento genético de batata.

Nesse sentido, a realização de ensaios a campos com isolados de *P. infestans* de raças mais complexos podem representar resultados mais seguros para avaliação da reação dos diferentes materiais comerciais e de clones proveniente dos programas de melhoramento. Dessa forma, foi objetivo desse estudo foi estudar a reação de uma cultivar comercial e um clone de batata a *P. infestans* sob condições de campo; e a seguir, caracterizar biologicamente a raça do isolado avaliado.

2. METODOLOGIA

O trabalho de campo foi realizado na área experimental da Embrapa Clima Temperado (Pelotas, RS, Brasil). A cultivar Atlantic e um clones avançado do Programa de Melhoramento Genético da Embrapa (F21-07-09) foram avaliados quanto à reação a requeima (*P. infestans*), em condições de campo, no outono de 2022. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados (DBC) com quatro repetições de uma linha contendo oito plantas utilizando-se como testemunhas suscetível a cultivar Asterix, e, resistente o clone CIP392-617-54 (Gomes et al., 2009).

Após 50 dias da emergência, as plantas foram avaliadas quanto a infecção natural e severidade da doença (%) por cinco vezes em intervalos de três a cinco dias, sendo a última avaliação realizada quando a testemunha suscetível atingiu 90-100% da área foliar afetada. A partir dos dados de severidade, calculou-se a área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD) de cada genótipo (MAFFIA, 1986). A seguir, os valores de AACPD e severidade foram submetidos à ANOVA, sendo as médias dos diferentes materiais genéticos, comparados entre si pelo teste de agrupamento de Scott e Knott a 5% de significância. Com base nas análises

estatísticas de ambas as variáveis, os genótipos foram caracterizados quanto à resistência (Gomes et al. 2009).

A partir do isolamento, repicagem e multiplicação de *P. infestans* proveniente de folhas de batata infectadas do campo experimental, em meio de centeio, procedeu-se à caracterização biológica da raça do referido isolado. Para tanto, avaliou-se a virulência *in vitro* desse isolado em discos foliares de uma série diferenciadora de 11 clones de batata contendo genes R (R1 a R11) de *S. demissum* (MALCOLMSON; BLACK, 1996). Como testemunha utilizou-se a cv. Craigs Royal (R0), sem genes de resistência vertical.

Primeiramente, folhas de cada genótipo foram coletadas para a obtenção de discos foliares de 15mm de diâmetro, os quais foram devidamente axenizadas e desinfestadas com hipoclorito 1% e álcool 70%, e, a seguir, dispostos sobre papel filtro umedecido com água esterilizada, pela face abaxial, no interior de placas de Petri. Sequencialmente, uma alíquota de 20 µL (10^5 esporângios/ml) do isolado de *P. infestans* coletado no campo foi inoculado em cada disco foliar de cada clone diferenciador conforme metodologia de Sozzi et al. (1992) utilizando-se três repetições de uma placa de Petri contendo cinco discos foliares/tratamento. Logo após, as placas foram mantidas em BOD a 17°C com fotofase de 16h durante seis dias. A seguir, avaliou-se a virulência do isolado de *Pi* em cada genótipo de batata com base na escala de notas de severidade de doença conforme Sozzi et al. (1992) para determinação dos genes de patogenicidade e raça do patógeno.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as condições do experimento conduzido a campo, verificou-se que a cv. Asterix comportou-se como suscetível e o clone F21-07-09 com resistência moderada à doença comparativamente ao padrão suscetível (Asterix) e resistente (CIP392-617-54) conforme valores de severidade e AACPD apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Severidade (%) de *P. infestans* e área baixo da curva do progresso da doença (AACPD) em quatro genótipos de batata sob condições de campo (Outono/2022).

| Genótipos | Severidade** (%) | AACPD |
|---------------|------------------|---------|
| ASTERIX | 92,55*a | 676,25a |
| ATLANTIC | 77,51a | 591,37a |
| F21-07-09 | 30,00b | 212,62b |
| CIP392-617-54 | 0,25c | 1,37c |
| CV (%) | 15,14 | 11,5 |

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Agrupamento de Scott e Knott a 5%. ** Dados transformados em arc sen raiz x /100.

A partir do ensaio estabelecido *in vitro*, onde avaliou-se a reação de compatibilidade (necrose e esporulação abundante de *Pi*) e incompatibilidade de virulência do isolado e o conjunto de clones com um único gene R de resistência, observou-se que nove clones infectados forma compatíveis (R0, R3, R4, R5, R7, R8, R9, R10 e R11) e dois (R1 e R2) incompatíveis conforme metodologia de Fier e Turkensteen (1999), evidenciando-se uma raça complexa para o patótipo

'0,3,4,5,7,8,9,10,11' a qual ainda não havia sido detectada no sul do Brasil em batata (SANTANA *et al.*, 2013; CASA-COILA *et al.*, 2019).

A suscetibilidade das cultivares Atlantic e Asterix a *P. infestans* tem sido verificada em outros estudos conduzidos em nossas condições (GOMES *et al.*, 2009; CASA-COILA *et al.*, 2019; OXLEY *et al.*, 2023). No entanto, comparando-se esses resultados com aqueles observados por Martins *et al.* (2022), tanto Asterix como o clone F21-07-09 tem apresentado variação na severidade da doença como nos valores de AACPD ao final do ensaio. Tais oscilações quanto aos níveis de resistência e suscetibilidade a *P. infestans* desses e outros genótipos de batata em condições campo podem ser associadas as raças do patógeno conforme amplamente discutido por outros autores (SANTANA *et al.*, 2013; DANIES *et al.*, 2013; CASA-COILA *et al.*, 2019). Nesse sentido, Casa-Coila *et al.* (2019) avaliando a reação de Asterix a *P. infestans* com dois isolados, verificaram que a severidade do patógeno foi maior com o patótipo '1,3,4,7,8,10,11' comparativamente ao '3,6'. Da mesma forma, Oxley *et al.* (2023) verificaram maiores valores de severidade e AACPD no clone F21-07-09 em plantas infectadas com o patótipo '0,1,3,4,6,7,10,11' comparativamente ao presente estudo com a raça '0,3,4,5,7,8,9,10,11', cujos genes de patogenicidade 1,3,6 e 7 estão presentes apenas no primeiro.

4. CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo permitem concluir que existem genótipos de batata com resistência moderada a *P. infestans* cuja raça do patógeno ainda não havia sido detectada no sul do Brasil.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASA-COILA, V. H. *et al.* REACTION OF POTATO CULTIVARS AND CLONES TO *Phytophthora Infestans*. **Revista Caatinga**, v. 32, n. 2, p. 390–398, jun. 2019.

CASA-COILA, V. H. **Caracterização De Isolados De *Phytophthora Infestans* (Mont.) De Bary Provenientes De Batata Do Sul Do Brasil Associada Ao Estudo Da Resistência Em *Solanum* spp.** Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade da FAEM- UFPEL. 2014.

CHMIELARZ, M. *et al.* Diversity of *Phytophthora infestans* from Poland. **Plant Pathology**, v. 63, n. 1, p. 203–211, 17 maio 2013.

GOMES, C. B. *et al.* Reação De Genótipos De Batata À Requeima (*Phytophthora infestans*). **Bioanalysis**, v. 1, n. 7, p. 1191–1192, out. 2009.

LANDEO, J. A. Breeding for Host Resistance. Durable resistance: quantitative/qualitative resistance. **International Potato Center**. Lima. p.29-36. 2002.

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.

MALCOLMSON, J. F.; BLACK, W. Observations on the nature and inheritance of field resistance to *Phytophthora infestans* in potatoes. **American Journal of Potato Research**, v.42, p.305-306, 1965.

MARTINS, S. D. O. et al. **RESISTÊNCIA DE GENÓTIPOS DE BATATA À REQUEIMA (*Phytophthora infestans*)**. CIC- Congresso de Iniciação Científica, 7ª Semana Integrada, UFPEL. 2021.

NOWICKI, M. et al. Potato and Tomato Late Blight Caused by *Phytophthora infestans*: an Overview of Pathology and Resistance Breeding. **Plant Disease**, v. 96, n. 1, p. 4–17, jan. 2012.

OXLEY, H. N. et al. Resistência De Genótipos De Batata À Requeima. **Revista Caatinga**, v. 36, n. 3, p. 1–17, set. 2023.

SANTANA, F. M. et al. Characterization of *Phytophthora Infestans* Populations of Southern Brazil in 2004 and 2005. **Phytoparasitica**, v. 41, n. 5, p. 557–568, 26 jun. 2013.

SOZZI, D.; SCHWINN, F. J.; GISI, U. Determination of the sensitivity of *Phytophthora infestans* to phenylamides: a leaf disc method. **EPPO Bulletin**, v.22, n.2, p.306-309, 1992.