Fusarium spp. ASSOCIADOS AO CAFEEIRO NO ESPÍRITO SANTO: DIVERSIDADE, PATOGENICIDADE E IMPORTÂNCIA FITOPATOLÓGICA

Gabriela Dias Zerboni, Felipe Pereira Aguiar Cunha de Almeida, Ana Clara Marcarini Mardegan, Yasmim Rodrigues de Melo, Lucas Jordão Santana Tigre, Simone de Paiva Caetano Bucker Moraes, Willian Bucker Moraes.

Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Alto Universitário, s/n, Guararema, 29500-000 – Alegre – ES, Brasil, gabrielazerboni2006@gmail.com, fpalmeida1103@gmail.com, anaclarammardegan@gmail.com, yasmimmelor@gmail.com, lucasjst01@gmail.com, simonepaivabucker@gmail.com, willian.moraes@ufes.br.

Resumo

O gênero *Fusarium* apresenta diversas espécies associadas ao cafeeiro, podendo causar doenças de importância econômica. Objetivou-se com este trabalho revisar informações sobre a diversidade e a patogenicidade de *Fusarium* spp. associados ao cafeeiro no Espírito Santo. Foi realizada uma revisão narrativa de estudos relacionados à ocorrência, identificação e patogenicidade do fungo, com levantamento nas bases Google Scholar, SciELO e Portal de Periódicos CAPES, além de repositórios institucionais. Foram relatadas diferentes espécies, como *Fusarium solani*, *F. decemcellulare* e *F. lateritium*, associadas principalmente ao café conilon (*Coffea canephora*), com ocorrência de sintomas como murcha, amarelecimento, desfolha, escurecimento dos tecidos vasculares e seca de ramos. Os estudos analisados destacam a importância da identificação molecular e dos testes de patogenicidade para diferenciar a simples associação do fungo à planta de sua atuação como agente causal. Conclui-se que *Fusarium* spp. apresenta relevância fitopatológica para a cafeicultura capixaba, sendo necessários novos estudos sobre sua distribuição, identificação e patogenicidade.

Palavras-chave: Fitopatologia. Cafeeiro. Patogenicidade. Doença.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias – Agronomia

Introdução

O Brasil é líder mundial na produção e exportação de café (*Coffea* spp.), destacando a importância econômica da cultura para o país. No Espírito Santo, a atividade possui destaque, principalmente pela produção de café conilon (*Coffea canephora*), sendo responsável por cerca de 70% da produção nacional dessa espécie (INCAPER, 2026). Essa liderança é consequência de pesquisas desenvolvidas que transformaram a cafeicultura capixaba por meio da adoção de novas tecnologias. O Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) contribuiu para esse avanço, desenvolvendo programas de melhoramento genético e práticas de irrigação e manejo que contribuíram para o aumento da produtividade e qualidade dos grãos.

Entretanto, o cafeeiro está sujeito a diversos efeitos limitantes de natureza biótica ou abiótica, capazes de afetar diferentes órgãos das plantas e provocar redução do crescimento, da produtividade e da longevidade dos cafezais (VENTURA et al., 2007). Entre os fungos associados a doenças de plantas, destaca-se o gênero *Fusarium*, que apresenta elevada diversidade de espécies, alta capacidade de adaptação às condições climáticas adversas e habilidade de sobrevivência no solo, podendo persistir por meio de estruturas de resistência, como os clamidósporos (LESLIE; SUMMERELL, 2006). Além de espécies fitopatogênicas, representantes do gênero também podem ocorrer associados às plantas sem necessariamente causar sintomas, tornando importante a correta identificação e caracterização dos isolados.

No cafeeiro, diferentes espécies de *Fusarium* já foram relatadas em associação com raízes, tecidos vasculares, caule e ramos, estando relacionadas a sintomas como redução do vigor, murcha, amarelecimento das folhas, desfolha, escurecimento dos tecidos vasculares, seca e morte de ramos plagiotrópicos e ortotrópicos, assim como a morte das plantas em casos severos (Belan et al., 2018). Essa diversidade de sintomas mostra o quanto a relação patógeno-hospedeiro é complexa, por isso, o

impacto real na lavoura acaba sendo o resultado de uma combinação de fatores: o nível de agressividade do fungo, o tipo de clone cultivado e o microclima específico daquela propriedade.

Embora existam estudos sobre *Fusarium* associado ao cafeeiro, as informações encontram-se distribuídas em diferentes trabalhos, abordando aspectos como diversidade, identificação, ocorrência, sintomatologia e patogenicidade (Belan et al., 2018; Rocha, 2020; Ferreira, 2021; Belan, 2022; Rocha et al., 2025). Além disso, a detecção do fungo em plantas sintomáticas não é suficiente, isoladamente, para confirmar sua participação como agente causal, sendo necessária a associação entre identificação dos isolados e avaliação de sua capacidade patogênica.

Dessa forma, reunir e analisar essas informações é importante para compreender a diversidade de *Fusarium spp.* associada ao cafeeiro no Espírito Santo e avaliar as evidências sobre seu potencial patogênico. Assim, este trabalho teve como objetivo revisar e sintetizar informações disponíveis na literatura científica sobre a diversidade e a patogenicidade de *Fusarium spp.* associados à cultura do café (*Coffea* spp.) no território capixaba, identificando as espécies ou grupos relatados, regiões e tecidos associados, principais sintomas, métodos de identificação e evidências de patogenicidade.

Metodologia

Para a fundamentação deste estudo, foi realizada uma revisão narrativa da literatura sobre *Fusarium spp.* associados ao cafeeiro no estado do Espírito Santo. O levantamento bibliográfico foi realizado por meio de bases de dados e plataformas de pesquisa científica, incluindo Google Scholar, SciELO e Portal de Periódicos CAPES, além de repositórios institucionais de universidades. Foram utilizadas combinações de palavras-chave relacionadas a *Fusarium* e ao cafeeiro, como "*Fusarium* AND café", "*Fusarium* AND *Coffea*", "*Fusarium* AND *Coffea canephora*", "*Fusarium* AND Espírito Santo" e "*Fusarium* AND coffee AND pathogenicity". Além disso, foram incluídos artigos científicos, dissertações, teses e trabalhos acadêmicos que apresentassem informações relacionadas à ocorrência, identificação, caracterização, diversidade, sintomatologia, distribuição e patogenicidade de *Fusarium spp.* associados ao cafeeiro, incluindo estudos realizados no Espírito Santo ou trabalhos relevantes para a compreensão da associação entre o fungo e a cultura.

Resultados

O levantamento bibliográfico permitiu identificar trabalhos relacionados à ocorrência de *Fusarium spp.* em cafeeiros, com destaque para estudos realizados com *Coffea canephora* no Espírito Santo. Os trabalhos encontrados abordaram principalmente aspectos relacionados à identificação dos isolados, incluindo a diversidade de espécies, tecido vegetal colonizado, sintomas associados e avaliação da patogenicidade. Os principais trabalhos analisados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - : Estudos sobre a ocorrência de *Fusarium* spp. associados a *Coffea canephora* no Espírito Santo

Autor/Ano	Local/Hospedeiro	*Fusarium* identificado	Tecido/Sintomas relatados
Belan et al. (2018)	*Espírito Santo, Bra*	*F. decemcellulare, F.*	Tecido vascular/murcha, amarelecimento e desfolha.
Ferreira (2021)	*Espírito Santo, Bra*	*Fusarium spp., F. sol*	Folhas, caule e raízes/Sintomas variáveis conforme o método utilizado.
Rocha (2020)	*Espírito Santo, Bra*	*Complexo F. solani*	-
Belan (2022)	*Espírito Santo, Bra*	*Fusarium spp.*	Murcha.
Rocha et al. (2025)	*Espírito Santo, Bra*	*Fusarium spp.*	Folhas, caule e raízes/Murcha, amarelecimento, necrose e cancro.

Fonte: elaborado pelos autores com base em Belan et al. (2018), Ferreira (2021), Rocha (2020), Belan (2022) e Rocha et al. (2025).

Entre os trabalhos analisados, Belan et al. (2018) relataram a ocorrência de *Fusarium solani*, *F. decemcellulare* e *F. lateritium*, associadas principalmente a plantas de *C. canephora*. Os isolados foram obtidos de diferentes tecidos vegetais, principalmente caule, ramos e tecidos associados ao sistema vascular, e foram relacionados à ocorrência de sintomas como murcha, amarelecimento e desfolha. A identificação de diferentes espécies de *Fusarium* demonstra a diversidade encontrada em associação com a cultura no estado (Belan et al., 2018).

Ferreira (2021) também avaliou a associação de *Fusarium spp.* com *C. canephora*, incluindo a ocorrência de *F. solani*. O estudo considerou diferentes tecidos vegetais, como folhas, caule e raízes, sendo observada variação na manifestação dos sintomas de acordo com o método utilizado. Esses resultados indicam que a presença do fungo pode estar relacionada a diferentes ocorrências sintomatológicas no cafeeiro (Ferreira, 2021).

A ocorrência do complexo *F. solani* em *C. canephora* também foi abordada por Rocha (2020), enquanto Belan (2022) registrou a associação de *Fusarium spp.* com sintomas de murcha em cafeeiros. Mais recentemente, Rocha et al. (2025) relataram a ocorrência de *Fusarium spp.* em folhas, caules e raízes de *C. canephora*, associada a sintomas como murcha, amarelecimento, necrose e cancro (Rocha, 2020; Belan, 2022; Rocha et al., 2025).

Entretanto, a presença do fungo em plantas sintomáticas não foi considerada, isoladamente, suficiente para comprovar sua participação como agente causal. Dessa forma, a avaliação da patogenicidade por meio de inoculação e reisolamento constitui uma etapa importante para confirmar a capacidade dos isolados de provocar sintomas no hospedeiro. Assim, a caracterização dos isolados associada aos testes de patogenicidade permite diferenciar a simples ocorrência do fungo na planta de sua participação no desenvolvimento da doença.

De maneira geral, os resultados evidenciaram a ocorrência de diferentes espécies e isolados de *Fusarium* associados ao cafeeiro no Espírito Santo, principalmente em *C. canephora*. Também foram observadas diferentes respostas quanto à diversidade dos isolados, tecidos colonizados e sintomatologia, reforçando a necessidade de estudos que integrem identificação dos fungos, caracterização dos isolados e avaliação de sua patogenicidade. Dessa forma, a literatura analisada fornece suporte para a investigação da diversidade de *Fusarium* e de sua capacidade de causar doença em cafeeiros no estado.

Discussão

A literatura analisada demonstra que o gênero *Fusarium* apresenta diversidade de espécies associadas ao cafeeiro, principalmente a *Coffea canephora*, cultura de grande importância para o Espírito Santo. Belan et al. (2018) relataram *F. decemcellulare*, *F. lateritium* e *F. solani* associados à murcha de *Fusarium* em plantas de café conilon no estado. Esses resultados evidenciam a presença de diferentes espécies do gênero associadas à cultura e indicam a necessidade de uma adequada identificação dos isolados para a compreensão da diversidade de *Fusarium* presente nos cafezais. Posteriormente, Rocha (2020) avaliou isolados pertencentes ao complexo *F. solani*, destacando as diferenças entre os isolados e a importância da caracterização molecular para sua identificação.

Quanto aos sintomas e à patogenicidade, os estudos relatam principalmente murcha, amarelecimento, desfolha, escurecimento dos tecidos vasculares, seca de ramos e morte de plantas em casos mais severos; Belan et al. (2018) associaram esses sintomas à ocorrência de *Fusarium* em plantas de *C. canephora*. Entretanto, a presença de *Fusarium* em plantas sintomáticas não permite, por si só, confirmar sua atuação como agente causal. Nesse sentido, a realização de testes de patogenicidade e o reisolamento dos fungos são importantes para confirmar a relação entre o microrganismo e os sintomas observados.

Os estudos de Ferreira (2021) e Rocha et al. (2025) demonstraram diferenças nas respostas dos isolados submetidos aos testes de inoculação, indicando que a capacidade de causar sintomas pode variar entre os isolados avaliados. Essas diferenças também podem estar relacionadas ao material vegetal utilizado e às condições ou métodos empregados nos testes. Dessa forma, a realização de inoculação, avaliação dos sintomas e posterior reisolamento do microrganismo constitui uma abordagem importante para estabelecer a relação entre o isolado e a doença, conforme os critérios utilizados em estudos de patogenicidade (Ferreira, 2021; Rocha et al., 2025).

A ocorrência da murcha de *Fusarium* no Espírito Santo merece atenção devido à importância do estado na produção de café conilon. Belan (2022) avaliou a ocorrência da doença em lavouras de *C. canephora* e observou diferentes padrões de distribuição no campo, contribuindo para o conhecimento

da ocorrência da doença em condições de cultivo. Esses resultados demonstram que, além da identificação dos agentes associados, o conhecimento sobre sua distribuição é importante para compreender a ocorrência da doença nas lavouras.

De maneira geral, os trabalhos analisados indicam que *Fusarium spp.* associados ao cafeeiro apresentam diversidade quanto às espécies, características dos isolados, ocorrência e potencial de patogenicidade. Entretanto, as informações disponíveis encontram-se distribuídas em estudos realizados com diferentes materiais vegetais, locais e metodologias, o que dificulta uma visão integrada do problema. Assim, a reunião dessas informações contribui para ampliar o conhecimento sobre a ocorrência de *Fusarium spp.* no cafeeiro, auxiliar na diferenciação entre associação e causalidade e destacar a necessidade de novos estudos sobre a distribuição, identificação e patogenicidade desses fungos no Espírito Santo.

Conclusão

Entre as espécies relatadas, destacam-se *F. solani*, *F. decemcellulare* e *F. lateritium*, associadas principalmente a sintomas de murcha, amarelecimento, desfolha, alterações vasculares, seca de ramos e morte de plantas. Os estudos também demonstraram a importância da utilização de métodos morfológicos e moleculares para a correta identificação e caracterização dos isolados. As evidências disponíveis indicam que alguns isolados apresentam potencial patogênico, porém a simples presença de *Fusarium* em plantas sintomáticas não é suficiente para estabelecer sua relação causal com a doença. Os testes de patogenicidade mostraram diferenças entre isolados e métodos de inoculação, reforçando a necessidade de estudos experimentais para confirmar a capacidade desses fungos de causar doenças no cafeeiro. Dessa forma, o levantamento contribui para reunir informações sobre a diversidade, ocorrência e patogenicidade de *Fusarium spp.* associados ao cafeeiro no Espírito Santo, destacando sua importância fitopatológica e a necessidade de ampliar os estudos sobre sua distribuição, identificação e relação com os sintomas observados em campo. Esses conhecimentos podem contribuir futuramente para o desenvolvimento de estratégias mais eficientes de diagnóstico e manejo da doença na cafeicultura capixaba.

Referências

BAPTISTELLA, João Leonardo Corte. Doenças do café: guia completo para identificação e manejo eficiente. Aegro Blog, 2020. Atualizado em 2024. Disponível em: https://aegro.com.br/blog/doencas-do-cafe/. Acesso em: 17 maio 2026.

BELAN, L. L. et al. First report of *Fusarium* species associated with *Fusarium* wilt in *Coffea canephora* plants in Brazil. *Plant Disease*, Saint Paul, v. 102, n. 9, p. 1859, 2018. DOI: 10.1094/PDIS-01-18-0186-PDN. Disponível em: https://apsjournals.apsnet.org/doi/full/10.1094/PDIS-01-18-0186-PDN. Acesso em: 17 maio 2026..

BELAN, L. L. *Murcha de Fusário em cafeeiro conilon: dinâmica espaço-temporal*. 2022. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Doenças em lavouras devem se intensificar com as mudanças climáticas, alerta Embrapa. Brasília, 2025. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/99781504/doencas-em-lavouras-devem-se-intensificar-com-as-mudancas-climaticas-alerta-embrapa. Acesso em: 17 maio 2026..

FERREIRA, M. L. S. M. *Murcha de fusário em cafeeiro conilon: patogenicidade, metodologias de inoculação e diagnose molecular*. 2021. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2021.

INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL (Incaper). Cafeicultura: café conilon. Vitória, 2026. Disponível em: https://incaper.es.gov.br/cafeicultura-conilon. Acesso em: 17 maio 2026..

LESLIE, J. F.; SUMMERELL, B. A. *The Fusarium laboratory manual*. Ames: Blackwell Publishing, 2006.

ROCHA, M. R. Caracterização molecular e grau de especialização de espécies do complexo *Fusarium solani* em cafeeiro conilon. 2020. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade

Federal do Espírito Santo, Alegre, 2020.

ROCHA, M. R.; FERREIRA, M. L. S. M.; GRAMACHO, K. P.; FREITAS, C. C.; XAVIER, A. S.; ALVES, F. R.; MORAES, S. P. C. B.; FREITAS, W. B.; MORAES, W. B. Improved methodologies to inoculate *Fusarium spp.* in *Coffea canephora*. *Plant Disease*, v. 109, n. 7, p. 1434–1439, 2025. DOI: 10.1094/PDIS-01-24-0241-SR.

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; SANTANA, E. N. de; MARTINS, M. V. V. Diagnóstico e manejo das doenças do cafeeiro Conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. (ed.). *Café Conilon*. Vitória, ES: Incaper, 2007. p. 450-497.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Laboratório de Epidemiologia e Manejo de Doenças de Plantas Agrícolas e Florestais (LEMP) e ao Núcleo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário de Pragas e Doenças (NUDEMAFI), da Universidade Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre, pela infraestrutura para realização deste estudo, e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.