



Bioprospecção de actinobactérias para o controle da podridão seca (*Fusarium* sp.) em batateira.

*Bioprospecting of Actinobacteria for the Control of Dry Rot (*Fusarium* sp.) in Potato Plants*

PEREIRA, João Vitor da Silva¹; CORRÊA, Élide Barbosa²; GAIÃO, Amanda de Melo Gonçalves³; MELO Gabrielle Custodio⁴; CRUZ, Josélia Maria Freire⁵.

¹ UEPB, vitorpereira.vp644@gmail.com; ² UEPB, elida.uepb@gmail.com; ³ UEPB, amandademelogoncalves@gmail.com; ⁴ UEPB, gabrielle.melo@aluno.uepb.edu.br; ⁵ UEPB, joseliafreire07@gmail.com.

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: A batata (*Solanum tuberosum* L.) é uma das culturas alimentares mais consumidas em todo o mundo. Embora a forma convencional de produção de batata ainda predomine, a agricultura orgânica tem conquistado um espaço cada vez maior. A batateira é muito suscetível a diversas doenças, o que dificulta o manejo orgânico. Dentre as doenças que incidem sobre a cultura da batata, a podridão seca causada por *Fusarium* spp. tem elevada importância. O controle biológico por meio da utilização de rizobactérias é uma medida promissora e bactérias do gênero actinobactérias são utilizadas no controle de doenças de plantas. O objetivo do trabalho foi isolar e avaliar actinobactérias a capacidade de antibiose a *Fusarium* spp.. Não houve antagonismo entre as actinobactérias a *Fusarium* sp. Conclui-se que os isolados de actinobacteria não foram antagônicos ao patógeno, nas condições estudadas.

Palavras-chave: controle biológico; *solanum tuberosum*; antagonismo.

Introdução

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é uma das culturas alimentares mais consumidas em todo o mundo, ficando em terceiro lugar no ranking global. A batata é uma planta anual herbácea dicotiledônea, pertencente à família *Solanaceae* e ao gênero *Solanum*. Existem mais de 2.000 espécies de *Solanum*, mas apenas cerca de 150 produzem tubérculos, das quais cerca de 20 são cultivadas comercialmente (TOFOLI & DOMINGUES, 2022a).

Em 2022, a produção de batata no Brasil atingiu 3.899,100 toneladas, sendo que os principais estados produtores foram Minas Gerais (33,1%), São Paulo (20,1%) e Paraná (19,9%), de acordo com dados do IBGE (2022). Já na Paraíba, segundo o levantamento do IBGE (2020), a safra de batata foi estimada em 236 toneladas, apresentando um crescimento significativo de 30 vezes maior em relação à estimativa do ano anterior.



Embora a forma convencional de produção de batata ainda predomine no Brasil, a agricultura orgânica tem conquistado um espaço cada vez maior, pois é um sistema de produção de alimentos que busca aliar a preservação ambiental com a não utilização de agrotóxicos, transgênicos e adubos químicos (INGUAGGIATO et al., 2022).

Destaca-se na Paraíba a produção de batata no sistema agroecológico e orgânico. Conforme relatado por Azevedo et al. (2018), mais de 120 famílias no Agreste da Borborema têm se dedicado à produção de batata agroecológica, cultivando mais de 39,3 hectares nos anos de 2013 a 2018, com um volume acumulado de 700 toneladas de batata agroecológica e um rendimento médio de 2,8 toneladas por hectare.

No entanto, esta cultura é muito suscetível a diversas doenças, que podem ser causadas por fungos, cromistas, bactérias, vírus, nematóides e distúrbios fisiológicos abióticos (SUINAGA & PEREIRA, 2015). Muitas delas são devastadoras que quando não controladas, causam perda total da produção ou afetam a qualidade do produto, cuja aparência é muito valorizada pelos consumidores.

Embora algumas infecções possam se desenvolver nos tubérculos antes da colheita, a maioria das infecções ocorre quando o fungo entra nos tubérculos através de ferimentos durante e após a colheita (DEAN, 1994). Esta doença é responsável pela redução da produtividade, comercialização e qualidade da semente. As perdas de rendimento da batata por *Fusarium* spp. no armazenamento variam de 20 a 35% e em casos graves, podem chegar a 70% (TOFOLI & DOMINGUES, 2022b).

Atualmente, com a demanda para aumentar a produtividade de alimentos para consumo humano e animal, tem sido ampliado o uso de agrotóxicos em sistemas convencionais de produção (ALVES FILHO, 2002). Entretanto, ao longo dos anos, muitos fitopatógenos têm desenvolvido resistência a diversos agrotóxicos (HAHN, 2014) e são inúmeros os casos de contaminação de alimentos com resíduos e de agrotóxicos e contaminação ambiental pelas moléculas químicas.

A preocupação crescente com o impacto dos resíduos de pesticidas sintéticos na saúde tem impulsionado a busca por ferramentas alternativas e ecologicamente sustentáveis para o controle de doenças de plantas (COSTA et al., 2009).

Devido à importância da cultura da batata para o Brasil e dos danos causados pela fusariose é necessário o desenvolvimento de práticas de controle ambientalmente adequadas e eficientes. O controle biológico usando microrganismos antagonistas não patogênicos de ocorrência natural tem sido considerado uma alternativa ambientalmente segura e sustentável ao uso de fungicidas químicos sintéticos, especialmente para o manejo de doenças causadas por patógenos habitantes do solo.



O objetivo do trabalho foi isolar actinobactérias e avaliar a capacidade antagônica das bactérias quanto ao fitopatógeno *Fusarium* spp., causador da podridão seca em condições *in vitro*.

Metodologia

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Estadual da Paraíba – Campus II, Localizado em Lagoa Seca no Sítio Imbaúba, s/n, Zona Rural, PB.

Para o desenvolvimento do trabalho foram isoladas bactérias em meio seletivo para actinobactérias a partir de três amostras de solos coletadas de agroecossistemas diferentes, onde é realizado o cultivo da batateira, sendo uma da área experimental mandala, localizada no campus II da UEPB, uma da propriedade do agricultor, localizada no município de Lagoa Seca-PB e outra da Agricultura Familiar e Agroecologia (AS-PTA), localizada no município de Esperança-PB.

Os isolados de *Fusarium* spp. foram obtidos por meio de isolamento indireto de amostras de tubérculo de batatas com sintomas de podridão seca cultivadas em agroecossistemas no brejo paraibano das variedades Asterix, Ágata e Electra.

Para a obtenção da actinobacteria foi pesado 1g de cada amostra de solo individualmente, transferido para tubos de Falcon contendo 9 mL de água destilada autoclavada. As amostras foram agitadas com auxílio de Vortex por 1 min. As suspensões foram agitadas novamente em Vortex por 1 min e foram realizadas as diluições das amostras até 10^{-3} , utilizando tubos Falcon. 100 μ L da solução diluída (10^{-3}) foram transferidos para placas de Petri contendo meio de cultura Extrato de Solo Ágar (seletivo para actinobactérias) utilizando alça de Drigalski. Duas repetições foram utilizadas para cada amostra. As placas foram acondicionadas invertidas em incubadora D.B.O (Demanda Bioquímica de Oxigênio) a 25°C por 48 h.

Seis isolados de actinobactérias foram testados. As bactérias foram dispostas de forma linear no meio de cultura BDA (Batata-Dextrose-Ágar), realizando-se uma estria de 1 cm de comprimento na extremidade da placa com auxílio de uma alça de platina, dois dias antes da aplicação dos disco de micélios (0,5 cm de diâmetro), tempo esse destinado para a estabilização da bactéria no meio. Após a repicagem de *Fusarium* spp., as placas foram mantidas em B.O.D. (25°C) por quinze dias com medição do crescimento micelial do fitopatógeno, obtidas tanto no eixo vertical quanto horizontal, a partir do quarto dia e por onze dias. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. A testemunha consistiu na placa de Petri contendo somente *Fusarium* spp.



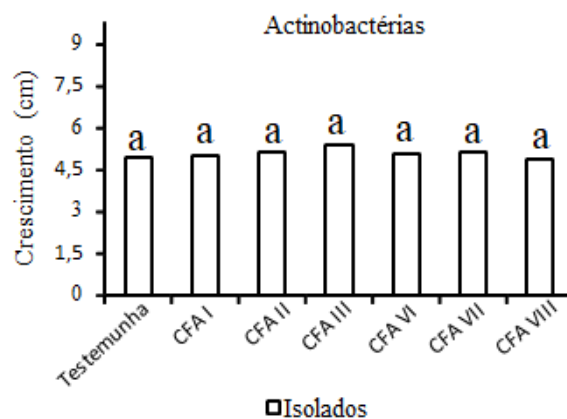
Os resultados obtidos foram submetidos a análises de variância pelo teste F. Quando foi verificado um efeito significativo a 1% e 5% de probabilidade foi aplicado o teste de Tukey e de Scott Knott utilizando o programa estatístico Sisvar.

Resultados e Discussão

Não houve diferença quanto ao crescimento micelial de *Fusarium* sp. quando desenvolvido no meio de cultura com as actinobactérias ou na ausência (testemunha) (Figura 2). De acordo com os resultados verificou-se a ausência do antagonismo entre as actinobactérias e o patógeno, pois as actinobactérias não sintetizaram compostos inibidores do crescimento de *Fusarium* sp. (Figura 1).

As actinobactérias possuem necessidades nutricionais diferentes em relação à produção de compostos antibióticos (RIBEIRO et al, 2022). Isso implica que o meio de cultura pode não ter promovido a síntese de compostos antimicrobianos ao patógeno; assim, a avaliação *in vivo* pode ter resultados diferentes aos observados *in vitro*.

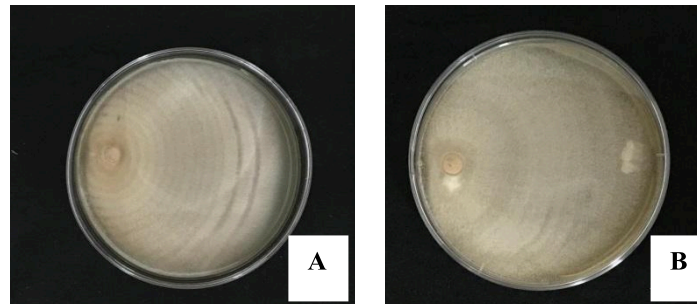
Figura 1: Diâmetro médio (cm) do micélio de *Fusarium* sp. após 15 dias de pareamento com actinobactérias (CFA). Médias seguidas pela mesma letra não diferem do teste de Scott-Knott a 5%.



Fonte: Autoria própria, 2023.



Figura 2 Crescimento de *Fusarium* sp. em meio de cultura BDA contendo actinobactérias ou não (testemunha). (A) Testemunha e (B) Pareamento com actinobacteria (CFA).



Fonte: Autoria própria, 2023.

Conclusões

Actinobactérias isoladas de solos de cultivo de batata agroecológica não são antagônicas a *Fusarium* sp., nas condições estudadas.

Referências bibliográficas

ALVES, José Prado F. Uso de agrotóxico no Brasil: **controle social e interesses corporativos**. São Paulo: Annablume, 2002. 188p.

AZEVEDO, Wagner Santos L. et al. Produção de batata (*Solanum tuberosum*) em sistemas familiares agroecológicos no Agreste da Borborema, Paraíba. **Caderno de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF – Vol. 13, N° 1, Jul. 2018.

CHANWAY, Chris. et al. Ecotypic specificity of spruce emergence-stimulating *Pseudomonas putida*. *Forest Science*, Bethesda, v. 39, p. 520-527, 1993.

COSTA, R. V. da; CASELA, C. R.; COTA, L. V. Doenças. In: CRUZ, J. C. (Ed.). *Cultivo do milho*. 5. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 1).

HAHN, M. The rising threat of fungicide resistance in plant pathogenic fungi: *Botrytis* as a case study. *Journal of Chemical Biology*. v. 7, n. 4. p. 133-142. Oct. 2014.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Paraíba, 2020 Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/pernambuco>. Acesso em: 12 mai. 2023.



IBGE; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agropecuária. Disponível

em: <https://www.ibge.gov.br/busca.html?searchword=senso+agropecuario+2022>.

Acesso em: 12 mai. 2023.

INGUAGGIATO, F. F.; FRANCISCO, J.C.; HIRATA, A. R.; ROCHA, L. C. D. PEDINI, S.; TEIXEIRA, S. H. de O. A produção orgânica em minas gerais: onde estão os agricultores orgânicos? 14º JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E 11º SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS, v. 14, n. 1, 2022.

SUINAGA, F. A.; PEREIRA, A. S. Introdução e importância econômica. In: SILVA, G.O.; LOPES, C.A. (Eds.). Sistema de produção da batata. 2. ed. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2015. (Embrapa Hortaliças. Sistema de Produção, 8). Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 12 mai. 2023.

TÖFOLI, J. G.; DOMINGUES, R. J. SINTOMATOLOGIA, ETIOLOGIA E MANEJO DE DOENÇAS CAUSADAS POR FUNGOS E CHROMISTAS NA CULTURA DA BATATA. O Biológico, v. 84, 2022.