

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

EPIDEMIOLOGIA DA FERRUGEM EM CAFEEIRO CONILON E ARÁBICA

Otávio Brandão Oliosi, Luiz Fernando Soroldoni Barbosa, Breno Benvindo dos Anjos, André da Silva Xavier, Fábio Ramos Alves, Matheus Ricardo Rocha, Willian Bucker Moraes.

Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Alto Universitário, s/n, 295000-000 – Alegre – ES, Brasil,
oliosib07@gmail.com, luizfsoroldoni5@gmail.com, bbdanjos@gmail.com, andre.s.xavier@ufes.br, fabioramosalves@yahoo.com.br, matheus.phyto@gmail.com, willian.fito@gmail.com.

Resumo

A ferrugem do cafeeiro é uma doença de grande importância por causar sérios prejuízos aos produtores de café. A epidemiologia vem como uma forma de estudar o processo infeccioso e os fatores que influenciam o desenvolvimento da doença causada pelo agente etiológico *Hemileia vastatrix*, considerando seu período de latência, e as condições de temperatura e umidade que favorecem a infecção e germinação dos urediniosporos produzidos nas plantas infectadas, disseminados por longas e curtas distâncias. Com isso, objetivou-se com esta revisão compilar informações acerca da epidemiologia da ferrugem do cafeeiro visando a otimização dos métodos de controle, uma vez que foi contextualizado o progresso temporal e espacial da doença, associado com características edafoclimáticas de regiões produtoras.

Palavras-chave: *Coffea canephora*, *Coffea arabica*. Disseminação, Urediniosporos, *Hemileia vastatrix*

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônômica (Agronomia).

Introdução

O Brasil é o principal produtor e exportador mundial de café, e as espécies *Coffea arabica* e *Coffea canephora* são as principais cultivadas comercialmente. A estimativa para a safra no país em 2023, indica uma produção total de aproximadamente 54.742,9 mil sacas beneficiadas, o que corresponde a um aumento de 7,5% comparado a safra de 2022. No estado do Espírito Santo, a cultura do café conilon desempenha um papel fundamental e a produção estimada, para 2023, é de 10.575 mil sacas (CONAB, 2023). O café conilon é a principal fonte de renda em 80% das propriedades rurais capixabas localizadas em terras quentes e por 35% do PIB Agrícola. São 40 mil propriedades rurais em 63 municípios, com 78 mil famílias produtoras e gera 250 mil empregos diretos e indiretos. (INCAPER, 2023).

Entretanto, a ocorrência de doenças em cafezais representa um grande desafio para os produtores, técnicos e o governo, uma vez que essas doenças causam danos consideráveis às plantações, resultando em perdas significativas tanto para os agricultores quanto para o estado. Além disso, a necessidade de substituir prematuramente as lavouras por novos plantios agrava a situação (MORAES *et al.*, 2019). Dentre as doenças que impactam diretamente a produção de café, podemos destacar a ferrugem do cafeeiro, causada pelo fungo *Hemileia vastatrix*, sendo considerada a mais importante para a cultura cafeeira (MORAES *et al.*, 2019).

As perdas decorrentes da ocorrência da ferrugem do cafeeiro no campo podem variar entre 30% e 50%, afetando a produção do ano seguinte, principalmente devido à desfolha causada pela elevada intensidade da doença, cuja magnitude depende das condições ambientais (CAPUCHO *et al.*, 2013).

Para minimizar os danos e as perdas ocasionadas por esse patógeno, é fundamental compreender seu ciclo de vida em paralelo com o processo infeccioso da doença. Sabendo da problemática causada pela ferrugem do cafeeiro, a epidemiologia busca estudar seu desenvolvimento na planta em função da interação dos fatores hospedeiro, patógeno e ambiente, avaliando o aumento da intensidade ou extensão da doença e também a redução da doença (MICHEREFF, 2001).

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Diante do exposto, com este trabalho objetivou-se compilar informações relevantes sobre epidemiologia da ferrugem do cafeeiro e seus impactos para o manejo da doença.

Metodologia

Para elaborar esse trabalho, foram obtidas informações bibliográficas associadas a estudos epidemiológicos da ferrugem em *C. canephora* e *C. arabica*. Para isso, as informações foram obtidas em livros, teses, dissertações e artigos científicos, em diferentes plataformas: Scielo, Springer, e Google Scholar.

Resultados

Os sintomas da ferrugem são manchas pequenas com uma coloração amarelo pálido, medindo entre 1 a 20 mm de diâmetro na face abaxial das folhas. Dentro das manchas se formam as uredínias que produzem os uredinósporos de coloração laranja-amarelados com caráter pulverulento. As manchas cloróticas se apresentam sobrepostas no lado oposto da folha (face adaxial), evoluindo para necrose do tecido. Os uredinósporos são o principal inóculo primário, que quando dispersados e depositados sobre a folha, na face adaxial, ao germinar, formam apressórios colonizando com micélios intercelulares (ZAMBOLIM, 2016).

O papel da temperatura tem grande importância no ciclo do patógeno, tal que foi confirmada em experimentos conduzidos em condições controladas com temperatura de 25° C, em umidade relativa de 90% e 12 horas de foto período, após 30 dias aparecem os primeiros sintomas da doença, leves manchas com perdas na coloração verde, que em seguida, surgem os uredósporos (ZAMBOLIM *et al.* 2009; AGRIOS, 2005; SANTANA *et al.* 2011). A nível de campo, fatores como idade da planta, estado nutricional, as condições climáticas e o microclima gerado em decorrência do espaçamento entre plantas e molhamento foliar, interferem diretamente no período latente que varia entre 28 e 45 dias (SANTOS, 2012).

Ao avaliar o comportamento durante alguns anos, concluiu-se que os meses do ano mais favoráveis à infecção de *H. vastatrix* são de maio a outubro. Nesses períodos, as temperaturas médias mensais são amenas (próximo a 22°C) com alta umidade relativa (>80%), associado à baixa precipitação mensal (<50mm), porém com molhamento foliar (CAPUCHO, 2011).

O trabalho da epidemiologia que propõe a avaliação da interação entre patógeno, hospedeiro e o ambiente, buscando alguns objetivos como estudar a evolução das doenças em populações do hospedeiro, avaliando os prejuízos causados pela doença. Para alcançar o estabelecimento de estratégias de controle da ferrugem, é preciso também considerar os efeitos de resistência do hospedeiro, além da interação do uso de fungicidas com outras medidas de controle objetivando uma boa eficiência técnica e economicamente viável (MICHHEREFF, 2001).

A condição do microclima, considerando molhamento foliar e temperatura é importante para o desenvolvimento da ferrugem do cafeeiro (KUSHALAPPA & ESKES, 1989; MORAES, 1983; ZAMBOLIM *et al.*, 1997; ZAMBOLIM *et al.*, 2002). No trabalho feito por Zambolim (2016), no qual foi avaliado durante o ano a ocorrência da ferrugem, apresentando a curva de progresso da doença em plantas de *Coffea arabica*, variedade Catuai, em dezembro-janeiro começa o aparecimento da doença, após um ano de alta produtividade, em março e maio eleva sua incidência chegando ao pico da doença entre junho e julho, tomando conta de uma diminuição após a colheita, devido à queda das folhas e o clima com temperaturas mais baixas, desfavorecendo o seu desenvolvimento (ZAMBOLIM 2016).

Discussão

O entendimento das interações patógeno-hospedeiro-ambiente é crucial para controlar as doenças de plantas, como a ferrugem do cafeeiro. Os fatores climáticos têm grande influência na distribuição, incidência e gravidade do ataque da doença, permitindo um controle mais econômico e eficiente (ACUNA, 1996). A partir de estudos epidemiológicos da ferrugem do cafeeiro, é possível observar um comportamento característico do avanço das infecções durante o ano. Ao monitorar e quantificar a intensidade da doença e estabelecer a curva de progresso, pode-se identificar o ponto de máxima severidade ocorrendo entre abril/maio e julho e agosto (JUNIOR, 2015), provando que nesta época do

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

ano as condições climáticas estão favoráveis a infecção e desenvolvimento. Além das condições climáticas, o progresso temporal da epidemia da ferrugem, pode ter diferentes comportamentos com relação a densidade de plantas e manejo nutricional (ZAMBOLIM *et al.* 2015).

Considerando a interação da ferrugem com o clima, a avaliação do progresso da doença nos auxilia na previsão de futuras epidemias a partir de estudos epidemiológicos, dessa forma, condicionando-nos a planejar o momento e a estratégia de controle mais adequada de acordo com o comportamento das doenças e suas variações associadas a condições meteorológicas (GHINIL *et al.* 2011). Portanto alertas de altas incidências da ferrugem no cafeeiro, são feitos a partir da taxa de infecção, com finalidade de prever e planejar um controle de uma futura epidemia (MEIRA, 2009).

Conclusão

Estudos da epidemiologia da ferrugem em cafeeiro permitem um grande avanço na produção de café, possibilitando estabelecer estratégias de controle e prevenção da doença, abrindo portas para mais trabalhos como sistemas de previsão e alerta, beneficiando de forma sustentável quanto a eficiência de controle químico, e por consequência, aumentando o retorno financeiro. Dessa forma, destaca-se que para alcançar os objetivos da epidemiologia, se faz necessário o monitoramento e quantificação da doença, no qual se avalia as interações e interferências, sejam elas, ambientais, antrópicas ou relacionadas ao próprio patógeno. Portanto essas interações vão definir o processo infeccioso, o espaço de tempo e intensidade da doença.

Referências

ACUNA, R. S. **Epidemiologia e controle químico da ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.) do cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**. 1996. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/393>. Acesso em: 09 ago. 2023.

AGRIOS, G. N. Patologia vegetal. **Elsevier**. p. 922, 2005.

CAPUCHO, A. S. **Epidemiologia e resistência do cafeeiro conilon à ferrugem**. 2011. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/415>. Acesso em: 09 ago. 2023

CHAVES, M. G.; DA CRUZ FILHO, J.; CARVALHO, M. G.; MATSUOKA, K.; COELHO, D. T.; SHIMOY CA (1970) Ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br). Revisão de literatura com observações e comentários sobre a enfermidade no Brasil. **Seiva** 30:1–75

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de café**, Brasília, DF, v. 10, n. 2 segundo levantamento, maio. 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe/boletim-da-safra-de-cafe>. Acesso em: 09 ago. 2023.

DE MORAES, S. A.; SUGIMORI, M. H.; RIEBIRO, I. J. A.; ORTOLANI, A.A. Período de incubação de *Hemileiavastatrix*Berk et Br. em três regiões do estado de São Paulo. **SummaPhytopathologica (Brasil)** v. 2 (1) p. 32-38, 1976.

GHINI, R.; HEMADA, E.; PEDRO JUNIOR, M. J. Simulação dos efeitos das mudanças climáticas sobre o período de incubação de *Hemileiavastatrix* em cafeeiro no Brasil. **Summaphytopathologica**, v. 37, p. 85-93, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-54052011000200001>. Acesso em: 09 ago. 2023.

INCAPER. **Cafeicultura - Café Conilon**, 2023. Disponível em:<https://incaper.es.gov.br/cafeicultura-conilon>. Acesso em: 01 ago. 2023.

KUSHALAPPA A. C.; ESKES, A. B. Advances in coffee rust research. **Annual Review Phytopathology**. v. 27, p.503-531, 1989.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

SANTANA, L. S.; TEIXEIRA, A. L.; VIEIRA JUNIOR, J. R.; FERNANDES, C. de F.; MINOSSO, S. C. C.; ALMEIDA, U. O. de; VENTURA, F. A.; SILVA, D. S. G. da. Avaliação da resistência à ferrugem do cafeeiro em genótipos de *Coffea canephora* utilizando discos foliares. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À PESQUISA DA EMBRAPA RONDÔNIA, 2., 2011, Porto Velho. Anais... Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2011. 70p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 146). p. 44.

MARTINEZ, J. A.; KARAZAWA, M. MVM,M.;& NRN,R. PRESENÇA DE ESPOROS DE HEMILEIA VASTATRIX BERK & BR. AGENTE CAUSAL DA FERRUGEM DO CAFEIEIRO, EM DIFERENTES ALTITUDES NAS PRINCIPAIS AREAS CAFEIEIRAS DOS ESTADOS DE SAO PAULO E PARANA (BRASIL). 1975. Disponível em: <http://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=PASCAL7538016257>. Acesso em: 09 ago. 2023.

MICHEREFF, S.J. **Fundamentos de Fitopatologia**, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, 90 p. 2001.

MORAES W. B.; XAVIER A. S.; ALVES F. R.; BELAN L. L.; BELAN L. L.; ROCHA M. R.; FERREIRA M. S. M. Murcha de Fusarium em Cafeeiro Conilon: entender para manejar. In: PARTELLI, F. L.; ESPINDULA, M. C. **Café conilon: conhecimento para superar desafios**. Alegre, ES: CAUFES, p. 31 - 60. 2019.

MOREIRA, P. C.; DE REZENDE ABRAHÃO, J. C.; PORTO, A. C. D. M.; NADALETI, D. H. S.; GONÇALVES, F. M. A.; CARVALHO, G. R.;& BOTELHO, C. E. Progeny Selection to Develop a Sustainable Arabica Coffee Cultivar. **Agronomy**, v. 12, n. 5, p. 1144, 2022.

SANTOS, L. A. Avaliação da severidade da ferrugem em cafeeiros conilon (*Hemileia vastatrix*), submetidos a diferentes níveis de NPK. Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) – Graduação em Agronomia, Faculdades Integradas Aparício de Carvalho, Porto Velho, 2012. 36 f.

VIEIRA JUNIOR, José Roberto et al. Estudo epidemiológico da ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk et Br) do cafeeiro em lavouras de Rondônia. 2015. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/4222>. Acesso em: 04 set. 2023.

ZAMBOLIM, L. **Situação atual e manejo da ferrugem do cafeeiro no Brasil**. Trop. plant pathol. 41 , 1–8 (2016). Disponível em:<https://doi.org/10.1007/s40858-016-0065-9>. Acesso em: 9 ago. 2023.

ZAMBOLIM, L.; CAPUCHO, A. S.; SILVA, M. B. (2015) Ferrugem do cafeeiro Conilon (*Coffea canephora*). In: PARTELLI, F. L.; GILES, J. A. D.; SILVA, M. B.; (eds) **Café Conilon: manejo de pragas e sustentabilidade**. CAUFES, Alegre, pp 167–186.

ZAMBOLIM, L.; SOBREIRA, D. G.; SOUZA, A. F.; COSTA, H. Manejo integrado de doenças do conilon (*Coffea canephora*). In: Zambolim, L. (Ed.). Tecnologias para produção do café conilon. Viçosa, UFV, p. 360, 2009.