

Avaliação de sistemas de previsão para a septoriose do tomateiro tutorado em Caçador, SC, Brasil

Walter Ferreira Becker¹

Resumo – A septoriose, causada pelo fungo *Septoria lycopersici*, é uma das mais importantes doenças do tomateiro tutorado em Caçador, SC, Brasil. A doença é geralmente controlada pela aplicação preventiva de fungicidas. Experimentos de campo foram realizados com o objetivo de avaliar sistemas de previsão dessa doença: um com base no sistema TomCast (10, 15 e 20 valores de severidade – VSD), outro pelo período de molhamento foliar (limiar ≥ 12 horas), ambos comparados com a aplicação semanal de fungicidas. O TomCast utiliza a duração do molhamento foliar e a temperatura média deste período para calcular o valor de severidade diário da doença (VSD). Não houve diferença significativa entre o tratamento semanal e os previsores em relação a produtividade, severidade final, área abaixo da curva do progresso da doença e taxa de infecção aparente (r). Entretanto, com o tratamento 20-VSD houve redução de 12,5 a 70% das pulverizações em relação ao tratamento semanal.

Termos para indexação: *Solanum lycopersicum*; sistema de alerta; TomCast; *Septoria lycopersici*; método de controle

Evaluation of a predictor system for Septoria leaf spot in staked tomato plants in Caçador, SC, Brazil

Abstract – Septoria leaf spot, caused by the fungus *Septoria lycopersici*, is one of the most important diseases of staked tomato in Caçador, Santa Catarina State, Brazil. The disease is used to be controlled by preventive fungicide applications. Field experiments were carried out to evaluate disease predictors based on TomCast model (10, 15, and 20 disease severity value - DSV) or by a leaf wetness period (≥ 12 h). The TomCast utilizes the duration of leaf wetness and average temperature during the wetness period to calculate a daily severity value (DSV). Both systems were compared to weekly calendar application schedules. There was no significant difference among the predictors and the weekly schedule methods of disease control with regards to the yields, final disease severity, area under the disease progress curve and the apparent infection rate (r). However, the 20VSD predictor reduced fungicide applications by 12.5 to 70% compared to the scheduled weekly sprays.

Index terms: *Solanum lycopersicum*; disease predictor; TomCast; *Septoria lycopersici*; method of disease control

Introdução

O estado de Santa Catarina participa com 4,6% da produção brasileira de tomate (*Solanum lycopersicum*) em uma área plantada de 2,7 mil ha e com produtividade 69,6 mil quilos por hectare. Na microrregião de Joaçaba, que detém 49,3% da área plantada, o município de Caçador participa com 700 hectares (ANATER, 2017).

O clima, do tipo Cfb, temperado, com chuvas frequentes no verão (PANDOLFO et al., 2002) propicia a ocorrência de doenças, entre as quais destaca-se a septoriose causada pelo fungo *Septoria lycopersici* Speg. (MUELLER et al., 2008). Se esta doença não for controlada, as perdas, causadas pela desfolha muito severa, podem alcançar 100% (FERRANDINO & ELMER, 1992; VALE et al., 2000).

As variedades resistentes à septoriose apresentam frutos pequenos, portanto não estão comercialmente disponíveis (POYSA & TU, 1993). Assim, o controle da doença com fungicidas é a principal opção entre os tomaticultores, uma prática que aumenta o custo de produção (KREUZ, 2003).

Embora incipiente no Brasil (REIS, 2004), os sistemas de previsão para doenças são de uso comum em outros países (CAMPBELL & MADDEN, 1990; McCARTNEY, 1997). Em sua maioria, esses sistemas relacionam a presença do patógeno com a situação ótima de variáveis climáticas que predisõem a planta à doença, criando modelos matemáticos que permitem emitir alerta para a pulverização (PITBLADO, 1992; LACY, 1994; ROGERS & STEVENSON, 2006; BOUNDS & HAUSBECK, 2007).

Com o uso do modelo TomCast (PI-

TBLADO, 1992) obteve-se uma redução de seis a dez pulverizações para a septoriose em tomate rasteiro. No Brasil, Santos (2000) avaliou o sistema de previsão PAST para a septoriose em tomate rasteiro e obteve uma redução de aproximadamente 30% no número de aplicações de fungicidas. O objetivo deste trabalho foi avaliar sistemas de previsão para a septoriose do tomateiro tutorado em relação à pulverização semanal e seus efeitos sobre a produtividade e a eficiência de controle desta doença.

Material e métodos

Localização e cultura

Os ensaios foram realizados na Estação Experimental de Caçador - Epagri, município de Caçador, SC, região fisiográfica do Alto Vale do Rio do Peixe (AVRP), microrregião de Joaçaba, du-

rante os anos agrícolas 2011, 2012 e 2014. Nos três experimentos utilizou-se o tomate híbrido Paronset (®Syngenta). A condução, os tratamentos culturais e o controle de pragas e doenças foram realizados conforme as indicações técnicas para o tomateiro tutorado na região do Avrp (MUELLER et al., 2008). Buscou-se avaliar o sistema TomCast, em três níveis de severidade, utilizado por Pitblado (1992) e o sistema de Lacy (1994).

As variáveis avaliadas foram submetidas à análise de variância (Anova). Quando alcançadas as significâncias estatísticas, as médias dos tratamentos foram comparadas através do teste de Fischer ao nível de 5% de probabilidade de erro. Para as variáveis que não atenderam os pressupostos da Anova (normalidade e homocedasticidade), usou-se o teste de Friedmann da análise não paramétrica. Para evitar a interferência entre parcelas, não foi utilizado um tratamento sem fungicida conforme preconizado por Zadoks & Schein (1979). Os dados de clima (temperatura, umidade relativa e molhamento foliar) foram registrados pelo aparelho termo-higro-umectógrafo marca Luftt, modelo 8341, colocado em abrigo meteorológico e com o sensor de molhamento foliar instalado no terço inferior da planta central da parcela. A variável taxa de progresso da doença (r) foi obtida através do ajuste de dados da severidade aos modelos matemáticos, logístico e de Gompertz.

Experimento 2011

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e cinco repetições. A área da parcela experimental foi de 12m², contendo 12 plantas de tomate, sendo utilizadas as dez plantas centrais para compor a parcela útil. O espaçamento foi de 2,0 x 0,5m, em fila simples, com tutor vertical de fitilho para uma planta com duas hastes.

O plantio desse experimento foi realizado em 25/10/2011. Como adubação de base usou-se 800kg ha⁻¹ de P₂O₅, 60kg ha⁻¹ de nitrogênio e de 25kg ha⁻¹ de K₂O; na adubação de cobertura, foram aplicados via fertirrigação, conforme a curva de demanda nutricional da planta (MUELLER et al., 2008), as quantias de 540kg ha⁻¹ de nitrogênio e 475kg ha⁻¹ de K₂O.

Os tratamentos foram constituídos pelos seguintes sistemas de previsão: pulverização, quando o valor de severidade da doença (VSD) atingia 10, 15 e 20 unidades, conforme o sistema TomCast (PITBLADO, 1992); período igual ou maior de 12 horas de molhamento foliar (PMF) conforme o sistema de Lacy (1994); e pulverização semanal (padrão). Quando atingido o limiar de alerta do VSD de cada tratamento a pulverização foi realizada com o fungicida tiofanato metílico 70% na dose de 63g i.a. hl⁻¹, conforme recomendação para septoriose do tomateiro (SIPCAM AGRO, 2004). Após cada pulverização o VSD foi zerado e iniciou nova acumulação de valores para determinar a pulverização subsequente.

As variáveis de produção avaliadas foram a produtividade total, comercial, frutos extra AA (massa média maior 150g, extra A (100-150 g) e descarte (abaixo de 150g). A severidade da doença foi avaliada em relação à área foliar com sintoma (POYSA & TU, 1993) e integralizada como área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de acordo com Campbell & Madden (1990). Os dados de severidade foram ajustados aos modelos matemáticos logístico e Gompertz por meio de análise de regressão linear do pacote estatístico SAEG. Devido ao maior valor de R² e ao menor valor do quadro médio de resíduo (QMR), o modelo escolhido foi o de Gompertz, o qual foi utilizado para obter os valores da taxa de progresso da doença (r) para cada repetição submetidos à análise de variância (CAMPBELL & MADDEN, 1990).

Para garantir a infecção nas parcelas, estas foram artificialmente inoculadas aos 45 dias após o plantio (DAP), colocando-se um vaso contendo uma planta com septoriose. As avaliações da severidade foram realizadas aos 78, 92, 104 e 127 DAP, considerando o terço inferior da planta.

Experimento 2012

O experimento foi instalado em DBC, com cinco tratamentos e quatro repetições. A área experimental foi de 12m², contendo 12 plantas, sendo utilizadas as dez plantas centrais para compor a parcela útil. O espaçamento foi de 2,0 x 0,5m, com tutor vertical de fitilho para

uma planta com duas hastes.

Na adubação de base e na fertirrigação usou-se a mesma quantidade do ensaio anterior. Foram avaliados os mesmos tratamentos do experimento de 2011, porém as parcelas não foram submetidas à infecção artificial. Quando indicado pelo respectivo tratamento, as parcelas foram pulverizadas com o fungicida difenoconazole 25% na dosagem de 12,5mL hl⁻¹ (TÖFOLI et al., 2003), uma vez que o tiofanato metílico não foi eficiente no controle da doença no experimento anterior. As variáveis de produtividade avaliadas foram repetidas conforme o ensaio anterior. As avaliações da severidade foram realizadas aos 98, 107, 116, 129, 147 e 157 DAP em folhas do terço inferior da planta. Para determinação da AACPD e da taxa de progresso (r) da doença usou-se o procedimento descrito anteriormente.

Experimento 2014

O delineamento experimental repetiu o do ensaio anterior, com mesma área total e área útil, porém o espaçamento foi de 1,5 x 0,5m, com tutor vertical de fitilho para uma planta com duas hastes, em fila simples.

Na adubação de base e na fertirrigação usou-se a mesma quantidade do ensaio de 2011, exceto o nitrogênio com 50kg ha⁻¹ na base e 450kg ha⁻¹ em fertirrigação. Os tratamentos foram repetidos, conforme os ensaios anteriores. A infecção das parcelas foi por ocorrência natural da septoriose oriunda de plantios adjacentes. Quando indicado pelo respectivo tratamento, as parcelas foram pulverizadas com o fungicida difenoconazole 25% na dosagem de 12,5mL hl⁻¹. As variáveis de produtividade avaliadas foram as mesmas dos ensaios anteriores. Avaliou-se a severidade aos 72, 100 e 128 DAP em folhas do terço inferior da planta. Para determinação da AACPD e da taxa de progresso (r) da doença, usou-se o procedimento descrito anteriormente.

Resultados e discussão

O modelo matemático que teve melhor ajuste ao progresso de severidade da doença foi o de Gompertz por apresentar os maiores valores do coeficiente de determinação (R²) e os menores ▶

valores do quadrado médio do resíduo (QMR) (Tabela 1), obtendo-se com este modelo os valores da taxa *r*.

Em 2011, a frequência para os valores do VSD 0, 1, 2, 3 e 4 foi de 43,97%, 24,82%, 14,89%, 9,93% e 6,38%, respectivamente (Figura 1A), com valor acumulativo do VSD (Σ VSD) de 155 unidades até o final da colheita.

Os primeiros sintomas ocorreram aos 78 DAP, porém, provavelmente devido à inoculação artificial e à baixa eficiência de controle do tiofanato metílico, a progressão da doença foi favorecida neste ciclo alcançando severidades de 29,96 a 42% aos 92 DAP. Após os 92 DAP, o progresso da doença estabilizou em todos os tratamentos (Figura 2A) com a severidade atingindo valores de 48,6 a 50% aos 128 DAP; neste período também se observou maior frequência de valores 0 e 1 do VSD (Figura 1A).

Na avaliação da severidade aos 128 DAP, bem como para a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e a taxa de progresso (*r*) da doença, os valores encontrados para os tratamentos com sistemas de previsão não diferiram estatisticamente do tratamento padrão semanal. No entanto, a redução no número de pulverização proporcionada pelos sistemas foi de 25 a 70% (Tabela 2).

A colheita ocorreu a partir dos 86 DAP até aos 133 DAP. A diferença na produtividade total, comercial extra AA, extra A e o descarte entre todos os tratamentos não foi significativa, mesmo naqueles que receberam um menor número de pulverizações (Tabela 3).

Em 2012, a frequência do VSD foi de 44,09%, 11,02%, 15,75%, 18,11% e 11,02% para os valores de 0, 1, 2, 3 e 4, respectivamente, com valor acumulativo de VSD (Σ VSD) de 179 unidades até o final da colheita (Figura 1B). Verificaram-se quatro períodos de ausência de condição favorável à doença no intervalo entre os 37 e 79 DAP (Figura 1B). A partir de 81 DAP ocorreram condições de temperatura e molhamento foliar favorável à septoriose, com os primeiros sintomas manifestados aos 98 DAP. Todavia, a severidade foi mantida abaixo de 20% até os 129 DAP, quando houve maior progressão da doença, atingindo aos 157 DAP, a severidade final entre 35,05 e 46,25%. Não houve diferença

Tabela 1. Resumo do resultado da análise de regressão linear para aos dados do progresso da severidade da septoriose do tomateiro (*S. lycopersicum*). Caçador, Epagri, 2018

Table 1. Summary results of the linear regression analysis for the severity progress data on tomato (*S. lycopersicum*). Caçador, Epagri, 2018

Tratamento	Gompertz		Logístico	
	R ² (%)	QMR	R ² (%)	QMR
Experimento 2011				
10 VSD	74	0,18	68	0,96
15 VSD	64	0,25	60	1,26
20 VSD	63	0,25	59	1,14
PMF \geq 12horas	68	0,26	62	1,57
Semanal	79	0,14	71	0,97
Experimento 2012				
10 VSD	95	0,03	84	0,65
15 VSD	91	0,11	75	4,11
20 VSD	97	0,02	90	1,30
PMF \geq 12horas	94	0,05	84	1,78
Semanal	91	0,04	83	1,54
Experimento 2014				
10 VSD	92	0,08	87	0,99
15 VSD	90	0,13	84	1,92
20 VSD	99	0,01	93	0,96
PMF \geq 12horas	99	0,01	93	0,76
Semanal	91	0,17	84	3,53

R² = coeficiente de determinação ajustado entre valores observados e previstos de severidade da septoriose; QMR = quadrado médio do resíduo. R² = coefficient of determination; QRM = residual mean square.

significativa entre os tratamentos (Figura 2B; Tabela 2).

Para a AACPD e a taxa de progresso (*r*) da doença não houve diferença significativa entre o tratamento semanal e os tratamentos com sistemas de monitoramento. Porém, a redução no número de pulverização em relação ao tratamento semanal foi de 11 a 55% (Tabela 2).

O início da colheita nesse experimento ocorreu dos 82 DAP aos 140 DAP. A diferença entre todos os tratamentos não foi significativa na produtividade total, comercial, extra AA, extra A e descarte (Tabela 3).

Em 2014, a frequência do VSD foi de 13,18%, 10,85%, 28,68%, 34,88% e 12,40% para os valores de 0, 1, 2, 3 e 4, respectivamente, com valor acumulado

do VSD (Σ VSD) em 287 unidades até o final da colheita (Figura 1C).

O início dos sintomas ocorreu aos 72 DAP e a severidade manteve-se entre 7,7 e 24,6% até 100 DAP. Na avaliação da severidade final, aos 128 DAP, não houve diferença significativa entre os tratamentos, bem como em relação à AACPD e à taxa de progresso (*r*) da doença (Tabela 2). O número de pulverizações em relação ao tratamento semanal foi 12,5% menor (tratamento 20VSD) ou 12,5% maior (tratamento 10VSD) (Tabela 2).

O início da colheita no período desse experimento ocorreu no período compreendido entre 79 DAP e 133 DAP. A produtividade não foi afetada significativamente pelo método de controle da

Tabela 2. Número de pulverização (NP), severidade (SEV), área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e taxa do progresso (r) da doença em folhas de tomateiro cv. Paronset nos ciclos 2011, 2012 e 2014. Caçador, Epagri, 2018

Table 2. Number of sprays (NP), severity (SEV), area under the disease progress curve (AACPD), epidemic rate (r) of disease on the tomato leaf, cv. Paronset in the years 2011, 2012 and 2014. Caçador, Epagri, 2018

Tratamento	NP	SEV	AACPD	r
Experimento 2011				
10 VSD	12	50,0	6,06 ²	0,032
15 VSD	7	48,6	6,21	0,027
20 VSD	6	50,0	6,33	0,026
PMF ≥ 12horas	15	50,0	6,07	0,040
Semanal	20	49,0	5,78	0,033
Teste F (P)		0,41 ^{ns}	0,25 ^{ns}	Friedmann ¹ ns
CV (%)		2,98	6,19	-
Experimento 2012				
10 VSD	14	41,38	3,05 ²	0,027
15 VSD	10	44,71	3,58	0,036
20 VSD	8	46,25	3,72	0,033
PMF ≥ 12horas	16	46,25	2,50	0,032
Semanal	18	35,05	2,50	0,027
Teste F (P)		0,21 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,30 ^{ns}
CV (%)		17,70	21,18	43,45
Safra 2014				
10 VSD	18	38,00	4,37 ³	1,39 ³
15 VSD	15	33,25	4,06	1,32
20 VSD	14	43,75	4,30	1,44
PMF ≥ 12horas	16	24,75	3,03	1,36
Semanal	16	38,00	4,25	1,46
Teste F (P)		Friedmann ¹ ns	0,40 ^{ns}	0,36 ^{ns}
CV (%)		-	26,64	7,49

¹Teste não paramétrico de Friedman; ²Dado original transformado em (x)^{0,5}; ³Dado original transformado em (x+1)^{0,5}.

doença (Tabela 3).

Durante o período de condução desse experimento, a septoriose foi observada a partir do início da colheita. Entretanto, o fungo pode infectar a planta em qualquer fase do seu desenvolvimento, iniciando pelas folhas baixas (VALE et al., 2000). São frequentes os relatos na tomaticultura de Caçador de ocorrência da doença nas primeiras semanas pós-plantio. Por esta razão, adotou-se nestes ensaios uma modificação do modelo TomCast quanto ao início da primeira pulverização, que considera como pri-

meiro alerta quando o valor de severidade acumulado atinge 35 unidades (PITBLADO, 1992). Com a eliminação deste “gatilho”, as pulverizações nos tratamentos com VSD iniciaram tão logo o valor estipulado fosse alcançado.

Da mesma forma, no tratamento com PMF ≥ 12h, a pulverização iniciou assim que contemplado o valor de molhamento foliar. A ocorrência de períodos longos de molhamento foliar é muito frequente no verão (PANDOLFO et al., 2002) devido às chuvas e à maior amplitude térmica. Em virtude disso ocorreu

uma maior necessidade de pulverização igual ou muito próxima do calendário semanal. LACY (1994) obteve duas pulverizações a menos com este modelo no controle da septoriose do aipo (*Apium graveolens* L.var. *dulce* (Mill.) Pers.)

A septoriose é caracterizada por causar severa desfolha em plantas do tomate (STEVENSON, 1991). A depender da quantidade de desfolha e do estágio em que ela ocorra, a queda de produção será significativa (WOLK et al., 1983). No presente trabalho, o limiar de dano econômico da septoriose pode não ter sido atingido nos três ciclos avaliados, pois, segundo Ferrandino & Elmer (1992), somente uma desfolha de 50 a 75% causada pela doença poderia comprometer a produção. Entretanto, há relatos de que a desfolha manual pode incrementar a produtividade (ANDRIOLO et al., 2004), sob determinada condição ambiental, o que de certa forma pode explicar aumentos de produtividade pela desfolha causada por doenças.

Na produção certificada do tomate tutorado adota-se o monitoramento semanal da lavoura e a ocorrência de condição ambiental favorável como determinantes do controle químico. A adoção de sistemas de previsão da septoriose possibilitará a reduzir o número de pulverizações, diminuir os custos de produção (BECKER et al., 2011), além de possibilitar a aplicação do defensivo no momento mais adequado.

Conclusão

Comparado à pulverização semanal, o modelo TomCast, modificado, com o predictor de 20 VSD, é aplicável no manejo desta doença e possibilita a redução das pulverizações.

Referências

ANATER, E.U. Tomate. In: Epagri-Cepa (Ed.). **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina – 2016-2017**. Florianópolis, Epagri, v1, p.101-104, 2017.

ANDRIOLO, J.L.; ESPINDOLA, M.C.G.; GODOI, R.; BORTOLOTO, O.C.; da LUZ, G.L. Crescimento e produtividade de plantas de tomateiro em cultivo protegido sob alta densidade e desfolhamento. **Ciência Rural**, S. Maria, v.34, n.4, p.1251-1253, 2004. ▶

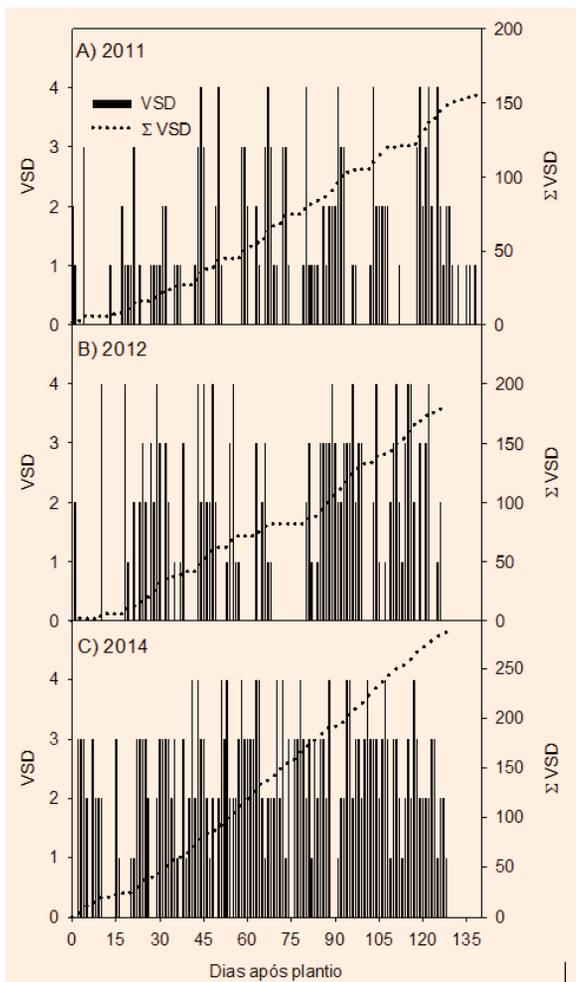


Figura 1. Valor de severidade diário (VSD) e acumulado (Σ VSD) da septoriose do tomateiro cv. Paronset durante os ciclos de cultivo de 2011, 2012 e 2014. Caçador, Epagri, 2018
 Figure 1. Daily severity value (VSD) and cumulative value (Σ VSD) of the septoria leaf spot on tomato, cv. Paronset during the years 2011, 2012 and 2014. Caçador, Epagri, 2018

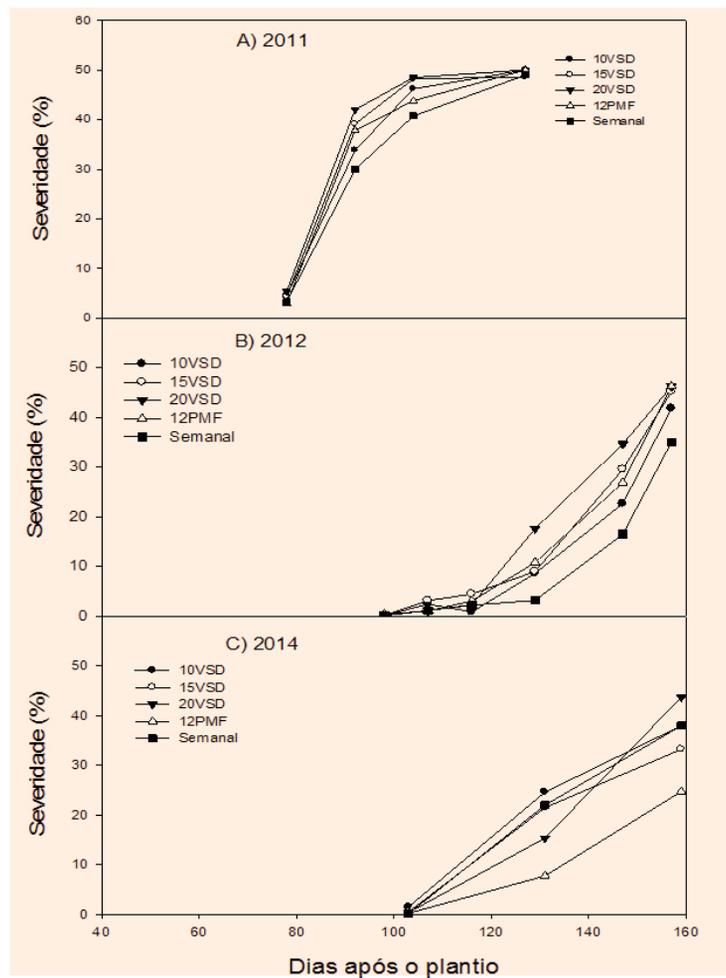


Figura 2. Curva de progresso da septoriose do tomateiro cv. Paronset em função do tratamento semanal e modelos de previsão da septoriose (VSD e PMF) nos ciclos 2011, 2012 e 2014. Caçador, Epagri, 2018
 Figure 2. Disease progress curves for *Septoria lycopersici* as a function of spraying according to the septoria predictors systems (VSD and PMF) during the years 2011, 2012 and 2014. Caçador, Epagri, 2018

BECKER, W.F.; MUELLER, S.; SANTOS, J.P. et al. Viability of a prediction system for tomato late blight in the integrated production of tomato in Caçador, Brazil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.29, n.4, p.520-525, 2011.

BOUNDS, R.S.; HAUSBECK, M.K. Comparing disease predictors and fungicide programs for late blight management in celery. **Plant Disease**, St. Paul, v.91, n.5, p.532-538, 2007.

CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: John Wiley & Sons, 1990. 532p.

FERRANDINO, F.J.; ELMER, W.H. Reduction in tomato yield due to *Septoria* leaf spot. **Plant Disease**, St. Paul, v.76, n.2, p.208-211, 1992.

KREUZ, C.L. **Análise da competitividade de**

atividades agrícolas na região de Caçador, Santa Catarina. Florianópolis: EPAGRI. 52p. 2003 (EPAGRI. Documentos, 209).

LACY, M.L. Influence of wetness periods on infection of celery by *Septoria apiicola* and use in timing sprays for control. **Plant Disease**, St. Paul, v.75, n.10, p.975-979, 1994.

MCCARTNEY, H.A. The influence of environment on the development and control of disease. In: RECHICGL, N.A. & RECHICGL, J.E. (Eds.). **Environmentally safe approaches to crop disease control**. Boca Raton, CRC Press, 1997. p.3-32.

MUELLER, S.; WAMSER, A.F.; BECKER, W.F., SANTOS, J.P. Indicações técnicas para o tomateiro tutorado na Região do Alto Vale do Rio do Peixe. Florianópolis, 2008. 78p. (Epagri. **Sistemas de Produção**, 45).

PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P. et al. **Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri. [CD-ROM], 2002.

PITBLADO, R.E. The development and implementation of TOMCAST- a weather-timed fungicide spray program for field tomatoes. **Ministry of Agriculture and Food, Ridgetown College of Agricultural Technology**, Ridgetown. 1992. 22p.

POYSA, V.; TU, J.C. Response of cultivars and breeding lines of *Lycopersicon* spp. to *Septoria lycopersici*. **Canadian Plant Disease Survey**, Ottawa, v.73, n.1, p.9-13, 1993.

REIS, E.M. (Ed.) **Previsão de doenças de plantas**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2004. 316p.

Tabela 3. Efeito de vários sistemas de previsão da septoria sobre o peso e tamanho de frutos de tomate, cv. Paronset nos ciclos 2011, 2012 e 2014. Caçador, Epagri, 2018

Table 3. Effects of septoria predictors systems on the weight and size distribution of tomato fruits, cv. Paronset harvested in 2011, 2012 and 2014. Caçador, Epagri, 2018

Tratamento	Total	Comercial	Extra AA	Extra A	Descarte
Mg ha⁻¹					
Safra 2011					
10 VSD	91,22	83,19	58,48	24,71	8,03
15 VSD	89,10	81,87	57,47	24,40	7,22
20 VSD	89,50	82,04	55,26	26,78	7,46
PMF \geq 12h	94,39	87,92	65,55	22,36	6,47
Semanal	96,92	88,75	65,62	23,12	8,17
Teste F	0,72 ^{ns}	0,82 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,27 ^{ns}
CV (%)	9,56	9,65	13,43	14,07	17,20
Safra 2012					
10 VSD	108,14	93,85	77,19	16,65	14,29
15 VSD	111,76	97,83	77,99	19,83	13,92
20 VSD	110,82	99,51	81,13	18,37	11,30
PMF \geq 12h	107,25	91,87	74,82	17,04	15,37
Semanal	119,38	104,99	86,38	18,60	14,39
Teste F (P)	0,68 ^{ns}	0,79 ^{ns}	0,67 ^{ns}	0,50 ^{ns}	0,22 ^{ns}
CV (%)	10,43	11,79	13,66	19,88	17,19
Safra 2014					
10 VSD	86,94	71,63	47,35	24,28	15,31
15 VSD	94,55	79,03	53,21	25,82	15,51
20 VSD	96,73	82,51	57,51	25,00	14,21
PMF \geq 12h	90,21	76,90	50,53	26,37	13,30
Semanal	95,25	77,94	51,92	26,02	17,31
Teste F (P)	0,45 ^{ns}	0,59 ^{ns}	0,72 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,91 ^{ns}
CV (%)	12,92	13,23	16,75	15,74	20,88

ROGERS, P.M.; STEVENSON, W.R. Weather-based fungicide spray programs for control of two foliar diseases on carrot cultivars differing in susceptibility. *Plant Disease*, St. Paul, v.90, n.3, p.358-364, 2006.

SANTOS, J.R.M. dos. **Desenvolvimento do sistema de previsão e aviso "PAST" para requeima (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary), pinta-preta (*Alternaria solani* (Ellis & Martin) L. R. Jones) e septoriose (*Septoria lycopersici* Speg.) em tomateiro e sua avaliação no controle da pinta-preta.** 129 f. 2000. Tese (Doutorado em Fitopatologia). UNB, Brasília, DF, 2000.

SIPCAM AGRO. **Manual técnico de produtos, abril 2004.** SIPCAM AGRO S.A, Uberaba, 2004. 157p.

STEVENSON, W.R. Septoria leaf spot. In: JONES, J.B.; STALL, R.E.; ZITTER, T.A. (Eds.). **Compendium of tomato disease.** APS Press, St. Paul, 1991. 73p.

TÖFOLI, J.G.; DOMINGUES, R.J.; GARCIA JUNIOR, O.; KUROZAWA, C. Controle da pinta preta do tomateiro por fungicidas e seus impactos na produção. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.29, n.3, p. 225-233, 2003.

VALE, F.X.R.; ZAMBOLIM, L.; PAUL, P.A.; COSTA, H. Doenças causadas por fungos em tomate. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H. (Eds.) **Controle de Doenças de Plantas: Hortaliças.** Viçosa: UFV, 2000, p.699-756.

WOLK, J.O.; KRETCHMAN, D.W.; ORTEGA Jr., D.G. Response of tomato to defoliation. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.108, n. 4, p.536-540, 1983.

ZADOKS, J.C.; SCHEIN, R.D. **Epidemiology and Plant Disease Management.** New York: Oxford University Press. 1979. 427p. ■