

**FUSARIOSE EM CULTURA DO ABACAXI: VERIFICAÇÃO DE
INCIDÊNCIA EM ÁREA DE PESQUISA DO INSTITUTO FEDERAL
GOIANO – CAMPUS CERES**

157

**Fusariosis in pineapple cultivation: assessment of incidence in
the research area of the Federal Institute of Goiás – Ceres
Campus**

**Fusariosis en el cultivo de piña: verificación de la incidencia en
un área de investigación del Instituto Federal Goiano – Campus
Ceres**

BIANCA ALVES DIAS

Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, Ceres, Goiás, Brasil
E-mail: bianca.dias@estudante.ifgoiano.edu.br

ANA CRISTINA GONÇALVES DOS SANTOS

Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, Ceres, Goiás, Brasil
E-mail: ana.goncalves3@estudante.ifgoiano.edu.br

MARIA EDUARDA OLIVEIRA SANTOS

Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, Ceres, Goiás, Brasil
E-mail: maria.santos4@estudante.ifgoiano.edu.br

MONICA LAU DA SILVA MARQUES

Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, Ceres, Goiás, Brasil
E-mail: monica.lau@ifgoiano.edu.br

SARA YANNE MATOS DE ALENCAR

Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, Ceres, Goiás, Brasil
E-mail: sara.matos@estudante.ifgoiano.edu.br

RESUMO

A fusariose é uma das doenças mais relevantes que afetam o cultivo do abacaxi, sobretudo em condições que favorecem a multiplicação de *Fusarium* spp. Este artigo objetivou-se em detectar a presença do patógeno em um pomar pertencente ao Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, além de investigar possíveis correlações entre as características do solo e a manifestação da doença. Foram coletadas 21 amostras de solo em sete fileiras, utilizando trado holandês até 20 cm de profundidade. As amostras foram analisadas em meio BDA, seguidas de etapas de purificação e repicagem para

verificar a presença do fungo. Paralelamente, uma amostra composta de solo foi submetida à caracterização físico-química. Foi encontrada incidência do patógeno em apenas uma das amostras e a análise de solo revelou pH de 8,1 para o solo do pomar. Acredita-se que o pH alcalino do solo favoreceu a pouca incidência de *Fusarium*, já que os mesmos preferem solos ácidos.

Palavras-chave: *Fusarium* spp.. pH. Incidência. Microbiologia.

ABSTRACT

Fusariosis is one of the most significant diseases affecting pineapple cultivation, especially under conditions that favor the multiplication of *Fusarium* spp. This study aimed to detect the presence of the pathogen in an orchard belonging to the Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, as well as to investigate possible correlations between soil characteristics and disease manifestation. Twenty-one soil samples were collected across seven rows using a Dutch auger to a depth of 20 cm. The samples were analyzed on PDA medium, followed by purification and subculturing steps to verify the presence of the fungus. In parallel, a composite soil sample was subjected to physical-chemical characterization. The pathogen was found in only one of the samples, and soil analysis revealed a pH of 8.1 for the orchard soil. It is believed that the alkaline soil pH favored the low incidence of *Fusarium*, as the fungi prefer acidic soils.

Keywords: *Fusarium* spp.. pH. Incidence. Microbiology.

RESUMEN

La fusariosis es una de las enfermedades más relevantes que afectan el cultivo de la piña, especialmente en condiciones que favorecen la multiplicación de *Fusarium* spp. El presente artículo tuvo como objetivo detectar la presencia del patógeno en un huerto perteneciente al Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, además de investigar posibles correlaciones entre las características del suelo y la manifestación de la enfermedad. Se recolectaron 21 muestras de suelo en siete hileras, utilizando un barreno holandés hasta 20 cm de profundidad. Las muestras fueron analizadas en medio BDA, seguidas de etapas de purificación y repique para verificar la presencia del hongo. Paralelamente, una muestra compuesta de suelo fue sometida a caracterización físico-química. Se encontró la incidencia del patógeno en solo una de las muestras y el análisis de suelo reveló un pH de 8,1 para el suelo del huerto. Se cree que el pH alcalino del suelo favoreció la baja incidencia de *Fusarium*, ya que estos prefieren suelos ácidos.

Palabras clave: *Fusarium* spp.. pH. Incidencia. Microbiología.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos principais produtores de abacaxi no cenário mundial, alcançando cerca de 2,39 milhões de toneladas em 63,9 mil hectares cultivados (IBGE, 2023). A cultivar 'Pérola' predomina nos plantios, representando cerca de 80% da produção, sobretudo em regiões do Sudeste, como São Paulo e o Triângulo Mineiro (EMBRAPA, 2023). No Centro-Oeste, Goiás se destaca como o maior produtor, concentrando mais da metade da produção regional. A atividade

possui forte relevância socioeconômica, especialmente para a agricultura familiar, contribuindo significativamente para a geração de renda e empregos no meio rural (IBGE, 2020). Além da 'Pérola', outras variedades de destaque cultivadas no Brasil incluem 'Smooth Cayenne', 'Espanhola Roxa', 'Imperial', 'Golden Ripe', 'Jupi' e 'Victoria'.

O abacaxizeiro (*Ananas comosus*), integrante da família Bromeliaceae, é uma monocotiledônea herbácea com metabolismo CAM facultativo, característica que favorece sua adaptação a diferentes condições ambientais, embora não o isente de severos desafios fitossanitários, como ataques de nematoides, insetos e fungos (EMBRAPA, 2023). Entre esses patógenos, *Fusarium* spp. destaca-se pela capacidade de sobreviver por longos períodos no solo, graças à formação de estruturas resistentes, como micélio e clamidósporos (Luz *et al.*, 2007).

Quando o plantio do abacaxizeiro é realizado em condições subótimas, como em solos frios e com excesso de umidade, o desenvolvimento inicial das mudas é prejudicado, aumentando o tempo de exposição das raízes e dos tecidos jovens ao ataque de patógenos. Nessas circunstâncias, o ambiente torna-se propício à infecção e ao aumento da severidade das doenças causadas por *Fusarium* spp. (Pinto, 1993).

Além disso, a realização de levantamentos de fungos patogênicos é essencial para subsidiar decisões de controle e evitar a disseminação de doenças (Silva *et al.*, 2021). Para a cultura do abacaxi, a identificação de *Fusarium* spp. nas áreas de produção é especialmente relevante, pois fornece informações estratégicas para o manejo e para a mitigação de perdas (Melo *et al.*, 2021). As condições edáficas exercem forte influência sobre o desenvolvimento dos fungos do gênero *Fusarium*, uma vez que o solo pode oferecer um ambiente favorável à sua sobrevivência e disseminação. Nesse contexto, a análise do solo torna-se uma ferramenta indispensável. Assim, o presente trabalho tem como objetivo investigar a incidência e a severidade de *Fusarium* spp., a fim de verificar sua presença no pomar e observar possíveis relações com as características físicas e químicas do solo.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em outubro de 2025, em um pomar de abacaxi cultivar 'Pérola' (*Ananas comosus*), cultivado na área experimental do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, localizado na Rodovia GO-154, km 03, zona rural do município de Ceres, GO. As coordenadas geográficas da área experimental são 15°21'01.66" S e 49°35'56.70" W. As mudas foram plantadas em meados de agosto de 2024. Para a mensuração da área, utilizou-se um aparelho celular da marca Apple com o aplicativo GPS Fields Area Measure, sendo delimitados sete canteiros com 800 mudas cada, no espaçamento de 100 cm × 40 cm × 25 cm, em uma área total de 974,05 m².

As propriedades edáficas, especialmente o pH e a fertilidade do solo, influenciam diretamente a suscetibilidade das plantas à fusariose. Solos ácidos e com baixa saturação de bases favorecem a incidência da doença, enquanto solos com pH corrigido e maior teor de cálcio tendem a reduzir sua ocorrência (Teixeira *et al.*, 2021a). Dessa forma, a análise físico-química do solo torna-se uma ferramenta fundamental, permitindo identificar desequilíbrios nutricionais, acidez ou compactação que possam favorecer a proliferação de *Fusarium*. Para a coleta das amostras de solo, utilizou-se uma cavadeira articulada, na profundidade de 20 cm. Foram coletadas 15 amostras simples em cada área de cultivo, seguindo o método em zigue-zague. Posteriormente, essas amostras foram combinadas para formar uma amostra composta destinada à análise laboratorial, com o objetivo de investigar a possível relação entre o pH do solo e a presença do patógeno.

Para a avaliação da presença do fungo *Fusarium* spp. na cultura do abacaxi, a amostragem foi realizada por fileiras, adotando-se essa unidade como referência epidemiológica para o cálculo da incidência. Foram coletadas amostras de solo com o auxílio de um trado holandês, na profundidade aproximada de 20 cm. A coleta foi realizada de forma observacional nas entrelinhas da cultura, sendo obtidas três amostras simples em cada uma das sete fileiras, totalizando 21 amostras de solo. O trado utilizado foi previamente higienizado para

evitar contaminações cruzadas, e realizou-se a remoção prévia de resíduos vegetais da superfície do solo. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e transportadas ao Laboratório de Solos do IF Goiano – Campus Ceres, onde foi realizada a pesagem de 150 g de solo de cada amostra em béqueres plásticos, utilizando balança analítica. Após a pesagem, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia do IF Goiano – Campus Ceres para o início das análises.

No laboratório, as amostras foram analisadas quanto à presença ou ausência de *Fusarium* spp. por meio de técnicas microbiológicas de purificação (Prescott *et al.*, 2020), realizadas em capela de fluxo laminar previamente desinfetada com álcool etílico a 70%. Para a obtenção da suspensão do solo, foram utilizados 150 g de cada amostra, transferidos para recipientes estéreis contendo 200 mL de água destilada. A mistura foi homogeneizada com o auxílio de um bastão de vidro estéril, visando à liberação dos microrganismos presentes no solo.

Após a homogeneização da suspensão, uma alíquota de 0,1 mL de cada amostra foi utilizada para inoculação em placas de Petri contendo meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA), previamente esterilizado. Para isso, uma pinça plástica previamente esterilizada em autoclave vertical foi introduzida no béquer contendo a suspensão solo-água e, em seguida, o material foi cuidadosamente inoculado por estriamento sobre a superfície do meio de cultura, realizando movimentos suaves e controlados, de modo a distribuir o inóculo de forma uniforme na placa. Todo o procedimento foi realizado em condições assépticas no interior da capela de fluxo laminar.

As placas de Petri, com 90 mm de diâmetro, foram devidamente identificadas e incubadas por um período de sete dias em incubadora, sob temperatura controlada de 25 °C, condição favorável ao crescimento de fungos. Após esse período, observou-se o desenvolvimento das colônias, sendo então realizado o processo de purificação, no qual fragmentos das colônias com características compatíveis com *Fusarium* spp. foram selecionados.

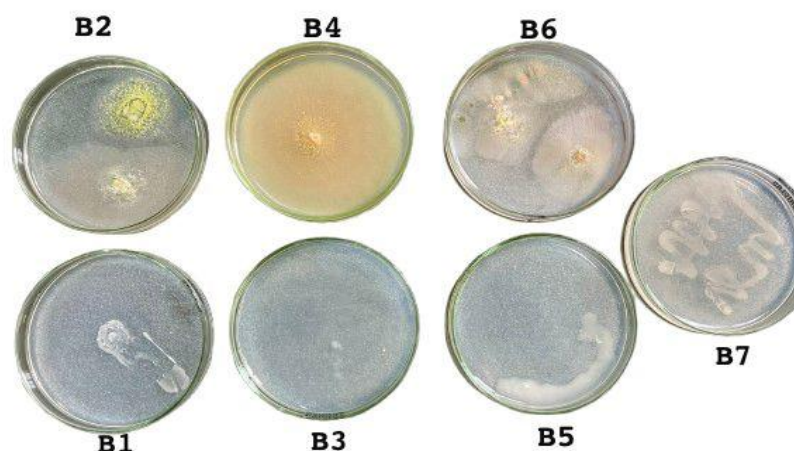
Para o processo de repicagem, foram preparadas novas placas de Petri

contendo meio de cultura BDA. Com o auxílio de uma alça de platina esterilizada, pequenas porções das colônias selecionadas foram transferidas para as novas placas, totalizando 21 repicagens. Essas placas foram novamente incubadas em estufa a 25 °C por mais sete dias. Após o período de incubação, foi selecionada uma entre as três amostras de cada fileira — aquela que apresentou melhor crescimento micelial do fungo — resultando em sete amostras destinadas à análise microscópica. A identificação do patógeno foi realizada em microscópio Olympus, utilizando aumento de 40×.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o período de incubação, observou-se que o crescimento micelial variou entre as amostras dentro de cada bloco. Em todos os sete blocos, foi possível identificar, entre as três placas pertencentes a cada um deles, uma colônia que apresentou desenvolvimento micelial mais vigoroso e características morfológicas compatíveis com *Fusarium* spp. Essas placas representativas foram selecionadas para a continuidade das análises e são apresentadas na Figura 1, evidenciando o padrão de crescimento que subsidiou a escolha das amostras para a identificação microscópica.

Figura 1. Amostras selecionadas para a próxima etapa da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Os resultados das análises laboratoriais demonstraram que o solo da área experimental apresentou pH de 8,1, caracterizando-se como altamente alcalino (Figura 02).

Figura 2. Resultados análise física e química do solo.

Código	Amostra/Cultura	Areia	Silte	Argila	pH em H ₂ O	M.O	Ca	Mg	Al	H+Al	k	r	K	P	V	m
131	ABACAXI	411	44	545	8,1	g/dm ³ 8,1	3,2	0,8	0,00	1,7	0,41	6,1	160,2	23,8	72,22	0,00
					cmole/dm							mg/dm ³		%		

M.O. (Método Colorimétrico)
P, K (Mehlich-1)
Ca, Mg, Al (KCl 1mol/L)
H+ Al (Tampão SMP a pH 7.5)

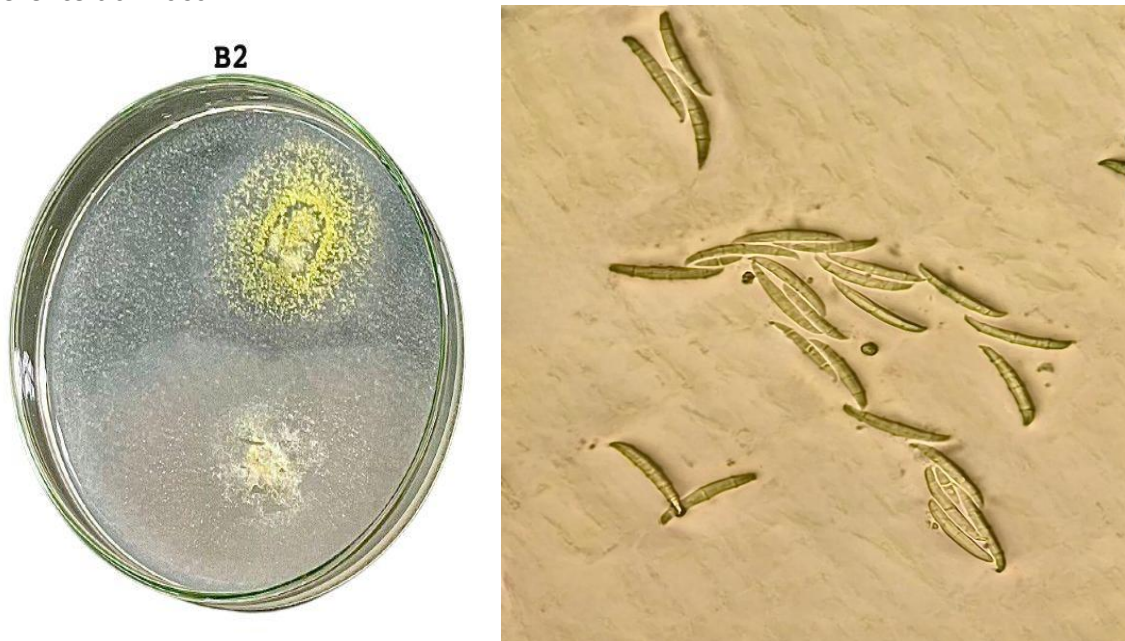
SB-Soma de bases (SB-Ca+Mg+K)
t-Capacidade efetiva de troca de cátions (t=CTC total - SB + H + Al)
T-Capacidade total de troca de cations (T=CTC total= SB+H+Al)
V-Saturação por bases (V=100.SB/T)

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Embora em todas as sete fileiras tenha sido possível selecionar uma placa com crescimento micelial inicialmente sugestivo de *Fusarium* spp., a análise microscópica, realizada com aumento de 40× em microscópio Olympus, revelou que apenas uma das amostras apresentava estruturas morfológicas típicas do patógeno. Nas demais, o crescimento observado não correspondia ao gênero alvo. Dessa forma, a presença de *Fusarium* spp. mostrou-se altamente restrita na área, com apenas um ponto confirmadamente positivo entre as sete fileiras avaliadas.

A detecção de *Fusarium* spp. no solo do pomar de abacaxi confirmou esse resultado, evidenciando que, das sete fileiras avaliadas, apenas uma apresentou crescimento fúngico compatível com o gênero, confirmado após os processos de purificação e repicagem em meio BDA. Nas demais fileiras, não houve desenvolvimento de colônias indicativas da presença do patógeno após o período de incubação. Assim, o padrão de distribuição do patógeno no pomar mostrou-se não homogêneo, com a maioria das áreas livres de *Fusarium* spp. e apenas um ponto isolado com detecção positiva.

Figura 3. Microconídios de *Fusarium* spp. observados por microscopia óptica (40×), apresentando morfologia unicelular e bicelular em estágio de maturação completa. Amostra obtida referente ao Bloco 2.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Em relação à incidência de *Fusarium* spp., a presença do patógeno foi quantificada em duas escalas de análise: por fileira (unidade amostral = fileira) e por amostra de solo (unidade amostral = amostra). A análise microbiológica revelou a presença de *Fusarium* spp. em apenas uma das sete fileiras avaliadas no pomar de abacaxi. Considerando as fileiras como unidades amostrais, a incidência obtida foi de 14,29%, com intervalo de confiança de Wilson a 95%, variando entre 2,57% e 51,31%. Trata-se de um intervalo relativamente amplo, o que é esperado devido ao número reduzido de unidades positivas. As demais fileiras não apresentaram crescimento fúngico compatível com o gênero *Fusarium*, indicando que a ocorrência foi pontual e restrita a um único segmento do pomar.

A análise físico-química do solo revelou atributos que contribuem diretamente para a baixa incidência de *Fusarium* spp. no pomar de abacaxi avaliado. O solo apresentou pH de 8,1, saturação por bases (V%) de 72,22%, teores de potássio (160,2 mg/dm³) e fósforo (23,8 mg/dm³) considerados adequados, além de matéria orgânica de 8,1 g/dm³ e textura predominantemente argilosa

(545 g/kg de argila). Esses parâmetros indicam um ambiente edáfico que, conforme descrito na literatura, dificulta o estabelecimento e a multiplicação de espécies de *Fusarium*. Esse comportamento é confirmado pelos resultados microbiológicos, que detectaram o patógeno em apenas uma das sete fileiras avaliadas, evidenciando uma distribuição pontual e ausência de colonização generalizada.

O pH do solo, igual a 8,1, constitui o fator mais relevante na supressão do patógeno. Resultados semelhantes foram encontrados por Teixeira *et al.* (2021a), que demonstraram que solos ácidos, com menor saturação por bases e desequilíbrios nutricionais, favorecem a ocorrência da fusariose. Em contraste, solos corrigidos, com maior disponibilidade de cátions e pH mais elevado, tendem a reduzir significativamente a manifestação da doença. Tais condições se alinham aos valores observados nesta pesquisa, conforme apresentado na Figura 02. Além disso, Heck (2020) verificou que o aumento do pH está entre os fatores que mais reduzem a população de *Fusarium* spp. no solo, interferindo na germinação dos conídios e no crescimento micelial. Dessa forma, o pH alcalino do solo estudado provavelmente desempenhou papel central na limitação do inóculo e, conseqüentemente, na baixa incidência observada.

A saturação por bases ($V = 72,22\%$) reforça esse cenário, uma vez que Teixeira *et al.*, (2021b) relatam que áreas afetadas pela fusariose apresentam valores significativamente menores de $V\%$, refletindo ambientes mais ácidos e nutricionalmente desequilibrados. Assim, o valor encontrado no presente estudo indica um solo quimicamente equilibrado, capaz de reduzir o estresse fisiológico das plantas e minimizar a predisposição à infecção.

Os teores de fósforo ($23,8 \text{ mg/dm}^3$) e potássio ($160,2 \text{ mg/dm}^3$) também contribuíram para esse ambiente supressivo. O estudo de Heck (2020) indica que a disponibilidade adequada desses nutrientes está associada à menor severidade da doença, devido ao fortalecimento das defesas fisiológicas das plantas e ao aumento da competitividade microbiana no solo. Da mesma forma, Teixeira *et al.*, (2021b) observaram que áreas com fusariose apresentavam níveis mais

baixos de fósforo, diferentemente do teor encontrado neste trabalho, que se situa em faixa considerada adequada para a fruticultura tropical.

A matéria orgânica do solo (8,1 g/dm³) e a textura argilosa (545 g/kg) constituem outros fatores determinantes para a supressividade. Xavier *et al.*, (2020) verificaram que *Fusarium* tende a ocorrer com maior frequência em solos mais arenosos, com menor teor de matéria orgânica e maior suscetibilidade à seca, condições que favorecem a sobrevivência dos esporos. No presente estudo, o teor de argila e o nível de matéria orgânica favorecem maior atividade microbiana e maior fungistase natural, mecanismos conhecidos por limitar a germinação e o crescimento de *Fusarium* no solo.

A conjunção desses fatores — pH alcalino, elevada saturação por bases, níveis adequados de fósforo e potássio, boa disponibilidade de matéria orgânica e alta proporção de argila — configura o solo estudado como potencialmente supressivo ao patógeno, conforme discutido por Heck (2020). Esse conjunto de condições explica de forma consistente a detecção de *Fusarium* spp. em apenas uma fileira do pomar, sugerindo que a presença observada foi provavelmente pontual, sem indícios de condições edáficas favoráveis à disseminação do patógeno.

Assim, a combinação dos atributos químicos (Teixeira *et al.*, 2021b; Heck, 2020) e físicos do solo, especialmente os teores de matéria orgânica e a textura argilosa (Xavier *et al.*, 2020), explica de maneira consistente a incidência reduzida do patógeno no pomar. Essas características são amplamente descritas na literatura como associadas a ambientes supressivos, justificando a detecção de *Fusarium* spp. em apenas uma fileira entre as sete avaliadas.

CONCLUSÃO

Houve baixa incidência de *Fusarium* no pomar, possivelmente em decorrência das boas condições físicas e químicas do solo. O pH alcalino observado não favoreceu o desenvolvimento do patógeno.

REFERÊNCIAS

DEBNATH, R. *et al.* Bromelain with peroxidase from pineapple are more potent to target leukemia growth inhibition - A comparison with only bromelain. **Toxicology in Vitro**, [s.l.], v. 55, p. 24-32, 2019. DOI: 10.1016/j.tiv.2018.11.004. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30453006>. Acesso em: 12 abr. 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Abacaxi: sistemas de produção**. Brasília: Embrapa, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 11 mar. 2026.

HECK, Danrley Mores. **Avaliação de propriedades físicas e químicas de solo supressivo e solo condutivo a *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici***. 2020. 124 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção Agrícola Municipal – PAM 2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 11 mar. 2026.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal: culturas temporárias e permanentes 2023**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

LUZ, C.; MENDES, R. P.; FERRAZ, L. C. C. B. Produção e avaliação da sobrevivência de estruturas de resistência de fungos fitopatogênicos habitantes do solo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 7-14, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-54052007000100007&script=sci_arttext. Acesso em: 12 abr. 2025.

MELO, Daniela Montes de; FERNANDES, Farley Claudiano; COSTA, Simone Teles da Silva; SILVA, Márcia Rodrigues Luiz da; FILHO, Mário Roberto; CHAVES, Paulo Victor Antônio. A importância da gestão rural e da sustentabilidade em pequenas propriedades rurais. **GETEC: Revista de Gestão, Educação e Tecnologia**, v. 10, n. 31, p. 1-20, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br>. Acesso em: 26 ago. 2025.

PEREIRA, L. P. de O. *et al.* Estudo da necessidade hídrica do abacaxi no contexto climático de Tarauacá, Acre. **Research, Society and Development**, v. 14, n. 1, 2025.

PINTO, A. C. Q. **Doenças do abacaxizeiro**. Brasília: Embrapa-SPI, 1993.
PRESCOTT, L. M.; HARLEY, J. P.; KLEIN, D. A.; WILLEY, J. M.; SHERWOOD, L.; WOOLVERTON, C. J. **Microbiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2020.

SEGURA, R.; STOOORVOGEL, J.; SANDOVAL, J. The effect of soil properties on the relation between soil management and *Fusarium* wilt expression in Gros Michel bananas. **Plant and Soil**, v. 471, p. 89–100, 2022.

SILVA, R. V.; CRUZ, C. M.; GUIMARÃES, L. N.; GUIMARÃES, N. N.; SILVEIRA, W. P.; ALVES, E. S. Bioprospecção de nematoides fitopatogênicos na cultura da banana (*Musa* spp.). A Região Sul de Goiás. In: **Desenvolvimento rural sustentável**: pesquisas emergentes no contexto da agricultura e agroindústria. Editora Científica Digital, 2021. p. 139-148.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TEIXEIRA, L.; HECK, D.; NOMURA, E.; VIEIRA, H. B.; RODRIGUEZ, M. A. D. Soil attributes, plant nutrition, and *Fusarium* wilt of banana in São Paulo, Brazil. **Tropical Plant Pathology**, v. 46, n. 4, p. 443–454, 2021a.

TEIXEIRA, W. G.; *et al.* Fertilidade do solo e sua relação com a fusariose em abacaxizeiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 16, n. 1, p. 47–54, 2021b.

XAVIER, F. A. S.; MENDES FILHO, P. F.; CRISPIM, S. M. A. Distribuição vertical de *Fusarium oxysporum* em solos do semiárido. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 16, n. 1, p. 5–10, 2020.