

Aracaju, SE / Dezembro, 2025

Prevalência de *Phytophthora* sp. em pomares de laranja ‘Lima’ localizados no Vale do Mundaú, Alagoas

Marissônia de Araujo Noronha⁽¹⁾, Maria Rafaela Correia de Araujo⁽²⁾, William Acioly de Gouveia⁽³⁾, Alex de Araújo Silva⁽⁴⁾ e Aldomário Santo Negrísoli Júnior⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Unidade de Execução de Pesquisa de Rio Largo, Rio Largo, AL ⁽²⁾ Graduada em Agronomia, bolsista DTI/CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Unidade de Execução de Pesquisa de Rio Largo, Rio Largo, AL. ⁽³⁾ Graduando em Agronomia, bolsista Pibic/Fapeal/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Unidade de Execução de Pesquisa de Rio Largo, Rio Largo, AL. ⁽⁴⁾ Graduando em Agronomia, bolsista Pibic/CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Unidade de Execução de Pesquisa de Rio Largo, Rio Largo, AL. ⁽⁵⁾ Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Unidade de Execução de Pesquisa de Rio Largo, Rio Largo, AL.

Resumo — A laranja ‘Lima’ é a principal variedade de citros cultivada em Alagoas. A podridão da raiz ou gomose causada por *Phytophthora* sp., constitui-se em um dos fatores responsáveis pela redução na produção de frutos e pelo declínio dos pomares. Deste modo, foi realizado um diagnóstico da prevalência da gomose em 51 pomares de laranja ‘Lima’, com áreas variando de 0,5 a 9 ha, localizados nos municípios de Branquinha, Murici, Santana do Mundaú, São José da Laje e União dos Palmares, estado de Alagoas. Para constatação do agente causal da gomose, em cada área foram coletadas cinco amostras de solo rizosférico e de raízes de plantas de limoeiro ‘Cravo’, empregadas como porta-enxerto de laranja ‘Lima’, e que apresentavam sintomas da doença. Em laboratório, foram utilizados frutos de ‘Pera’ (cv. ‘d’Anjou’) como iscas, sendo colocados em um béquer contendo água destilada esterilizada e as amostras de solo e raízes. A confirmação do patógeno ocorreu pela visualização da presença de hifas, esporângios e clamidósporos, característicos do oomiceto *Phytophthora* sp. A detecção do agente causal da gomose apresentou uma prevalência de 84,31% nas áreas avaliadas, o que indica que a doença está amplamente distribuída nos pomares de laranja ‘Lima’ localizados no Vale do Mundaú.

Termos para indexação: *Citrus sinensis*, gomose, diagnose, doença.

Prevalence of *Phytophthora* sp. in ‘Lima’ sweet orange orchards located in the Vale do Mundaú, Alagoas

Abstract — The main citrus variety grown in Alagoas is the ‘Lima’ sweet orange. One factor responsible for the reduction in fruit production and the decline of orchards is citrus gummosis, or root rot, caused by *Phytophthora* sp. A diagnosis of the prevalence of gummosis was therefore carried out in 51 ‘Lima’ sweet orange orchards ranging in size from 0.5 to 9 hectares. These orchards were located in the municipalities of Branquinha,

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Av. Gov. Paulo Barreto de
Menezes, nº 3250
CEP 49025-040, Aracaju, SE
[https://www.embrapa.br/
tabuleiros-costeiros](https://www.embrapa.br/tabuleiros-costeiros)

Comitê Local de Publicações

Presidente

Marcos Aurelio Santos da Silva

Secretária-executiva

Aline Gonçalves Moural

Membros

Aldomario Santo Negrísoli Junior,

Fabio Enrique Torresan, Marcos

Antônio Barbosa Moreira, Joézio

Luiz dos Anjos, Ana Veruska Cruz

da Silva Muniz, Viviane Talamini,

Adriane Leite do Amaral, Alitieni

Moura Lemos Pereira e Josué

Francisco da Silva Junior

Edição executiva, revisão de texto
e diagramação

Aline Gonçalves Moura

Normalização bibliográfica
Josete Cunha Melo (CRB-5/1383)

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Publicação digital: PDF

Todos os direitos
reservados à Embrapa.

Murici, Santana do Mundaú, São José da Laje and União dos Palmares in the state of Alagoas. To identify the causal agent of gummosis, five samples of rhizosphere soil and roots from 'Cravo' lemon plants used as rootstock for 'Lima' sweet orange trees, exhibiting disease symptoms, were collected from each area. In the laboratory, pears (cv. 'd'Anjou') were used as bait and placed in a beaker containing sterilised distilled water along with the soil and root samples. The presence of hyphae, sporangia and chlamydospores, which are characteristic of the oomycete *Phytophthora* sp., was used to confirm the pathogen. The causal agent of citrus gummosis prevalence in 84.31% of the evaluated areas, indicating that the disease is widely distributed in 'Lima' sweet orange orchards in the Vale do Mundaú.

Index terms: *Citrus sinensis*, gummosis, diagnosis, disease.

Introdução

O Estado de Alagoas é o terceiro maior produtor de citros da região Nordeste do Brasil, o que corresponde a uma área colhida de 8.440 hectares e uma produção de 85.086 toneladas de laranja no ano de 2024 (IBGE, 2025). O território citrícola de Alagoas está localizado na região do Vale do Mundaú, mesorregião Leste do estado, e compreende os municípios de Branquinha, Ibateguara, Santana do Mundaú, São José da Laje, União dos Palmares e, mais recentemente, Murici (Gonçalves; Rosário; Paulillo, 2020). Dentre as cultivares de citros cultivadas em Alagoas, a laranja 'Lima' (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) prevalece em área e em importância, sendo o principal produtor dessa cultivar no Nordeste (Coelho, 2004).

Apesar de sua relevância, os pomares de laranja 'Lima' estão sendo abandonados ou substituídos por outras culturas. Isso se deve à ocorrência de problemas fitossanitários, como a podridão da raiz ou gomose causada por *Phytophthora* sp. Esse patógeno é um oomiceto, habitante do solo, agressivo e cosmopolita, podendo infectar plantas de citros em todos os estágios de crescimento, afetando várias partes da planta, incluindo raízes, caules, galhos, ramos, folhas e frutos (Das; Pachare; Kumar, 2025). Os danos causados por *Phytophthora* sp. à citricultura no Brasil (Prates et al., 2023) e em todo o mundo, apresentam uma importância significativa, levando à redução da produção de frutas e ao declínio dos pomares (Hussain et al., 2025).

A importância da gomose aumentou no país após o aparecimento do vírus da tristeza dos citros (CTV), que inviabilizou a continuidade do uso do porta-enxerto de laranja 'Azeda' (*C. aurantium* L.), predominante até 1940 no país e tido como moderadamente resistente à *Phytophthora* sp. Desde então, o limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck), se constitui no principal porta-enxerto da citricultura brasileira (Prates, 2021), pois apresenta excelentes características hortícolas, como: maior vigor, tolerância à seca, produtividade e longevidade, além de ser indicado para todas as cultivares copa, tanto em solos arenosos quanto argilosos (Oliveira et al., 2008). No entanto, é menos tolerante à infecções por *Phytophthora* sp., o que tem favorecido o aumento considerável da incidência e da severidade dos danos causados por espécies desse patógeno (Medina filho et al., 2003).

Plantas de citros infectadas por *Phytophthora* sp. manifestam os sintomas na parte aérea da árvore, onde se observa clorose foliar, ponteiros murchos e desfolha, e na região do tronco próxima ao solo. A presença de rachaduras e cancrs profundos podem ser observados no tronco, galhos e casca, frequentemente acompanhada pela exsudação de goma, sendo esta uma característica sugestiva da doença. Como o patógeno é transmitido pelo solo, os sintomas geralmente progredem da base da árvore para cima, afetando os galhos primários e secundários. À medida que a infecção aumenta, a necrose das raízes axiais e da coroa se torna aparente, levando à expansão das lesões necróticas. Finalmente, a árvore sofre um declínio na sua fisiologia, culminando em morte (Bhatti et al., 2024). Sob condições de chuvas intensas, os sintomas da gomose, que é caracterizado por uma exsudação no caule da árvore, desaparecem, mas persistem em condições de seca (Fadli et al., 2022).

A principal fonte de inóculo é o solo rizosférico, onde *Phytophthora* sp. sobrevive nas raízes na forma de micélio, clamidósporos e oósporos, esses últimos são suas estruturas de resistência (Cacciola; Lio, 2008). Sob condições favoráveis, os clamidósporos e oósporos germinam e formam um esporangióforo com um esporângio, que pode germinar diretamente, através de um tubo germinativo, ou indiretamente originando vários zoósporos. Ao serem atraídos para as raízes pelos exsudatos radiculares, os zoósporos se locomovem na água livre no solo ou na sua superfície, encistam (perdem os flagelos), germinam, formam uma hifa infectiva e iniciam a infecção (Reis et al., 2023). Os zoósporos podem afetar qualquer parte da planta, desde que permaneça

úmida por pelo menos 18 horas. O tronco, galhos e raízes são infectados através de lesões, mas o tubo germinativo dos zoósporos pode penetrar frutos, folhas, brotos e ramos verdes diretamente, mesmo na ausência de lesões (Cacciola; Lio, 2008).

Após a introdução de *Phytophthora* sp. em uma área, sua eliminação do solo é praticamente impossível, devido à produção das estruturas de resistência. Práticas culturais realizadas de forma inadequada, como podas sem tratamento protetor, irrigação excessiva e práticas que resultam em redução da aeração e má drenagem do solo, favorecem a doença (Prates et al., 2023).

Com relação à influência de fatores ambientais na associação de *Phytophthora* sp. com a rizosfera dos citros, estudos verificaram uma correlação entre o aumento da densidade populacional de *Phytophthora* spp. (ufc/g de solo) e elevadas umidade relativa do ar e do solo, pH do solo (7,5), condutividade elétrica do solo (0,33 dS/m) e alta precipitação, enquanto que a elevação da temperatura do ar (>20,56 °C) reduziu a quantidade de propágulos do patógeno (ufc/g de solo) (Choudhari; Gade; Birari, 2019).

O diagnóstico correto da gomose é fundamental para que as medidas de manejo sejam eficazes. Os relatos da detecção da gomose nos pomares de laranja 'Lima' localizados em Alagoas têm sido realizados pela citação da caracterização de isolados de *Phytophthora* (Muniz; Queiroz; Menezes, 2004) e pela identificação visual dos sintomas em um número pequeno de áreas amostradas (Ferreira et al., 2013). Desta forma, o objetivo do trabalho foi realizar um diagnóstico da prevalência da gomose em pomares de laranja 'Lima' localizados no Vale do Mundaú, Alagoas.

Material e métodos

O diagnóstico da ocorrência de gomose em pomares de laranja 'Lima' foi realizado na safra 2024, em 51 áreas georreferenciadas, localizadas nos municípios de Branquinha, Murici, Santana do Mundaú, São José da Laje e União dos Palmares, estado de Alagoas. Nessas áreas, o limoeiro 'Cravo' é o porta-enxerto mais empregado nos pomares de laranja 'Lima'. O cultivo ocorre em terrenos com elevada declividade, cujos tamanhos variam de 0,5 a 9,0 ha, sem uso de irrigação e as plantas apresentam idades variando de 7 a 40 anos. Inclusive dentro dos pomares há plantas de diferentes idades e isso é consequência do replantio de plantas mortas. Os tratamentos culturais adotados envolveram podas de galhos secos e capinas. Os proprietários não

relataram uso de fungicidas, nem a realização de adubação na safra 2024, alguns utilizaram herbicidas, mas não o fazem anualmente.

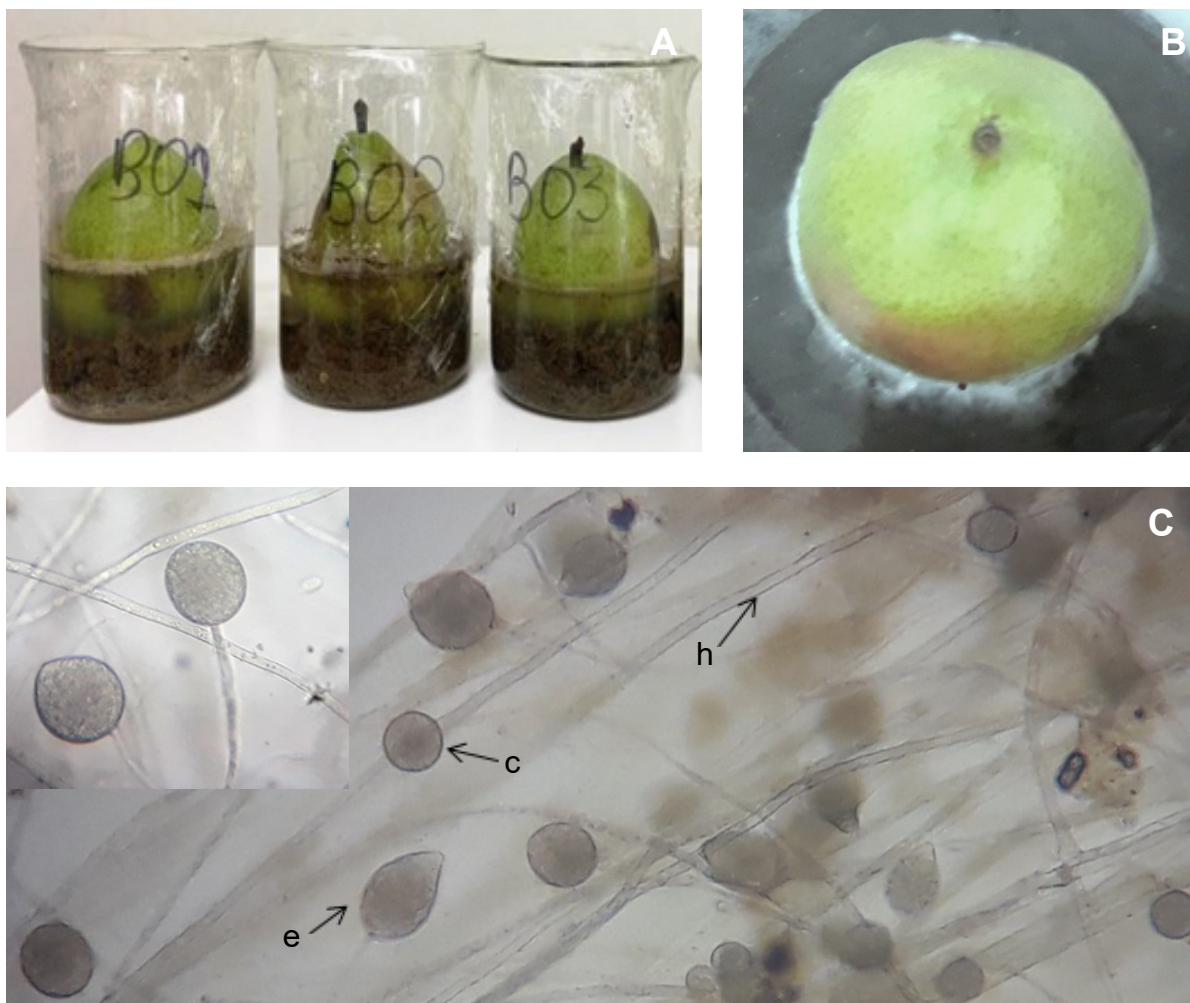
Em cada área, foram realizadas vistorias visando a identificação de plantas com sintomas de exsudação de goma, cancrios e/ou rachaduras no tronco e plantas mortas (Figura 1). A partir da constatação dos sintomas da doença, efetuou-se em cada uma das 51 áreas, uma amostragem representada pela coleta de cinco amostras de solo rizosférico obtidas a uma profundidade de 10 a 30 cm e de raízes de plantas de limoeiro 'Cravo', que são utilizadas como porta-enxerto de laranja 'Lima' e que apresentaram sintomas visuais.

Para confirmação do agente causal da gomose em laboratório, adaptou-se a metodologia proposta por Matheron e Matejka (1991), onde frutos de 'Pera' (cv. 'd'Anjou') foram previamente desinfestados em hipoclorito de sódio a 1,0 % durante 3 min, lavados em água corrente e secos em papel absorvente. Em um béquer de 500 mL foi colocado 100 g de cada amostra composta de solo mais raízes, em seguida acrescentou-se 100 mL de água destilada esterilizada e um fruto de pera foi colocado em contato com a suspensão do solo+raízes, sendo mantido em laboratório, sob condições de temperatura e umidade ambiente (Figura 2A). Durante oito dias, foi avaliada a presença de crescimento micelial branco no fruto (Figura 2B). A confirmação de *Phytophthora* sp. foi realizada por meio da deposição de crescimento micelial em lâminas e observação das estruturas do patógeno em microscópio óptico (Figura 2C).

Fotos: Marissônia de Araujo Noronha



Figura 1. Sintomas em plantas de laranja 'Lima': exsudação de goma (A), cancos e rachaduras nos galhos (B), cancos e rachaduras no tronco (C) e planta de laranja 'Lima' morta (D).



Fotos: Marissônia de Araujo Noronha

Figura 2. Frutos de pera utilizados como isca para detecção de *Phytophthora* sp. (A), com presença de crescimento micelial circundando o fruto (B). Hifas (h), esporângios (e) e clamidósporos (c) de *Phytophthora* sp. (C).

A confirmação da doença em cada área amostrada foi estabelecida, quando se constatou em ao menos uma amostra, dentre as cinco processadas, a presença das estruturas de *Phytophthora* sp. Podendo-se inferir que a incidência da doença foi estimada pela porcentagem de amostras, em cada área avaliada, onde se detectou o patógeno. A prevalência foi definida pelo número de áreas onde o patógeno foi detectado, dividido pelo número total de áreas avaliadas (Nutter Junior; Esker; Coelho Netto, 2006).

Resultados e discussão

O município com maior número de pomares amostrados foi Santana do Mundaú, com 27 áreas, seguido por União dos Palmares com oito, São José da Laje com seis e Murici e Branquinha, cada um com cinco áreas amostradas (Tabela 1 e Figura 3).

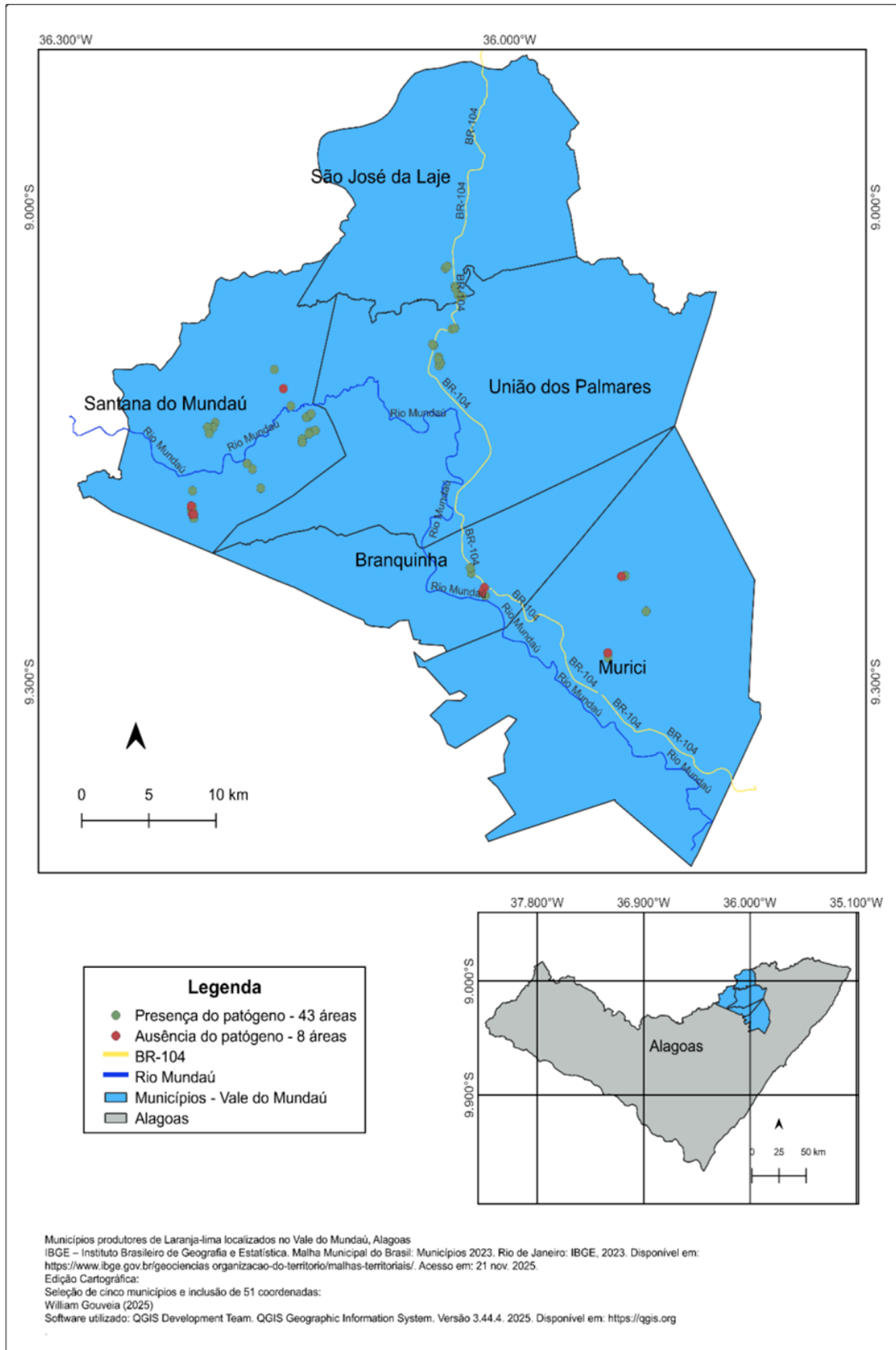


Figura 3. Mapa dos pomares de laranja ‘Lima’ amostrados para detecção de *Phytophthora* sp. no Vale do Mundaú, Alagoas.

Tabela 1. Estimativa da incidência e prevalência de *Phytophthora* sp. em áreas de produção de laranja 'Lima' localizadas no Vale do Mundaú, na safra 2024.

Código	Idade	Município	Incidência de <i>Phytophthora</i> sp. (%)
1	20	Murici	20*
2	12	União dos Palmares	60
3	12	União dos Palmares	60
4	14-22	Branquinha	60
5	25	Murici	20
6	20	Santana do Mundaú	80
7	30-40	Santana do Mundaú	60
8	20	Santana do Mundaú	80
9	10	União dos Palmares	40
10	15	União dos Palmares	60
11	15-40	Santana do Mundaú	0
12	10	Santana do Mundaú	20
13	17	Santana do Mundaú	0
14	17	Santana do Mundaú	20
15	10	Branquinha	40
16	17	Santana do Mundaú	40
17	15-20	Santana do Mundaú	20
18	16	Santana do Mundaú	60
19	15-25	Santana do Mundaú	60
20	12	Santana do Mundaú	20
21	17	Santana do Mundaú	40
22	20	Santana do Mundaú	60
23	10	Santana do Mundaú	20
24	8	Santana do Mundaú	40
25	15	Santana do Mundaú	80
26	10	Santana do Mundaú	40
27	8	Santana do Mundaú	40
28	22	Santana do Mundaú	80
29	15	Branquinha	60
30	7-35	São José da Laje	40
31	23	São José da Laje	60
32	28	São José da Laje	40
33	10	São José da Laje	100
34	15	União dos Palmares	80

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Código	Idade	Município	Incidência de <i>Phytophthora</i> sp. (%)
35	23	União dos Palmares	60
36	25	União dos Palmares	80
37	40	União dos Palmares	40
38	15	São José da Laje	80
39	10	São José da Laje	80
40	10	Branquinha	0
41	25	Santana do Mundaú	100
42	30	Santana do Mundaú	80
43	12-40	Santana do Mundaú	40
44	15	Santana do Mundaú	80
45	30	Santana do Mundaú	0
46	20	Santana do Mundaú	20
47	25	Santana do Mundaú	0
48	12	Murici	0
49	20	Murici	60
50	11	Murici	0
51	13	Branquinha	0
Prevalência (%)			84,31

* Presença de hifas, clamidósporos e esporângios de *Phytophthora* sp. em cinco amostras de solo rizósferico+ raízes.

Embora os sintomas de gomose (presença de resina), cancras no tronco, rachaduras e descamação da casca, apodrecimento de galhos, tenham sido observados em todas as 51 áreas amostradas, a detecção de *Phytophthora* sp. por meio da utilização de frutos de pera como isca (Figura 2A e 2B), foi confirmada em 43 áreas (Figura 1). Ou seja, a presença de hifas, esporângios e clamidósporos (Figura 2C) do patógeno foram constatadas em ao menos uma amostra dentre as cinco avaliadas por área. Em oito áreas, nenhuma amostra apresentou formação das estruturas do oomiceto. A prevalência de *Phytophthora* sp. em 84,31% das áreas avaliadas, indicam que a gomose está amplamente distribuída nos pomares de laranja 'Lima' localizados no Vale do Mundaú.

A gomose é considerada uma das principais doenças para as áreas de produção de citros no Brasil e tem o potencial de causar perdas econômicas importantes (Graham; Feichtenberger, 2015), uma vez que infecções por *Phytophthora* sp. além de reduzir o vigor da planta podem levar a sua morte. Porém, estimativas de perdas relacionadas aos

sintomas causados por *Phytophthora* sp. em citros são difíceis de se obter, pois os danos às raízes fibrosas e a perda de produtividade nem sempre são diretamente proporcionais (Graham; Feichtenberger, 2015).

A idade das plantas não influenciou na detecção de *Phytophthora* sp., uma vez que se confirmou o patógeno em pomares com plantas com 8 anos ou acima de 20 anos de idade (Tabela 1). Entretanto, Chaudhary et al. (2020) verificaram que a incidência e severidade da gomose foi mais elevada em pomares de citros com mais de 20 anos de idade.

Uma das prováveis formas de introdução do patógeno nas áreas pode ter sido pelo plantio de mudas infectadas. Após a introdução de *Phytophthora* sp. em uma área, sua disseminação é muito rápida, e por se tratar de um patógeno habitante do solo (Badnakhe et al., 2018), que produz esporos de resistência (clamidósporos e oósporos) (Cacciola; Lio, 2008), sua erradicação torna-se difícil. Outro fator que favorece a doença é o replantio de mudas próximo a plantas mortas. Isso faz com

que a doença seja considerada endêmica nessas áreas.

A aquisição de mudas sadias é um critério imprescindível na instalação de um pomar de laranja 'Lima'. Para isso, inspeções regulares para detecção da doença nas mudas mantidas em viveiro é essencial. Um exemplo da importância dessa medida ocorreu no Estado de São Paulo, onde o programa de certificação de viveiros tem sido fundamental para reduzir a incidência de *Phytophthora* sp. em novos plantios. Em 2008, as inspeções da agência reguladora estadual de proteção de plantas foram flexibilizadas, com isso houve um aumento na incidência de *Phytophthora* sp. em viveiros de citros, pois os viveiristas estavam menos vigilantes em suas práticas sanitárias. Diante disso, a Secretaria Estadual de Agricultura reforçou as medidas de exclusão, aumentou o número de inspeções em viveiros de citros, resultando na redução da incidência da doença em viveiros (Graham; Feichtenberger, 2015).

Quando se considerou a incidência da doença, estimada em cinco amostras obtidas para cada uma das 51 áreas, foi possível verificar que *Phytophthora* sp. ocorreu em todas as amostras (100%) das áreas 33 e 41. Em 10 áreas a incidência do patógeno nas amostras foi de 80%, seguido de 12 áreas com 60%, 11 áreas com 40% e em oito áreas a incidência foi de 20%, ou seja em ao menos uma amostra houve a presença de *Phytophthora* sp. A ausência de formação de estruturas do patógeno foi constatada em oito áreas, sendo estas localizadas em Santana do Mundaú (quatro), Branquinha (duas) e Murici (duas) (Tabela 1 e Figura 3).

Dentre as prováveis causas para não detecção do patógeno em amostras de oito áreas, sugere-se a possibilidade dos sintomas visuais terem sido ocasionados por outros agentes infecciosos, como pelos vírus que causam as doenças sorose e exocorte, cujos sintomas se assemelham aos manifestados por *Phytophthora* sp., bem como por danos físicos provocados durante os tratamentos culturais. Também pode ter ocorrido o escape do patógeno durante a amostragem de solo rizosférico e raízes, e principalmente, a influência da umidade do solo, pois algumas coletas foram realizadas em períodos onde o solo estava com baixa umidade ou em elevada saturação. Ambas as situações não são favoráveis para *Phytophthora* sp., pois a produção de esporângios de algumas espécies de *Phytophthora* é favorecida por pequenos déficits no potencial hídrico matricial (= -5 a -70 kPa), mas não por condições saturadas. O ideal para a formação de esporângios, provavelmente, representa um equilíbrio entre

as necessidades de água livre e aeração (Graham; Timmer, 1992).

A incidência da gomose, incluindo aqui a diversidade de sintomas, pode ser reduzida por meio de práticas culturais, como: a remoção de árvores mortas ou infectadas; enxertia na altura máxima; evitar lesões no tronco e a implementar de práticas de irrigação que minimizem o contato do tronco com a água (Fadli, et al., 2022); poda de ramos próximos ao solo; além de realizar melhorias na drenagem do solo. Na região do Vale do Mundaú, os pomares de laranja 'Lima' são cultivados em áreas com acentuada declividade, sendo fundamental a adoção de plantios em curva de nível para reduzir a dispersão do patógeno pela água (zoósporos) dentro do pomar e entre pomares. Uma vez que, na atual situação há o escoamento de água dentro do pomar, o que facilita a infecção de um maior número de árvores.

Considerando que as doenças causadas por *Phytophthora* sp. são transmitidas principalmente pelo solo, o uso de porta-enxertos resistentes ou tolerantes continua sendo a abordagem de prevenção mais eficaz e sustentável (Bhatti et al., 2024; Fadli et al., 2022). Estudos indicam que os porta-enxertos híbrido somático laranja 'Hamlin' + toranja 'Indian Red', limoeiros Cravo Hangleson, Kirumakki, Poona e Tuningmeng apresentaram as menores áreas lesionadas, sendo considerados resistentes a *P. nicotianae* (Bassan et al., 2010; Blumer; Pompeu Júnior, 2019). Desta forma, a avaliação do comportamento de novos porta-enxertos à infecção por *Phytophthora* sp. em pomares de laranja 'Lima', pode prover a substituição do limoeiro 'Cravo' no Vale do Mundaú, reduzindo assim a prevalência da doença na região.

Preconiza-se que o manejo da gomose seja baseado no diagnóstico correto da doença e no monitoramento regular de *Phytophthora* sp. A alta prevalência do patógeno (84,31%), em 43 áreas de um total de 51 áreas avaliadas, ressalta a necessidade de ações contínuas de pesquisa e extensão, visando o desenvolvimento e validação de medidas de manejo para os pomares de laranja 'Lima' localizados no Vale do Mundaú, Alagoas.

Conclusões

Os sintomas de gomose, cancrs profundos no tronco, rachaduras no caule e galhos, bem como a presença de galhos e plantas mortas foram constatados nos 51 pomares de laranja 'Lima' vistoriados. A prevalência de *Phytophthora* sp., agente causal da gomose, ocorreu em 84,31% dos pomares amostrados.

Agradecimentos

Aos produtores de laranja 'Lima' dos municípios de Branquinha, Murici, Santana do Mundaú, São José da Laje e União dos Palmares, que gentilmente disponibilizaram informações e permitiram a realização das coletas para a execução deste trabalho.

À FAPEAL, que por meio do Edital 10/2022 – APQ Embrapa possibilitou a realização desta ação de pesquisa.

Referências

- BADNAKHE, M. R.; DURBHA, S. S.; JAGARLAPUDI, A.; GADE, R. M. Evaluation of Citrus Gummosis disease dynamics and predictions with weather and inversion based leaf optical model. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 155, p. 130-141, 2018.
- BASSAN, M. M.; MOURÃO FILHO, F. D. A. A.; MENDES, B. M. J.; FREIRE, B. F. S.; CANTUARIAS-AVILÉS, T. E.; BELTRAME, A. B. Reação de híbridos somáticos de citros à infecção por *Phytophthora nicotianae*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, p. 429-435, 2010.
- BHATTI, A. M.; USMAN, H. M.; IFFAT, A.; TATAR, M.; KARIM, M. M.; ZAFAR, M. I.; ALI, A.; SHAFIQUE, T. Deciphering the current scenario and prospective outlook of Citrus gummosis in Pakistan. **Düzce Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, v. 2, n. 1, p. 46-59, 2024.
- BLUMER, S.; POMPEU JUNIOR, J. Reaction of rangpur lime selections to infection of the trunk by *Phytophthora nicotianae* and the protective strain of citrus tristearing virus PIAC. **Citrus Research & Technology**, v. 40, p. 1-5, 2019.
- CACCIOLA, S. O.; LIO, G. M. di S. Management of citrus diseases caused by *Phytophthora* sp. In: CIANCIO, A.; MUKERJI, K. (ed.). **Integrated management of diseases caused by fungi, phytoplasma and bacteria**. Dordrecht: Springer Netherlands, 2008. p. 61-84.
- CHAUDHARY, S.; LAUGHLIN, D. A.; SETAMOU, M.; DA GRAÇA, J. V.; KUNTA, M.; ALABI, O. J.; CROSBY, K. M.; ONG, K. L.; ANCONA, V. Incidence, severity, and characterization of *Phytophthora* foot rot of citrus in Texas and implications for disease management. **Plant disease**, v. 104, n. 9, p. 2455-2461, 2020.
- CHOUDHARI, R. J.; GADE, R. M.; BIRARI, B. P. Epidemiology of population dynamics of *Phytophthora* sp. in Nagpur Mandarin. **International Journal of Chemical Studies**, v. 7, n. 3, p. 4995-4999, 2019.
- COELHO, Y. S. Citricultura em Alagoas: Referência nacional na produção de laranja 'Lima'. Embrapa Mandioca e Fruticultura. **Citros em Foco**, n. 25, 2004.
- DAS, A. K.; PACHARE, H. G.; KUMAR, A. *Phytophthora* sp. associated with citrus: diversity, diagnostics and integrated management with a focus on India. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, v. 140, p. 102853, 2025.
- FADLI, A.; BENYAHIA, H.; HUSSAIN, S.; KHAN, R. I.; RAO, M. J.; AHMED, T.; ANCONA, V.; KHALID, M. F. *Phytophthora*-citrus interactions and management strategies: a review. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, v. 46, n. 5, p. 730-742, 2022.
- FERREIRA, J. T. P.; FERREIRA, E. P.; SILVA, W.C.; MONTEIRO, J. H. A.; ROCHA, I.T. M.; ALBUQUERQUE, K. N.; PANTALEÃO, F. S. Estudo fitossanitário em pomares de laranja lima (*Citrus sinensis* (L.) Osb.) em Santana do Mundaú-AL. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 1, p. 67-74, 2013.
- GONÇALVES, K. P. A.; ROSÁRIO, F. J. P.; PAULILLO, L. F. O. Formação da rede de capital social no território citrícola de Alagoas. **Nexos Econômicos**, v. 14, n. 2, p. 75-93, 2020.
- GRAHAM, J.; FEICHTENBERGER, E. Citrus phytophthora diseases: management challenges and successes. **Journal of Citrus Pathology**, v. 2, n. 1, p.1-11, 2015.
- GRAHAM, J. H.; TIMMER, L. W. *Phytophthora* diseases of citrus. In: KUMAR, J.; CHAUBE, H. S.; SINGH, M. S.; MUKHPADHYAY, A. N. (ed.). **Plant diseases of international importance: diseases of fruit crops**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1992. v. 3. p. 250-269.
- HUSSAIN, T.; LEGRIFI, I.; EL MAGURI, S.; ABDELLATIF, E.; BESSELMA, N.; BARKA, E. A.; LAHLALI, R. *Phytophthora* sp.'s effect on citrus industry: Current status, challenges, and emerging control strategies. **CABI Reviews**, v. 20, n. 1, p. 0020, 2025.
- IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola: safra 2024**. Rio de Janeiro: 2025. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/alagoas>. Acesso em: 19 mai. 2025.
- MATHERON, M. E.; MATEJKA, J. C. Effect of sodium tetrathiocarbonate, metalaxyl and fosetyl-Al on development and control of *Phytophthora* root rot of citrus. **Plant Disease**, v. 75, p. 264-268, 1991.
- MEDINA FILHO, H. P.; BORDIGNON, R.; SIQUEIRA, W. J.; FEICHTENBERGER, E.; CARVALHO, M. R.; TEÓFILO SOBRINHO, J. Resistência de clones e híbridos de porta-enxertos de citros à gomose de tronco causada por *Phytophthora parasitica*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, p. 534-540, 2003.

MUNIZ, M. F. S.; QUEIROZ, F. M.; MENEZES, M.
Caracterização de isolados de *Phytophthora* patogênicos a *Citrus sinensis* no Estado de Alagoas. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, p. 201-204, 2004.

NUTTER JUNIOR, F. W.; ESKER, P. D.; COELHO NETTO, R. A. Disease assessment concepts and the advancements made in improving the accuracy and precision of plant disease data. **European Journal of Plant Pathology**, v. 115, n. 1, p. 95-103, 2006.

OLIVEIRA, R. P.; SOARES FILHO, W. S.; PASSOS, O. S.; SCIVITTARO, W. B.; ROCHA, P. S. G. **Porta-enxertos para citros**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 47 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 226).

PRATES, C. B.; FEICHTENBERGER, E.; MARTINELLI, R.; GADANHOTO, B. P.; DEVITE, F. T.; DA CONCEIÇÃO, P. M.; DE AZEVEDO, F. A. *Phytophthora* root rot in rangpur lime cultivated in soil managed with ecological and conventional Mower. **Horticulturae**, v. 9, n. 8, p. 929, 2023.

PRATES, C. B. **Severidade e danos de gomose de *Phytophthora* em limão cravo cultivado em solo manejado com roçadeira ecológica e convencional**. 2021. 58 p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Sub Tropical) - Instituto Agronômico, Campinas, São Paulo.

REIS, A.; FEITOSA, M. I. S.; LUZ, E. D. N.; SANTOS, A. F. Espécies fitopatogênicas de *Phytophthora*. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 29, p. 56-78, 2023.