

Foto: Sílvia A. M. Alves.



Prejuízos Econômicos e Financeiros Associados ao Cancro Europeu em Sistemas de Produção de Maçã de Vacaria, RS

Joelsio José Lazzarotto¹
Sílvia André Meirelles Alves²

Introdução

O cancro europeu das pomáceas ou cancro de nectria é uma importante doença da macieira, pereira e de algumas espécies florestais em várias regiões do mundo (SWINBURNE, 1975). Em alguns locais, a doença é de pequena importância, mas, em outros, como o norte da Alemanha, noroeste da Europa (WEBER, 2014) e ilha do sul da Nova Zelândia, tem trazido sérios problemas ao sistema produtivo. Nas condições ambientais brasileiras, a doença tem se manifestado de maneira bastante agressiva.

Essa doença é causada pelo fungo *Neonectria ditissima*, que, na cultura da macieira, afeta principalmente as partes lenhosas, como os ramos do ano, os galhos e o tronco principal da planta, podendo, inclusive, exigir a substituição da mesma. Ocasionalmente, os frutos podem ser afetados, causando perdas na pós-colheita (SWINBURNE, 1975; BERRIE, 1989).

Os danos são maiores em plantas jovens porque o fungo infecta o caule ou os ramos principais. Em plantas mais velhas, preferencialmente, os ramos menores são infectados. Porém, independentemente da idade da planta, quando essa é afetada no caule, seu vigor e produção tendem a ficar prejudicados, além de tornar-se mais suscetível à quebra pelo vento.

O desenvolvimento dessa doença é em grande parte determinado pelas condições ambientais do local do cultivo (BERESFORD; KIM, 2011). A chuva tem grande importância no desenvolvimento da doença, pois influencia diretamente na disseminação e na infecção do fungo (BERESFORD; KIM, 2011; McCracken et al., 2003).

É importante destacar, também, que a ocorrência e a severidade da doença são dependentes da

¹ Médico Veterinário, Dr., Pesquisador, Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS. E-mail: joelsio.lazzarotto@embrapa.br.

² Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador, Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado, Vacaria, RS. E-mail: silvia.alves@embrapa.br.

suscetibilidade das variedades e da agressividade do patógeno. Com relação às variedades, sabe-se que as macieiras 'Gala' e 'Fuji', que são predominantes no Brasil, são sensíveis a danos, e que não há variedades resistentes ao fungo.

Para o controle do cancro europeu no Brasil, em 2013, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento publicou uma instrução normativa que instituiu o Programa Nacional de Prevenção e Controle do Cancro Europeu das Pomáceas (PNCEP), objetivando estabelecer critérios e procedimentos para a contenção da praga, bem como propor, acompanhar e avaliar as ações para a implementação e o desenvolvimento do PNCEP. De maneira prática, essa instrução normativa apresenta uma série de recomendações de controle da doença em condições de viveiro e de pomar. Em condições de viveiro, destacam-se as medidas de localização do mesmo e de controle químico com fungicidas. Em condições de pomar, há instruções referentes às épocas e à proteção dos ferimentos de poda e aos momentos de aplicação de fungicidas no outono e no inverno (MAPA, 2013).

Partindo-se desse contexto e considerando-se que na literatura há grande escassez de estudos técnico-científicos que tratam de perdas econômicas e financeiras associadas à ocorrência do cancro europeu em pomares de macieira, foram definidos dois objetivos principais para este comunicado técnico: 1) descrever, em termos gerais, os principais prejuízos vinculados à ocorrência da doença em sistemas de produção de maçã no município de Vacaria, RS; e 2) estimar impactos econômicos e financeiros frente a distintos cenários de incidência e de controle da doença nos referidos sistemas.

Fundamentos teórico-metodológicos

A avaliação dos prejuízos econômicos e financeiros relacionados à ocorrência do cancro europeu em pomares de maçã foi realizada, sobretudo, com base em informações qualitativas e quantitativas, levantadas junto a técnicos e produtores empresariais da fruta no município de Vacaria (RS), na safra de 2013/2014.

Em termos qualitativos, foram feitos questionamentos envolvendo, principalmente, as medidas de avaliação e de controle utilizadas no

manejo da doença e os maiores riscos e perdas técnicas associadas com a presença do cancro europeu.

Quantitativamente, foram levantadas informações relacionadas às etapas de implantação, formação e manutenção de sistemas de produção de maçã. Especificamente, essas informações contemplaram os investimentos em máquinas, equipamentos, benfeitorias, mudas e estrutura de sustentação (espaldeira) do pomar, bem como os coeficientes e componentes tecnológicos vinculados com preparo e manejo do solo, plantio, condução das plantas, controles fitossanitários, colheita e comercialização da produção.

A partir do conjunto de informações levantadas, foram feitas discussões qualitativas acerca dos principais prejuízos associados ao cancro, bem como estimados e analisados impactos na eficiência econômica e na viabilidade financeira de sistemas de produção frente a diferentes níveis de incidência e de medidas de controle da doença. As análises econômico-financeiras foram efetuadas com base nos fundamentos teóricos e metodológicos utilizados por Lazzarotto et al. (2014). Sobre esses, cabe destacar dois pontos:

1. A análise de eficiência econômica, vinculada a aspectos de curto prazo, é realizada a partir da mensuração das receitas, dos custos e do lucro. Mediante essas variáveis, podem ser obtidos alguns indicadores, como a lucratividade, que é a razão entre lucro e receita, o que permite avaliar o nível de retorno obtido em determinado sistema.
2. Na análise financeira, que envolve um horizonte de planejamento de longo prazo, avalia-se a viabilidade de se implantar determinado projeto de investimento. Para isso, partindo-se de fluxos físicos (insumos e produtos) e preços de mercado, obtêm-se os fluxos anuais de caixa (entradas e saídas), mediante os quais podem ser gerados importantes indicadores financeiros, como: *renda líquida total*, que representa o somatório dos valores finais de caixa (entradas - saídas) ao longo de todo o período analisado; *tempo de recuperação do capital*, que indica o tempo, em anos, necessário para recuperar o investimento inicial feito no sistema produtivo; *taxa interna de retorno*, que mostra a taxa de juros que torna igual a zero o valor presente líquido do

investimento analisado; e *relação benefício/custo*, que compara entradas e saídas de caixa atualizadas durante certo período de tempo.

Com relação aos procedimentos metodológicos acerca das avaliações econômico-financeiras, é pertinente assinalar quatro pontos principais:

1. A respeito das variáveis vinculadas à análise de eficiência econômica, salienta-se que a receita total foi resultante da multiplicação do preço médio de venda (R\$/kg) pela produção de maçã. O custo total de produção foi formado pelos custos fixo (CF) e variável (CV). O CF foi representado pelos valores associados com custo anualizado de formação do pomar, depreciação, manutenção e seguro de máquinas, equipamentos, benfeitorias e da estrutura de sustentação (espaldeira) e custos do capital imobilizado e de oportunidade da terra. O CV foi formado pelos gastos no período de manutenção do pomar, envolvendo os seguintes itens: insumos, operações agrícolas, outras operações (transporte,

comercialização, administração, seguro agrícola etc.), assistência técnica e custo do capital mobilizado.

2. Para a realização das avaliações de viabilidade financeira, o horizonte de planejamento foi definido conforme a perspectiva de longevidade de produção, em anos, do pomar.

3. Os preços pagos pelos recursos produtivos e recebidos na venda da produção de maçã referem-se à safra de 2013/2014.

4. Assumindo-se que a magnitude dos prejuízos aos sistemas de produção de maçã depende do nível de incidência¹ de plantas infectadas e da adoção, ou não, de medidas de controle do cancro europeu, para avaliar possíveis impactos econômicos e financeiros associados a essa doença, foram definidos quatro cenários distintos, descritos na Tabela 1. É importante destacar que, para os distintos cenários, não foram consideradas perdas de qualidade da fruta decorrentes da presença do cancro.

Tabela 1. Cenários associados com a incidência e o controle do cancro europeu em sistemas de produção de maçã.

Cenário	Nível de incidência do cancro	Vida útil do pomar (anos)	Mão de obra adicional para o controle (D/H ¹)	Tratamentos adicionais com fungicidas	Impacto na produtividade esperada ²
1	Sem incidência	20	0	0	0%
2	Baixo	20	10	5	0%
3	Médio a alto	20	15	5	-10%
4	Médio a alto ³	12	0	0	-15%

¹D/H = dias-homem, que corresponde ao número de dias que um homem levaria para, sozinho, realizar determinada operação manual em um hectare. ²Sem a incidência da doença, foi considerada uma produtividade esperada de 50.000 kg/ha. ³Cenário sem a adoção de nenhuma medida de controle.

Principais prejuízos aos sistemas de produção de maçã

Dependendo do nível de incidência do cancro europeu, é possível afirmar que essa doença traz prejuízos econômicos e financeiros importantes aos sistemas de produção de maçã. Os principais prejuízos estão relacionados aos seguintes aspectos: maior demanda de mão de obra; aumento nos tratamentos fitossanitários; diminuição e desuniformidade da produção; diminuição da longevidade do pomar; ampliação do risco de contaminação de pomares vizinhos; e diminuição da qualidade e da vida útil pós-colheita das frutas.

Assumindo-se uma incidência de 10% a 50% de plantas infectadas com o fungo, pode-se considerar que, para minimizar os efeitos da ocorrência da doença, existe um aumento significativo da mão de obra anual, que pode variar entre seis e vinte dias-homem por hectare. Essa mão de obra adicional é necessária, principalmente, para efetuar a limpeza de cancos no tronco, fazer a poda dos ramos afetados, realizar a pintura nos locais em que foi efetuada a poda, retirar os ramos do pomar e efetuar a queima desses. É importante destacar que, ao longo do

¹ Nível de incidência corresponde ao percentual de plantas do pomar que apresentam, pelo menos, um ponto de infecção associado ao fungo *Neonectria ditissima*.

ano agrícola, em pomares de maçã com incidência da doença, para se obter sucesso no controle, há necessidade de se repetirem essas operações manuais entre três e cinco vezes.

Além dos trabalhos manuais, a presença da doença implica em aumento no número de tratamentos com fungicidas, sobretudo à base de cobre, captana e tiofanato metílico, tendendo a variar entre três e cinco tratamentos adicionais por safra.

Diante do nível de poda para a retirada de ramos doentes e/ou do nível de ramos secos decorrentes de infecções pelo fungo, a produção pode cair e tornar-se muito desuniforme, tendo em vista que, no mesmo pomar, podem haver plantas saudáveis e plantas com poucos ramos produtivos, conforme pode ser visualizado na Figura 1. Sobre esse ponto, de acordo com Lazzarotto et al. (2010), é importante destacar que, na grande maioria das atividades agropecuárias – em que se inclui a pomicultura –, a variação na produtividade, juntamente com a variação no preço de venda do produto, tem impacto altamente expressivo em indicadores econômicos e financeiros, que envolvem perspectivas de curto e longo prazos, respectivamente.

É relevante ressaltar, ainda, que, frente a uma alta incidência de ramos infectados, a adoção

de um rigoroso controle pode exigir a retirada de praticamente todos os ramos produtivos da planta. Desse modo, para que essa recupere toda a sua área de produção potencial, podem ser necessárias de três a quatro safras. Porém, em um pomar com alta pressão da doença, após esse período, existe um grande risco de que a planta seja novamente infectada e, portanto, tenha um potencial de produção muito abaixo do esperado.

A não adoção de medidas de controle e/ou um alto nível de incidência do cancro podem, também, diminuir significativamente a longevidade do pomar. Esse problema tende a ser mais evidente em pomares jovens, haja vista que as plantas possuem menor área com ramos produtivos. Além disso, dependendo do nível de poda para minimizar a incidência do problema, o potencial de produção do pomar pode ficar tão baixo a ponto de não permitir a cobertura dos custos variáveis, constituídos principalmente pelos desembolsos anuais realizados no sistema produtivo. Nessa situação, o replantio de um novo pomar pode ser a melhor alternativa para o produtor.

A respeito do replantio, é pertinente assinalar que, havendo a possibilidade de manter um nível de produção aceitável mesmo frente à ocorrência da doença, a adoção de adequadas medidas de controle

Foto: Sílvia A. M. Alves.



Fig. 1. Pomar de maçã com desuniformidade de plantas devido à ocorrência do cancro europeu.

do cancro deveria ser avaliada e implementada por duas razões principais: 1) alto capital necessário para implantar e formar um pomar, pois, considerando-se os gastos com mudas, estrutura de sustentação (espaldeira), operações manuais e mecanizadas e insumos utilizados nos primeiros anos, o montante de capital total tende a variar entre R\$ 70.000,00 e R\$ 100.000,00 por hectare; 2) em geral, o nível de produção do pomar que começa a trazer retorno positivo (receita superior ao custo de produção) tende a ser atingido apenas a partir do quinto ano.

Para regiões com grande concentração de pomares próximos, a não adoção de medidas efetivas de controle da doença também traz grandes riscos de disseminação para pomares vizinhos. Isso porque o fungo apresenta grande facilidade de disseminação, principalmente pela chuva e pelo vento. Desse modo, considerando-se a maior suscetibilidade das plantas jovens, bem como os valores de capital discutidos para a implantação e formação de um pomar de maçã, pode-se afirmar que, em uma região com alta incidência da doença, caso não haja adoção de medidas de controle por todos os produtores, são grandes os riscos de se inviabilizar todo o investimento realizado.

Além de afetar os ramos, é pertinente destacar que, embora em menor grau, o fungo em discussão pode afetar a qualidade e a vida útil pós-colheita da fruta. Problemas na qualidade e na vida útil causam diminuições no preço e na produtividade, que, conforme assinalado anteriormente, constituem duas variáveis que têm impactos altamente expressivos nos indicadores econômicos e financeiros.

Impactos econômicos e financeiros da incidência do cancro europeu

A incidência e as medidas de controle do cancro europeu em pomares de maçã podem ter impactos significativos na eficiência econômica (curto prazo) e na viabilidade financeira (longo prazo) de sistemas de produção afetados. Na Tabela 2, para distintos cenários relacionados à incidência e ao controle da doença (Tabela 1), estão expostos os resultados econômicos.

Com base nesses resultados, pode-se observar que, frente a um cenário de baixa incidência, a adoção de medidas de controle associadas à poda e à queima de ramos infectados, bem como os tratamentos adicionais com fungicidas, resultaria

Tabela 2. Indicadores de eficiência econômica frente a distintos cenários de incidência e de controle do cancro europeu em sistemas de produção de maçã.

Variável/indicador	Cenário 1: Sem incidência	Cenário 2: Incidência baixa	Cenário 3: Incidência média a alta	Cenário 4: Incidência média a alta ¹
Cultivar	Gala	Gala	Gala	Gala
Área avaliada (ha)	1	1	1	1
Vida útil do pomar (anos)	20	20	20	12
Produtividade esperada (kg/ha)	50.000	50.000	45.000	42.500
Receita total bruta (R\$/ha)	38.426	38.426	34.584	32.662
Custo fixo total (R\$/ha)	6.310	6.514	6.734	8.624
Custo variável total (R\$/ha)	23.697	25.254	24.784	22.217
Custo total (R\$/ha)	30.007	31.768	31.518	30.842
Lucro total (R\$/ha)	8.420	6.659	3.066	1.821
Receita total média (R\$/kg)	0,77	0,77	0,77	0,77
Custo fixo médio (R\$/kg)	0,13	0,13	0,15	0,20
Custo variável médio (R\$/kg)	0,47	0,51	0,55	0,52
Custo total médio (R\$/kg)	0,60	0,64	0,70	0,73
Lucro total médio (R\$/kg)	0,17	0,13	0,07	0,04
Lucratividade (F/A)	21,91%	17,33%	8,86%	5,57%
Mão de obra anual no custo total	45,58%	46,51%	46,33%	41,00%
Insumos anuais no custo total	14,34%	14,78%	14,89%	13,96%

¹ Cenário sem a adoção de nenhuma medida de controle da doença.

em um aumento da ordem de 6% no custo total de produção. Havendo uma incidência da doença de nível médio a alto, com prejuízo à produtividade esperada da ordem de 10%, mesmo com a adoção de medidas de controle, o aumento no custo de produção, em relação ao sistema sem a ocorrência do problema, seria em torno de 17%. Por sua vez, no cenário com média a alta incidência, em que não se adota nenhuma medida de controle, assumindo-se uma diminuição na vida útil do pomar de vinte para doze anos, bem como uma queda na produtividade média esperada de 15%, o custo total de produção teria um incremento em torno de 21%. Essa ampliação expressiva decorre basicamente do aumento do custo fixo, pois, para a mesma estrutura de produção fixa, a quantidade produzida no cenário quatro seria 15% menor.

Os resultados dispostos na Tabela 3 evidenciam que a ocorrência do cancro pode reduzir, de forma acentuada, a viabilidade financeira da produção de maçã. Analisando-se apenas o indicador *renda líquida total*, que representa o acumulado dos valores finais

de caixa (entradas - saídas), sem correção do capital ao longo de toda a vida útil do pomar, verifica-se uma queda expressiva nos três cenários com incidência da doença: -18,9%, -58,5% e -90,5%, nos cenários 2, 3 e 4, respectivamente.

Ao se avaliar a taxa interna de retorno, pode-se constatar que, nos cenários com média a alta incidência da doença, com e sem adoção de medidas de controle, respectivamente, os valores desse indicador mostram que, no longo prazo, o produtor teria uma taxa anual de retorno de apenas 5,1% e 2,2%.

Nos dois cenários de média a alta incidência da doença (cenários 3 e 4), a partir dos resultados da Tabela 3 e da Figura 2, percebe-se que o tempo de recuperação do capital investido, levando-se em conta o custo do capital ao longo do tempo remunerado a uma taxa de 6,5% a.a., seria superior à vida útil do pomar. Nessas duas situações, o benefício resultante seria inferior ao valor aplicado no sistema de produção.

Tabela 3. Indicadores de viabilidade financeira frente a distintos cenários de ocorrência e de controle do cancro europeu em sistemas de produção de maçã.

Variável/indicador	Cenário 1: Sem incidência	Cenário 2: Incidência baixa	Cenário 3: Incidência média a alta	Cenário 4: Incidência média a alta ¹
Cultivar	Gala	Gala	Gala	Gala
Área avaliada (ha)	1	1	1	1
Vida útil do pomar (anos)	20	20	20	12
Produtividade esperada (kg/ha)	50.000	50.000	45.000	42.500
Investimento total² (A) (R\$)	54.152	54.152	54.152	54.152
Despesas operacionais³ (B) (R\$)	58.242	63.033	63.673	56.952
Capital total (A + B) (R\$)	112.394	117.186	117.825	111.104
Renda líquida total (R\$)	156.565	126.952	64.998	14.919
Tempo de recuperação do capital (anos) - (c/custo do capital)	12,6	14,9	> 20 anos	> 12 anos
Taxa interna de retorno (%)	11,0	9,1	5,1	2,2
Relação benefício/custo (un.)	1,11	1,06	0,97	0,92

¹ Cenário sem adoção de nenhuma medida de controle. ² Inclui máquinas, equipamentos, benfeitorias, mudas e estrutura de sustentação (espaldeira) do pomar. ³ Corresponde às despesas operacionais, nos primeiros anos de formação do pomar, relativas a insumos, mão de obra, máquinas, equipamentos, benfeitorias, estrutura de sustentação e despesas comerciais e administrativas.

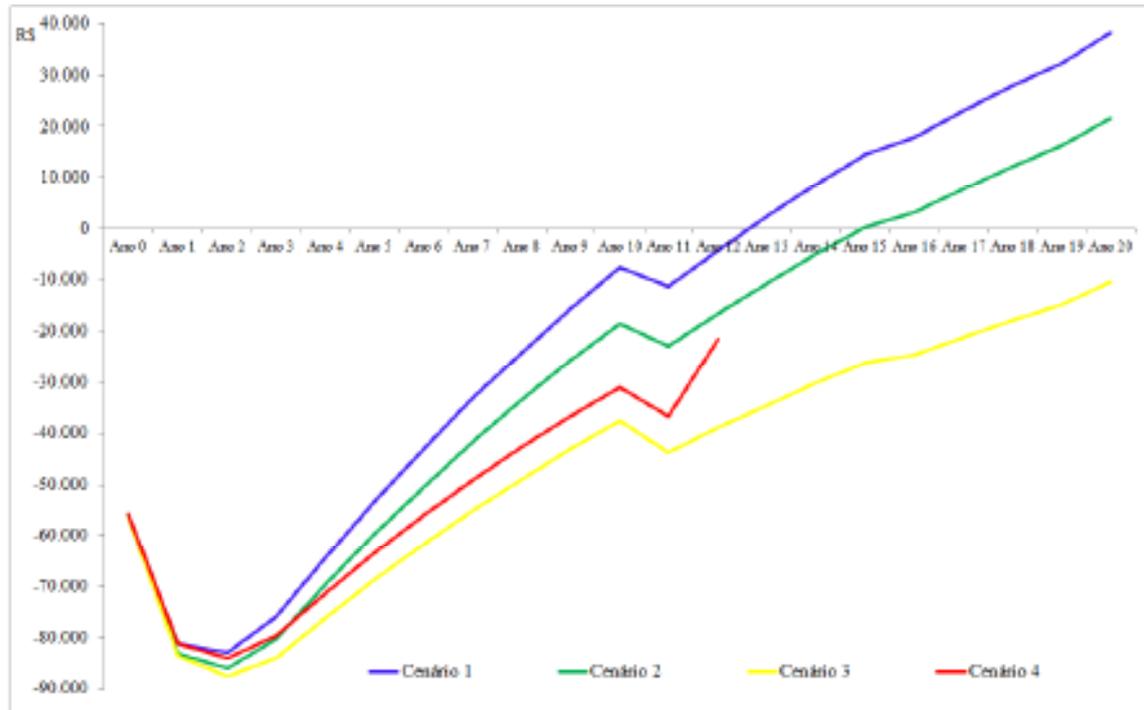


Fig. 2. Evolução do tempo de recuperação do capital em sistemas de produção de maçã frente a distintos cenários de incidência e de controle do cancro europeu.

Considerações finais

Existe uma série de prejuízos que podem ser decorrentes do cancro europeu em pomares de macieira. Esses prejuízos, que envolvem questões de curto e longo prazos, dependendo do nível de incidência e do grau de exigência de ações de controle da doença, podem, inclusive, inviabilizar, econômica e financeiramente, a exploração de determinados sistemas de produção de maçã.

Eliminar completamente a incidência do cancro europeu em pomares já infectados é tarefa muito difícil. Apesar disso, a adoção precoce de medidas efetivas de controle pode reduzir significativamente a incidência de plantas infectadas e, conseqüentemente, os potenciais problemas associados. Pode-se dizer que o produtor deve encontrar um nível aceitável de incidência da doença, ou seja, estabelecer um nível de convivência com a mesma de forma a manter as plantas infectadas com um número de ramos produtivos ideal para não comprometer a produtividade e a qualidade esperadas.

O impacto econômico do controle da doença já é, de certa forma, conhecido pelo produtor de maçã, que tem convivido com a presença da

doença nos últimos anos. O próximo passo é avançar na categorização das quadras quanto ao nível de incidência e aos custos para o controle associado a cada categoria de quadra. Para fazer essa categorização, o método já desenvolvido para estimar a incidência constitui-se em uma importante ferramenta (CZERMAINSKI; ALVES, 2014). A partir do momento em que for conhecida essa relação entre incidência e custo de controle para manter a quadra, será possível tomar decisões mais acertadas quanto ao manejo das quadras e a sua substituição. À luz do conhecimento atual e das observações de casos, não se recomenda o plantio de novos pomares, com "mudas de ano", vizinhos a pomares adultos com alta incidência da doença.

De maneira sintética, pode-se afirmar que, em pomares de macieiras infectados com o cancro europeu, a adoção de medidas de controle é imprescindível, especialmente para minimizar riscos de expansão da doença, tanto no próprio pomar, como em pomares vizinhos, cujo montante de recursos para implantação e formação tende a ser bastante elevado, requerendo, pelo menos, uma década para a recuperação do capital investido.

Referências

- BERESFORD, R. M.; KIM, K. S. Identification of regional climatic conditions favorable for development of European canker of apple. **Phytopathology**, v. 101, n. 1, p. 135–146, 2011.
- BERRIE, A. Storage rots of apple and pear in South-East England 1980-88: incidence and fungicide resistance. **Bulletin SROP**, v. 12, p. 229–239, 1989.
- CZERMAINSKI, A. B. C.; ALVES, S. A. M. Plano amostral para estimação da incidência de cancro europeu das pomáceas. 2014. (Folder).
- LAZZAROTTO, J. J.; MELLO G. W. B. de; ZÍLIO, R. A. **Avaliação econômico-financeira de sistemas de produção orgânica de 'Niágara Rosada'**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2014. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 101).
- LAZZAROTTO, J. J.; SANTOS, M. L. dos; LIMA, J. E. de. Viabilidade financeira e riscos associados à integração lavoura-pecuária no Estado do Paraná. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 12, n. 1, p.113-130. Jan./Abr. 2010.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 20, de 20 de Junho de 2013. Diário Oficial da União - 21 de junho de 2013.
- MCCRACKEN, A. et al. Relative significance of nursery infections and orchard inoculum in the development and spread of apple canker (*Nectria galligena*) in young orchards. **Plant Pathology**, v. 52, n. 5, p. 553–566, 2003.
- SWINBURNE, T. European canker of apple (*Nectria galligena*). **Review of Plant Pathology**, v. 54, p. 787–799, 1975.
- WEBER, R. W. S. Biology and control of the apple canker fungus *Neonectria ditissima* (syn. *N. galligena*) from a Northwestern European perspective. **Erwerbs-Obstbau**, v. 56, n. 3, p. 95–107, 1 set. 2014.

Comunicado Técnico, 169

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Uva e Vinho
Rua Livramento, 515 - Caixa Postal 130
95700-000 Bento Gonçalves, RS
Fone: (0xx) 54 3455-8000
Fax: (0xx) 54 3451-2792
<https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/>

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



1ª edição

Comitê de Publicações

Presidente: César Luis Girardi
Secretária-Executiva: Sandra de Souza Sebben
Membros: Adelião Cargnin, Alexandre Hoffmann, Ana Beatriz da Costa Czermainski, Henrique Pessoa dos Santos, João Caetano Fioravanço, João Henrique Ribeiro Figueredo, Jorge Tonietto, Luísa Veras de Sandes Guimarães e Viviane Maria Zanella Bello Fialho

Expediente

Editoração gráfica: Alessandra Russi
Normalização bibliográfica: Luísa V. de S. Guimarães