

Análise do Padrão de Dispersão Espaço-Temporal de Declínio da Videira Causado por *Fusarium oxysporum* em Videira 'Sugraone' no Submédio São Francisco

Analysis of Spatial and Temporal Dispersion Pattern of Vine Decline Caused by *Fusarium oxysporum* in 'Sugraone' Grape in Sub-middle São Francisco Valley

*José de Alencar Peixoto Filho*¹; *Carlos Alberto Tuão Gava*²; *Tatiana Ayako Taura*³

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a distribuição espaço-temporal do declínio da videira causado por *Fusarium oxysporum*, utilizando métodos geoestatísticos para a criação de cenários do avanço da doença em uma área comercial localizada no Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, em Petrolina, PE. Para a elaboração dos mapas, foi realizada uma avaliação não linear de planta a planta ao longo de um período de 6 anos, identificando-se a incidência e severidade da doença. Nessa avaliação, as plantas que apresentavam sintomas da doença foram identificadas e atribuíram-se as seguintes notas: 0 –

¹Estudante de Geografia, estagiário da Embrapa Semiárido, Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, PE.

²Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Proteção de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, carlos.gava@embrapa.br

³Engenheira Cartógrafa, M.Sc. em Ciências Geodésicas, analista da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

saudáveis; 1 - sintomas iniciais; 2 – avançados, e 3 - mortas. A partir do método de interpolação de funções de base radial, foi possível criar três cenários ao longo de 6 anos que apresentaram a evolução do quadro de incidência e dispersão da doença. A distribuição espacial da doença ao longo do tempo não corresponde a um padrão gregário, comumente observado para patógenos de solo, indicando que características intrínsecas do solo podem estar definindo o padrão observado e devem ser estudadas.

Palavras-chave: geoestatística, *Vitis vinifera*, *Fusarium*.

Introdução

O Submédio do Vale do São Francisco vem se destacando no cenário nacional como o maior produtor e exportador de uvas finas de mesa. Situado numa zona intertropical, possui fatores edafoclimáticos bastante diferenciados daqueles encontrados nas tradicionais regiões produtoras de clima temperado. Características como umidade relativa média em torno de 60%, temperatura média de 27 °C, alta luminosidade, boa fertilidade do solo, baixa precipitação pluviométrica e disponibilidade de água para irrigação possibilitam a obtenção de dois ciclos produtivos por ano (FREITAS, 2008).

Relatado anteriormente em vinhedos na Região Sul do Brasil (SÔNEGO; GARRIDO, 2003), os registros de ocorrências de declínio da videira eram muito raros no Submédio do Vale do São Francisco. No entanto, o número de relatos de declínio em plantas de videira tem aumentado, o que, provavelmente, é atribuído ao fato de que uma parte dos pomares está alcançando a meia vida e os problemas fitossanitários, ao longo do tempo, podem estar causando a debilitação das plantas.

O uso da geoestatística para estudar o padrão de distribuição de uma dada variável, ao longo do tempo ou do espaço, é uma técnica que vem sendo bastante difundida nos estudos epidemiológicos pelo fato de possibilitar a determinação da dependência espacial e/ou temporal das epidemias (LIEBHOLD et al., 1993). Além disso, do ponto de vista prático, o seu uso pode auxiliar o produtor na tomada de decisões sobre seu vinhedo, baseando-se em critérios técnicos e menos subjetivos (MELO, 2006).

O objetivo deste trabalho foi analisar a distribuição espaço-temporal do declínio da videira causado por *Fusarium oxysporum* e verificar seu padrão de ocorrência em uma área de cultivo comercial localizada no Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, Petrolina, PE.

Material e Métodos

Para a realização do estudo, foi selecionada uma latada de 162 m x 183 m, formada por 61 fileiras com 108 plantas, em um pomar de videira cultivar Sagraone enxertada sobre o porta-enxerto SO4 com 7 anos de idade. As plantas estão espaçadas em 1,5 m x 3 m e estão conduzidas no sistema de latada. A área do estudo localiza-se no Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, Petrolina, PE.

O monitoramento da incidência e severidade do declínio foi realizado anualmente a partir de 2008, registrando-se as plantas com sintomas característicos das doenças. A severidade foi avaliada por uma escala de notas, definida em função do grau de comprometimento da produtividade das plantas, culminando com sua morte ou erradicação. De acordo com os sintomas, as plantas foram classificadas em:

- 0 - Plantas saudáveis: plantas que não apresentam a doença.
- 1 - Plantas com sintomas iniciais: plantas que estão no estágio inicial da doença, que se caracteriza pela redução do vigor, do tamanho e do número de cachos emitidos.
- 2 - Plantas com sintomas avançados: plantas com elevada redução de vigor, com dimensões reduzidas de ramos e folhas e que não emitiram inflorescência;
- 3 - Plantas mortas em decorrência do ataque de *F. oxysporum* após o quadro sintomatológico clássico, com ocorrência de falhas ou replantios.

As plantas apresentando sintomas avançados de declínio foram coletadas e encaminhadas ao Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Semiárido para confirmação do agente causal.

Na etapa seguinte, foi feita a espacialização dos dados na forma digital, utilizando-se software de SIG (Sistema de Informações Geográficas). Para visualizar o avanço temporal da doença, foram elaborados três mapas de ocorrência.

Para avaliar o desenvolvimento temporal e a presença da doença, empregou-se a ferramenta *Geoestatistical Analyst* e o método usado para a interpolação foi o *Radial Basis Functions* (Funções de Base Radial), utilizando-se a função *thin-plate spline* (suave) e os valores utilizados para a interpolação foram as notas de severidade atribuídas anteriormente.

Resultados e Discussão

Com base nos resultados obtidos, a partir das 6.316 plantas analisadas *in loco*, foi possível criar três mapas que apresentam os cenários de evolução temporal da doença em um período de 6 anos. No cenário inicial (Figura 1a), há predomínio de zonas com plantas sadias e ocorrência de aproximadamente 110 plantas sintomáticas, representando 1,74% da área. Até este período, prevaleceram plantas no estágio inicial da doença, com perda de vigor e baixa produtividade de cachos, e poucas plantas com estágio avançado, ou seja, com ausência de emissão de inflorescência. Na análise da dispersão espacial (Figura 1b), estimou-se um coeficiente $r = 0,5$, o que significa que a sua distribuição tende a ser agregada, considerado-se que o padrão agregado seria definido pelo valor 1.

Na Figura 1c, para o período de 2010, nota-se aumento geral da incidência e da severidade da doença em relação ao primeiro cenário, ocupando 7,06% da área cultivada. No período, o avanço foi de aproximadamente 400%, com o surgimento de novos focos e aumento da severidade, caracterizada pela mortalidade das plantas. A análise dos dados de dispersão (Figura 1d) permitiu estimar $r = 0,3$, perdendo o padrão gregário da distribuição com a ampliação irregular dos focos existentes e o surgimento de novos focos dispersos na latada.

Na Figura 1e, verifica-se que, no monitoramento de 2012, houve grande aumento da incidência da doença e do seu grau de severidade. A área afetada foi de 12,19% da área levantada, mostrando também a ocorrência em áreas distantes do foco principal da doença. O valor estimado de $r=0,2$ confirma a ocorrência de um padrão não gregário para a doença (Figura 1f).

A distribuição espacial da doença permite estimar os mecanismos de dispersão do patógeno no processo epidemiológico (MADDEN; HUGHES, 1995). Além disso, a efetividade do mecanismo de dispersão é influenciada pelo padrão espacial que é criado (FILIFE; MAULE, 2004).

Neste trabalho, a análise da evolução espaço-temporal demonstrou padrão inesperado para a dispersão da doença. Considerando-se que os principais mecanismos de dispersão de propágulos de patógenos do solo sejam o trânsito de máquinas, implementos e operários, esperava-se um padrão gregário com evolução ao longo das linhas de plantio. No entanto, novos focos foram detectados com ocorrência aleatória. As hipóteses passam a ser a dispersão por mudas, o que, no entanto, não corresponde ao padrão observado ou, mais possivelmente, a existência de características intrínsecas do solo que permitiram a evolução do quadro observado e que requerem mais estudos.

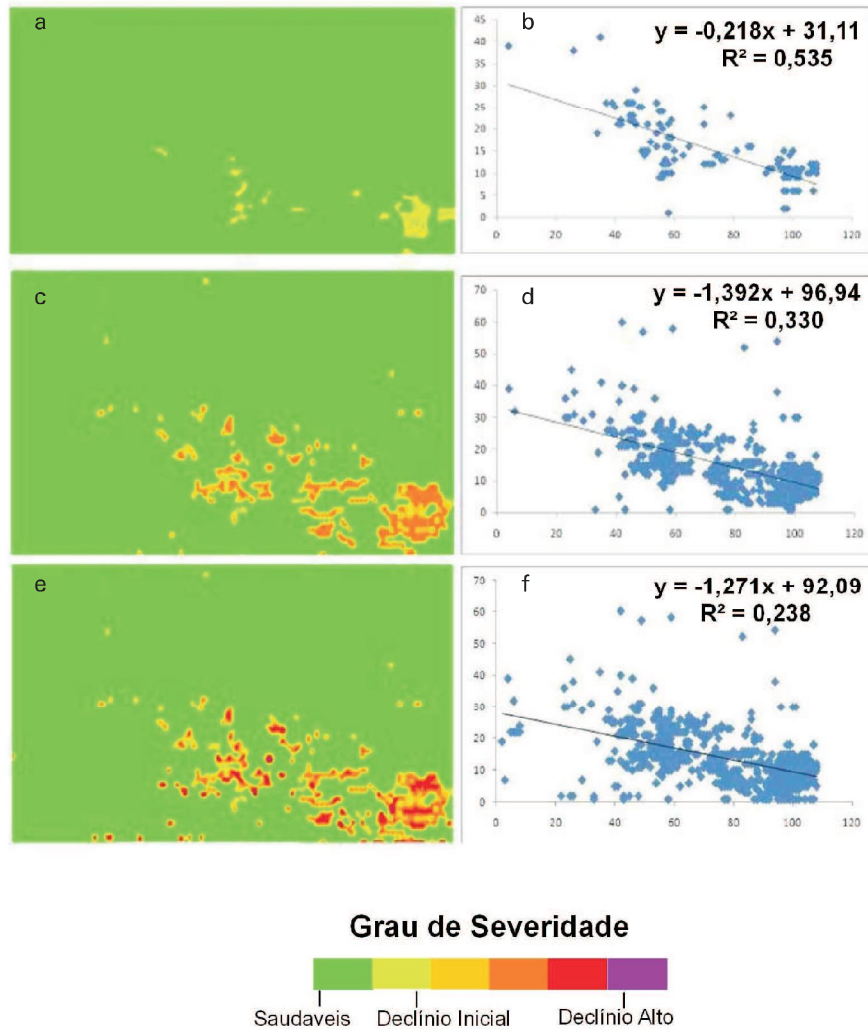


Figura 1. Avaliação da dispersão espacial da incidência e severidade de declínio da videira, causada por *Fusarium oxysporum*, ao longo de 6 anos consecutivos em área comercial localizada no Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, Petrolina, PE.

Conclusão

O uso da ferramenta geoestatística proporcionou a confecção de mapas da evolução espaço temporal da doença em um período de 6 anos (2006-2012), mostrando um padrão inesperado de dispersão.

Referências

FILIFE J. A. N.; MAULE; M. M. Effects of dispersal mechanisms on spatio-temporal development of epidemics. **Journal of Theoretical Biology**, London, v. 226, p. 125-141, 2004.

FREITAS, M. L. Doenças que comprometem a produção e a comercialização da uva. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE VITIVINICULTURA, 1.; FEIRA NACIONAL DA AGRICULTURA IRRIGADA - FENAGRI, 2008, Petrolina. **Minicursos**. Petrolina: Prefeitura Municipal: Valexport: Embrapa Semi-Árido, 2008. 1 CD-ROM.

LIEBHOLD, A. M.; ROSSI, R. E.; KEMP, W. P. Geostatistic and geographic information system in applied insect ecology. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 38, n. 1, p. 303-327, 1993.

MADDEN, L. V.; HUGHES, G. Plant-disease incidence distribution, heterogeneity, and temporal analysis. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 33, p. 529-564, 1995.

MELO, G. W. B. de. **O perigo do excesso de adubação da videira**. 2006. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br>>. Acesso em: 13 maio 2013.

SÔNIGO, O. R.; GARRIDO, L. da R. Doenças fúngicas e medidas de controle. In: KUHN, G. B. **Uvas viníferas para processamento em Regiões de Clima Temperado**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. (Embrapa Uva e Vinho. Sistema de Produção, 4). Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/viticultura/doevid.html>>. Acesso em: 8 maio 2013.