

# Validação de dois sistemas de previsão para o controle da requeima do tomateiro na região de Caçador, SC

Walter Ferreira Becker<sup>1</sup>

**Resumo** – O modelo MacHardy desenvolvido em New Hampshire, EUA, e o modelo Maschio & Sampaio desenvolvido em Colombo, PR, foram comparados ao sistema de controle tradicional da requeima do tomateiro, na região de Caçador, SC. A indicação de pulverização pelo sistema de previsão permitiu uma redução na aplicação de fungicidas na ordem de 30% a 54,6% no sistema MacHardy e de 20% a 40% no sistema Maschio & Sampaio, em relação ao sistema tradicional. A produtividade das cultivares Carmem e Santa Clara não diferiu entre os sistemas de previsão. A severidade da doença foi significativamente maior na primeira safra da cultivar Santa Clara, com controle tradicional, mas não diferiu dos sistemas de previsão na cultivar Carmem. Na segunda safra não houve diferença na severidade da doença entre os tratamentos. Verificou-se que os sistemas de previsão permitiram um retardamento entre duas a quatro semanas no início da primeira pulverização comparados ao sistema tradicional. **Termos para indexação:** *Lycopersicon esculentum*, previsão de doença, controle químico, *Phytophthora infestans*.

## Validation of two forecast systems to control tomato late blight in Caçador region, SC, Brazil

**Abstract** – The MacHardy's system developed in New Hampshire, USA, and the Maschio & Sampaio's system developed in Colombo, PR, were compared to the traditional tomato late blight control system in Caçador, SC, Brazil. The forecast systems allowed a reduction in the use of fungicides from 30% to 54,6% with MacHardy's model and from 20% to 40% with Maschio & Sampaio's model compared to the traditional one. The yield of both cultivars Carmem and Santa Clara did not differ among the three systems. The severity of the disease in the first harvest was significantly higher for cultivar Santa Clara with traditional control, but there was no difference in the severity among forecasting models. In the second harvest there was no difference in the severity among the treatments. The forecast models allowed to delay the first spray from two to four weeks, when compared to the traditional system.

**Index terms:** *Lycopersicon esculentum*, disease forecast, chemical control, *Phytophthora infestans*.

## Introdução

O município de Caçador, com características geoeconômicas e climáticas favoráveis para a produção de tomate na entressafra, rapidamente expandiu a área plantada de 88ha em 1985 para cerca de 783ha em 2003 (Instituto Cepa, 2005). As condições climáticas durante o período de cultivo, nesta região, são caracterizadas pela temperatura média no verão, entre 19 e 20°C, e precipitações constantes. Estas condições são propícias ao

desenvolvimento de epifitias da requeima, causadas por *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary (Agrios, 1988; Stevenson, 1991).

Devido à rapidez da disseminação deste patógeno e das severas perdas que ocasiona, o método de controle mais utilizado é o químico (Maschio & Sampaio, 1982; De Vincenzo et al., 1995; Costa et al., 1995). Por outro lado, há necessidade de uma tecnologia adequada à região tomaticultora que permita minimizar a quantidade de agrotóxicos, com significativo controle da doença

sem a perda da qualidade da produção.

Informações meteorológicas permitem elaborar modelos de previsão do início ou do incremento da intensidade de uma doença (Campbell & Madden, 1990). Uma modificação no sistema de previsão Blitecast (Krause et al., 1975) foi realizada em New Hampshire, EUA, para aumentar a aceitabilidade por parte do agricultor (MacHardy, 1979). Maschio & Sampaio (1982) analisaram a correlação entre o grau de infecção

Aceito para publicação em 6/6/2005.

<sup>1</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Caçador, C.P. 591, 89500-000 Caçador, SC, fone: (49) 3561-2000, e-mail: wbecker@epagri.rct-sc.br.

e fenômenos macroclimáticos, em Colombo, PR, e passaram a controlar a requeima com base no sistema de previsão. Na avaliação de Katsurayama & Bonetti (1996), o sistema Blitecast para batata em São Joaquim, SC, pouco diferiu do sistema tradicional dos agricultores, demonstrando que em regiões muito favoráveis à requeima as recomendações se igualam ao sistema de calendário.

O objetivo deste trabalho foi validar sistemas de previsão para a requeima do tomateiro, adequando-os à tomaticultura em Caçador, SC, Região do Vale do Rio do Peixe.

## Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos na Epagri/Estação Experimental de Caçador durante os cultivos de 1998/99 e 1999/00. Adotaram-se as normas técnicas elaboradas pela Epagri (1997) para o cultivo do tomateiro, exceto para o uso de fungicidas que foram modificadas em função dos sistemas de previsão. Os sistemas de MacHardy (1979) (MH) e Maschio & Sampaio (1982) (MS) foram comparados ao sistema tradicional (ST) utilizado pelos produtores da região de Caçador. Os dados de temperatura, umidade relativa do ar e molhamento foliar foram obtidos com aparelho termo-higro-umectógrafo (marca G. Lufft, mod. 8341.R3) colocado em abrigo meteorológico, e o índice pluviométrico, por meio de pluviômetro situado junto ao local do experimento.

O sistema de previsão MH consistiu no monitoramento da precipitação, da temperatura ambiente e do período em que a umidade relativa do ar esteve acima de 90%. A primeira pulverização foi efetuada após dez dias de condição favorável à requeima (CR) e as subsequentes foram determinadas em função da CR, da precipitação acumulada por decêndio e da severidade da requeima (valores de severidade variando de zero a quatro) em sete dias consecutivos (Tabela 1). Modificou-se a precipitação acumulada em dez dias de 33 para 30mm.

O sistema de previsão MS fundamentou-se na equação  $Y = -0,8671 + 0,0209 X_1 X_2$  em que, numa seqüência de dez dias, Y representou o grau de infecção,  $X_1$  a soma do número de chuvas iguais ou superiores a 0,1mm e  $X_2$  o número de temperaturas noturnas iguais ou superiores a 10°C. A pulverização foi realizada quando o produto  $X_1 X_2$  alcançou o valor 40, sendo zerado a cada aplicação do fungicida.

Nos dois ciclos experimentais, as cultivares Carmem e Santa Clara foram conduzidas no espaçamento 0,75 x 1m com uma planta com duas hastes por cova. As parcelas tinham 2 x 5,6m com 16 plantas e área útil de 8,4m<sup>2</sup> com 12 plantas úteis. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com cinco repetições por tratamento. Foram utilizados fungicidas de contato constituídos por uma mistura de clorothalonil e óxido de cobre até próximo à colheita, sendo substituídos por captan até o final do ciclo. No ST foi utilizada a pulverização em intervalos de cinco ou sete dias, a partir do transplante, com os mesmos fungicidas e, em períodos de chuvas, com metalaxyl/mancozeb. Na pulverização usou-se aparelho costal motorizado marca Maruyama, com pistola de três bicos modelo Yamaho HV-3, em alto volume.

As avaliações de produção foram feitas após a classificação, contagem e pesagem dos frutos. A severidade da doença foi medida com auxílio da escala diagramática de James (1971)

e os dados foram avaliados pela área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (Campbell & Madden, 1990).

## Resultados

**Ciclo 1998/99:** entre o transplante (9/11/98) e o final da colheita (12/3/99) transcorreram 18 semanas após transplante (SAT) ou 124 dias após o transplante (DAT), com 70 dias de condição favorável à requeima (CR) (Tabela 2). Verificou-se que durante este ciclo de cultivo não houve temperatura abaixo do ponto crítico de 7,2°C, em que a doença não ocorre, e a temperatura média de cinco dias foi inferior a 25,5°C. A precipitação acumulada em dez dias foi o fator limitante da CR. O indicativo da primeira pulverização somente ocorreu na quinta SAT, quando completou a primeira seqüência de dez dias com CR (Figura 1).

Do transplante até o final de novembro a precipitação ficou abaixo da média histórica mensal de 143,3mm, caracterizada por um período seco (Figura 1). Esta condição permitiu que os sistemas de previsão se diferenciassem do sistema tradicional quanto à data da primeira pulverização. No sistema tradicional a primeira pulverização foi após o transplante (quarto DAT), como é prática entre os agricultores. No sistema MH, a condição de dez dias favoráveis consecutivos à requeima indicou a primeira pulverização aos 34 DAT. No sistema MS o valor 40 ocorreu

Tabela 1. Combinação do somatório da condição favorável à requeima (CR) e dos valores diários de severidade nos últimos sete dias como determinante das pulverizações subsequentes

CR (n°)	Total de valores de severidade					
	Zero a 2	3	4	5	6	7+
Zero a 4	Não pulverizar	Não pulverizar	Alerta	Pulverizar 7/7 dias	Pulverizar 7/7 dias	Pulverizar 5/5 dias
5 a 7	Não pulverizar	Alerta	Pulverizar 7/7 dias	Pulverizar 5/5 dias	Pulverizar 5/5 dias	Pulverizar 5/5 dias

Fonte: MacHardy (1979).

Tabela 2. Número de dias com condições favoráveis à requeima (CR) e frequência das pulverizações para os sistemas de MacHardy (MH), Maschio & Sampaio (MS) e o tradicional (ST) nos ciclos 1998/99 e 1999/00

Ciclo 1998/99																		
SAT <sup>(1)</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
CR <sup>(2)</sup>	3	4	0	4	7	6	4	0	7	5	7	6	5	6	4	0	2	0
Trat.	Número de pulverizações no ciclo de cultivo																	
MH <sup>(3)</sup>	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
MS <sup>(4)</sup>	0	0	0	0	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0
ST <sup>(5)</sup>	1	2	2	1	2	0	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Ciclo 1999/00																		
SAT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
CR	1	3	7	5	0	0	3	7	5	2	7	7	7	7	7	7	3	
Trat.	Número de pulverizações no ciclo de cultivo																	
MH	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	
MS	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	
ST	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	

<sup>(1)</sup>Semanas após o transplante das mudas.

<sup>(2)</sup>Dias na semana com condição favorável.

<sup>(3)</sup>Pulverização efetuada na respectiva semana conforme indicado pelo sistema de previsão MacHardy.

<sup>(4)</sup>Pulverização efetuada na respectiva semana conforme indicado pelo sistema de previsão Maschio & Sampaio.

<sup>(5)</sup>Pulverização efetuada na respectiva semana pelo sistema tradicional.

aos 30 DAT, assemelhando-se ao sistema MH quanto à época para a primeira pulverização, enquanto no sistema tradicional foram executadas seis pulverizações (Tabela 2) neste mesmo período de tempo.

O primeiro sintoma de requeima foi verificado com 63 DAT no sistema MS, com 107 DAT no sistema MH, ambos com a cultivar Carmem, e nos demais aos 70 DAT, independentemente da cultivar. A severidade da doença foi baixa durante todo o ciclo nos três sistemas, porém, no sistema MH foi menor que no MS e maior no tradicional para ambas as cultivares. A severidade final foi 0,15% e 0,17% no MH, 0,29% e 0,16% no MS e 0,40% e 0,35% no ST para as cultivares Carmem e Santa Clara, respectivamente (Figura 2).

Além de retardar a primeira pulverização, a quantidade de pulverizações foi reduzida em 54,5% no sistema MH (dez pulverizações) e em 40,9% no sistema MS (13 pulverizações), comparados ao sistema tradicional (22 pulverizações, das quais seis foram com fungicidas sistêmicos aplicados entre 11/12 e 12/1) (Tabela 2). Na avaliação da severidade medida pela AACPD não houve diferença entre os tratamentos na ‘Carmem’. Na ‘Santa Clara’ os sistemas de previsão apresentaram menor AACPD, não diferindo entre si, porém ambos com AACPD significativamente menor que no sistema tradicional. A produtividade média não diferiu entre os sistemas de previsão e o tradicional. Houve variação significativa na produtividade entre as cultivares (Tabela 3).

**Ciclo 1999/00:** a precipitação acumulada de dez dias (PP10d) foi o fator determinante para a ocorrência de condição favorável à requeima (CR) (Figura 3). No sistema MH a primeira pulverização ocorreu na terceira SAT. O indicativo da pulverização subsequente somente ocorreu na oitava SAT. A partir desta até a colheita final houve uma seqüência de CR, de modo que o sistema indicou aplicação de fungicida em intervalos de cinco dias (Tabela 2). Foram totalizadas 14▶

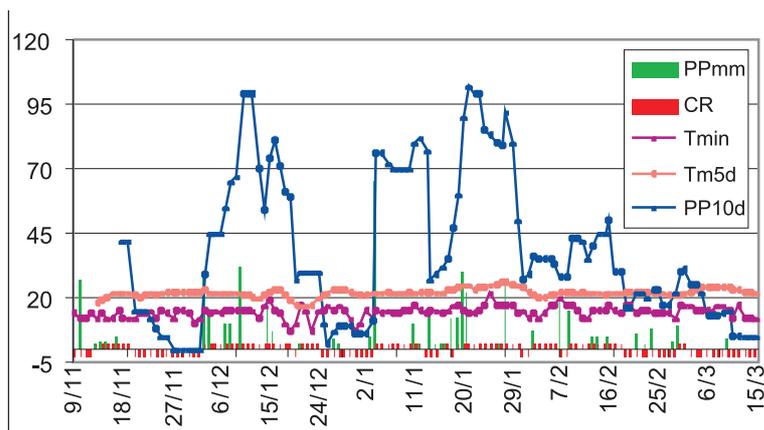


Figura 1. Dados de precipitação total diária em mm (PPmm) e acumulada em dez dias (PP10d), condição diária favorável à requeima, segundo modelo de MacHardy (CR, valor positivo = favorável; valor negativo = desfavorável), temperatura mínima em graus Celsius (Tmin) e média de cinco dias (Tm5d). Ciclo 1998/99

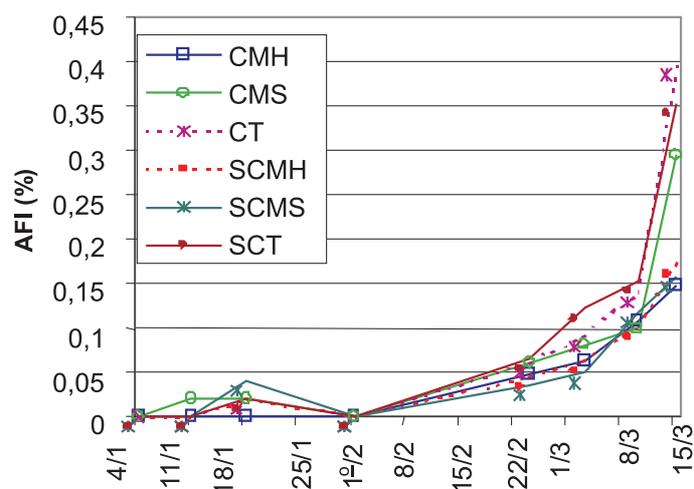


Figura 2. Porcentagem de área foliar infectada (AFI) nas cultivares Carmem (C) e Santa Clara (SC) com os sistemas de previsão MacHardy (MH), Maschio & Sampaio (MS) e o tradicional (T), representadas, respectivamente, na legenda como CMH, CMS, CT, SCMH, SCMS e SCT. Ciclo 1998/99

Tabela 3. Número de pulverizações, produtividade das cultivares Carmem e Santa Clara e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para os sistemas de MacHardy (MH), Maschio & Sampaio (MS) e o tradicional (ST). Ciclo 1998/99

Tratamento	Pulverização	Produção		AACPD	
		'Carmem'	'S. Clara'	'Carmem'	'S. Clara'
	Nº	.....t/ha.....			
MH	10	146,6 a <sup>(1)</sup>	129,2 a	0,024 a	0,026 a
MS	13	146,0 a	123,5 a	0,035 a	0,026 a
ST	22	147,0 a	138,3 a	0,041 a	0,043 b
Média		146,5 A <sup>(2)</sup>	130,3 B	0,033 A	0,031 A
CV(%)		8,6		21,8	

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

<sup>(2)</sup>Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste F a 5% probabilidade.

Nota: CV = coeficiente de variação.

pulverizações neste sistema (Tabela 4).

No sistema MS a primeira pulverização ocorreu na terceira SAT, seguindo-se um longo período com baixa precipitação, de modo que a segunda pulverização foi realizada na quinta SAT (Tabela 2). Foram totalizadas 16 pulverizações neste sistema. No sistema tradicio-

nal (ST) a primeira pulverização foi realizada na primeira SAT. Todas as demais pulverizações foram aplicadas com intervalos de sete dias, exceto na 12<sup>a</sup>, 13<sup>a</sup> e 15<sup>a</sup> SAT que, por motivo de precipitação elevada, foi necessário repetir a aplicação, totalizando 20 pulverizações (Tabela 4).

A produção e a área abaixo da

curva do progresso da doença (AACPD) das testemunhas absolutas não foram comparadas estatisticamente, pois as médias destas variáveis apresentavam variâncias muito superiores aos demais tratamentos. Na Tabela 4 observa-se que a produção das testemunhas absolutas (27,1t/ha e 21,8t/ha) foi abaixo dos demais sistemas e a AACPD (348.714,5 e 279.777,0) foi significativamente maior. Entre os sistemas de previsão de MH, MS e o sistema tradicional não houve diferença significativa tanto para a produção quanto para a AACPD em ambas as cultivares.

No progresso da doença (Figura 4) observou-se que nas primeiras avaliações os sistemas pulverizados apresentaram no máximo 0,08% de área foliar infectada (AFI) ('Carmem', sistema MS), enquanto na testemunha absoluta houve 3,9% de AFI na 'Santa Clara' e 9,46% de AFI na 'Carmem'. Por ocasião da última colheita, ambas as cultivares da testemunha absoluta apresentavam 100% de AFI, enquanto que nos sistemas MH, MS e ST a 'Carmem' apresentava AFI de 0,08%, 0,11% e 0,04% e a 'Santa Clara', 0,02%, 0,03% e 0,05%, respectivamente (Figura 4).

## Discussão

Nas condições deste trabalho, tanto o modelo de MH quanto o de MS foram bons indicadores do momento da pulverização, conforme a ocorrência da condição favorável à requeima, possibilitando um controle eficiente da doença, com um menor número de pulverizações em relação ao sistema tradicional. Esta redução foi mais evidente quanto menor a ocorrência de condições favoráveis à requeima, como observado no ciclo 1998/99.

Apesar de Jones (1986) considerar a umidade relativa do ar não adequada para a previsão do molhamento foliar, verificou-se que nos dois ciclos avaliados o uso desta variável, proposta por Wallin (1962) e adotada no modelo MH, não comprometeu a eficiência do controle da requeima e permitiu o

uso de aparelho mais simples, neste caso, um termo-higrógrafo.

No ciclo 1999/00 houve condições favoráveis à requeima (CR) com maior frequência e os sistemas de previsão se aproximaram do tradicional (calendário) em número de pulverizações. Quando houver condições ambientais muito favoráveis à requeima, é possível que o sistema de previsão não venha a diferir do tradicional, conforme também observado por Fohner et al. (1984) e Katsurayama & Boneti (1996). As condições favoráveis à requeima se manifestaram durante o período da colheita. Assim, o sistema de previsão poderá indicar com relativa segurança que as pulverizações tradicionalmente aplicadas contra a requeima, logo após o transplante, poderão ser reduzidas ou mesmo eliminadas.

Embora o sistema de MS tenha sido eficiente na previsão da requeima, houve dificuldade em quantificar o número de chuvas ocorridas. Diferentemente das condições do litoral paranaense, onde as chuvas são passageiras, na região de Caçador ocorrem períodos com chuva relacionada à frente fria e, quando de duração prolongada, este modelo poderá subestimar o grau de infecção.

O sistema de previsão MH reduziu o número de pulverizações em 30% e 54% nos dois cultivos testados, respectivamente. Além do menor impacto ambiental que isto representa, acresce-se o fato de que apenas produtos de contato (clorotalonil, oxicloreto de cobre e captan) foram usados, proporcionando maior economia por hectare, comparado ao sistema tradicional que empregou produtos sistêmicos.

A diferença na produção média entre as cultivares Carmem e Santa Clara foi atribuída à característica genética das cultivares, uma vez que não se observou interferência de nenhum outro fator externo. Estudos adicionais com outras cultivares ou sistemas de condução devem ser investigados para determinar qual o alcance prático destes modelos de previsão de

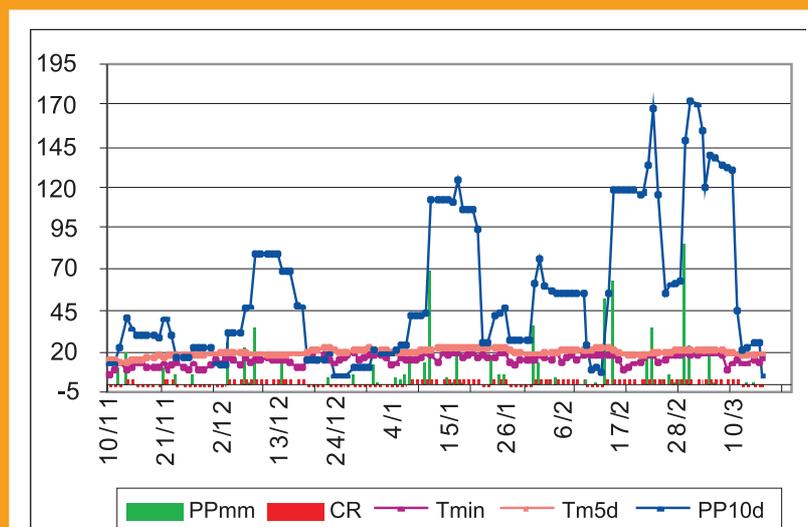


Figura 3. Dados de precipitação total diária em mm (PPmm) e acumulada em dez dias (PP10d), condição diária favorável à requeima (CR, valor positivo = favorável; valor negativo = desfavorável), temperatura mínima em graus Celsius (Tmin) e média de cinco dias (Tm5d). Ciclo 1999/00

Tabela 4. Número de pulverizações, produtividade das cultivares Carmem e Santa Clara e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para os sistemas de MacHardy (MH), Maschio & Sampaio (MS) e o tradicional (ST). Ciclo 1999/00

Tratamento	Pulverização	Produção		AACPD	
		'Carmem'	'S. Clara'	'Carmem'	'S. Clara'
	Nº	.....t/ha.....			
MH	14	96,6 a <sup>(1)</sup>	53,4 a	1,79 a	1,16 a
MS	16	82,9 a	37,5 a	1,83 a	1,67 a
ST	20	95,2 a	49,3 a	1,68 a	1,60 a
Média		91,5 A <sup>(2)</sup>	46,7 B	1,76 A	1,46 A
Testemunha	Zero	27,1 <sup>(3)</sup>	21,8 <sup>(3)</sup>	348.714,5 <sup>(3)</sup>	279.777,0 <sup>(3)</sup>
CV(%)		21,0		74,6	

<sup>(1)</sup>Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

<sup>(2)</sup>Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste F a 5% probabilidade.

<sup>(3)</sup>Testemunha não foi comparada com os demais tratamentos, pois sua média apresenta variância muito superior.

Nota: CV = coeficiente de variação.

doença na Região do Alto Vale do Rio do Peixe.

## Conclusão

O sistema de MacHardy proporciona o controle da requeima tanto quanto o sistema tradicional, com significativa redução no número de

pulverizações, sem perda de qualidade dos frutos produzidos.

O sistema de Maschio & Sampaio permite controle eficiente da doença e redução de pulverizações, porém há comprometimento da eficiência do modelo para a Região do Alto Vale do Rio do Peixe quando as chuvas são muito prolongadas. ►

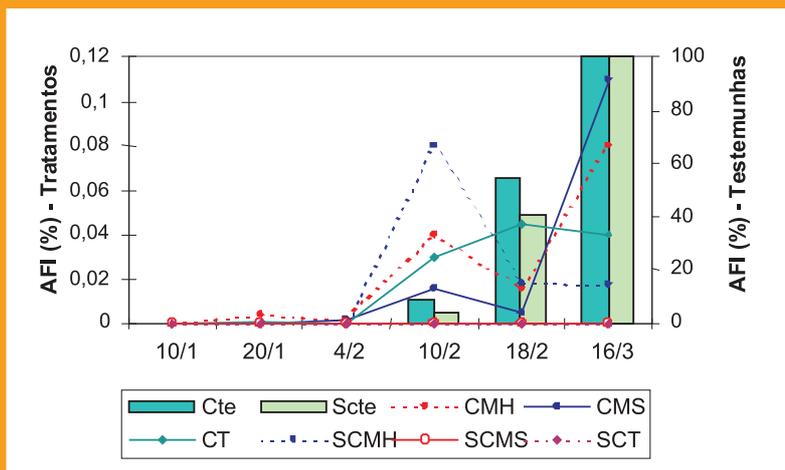


Figura 4. Porcentagem de área foliar infectada (AFI) nas cultivares Carmem (C) e Santa Clara (SC) com os sistemas de previsão MH, MS e o tradicional (T), representadas, respectivamente, na legenda como CMH, CMS, CT, SCMH, SCMS e SCT, por linhas. As colunas com valores em porcentagem da área foliar infectada (AFI%) referem-se às testemunhas 'Carmem' (Cte) e 'Santa Clara' (Scte), sem controle químico. Ciclo 1999/00

## Literatura citada

- AGRIOS, G.N. *Plant Pathology*. 3.ed. San Diego: Academic Press. 803pp. 1988.
- CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. *Introduction to plant disease epidemiology*. New York: John Wiley & Sons, 1990. 532p.
- COSTA, H.; ZAMBOLIM, L. do; VALLE, F.X.R.; CHAVES, G.M. Controle químico da mela do tomateiro (*Phytophthora infestans*) sob condições favoráveis à doença. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 20, suplemento, p.370, 1995.
- DE VINCENZO, M.C.V.; OLIVEIRA, F.E.B.; SILVA, M.S.F. da; TESTA, M.A.P. Avaliação da eficiência de fungicidas no controle da requeima (*Phytophthora infestans*) na cultura do tomate

(*Lycopersicon esculentum*). *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 20, suplemento, p.378, 1995.

- EPAGRI. Normas técnicas para o tomateiro tutorado na região do Alto Vale do Rio do Peixe. Florianópolis, 1997. 60p. (Epagri. Sistemas de produção, 27).
- FOHNER, G.R.; FRY, W.E.; WHITE, G.B. Computer simulation raises question about timing protectant fungicide application frequency according to a potato late blight forecast. *Phytopathology*, St. Paul, v.74, n.10, p.1.145-1.147, 1984.
- INSTITUTO CEPA/SC. <[http://www.icepa.com.br/Publicações/Tomate\\_2004.pdf](http://www.icepa.com.br/Publicações/Tomate_2004.pdf)> Acesso em 29 jun. 2005.
- JAMES, W.C. An illustrated series of

assessment keys for plant diseases. Their preparation and usages. *Canadian Plant Disease Survey*, Ottawa, v.51, n.2, p. 39-65, 1971.

- JONES, A.L. Role of wet periods in predicting foliar disease. In: LEONARD, K.J.; FRY, W.E. (Eds.). *Plant disease epidemiology: population dynamics and management*. New York: Mac Millan Publishing Company, 1986. p.87-89.
- KATSURAYAMA, Y.; BONETI, J.I.S. Viabilidade do uso de sistema de previsão para o controle da requeima da batateira na região de São Joaquim, SC. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.21, n.1, p.105-109, 1996.
- KRAUSE, R.A.; MASSIE, L.B.; HYRE, R.A. Blitecast: a computerized forecast of potato late blight. *Plant Disease Reporter*, St. Paul, v.59, n.2, p.95-98, 1975.
- MACHARDY, W.E. A simplified noncomputerized program for forecasting potato late blight. *Plant Disease Reporter*, St. Paul, v.63, n.1, p.21-25, 1979.
- MASCHIO, L. M. de A.; SAMPAIO, I. B. M. Epifitologia e controle de *Phytophthora infestans* agente da "requeima" do tomateiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.17, n.5, p.715-719, 1982.
- STEVENSON, W.R. Late blight. In: JONES, J.B.; JONES, J.P.; STALL, R.E.; ZITTER, T.A. *Compendium of tomato diseases*. St. Paul: The American Phytopathological Society, 1991. p.17-18.
- WALLIN, J.R. Summary of recent progress in predicting late blight epidemics in United States and Canada. *American Potato Journal*, Maine, v.39, p.306-312, 1962.



# PROGRAMA FLORIR SANTA CATARINA

Uma iniciativa que vai deixar  
Santa Catarina ainda mais bonita.

