

Agropecuária Catarinense



ISSN 2525-6076
Vol. 33, nº 3, set./dez.2020

**Suplemento
especial**



SENAFRUT

SEMINÁRIO NACIONAL
SOBRE FRUTICULTURA
DE CLIMA TEMPERADO

**12, 17, 19, 24 E 26 DE
NOVEMBRO DE 2020**

senafrut.com.br

GOVERNO DE
SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA
AGRICULTURA, DA PESCA E
DO DESENVOLVIMENTO RURAL

Agropecuária Catarinense, Vol. 33, Suplemento, set./dez. 2020



SENAFRUT
SEMINÁRIO NACIONAL
SOBRE FRUTICULTURA
DE CLIMA TEMPERADO

(On-line)

12, 17, 19, 24 e 26 de novembro de 2020

Organizado em São Joaquim, SC

Anais

(Resumos das palestras)

Volume 1

João Felippeto

José Carlos Gelsleuster

(Organizadores)

Governo do Estado de Santa Catarina

Secretaria de Estado da Agricultura, Pesca e Desenvolvimento Rural

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina



Epagri/Estação Experimental de São Joaquim
Rua João Araújo Lima, 102, Bairro Jardim Caiçara
Caixa Postal 81
88600-000 São Joaquim, SC
Fone: (49) 3233-8448
E-mail: eesj@epagri.sc.gov.br

Editado pelo Departamento Estadual de Marketing e Comunicação (DEMC).

Editoração:

Revisão e padronização: João Felippetto e José Carlos Gelsleuster

Diagramação: Pit Design de Soluções

Edição on-line

A responsabilidade do editor limita-se à adequação dos trabalhos às normas editoriais estabelecidas.

O conteúdo dos resumos aqui publicados é de responsabilidade exclusiva dos respectivos autores.

É permitida a reprodução parcial dos resumos desta edição desde que citada a fonte.

Ficha catalográfica

Agropecuária Catarinense – v. 1 (1988) Florianópolis: Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária (1988-1991)

Editado pela Epagri (1991-)

Trimestral. A partir de março/2000, a periodicidade passou a ser quadrimestral.

Suplemento especial do 14º Seminário Nacional sobre Fruticultura de Clima Temperado. São Joaquim, SC, 2020.

1. Agropecuária – Brasil – SC – Periódicos. I. Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária, Florianópolis, SC. II. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

REALIZAÇÃO

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)

Estação Experimental de São Joaquim

PROMOÇÃO

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)

Associação dos Engenheiros-Agrônomos da Serra Catarinense (Assea)

Governo do Estado de Santa Catarina

Prefeitura Municipal de São Joaquim

Associação dos Produtores de Maçã e Pera de Santa Catarina (Amap)

Embrapa - Clima Temperado / Uva e Vinho

PATROCÍNIO

Adama

Basf

Bayer

BioGrow

Cervejaria São Joaquim

FMC Agrícola

Gowan

Ihara

Jacto

Sumitomo Chemical

Syngenta

Valagro

Vinho de Altitude

Clone Viveiros

Cooperativa Agrícola de São Joaquim (Sanjo)

Fischer

Master Agro

Schio Agropecuária

Wiser

Amvac do Brasil

Clube da Maçã (ABPM)

Cooperativa Frutas de Ouro

Cooperativa Regional Agropecuária Serrana (Cooperserra)

Fito Pesquisa Agrícola

Isca

Sollida

UPL

Yara

COMISSÃO ORGANIZADORA

Alberto Brighenti - UFSC/Florianópolis

Arthur Oliveira Souza - Epagri/EESJ

Carlos Magno de Almeida - Epagri/GRSJ

Carolina Pretto Panceri - IFSC/Urupema

Caroline Nunes Farias - Epagri/EESJ

Catiline Schmitt - Epagri/GRSJ

Celso Kikuo Yoshioka - ASSEA

Cristiano João Arioli - Epagri/EESJ

Danuze Fontanela Zapelini - ASSEA

Estela Pereira Campos - Epagri/EESJ

Elenice B. C. Almeida - Epagri/Cetrejo

Emilio Brighenti - Epagri/EESJ

Felipe A. M. Ferreira Pinto - Epagri/EESJ

Filipe Souza Oliveira - Epagri/GRSJ

Gilmar Natchigall - Embrapa Uva e Vinho

Henrique Belmonte Petri - Epagri/EEUR

Henrique Massaru Yuri - Epagri/GRSJ

Humberto Nunes Ribeiro - Epagri/EESJ

Iran Souza Oliveira - Epagri/EESJ

João Felippetto - Epagri/EESJ

José Carlos Gelsleuster - Epagri/EESJ

José Luiz Petri - Epagri/EECD

José Masanori Katsurayama - Epagri/EESJ

Jorge Alexandre Borges - Epagri/EESJ

Leonardo Araújo - Epagri/EESJ

Maêve S. Castelo Branco - Epagri/GRSJ

Marcelo Cruz de Liz - Epagri/GRSJ

Marciano Marques Bittencourt - ASSEA

Marcos Botton - Embrapa Uva e Vinho

Maria Adriana Pereira - Epagri/EESJ

Maria Regina Ribeiro - Epagri/GRSJ

Marlise Nara Ciotta - Epagri/EEL

Marlon Francisco Couto - Epagri/GRSJ

Miguel Angelo de Rocco - Epagri/EESJ

Názaro Vieira Lima - Epagri/GRSJ

Nelson Pires Feldberg - Embrapa Canoinhas

Rafael Roveri Sabiao - Epagri/CEPAF

Sebastião Cordova Pereira - Epagri/EESJ

Tatiane Fernandes Coral - Epagri/EESJ

Volney F. Beckhauser Jr. - Sec. Agric./PMSJ

Zilmar da Silva Souza - Epagri/EESJ

APRESENTAÇÃO

A Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina), Prefeitura Municipal de São Joaquim (PMSJ); Associação dos Engenheiros Agrônomos da Serra Catarinense (Assea); Associação dos produtores de maçã e pera de Santa Catarina (Amap) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), elaboraram esta publicação como suplemento especial da RAC (Revista Agropecuária Catarinense) para disponibilizar a parte escrita das palestras que foram apresentados na 14ª Edição do Seminário Nacional sobre Fruticultura de Clima Temperado (XIV Senafrut). A proposta visa oferecer um material técnico de fácil acesso para consulta, que aborda importantes e diversos assuntos ligados a fruticultura de clima temperado. Dentro dos temas, são abordados conteúdos nas áreas de fitotecnia, fitossanidade, fito reguladores, pós-colheita, oportunidade de negócio; entre outros. Esperamos, com este documento, promover uma atualização técnica entre os envolvidos no cultivo de fruteiras de clima temperado e, em consequência, fortalecer este importante segmento da economia, auxiliando a enfrentar os desafios produtivos e mercadológicos. Desejamos, desde já, uma ótima leitura a todos.

Cristiano João Arioli

Presidente da Comissão Organizadora

SUMÁRIO

The apple production in northern Italy: present status and future directions toward a higher level of sustainability in pest control 11

Claudio Ioriatti

Avanços e desafios no cultivo do lúpulo na serra catarinense13

Mariana Mendes Fagherazzi; Leo Rufato; Francine Regianini Nerbass; Antonio Felipe Fagherazzi; Marcelo Alves Moreira

Produção Orgânica de Maçã: desafios e oportunidades19

Velocino Salvador Bolzani Neto

Manejo e controle de plantas daninhas em pomares de macieira26

Zilmar da Silva Souza

Manejo de novas variedades de maçã no Brasil34

Cristhian Leonardo Fenili; José Luiz Petri; Mariuccia Schlichting De Martin

A incrível história de cuidados com a maçã - do produtor ao consumidor45

Marcos Westphal Gonçalves

Principales manejos en la postcosecha de manzanas (*Malus domestica*)52

Guido Aviles H.

Comprensión de aspectos epidemiológicos de *Colletotrichum* para el manejo de la Podredumbre Amarga y la Mancha Foliar por *Glomerella* en manzano58

Sandra Alaniz; Pedro Mondino

Ajuste de volume de calda e dose de defensivos agrícolas baseado no volume de copa das culturas63

Geraldo José Silva Junior; Franklin Behlau; Renato Beozzo Bassanezi; Marcelo Pedreira de Miranda; Marcelo Silva Scapin; Luis Henrique Mariano Scandelai

CanControl: nova tecnologia para combater o Cancro Europeu da Macieira70

Wilson Castello Branco Neto; Leonardo Araújo; Felipe Augusto Moretti Ferreira Pinto

A difusão e a importância das variedades piwi na Europa78

Marco Stefanini; Cinzia Dorigatti; Giulia Betta; Alessandra Zatelli; Monica Dallaserra; Silvano Clementi; José Afonso Voltolini; Duilio Porro

Geadas na viticultura e estratégias para prevenção de danos no sul do Brasil80

Henrique Pessoa dos Santos; Leonardo Cury da Silva; Maria Emília Borges Alves; Aline Mabel Rosa; Alberto Fontanella Brighenti; George Wellington B. Melo

Resumos das Palestras

The apple production in northern Italy: present status and future directions toward a higher level of sustainability in pest control

Claudio Ioriatti¹

It is estimated that 44% of the European total surface is represented by agricultural area and because of that, agriculture is the most important cause of biodiversity loss, greenhouse gas emissions, consumptive use of freshwater, loading of nutrients into the biosphere (nitrogen and phosphorus) and pollution due to pesticides. These negative impacts on the natural capital are exacerbated by the intensive fruit crop production, like the apple production system operating in Trentino (Northern Italy). With 10,000 ha and 0.5 millions of tons the Trentino province is one of the most important apple growing area in Italy. Its experience in managing both the crop and environmental issues offers a representative model of the evolution of the integrated apple production and shows limitations and opportunities of the tools and tactics available.

In general, fruit production on this scale normally entails high use of pesticides, with major toxicological and environmental implications: exposure of bystanders to potential pesticide drift, water stream contamination, residues on fruits. To mitigate the toxicological and environmental implications, guidelines for integrated fruit production are implemented since 1991 with the support of a public technical advisory service and the active involvement of the grower cooperatives representing 95% of the 8000 fruit growers.

Since its inception, integrated fruit production was conceived as a holistic approach involving the entire orchard and aiming at offering an economical and high quality fruit production framework, giving priority to ecologically safer methods, minimizing the undesirable side effects and use of agrochemicals, and enhancing the safeguard of the environment and the human health. At present, according to the EU Directive 128/2009 on the sustainable use of pesticides, the IFP guidelines implemented in the apple production system cover also grower training, inspection of equipment in use by professional users as well as specific measures to reduce pesticide use or risks in specific areas as the private home nearby the orchards.

¹ Fundação Edmundo Mach, Itália

Despite the implementation of all these measures, the application frequency of chemical pesticides did not decrease over the years due to the novel pest emergences caused by global warming, globalization and monoculture. On the other side, pesticide withdrawal as a consequence of the implementation of the European regulation 1107/09 caused a shortage of allowable chemicals and increased the selection pressure on the pests stimulating pesticide resistance.

In this framework, to make the grower job more challenging, new objectives are proposed to the agricultural sector by the “Farm to Fork” strategy which feeds into and is in turn influenced by other strategic objectives of the EU Green Deal. Agriculture is asked to contribute to Europe’s climate change agenda, to protect the environment (linking to the Zero Pollution Strategy and the Circular Economy Strategy), to preserve biodiversity (contributing to the updated Biodiversity Strategy for 2030), to encourage sustainable food consumption, to promote affordable and healthy food for all, and to improve farmers’ position in the value chain.

The consequence is that we need to revise the concept of integrated fruit production and put it into a wider context of sustainable production where promotion of pest control is combined with better health and environmental outcomes and is pursued without a decrease in production or in the profitability of farming.

While organic approach to apple production seems to fit well with this new route to sustainable goals, its lower yield needs to be compensated by increased apple price on the market. Nevertheless, organic apple production in Trentino has involved an increasing number of growers and to date, it represents about 10% of the apple growing area.

To reduce reliance on pesticide and to comply with the wider objectives of the Green Deal agenda, the conventional apple production system must replace the obsolete and less sustainable tools and practices, redesign the composition and the structure of the agroecosystem by improving ecological infrastructures and counterbalance the additional cost of these non-chemical pest control methods and time-consuming environmental-friendly crop management by increasing the efficiency of the on-farm and imported resources by implementing innovative technologies and precision farming.

Some of these new technologies are already available and some other are under development and will be soon ready for the integration in the local apple growing system to comply economic and environmental goals

Avanços e desafios no cultivo do lúpulo na serra catarinense

Mariana Mendes Fagherazzi¹; Leo Rufato²; Francine Regianini Nerbass³; Antonio Felipe Fagherazzi²; Marcelo Alves Moreira⁴

Introdução geral

O lúpulo é uma planta trepadeira, perene e dioica, as flores feminias dessa planta, denominados popularmente de cones, são utilizadas como matéria-prima para a produção de cervejas. Os cones podem possuir mais de 10.000 glândulas secretoras de lupulina (Kneen 2003), nessas glândulas são sintetizados e armazenados resinas e óleos essenciais ricos em terpenos fenólicos e polifenóis. Dentre os compostos terpenóides se destacam os alfa-ácidos, que servem como fonte de sabores e aromas, enquanto os beta-ácidos produzem a bioestasia do mosto cervejeiro (Keukeliere, 2000).



Figura 1. Cone longitudinal de cone de lúpulo, com presença de lupulina.

Foto: Pablo Tamayo

A nível mundial, o Brasil merece destaque, por ser um dos cinco maiores produtores de cerveja. De acordo com o Art.36 do Decreto N° 6.871, de 4 de junho de 2009, que regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, classificação, registro, inspeção, produção e fisca-

¹Engenheira-agrônoma, Dra. - Produção Vegetal, Cervejaria Santa Catarina-AMBEV

²Engenheiro-agrônomo, DR. - Professor UDESC/CAV

³Engenheira-agrônoma, Dra. - Professora UDESC/CAV

⁴Químico, Dr. - Professor UDESC/CAV

Avenida Luiz de Camões, 2090. (49) 3289-9100, marianaargentamendes@gmail.com

lização de bebidas, a cerveja é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto cervejeiro oriundo do malte de cevada e água potável, por ação da levedura, com adição de lúpulo (BRASIL, 2009).

Histórico e produção

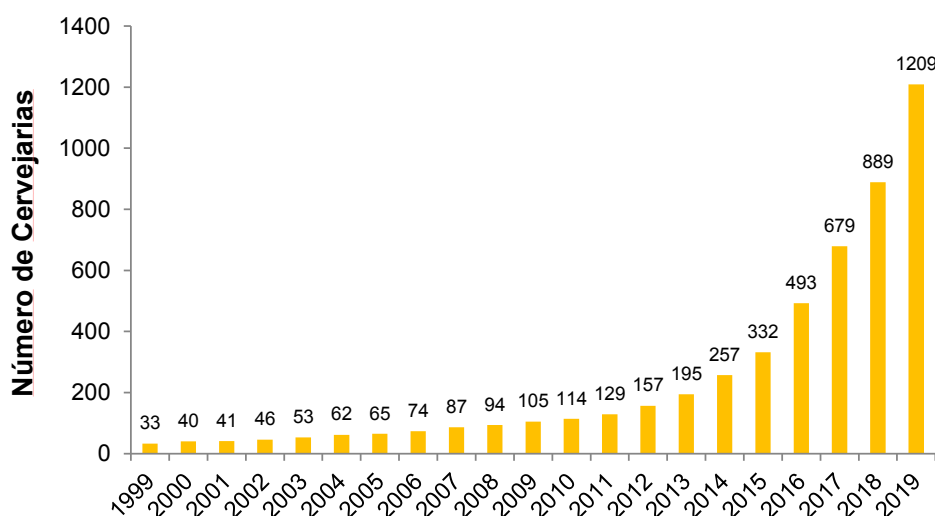
O cultivo do lúpulo teve início na Europa Oriental, em torno da Boêmia, Eslovênia e Baviera, antes do século VIII, e de lá se espalhou para os demais países da Europa. Atualmente, de acordo com a comissão econômica do Internacional Hop Growers Convention (IHGC) os Estados Unidos e Alemanha representam com mais de 60% da produção mundial de lúpulo, seguidos de República Checa e China. No ano de 2019, a produção mundial de lúpulo foi de aproximadamente 118.705 toneladas, produzidos em cerca 60 mil hectares (IHCG, 2019).

No Hemisfério Sul, os países que se destacam na produção de lúpulo, são a África do Sul, Austrália e Nova Zelândia. Na América do Sul, o único país com destaque na produção de lúpulo é a Argentina, com 160 hectares cultivados que geram uma produção média de 200 toneladas de lúpulo por ano.

No Brasil os primeiros relatos de cultivo são do Instituto Fluminense de Agricultura, em 1885, e posteriormente também em Santa Catarina no ano de 1908, onde a família Werner (originária da Alemanha) relatou a promissora terra catarinense para o cultivo do lúpulo. No Rio Grande do Sul, há relatos de cultivos realizados por imigrantes alemães e poloneses que se instalaram na Região da Serra Gaúcha há mais de 60 anos, entretanto o cultivo não permaneceu por muito tempo, dando lugar a outras atividades econômicas.

A cultura do Lúpulo entrou em foco no Brasil há menos de 10 anos, devido ao crescente número de microcervejarias registradas. Dados do Anuário da Cerveja apontaram taxa de crescimento de 26,6% em 2019, e de 36,4% ao ano, no período compreendido entre 2014 a 2019 (Gráfico 1). Somente em 2019 foram registradas 320 novas cervejarias (MAPA, 2019).

Gráfico 1. Número de registros por ano.

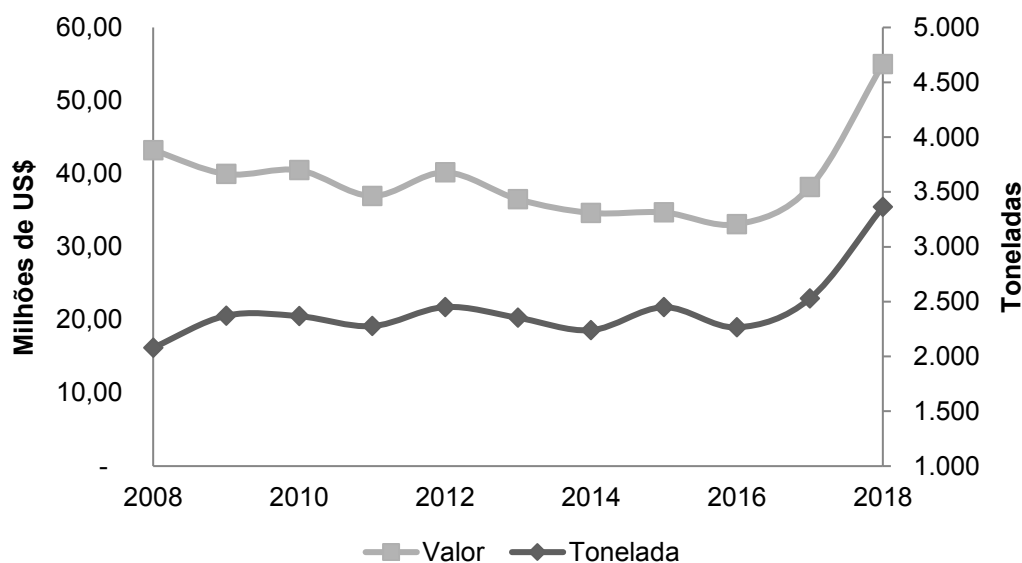


Fonte: Anuário da Cerveja, MAPA, 2019.

Adaptado por Mendes Fagherazzi et al (2020).

Esse crescente aumento no número de estabelecimentos cervejeiros impactou diretamente na importação do lúpulo. Para atender a demanda cervejeira, são importadas anualmente mais de três mil toneladas de lúpulo, representando 100% do lúpulo consumido no Brasil. De acordo com Mendes Fagherazzi et al. (2019), no ano de 2018 o Brasil pagou na importação de lúpulo, aproximadamente 55 milhões de dólares (Gráfico 2). Do total das importações, 1.455 toneladas vieram dos Estados Unidos e 1.771 toneladas da Alemanha. (MENDES FAGHERAZZI et al. 2019).

Gráfico 2. Total das importações de 2008 a 2018 em toneladas e dólares.



Fonte: Mendes Fagherazzi et al. (2019)

Atualmente há relatos de produção de lúpulo em diversas regiões brasileiras, sendo os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina os que possuem a maior concentração de produtores. Estima-se que no Brasil tenha aproximadamente 60 hectares cultivados com lúpulo, entretanto são necessários trabalhos oficiais para estimar produção, produtividade e características qualitativas dos cones produzidos.

O sucesso no cultivo do lúpulo no Brasil está atrelado a vários fatores, como o nível de conhecimento tecnológico dos produtores, qualidade genética e fitossanitária de mudas, manejo, condições edafoclimáticas e, principalmente, a escolha de variedades adaptadas às condições locais para que, assim, satisfaça o produtor e conseqüentemente o consumidor.

No entanto, o cultivo do lúpulo no Brasil, ainda apresenta limitações. Desde a escassez de estudos com relação a todas as etapas da cadeia produtiva, a produção de mudas, pós-colheita e comercialização, além da dependência de dados da literatura internacional. Porém, avanços têm sido alcançados para esta recente cultura, que se torna uma alternativa de produção e opção de diversificação para pequenos produtores, principalmente da região da Serra Catarinense.

Principais avanços na cultura

Os principais avanços para a estruturação da cadeia produtiva no Brasil aconteceram devido à criação e interação da Associação Brasileira de Produtores de Lúpulo, em esforços conjuntos entre entidades públicas de pesquisa e extensão, Universidades, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), além de parcerias com produtores e a iniciativa privada.

A Associação Brasileira de Produtores de Lúpulo – APROLUPULO foi criada no dia 19 de maio de 2018, na cidade de Lages, SC. A sede está alocada no Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV-UDESC). Através do associativismo se deu início aos trabalhos de fomento da cultura do lúpulo, como auxílio no registro de cultivares, cursos envolvendo profissionais da área agrícola, e a disseminação da cultura no território nacional.

Em novembro de 2019 houve avanço na difusão de tecnologias para a cultura no país, através da realização do 'I Encontro Brasileiro de Pesquisadores e Produtores de Lúpulo'. O evento ocorreu na Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita", em Botucatu, SP em parceria com a APROLÚPULO. Durante os dias do evento, foram apurados mais de 250 participantes e apresentados 36 trabalhos científicos.

Diversas instituições de pesquisas, tem realizado grandes esforços, através de trabalhos e criação de grupos pesquisas. Atualmente já foram finalizados no Centro de Ciências Agroveterinárias de Lages – CAV/UDESC alguns trabalhos relevantes e pode-se através destas pesquisas ser demonstrado o potencial que a cultura tem para a região Serrana de Santa Catarina. Essas pesquisas geraram a primeira tese de doutorado com a cultura do lúpulo no Brasil, defendida em 2020 sob a orientação do professor Leo Rufato.

Nesse trabalho foi avaliada a adaptabilidade de diferentes cultivares de lúpulo na região do Planalto Sul Catarinense. Comos resultados foram apontados que a cultivar 'Columbus' pode ser indicada para três microrregiões de estudo (Lages, Palmeira e São Joaquim), por apresentar elevada produtividade, quando comparado às demais cultivares avaliadas (MENDES FAGHERAZZI, 2020). Com relação à qualidade físico-química foi demonstrado que as condições de pré-colheita, pós-colheita e fatores de processamento e varietais influenciam na composição da fração do óleo essencial, bem como, sobre os teores de alfa e beta ácidos.

A cultivar Yakima Gold foi que atingiu a maior concentração de alfa-ácidos no município de Lages.

As pesquisas também foram realizadas em relação à diagnose de doenças na cultura, onde foram identificados na safra 2018-2019 sintomas causados pelo patógeno *Alternaria* (*Alternaria alternata*). Em janeiro de 2019, colônias circulares de fungo pulverulento de coloração branca foram observadas nas folhas e caules da cultivar Chinook na cidade de Lages. E após a amostragem foram realizados testes de patogenicidade e testes genéticos que confirmaram se tratar de *Podosphaera macularis*, agente causal do oídio. Também foi identificado o patógeno *Peronospora humili*, agente causal do míldio, nas plantações da Região da Serra Catarinense.

Para sanar a dependência de dados da literatura internacional está para ser publicado pela UDESC o livro sobre Aspectos Técnicos da Cultura do Lúpulo. Será uma das primeiras obras brasileiras e tem como objetivo trazer métodos básicos para produção de lúpulo no Brasil, além de uma visão geral de que é possível produzir lúpulo com qualidade em terras brasileiras.

Trabalho de difusão da cultura do lúpulo vem sendo realizados desde 2017, através de Cursos de elaboração de cerveja utilizando lúpulo em flor, dias de campo para produtores, técnicos e entusiastas, além de treinamentos para técnicos que desejam atuar na cadeia.

Outro avanço a ser destacado, é o projeto denominado Hildegarda, criado em 2020 pela Cervejaria Santa Catarina-Ambev. O objetivo principal dessa iniciativa é fomentar a cultura do lúpulo na região serrana, para isso o projeto conta com o apoio da Universidade do Estado de Santa Catarina, Epagri, MAPA e Secretaria da Agricultura de Lages.

A infraestrutura do projeto contempla uma lavoura de aproximadamente um hectare, um viveiro com capacidade anual para produção de 60 mil mudas de lúpulo e todos os equipamentos para beneficiamento das plantas, transformando flores em pelet. As mudas produzidas pelo viveiro serão doadas para agricultores familiares, com o intuito da diversificação da produção agrícola, uma estratégia eficiente de mercado, que gera melhorias nas condições de manutenção no cotidiano familiar. O projeto Hildegarda é considerado inovador e desperta interesse nos produtores.

Desafios para a cultura

Apesar da cultura do lúpulo ser recente no país, já foram obtidos avanços importantes que possibilitaram o desenvolvimento do cultivo. A identificação de patógenos no Brasil foi importante para direcionar o manejo de controle dessas doenças, além de possibilitar a busca por alternativas de métodos de controle, porém o registro de produtos eficazes para a cultura é uma importante etapa a ser alcançada.

Pesquisas devem continuar a ser realizadas, para que o cultivo do lúpulo tenha aporte técnico-científico. Essas, devem contemplar sistemas de condução, densidade de plantio, ramos tutorados por sisal, colheita e pós-colheita, formas de propagação que garantam qualidade genética e fitossanitária das mudas, além do aperfeiçoamento de técnicas de processamento e de análises físico-químicas, dentre outras tantas variáveis que podem ser estudadas.

Devemos ter em mente que ainda necessitaremos de alguns anos de aprendizado e aperfeiçoamento das técnicas de manejo e de toda a cadeia, para que um dia possamos suprir a demanda.

Referências bibliográficas

BRASIL. Decreto nº 6871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, v.134, n.248, 04 jun. 2009. Seção 1, p.27834-2784.

INTERNATIONAL HOP GROWERS CONVENTION (IHGC), ECONOMIC COMMISSION - SUMMARY REPORTS ŽALEC, SLOVENIA JULY, 2019, Disponível em: https://www.usahops.org/img/blog_pdf/236.pdf. Acesso em 01 ago de 2020.

KNEEN, R. **Small scale and organic hops production**. British, Columbia, 2003.

KEUKELEIRE, D. D. Fundamentals of beer and hop chemistry. **Química Nova**. v.23, n.1, p.108-112, 2000.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Anuário da cerveja no Brasil 2019: crescimento e inovação**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/publicacoes/anuario-da-cerveja-2019>. acesso em: 01 out 2020

FAGHERAZZI, M. M. **Adaptabilidade de cultivares de lúpulo na região do planalto sul catarinense**. 2020.118p.Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2020.

FAGERAZZI, M. M., et al. Considerações sobre a importação brasileira de lúpulo no período de 2008-2018. *Simpósio Internacional Ciência, Saúde e Território*, 5, 2019, Lages. **Anais...** Lages, SC: Uniplac, 2019.

Produção Orgânica de Maçã: desafios e oportunidades

Velocino Salvador Bolzani Neto¹

A agricultura mundial, no início do século XX, devido à intensa mecanização do solo e utilização de insumos químicos já observava a degradação dos recursos naturais, a redução da qualidade dos alimentos e a decadência da vida social no campo. Ao longo destes quase 100 anos de agricultura alternativa surgem então os pioneiros das diversas correntes de pensamento, entre elas, a Biodinâmica, Biológica, Orgânica, Ecológica, Natural, Permacultura e a Agroecologia, elaborando estudos e trabalhos científicos, propondo diretrizes para a implantação de novos modelos de sistemas de produção que gerassem menos impactos ao meio ambiente e a humanidade.

Em 1972, na França, é criada a Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica (IFOAM) que passa a estabelecer padrões internacionais e cria o Sistema de Garantia Orgânica.

No Brasil Ana Primavesi, Luis Carlos Pinheiro Machado, José Lutzenberger, Sebastião Pinheiro, Adilson Paschoal e outros importantes atores da época propuseram novos métodos de como praticar agricultura e inspiraram diversas experiências e acontecimentos pelo país. A dinâmica do movimento da agricultura alternativa no Brasil pode ser observada na linha do tempo no site <http://agroecologia.gov.br/politica#block-views-timeline-block>.

Em 1994 com a pressão da Comunidade Económica Europeia sobre o Ministério da Agricultura é formada uma Comissão Nacional, composta pelas seguintes instituições: AAO – Associação de Agricultura Orgânica (SP), ABIO – Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro (RJ), ASPTA – Associação de Programas em Tecnologias Alternativas (ES), IBD – Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural (SP) e COLMÉIA – Cooperativa de Produção e Comercialização de Produtos Orgânicos (RS). Em 1998 surge a Rede Ecovida de Agroecologia que também passa a contribuir para o avanço da agricultura alternativa no país. Em 1999, fruto desse trabalho conjunto é publicada a IN N°7 – Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, que estabelecia as normas de produção, processamento, envase, distribuição, identificação e de certificação de qualidade para os produtos orgânicos de origem vegetal e animal. Até então existia apenas uma relação de confiança entre agricultores e consumidores que garantia a qualidade do produto.

¹Engenheiro-agrônomo, Administrador Público, Especialista em Desenvolvimento Regional Sustentável, Consultor e Agricultor Orgânico, São Joaquim-SC, fone: 49-98808-8104, e-mail: caubolzani@gmail.com

Em Santa Catarina, ainda na década de 1990 inicia o desenvolvimento da agricultura alternativa, na cidade de Santa Rosa de Lima, berço da Associação dos Agricultores Ecológicos das Encostas da Serra Geral (AGRECO), que tem o apoio do antigo Supermercado Santa Mônica, um dos primeiros estimuladores da produção orgânica. Merece destaque o trabalho do professor da UFSC Dr. Wilson Schmidt, idealizador e um dos fundadores da AGRECO, entidade pioneira na produção de orgânicos em Santa Catarina.

Em 2003 temos a publicação da Lei dos Orgânicos (Lei N° 10.831/2003) e em 2007 a sua regulamentação com o Decreto 6.323/2007, que cria os mecanismos de controle para a garantia da qualidade orgânica, o selo oficial do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SI-SOrg) e o sistema participativo de garantia da produção de orgânicos no Brasil. Atualmente temos três modalidades de certificação: por Auditoria, os Sistemas Participativos e o Controle Social. Mais detalhes sobre procedimentos e legislação de orgânicos estão disponíveis no site do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos>.

Em São Joaquim/SC, em 1999, surgem os primeiros debates sobre agricultura alternativa com a realização do I Seminário Municipal de Agroecologia, promovido pelo Escritório Local da EPAGRI/CETREJO de São Joaquim, juntamente com a Cooperativa de Crédito Rural com Interação Solidária – CRESOL/CREDINEVE, Pastoral da Saúde da Igreja Católica, Movimento das Mulheres Agricultoras e Centro Vianei de Educação Popular de Lages. Após este evento é realizada uma excursão técnica para conhecer a experiência pioneira da Produção de Maçã Agroecológica/Orgânica no Brasil, iniciada no final da década de 1980 por Delvino Magro e demais agricultores familiares de Ipê/RS e região.

A CREDINEVE, EPAGRI de São Joaquim e Centro Vianei formam um grupo de discussão e trabalho com 20 famílias de agricultores com reuniões periódicas sobre Agroecologia.

A CREDINEVE monta um departamento de assistência técnica para ofertar o serviço de Certificação Fitossanitária de Origem - CFO e também apoiar no trabalho da transição agroecológica. Tive a honra e a grata satisfação de ser o primeiro agrônomo da CREDINEVE e da ECONEVE (Cooperativa Ecológica de Agricultores de Consumidores de São Joaquim e Região) e assistir tecnicamente os primeiros pomares de maçãs agroecológicas/orgânicas de Santa Catarina e, no ano de 2000 implantarmos, junto com minha família, nosso pomar orgânico de maçãs e peras.

Pedro de Sena Guimarães e família, que foram os agricultores pioneiros em Santa Catarina na Produção de Maçã Agroecológica/Orgânica participavam nesse grupo e aceitaram o desafio da conversão integral de seu pomar. A propriedade adquirida no ano de 2000, junto ao Banco da Terra, tinha 20,4 hectares e um pequeno pomar. O pomar com as variedades Gala e Fuji, tinha treze anos de idade e 0,5 hectares de área. Realizava visitas semanais a propriedade do seu Pedro, pois estávamos aprendendo juntos, adaptando o que faziam em Ipê/RS e desenvolvendo novas técnicas para a realidade joaquinese.

A primeira safra de maçãs agroecológicas/orgânicas “em conversão” de Santa Catarina, colhidas em 2001, foi comercializada na cidade e com a AGRECO e COLMÉIA. Exposta na X Festa Nacional da Maçã e no X Concurso Nacional de Qualidade da Maçã, chamou a atenção de consumidores, técnicos, produtores e da imprensa que visitaram o evento. Durante a Festa aconteceu o Seminário sobre Fruticultura com o Painel: “Tendências e Alternativas na Produção de Maçãs”, onde foi ministrada pelo Técnico Agrícola Delvino Magro a palestra “As Bases para a Produção Agroecológica e Orgânica de Maçãs, um Mercado em Expansão”. Na ocasião, Magro explicou sobre a base de seu trabalho, a “Teoria da Trofobiose” que propõe um manejo com nutrição saudável e equilibrada para que se produzam plantas resistentes, livres de adubos solúveis e de agrotóxicos.

A Revista Agropecuária Catarinense (RAC), volume 14, de 2001 destaca: “Maçã Agroecológica chega ao mercado”, e apresenta a experiência pioneira dos agricultores catarinenses. No mesmo ano é criada a ECONEVE, que mostra sua experiência no I Encontro Internacional de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, em Botucatu/SP, onde a palestrante Ana Primavera degustou a maçã orgânica de Santa Catarina e, no II Seminário Estadual de Agroecologia, em Chapecó/SC. EPAGRI e ECONEVE realizam o I Curso sobre Produção Agroecológica de Frutas e Hortaliças (16 a 19/10/2001), com apoio de outras entidades, onde reúnem mais de 90 Agrônomos do Brasil, atraídos também pela experiência de produção orgânica. Com 17 palestrantes especialistas, inclusive os agrônomos Miguel Altieri e Clara Nicholls, professores da Universidade da Califórnia. O curso, que foi um marco na história da Agroecologia de São Joaquim, aborda temas importantes e polêmicos relacionados à busca de um modelo de desenvolvimento rural sustentável, com bases agroecológicas.

Dr. Altieri durante o curso afirma que “o Sul do Brasil tem todas as condições para se transformar no maior centro de produção agroecológica do mundo, mas são necessárias ações, recursos humanos e financeiros concretos. Tem que ser uma prioridade, não apenas um discurso”. Um ano

após, Altieri publica o livro Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável, onde na página 18 apresenta sua definição para o tema: “A agroecologia é uma ciência, é um conjunto de conceitos, princípios e métodos que permitem estudar, manejar e avaliar um ecossistema agrícola, oferecendo diretrizes para uma agricultura mais sustentável, ambientalmente sadia, socialmente justa e economicamente viável” (ALTIERI, 2002).

Outra fala que mereceu destaque no curso foi a do pesquisador da EMBRAPA (Pelotas/RS), João Carlos Costa Gomes que disse: “precisamos mudar radicalmente a forma de geração de conhecimento. O conhecimento gerado na maioria das universidades e órgãos de pesquisa não é compatível com a realidade e a sustentabilidade do meio rural. É preciso levar em conta a biodiversidade existente em cada propriedade e os interesses da agricultura familiar”.

Um novo capítulo da história da pomicultura brasileira começou a ser escrito no ano de 2000 com a produção de maçãs orgânicas na Capital Nacional da Maçã. Após essa série de eventos e os resultados obtidos pelos pioneiros, outras empresas e cooperativas se interessam pela maçã orgânica. Então em 2002 a EMBRAPA e EPAGRI iniciam o Projeto de Apoio ao Desenvolvimento de Tecnologia Agropecuária (PRODETAB 076-01/01), com o **título**: Tecnologia para a Produção Orgânica de Maçãs, cujo relatório técnico final é publicado em 2008. De 2001 até a safra 2019/2020, a produção agroecológica/orgânica de maçãs no Brasil permaneceu com pequenos fruticultores e com a agricultura familiar.

Durante esse período contamos com o apoio de professores e estudantes da graduação, mestrado e doutorado do CAV/UDESC; de pesquisadores da EPAGRI, principalmente da entomologia; de empresas que desenvolveram ferramentas importantes para o nosso manejo, mas principalmente dos grandes responsáveis pelo desenvolvimento da “tecnologia de produção orgânica de maçãs”, os agricultores pioneiros, que transformaram seus pomares em verdadeiras estações de pesquisa participativa e que dedicaram seu tempo, criatividade, suor e recursos financeiros nesse belo trabalho que vem evoluindo a cada ano, conforme mostra a Tabela 1.

Muito foi testado e “experimentado”, mas permitir que o ambiente do pomar tenha uma intensa atividade biológica é fundamental, tanto na rizosfera, quanto na filosfera das macieiras e das plantas de cobertura mantidas no cultivo. Em conversas com Magro em 2002, este comentou sobre um trabalho que comparava a filosfera de macieira em cultivo orgânico e convencional. A grande diversidade de micro-organismos na filosfera de pomares orgânicos explicava a baixa ocorrência de

doenças quando comparada a filosfera de cultivos convencionais.

Nos cultivos com variedades resistentes ou suscetíveis, a calda sulfocálcica tem sido o principal insumo aplicado, combinada ou não com “supermagro”, biofertilizantes, bokashi, EM’s, extratos vegetais, pós de rocha, MB4, trichoderma, beauveria bassiana, metarhizium, feromônio, Bacillus, técnicas de captura massal e, após 2013 com os insumos biológicos “industrializados”. O solo é mantido coberto o ano todo com gramíneas e leguminosas, que propiciam um ambiente favorável para rápida decomposição das folhas que caem no outono, reduzindo problemas de doenças a cada safra, atraindo inimigos naturais, mantendo a umidade, diversificando as rizosferas do sistema e reciclando nutrientes. Novos Bacillus entraram nos cultivos a partir de 2013, visando o controle de doenças. A partir da safra 2017/2018 iniciam experiências apenas com aplicação de insumos biológicos em variedades de maçã resistentes a sarna. Na safra 2019/2020 novos biológicos entram no sistema de produção através da multiplicação “on farm” (na propriedade). Até então usávamos diversos biológicos existentes nos bokashis e biofertilizantes produzidos na propriedade, mas não sabíamos todos os seus nomes, tão pouco seus sobrenomes. Agora aplicamos coquetéis de biológicos com nome e sobrenome. Enfim, uma série de práticas que estimulam as defesas das plantas e auxiliam nos controles de pragas e doenças, dando autonomia e em alguns sentidos independência ao agricultor.

A mosca das frutas é um dos principais problemas do cultivo orgânico. Dependendo da região e do histórico da área a grafolita também pode gerar danos consideráveis. Nestes quase 21 anos de história tivemos safras com baixos índices de danos. Por outro lado, em alguns anos, ocorreram danos que destinaram 95% da produção para a indústria orgânica. Para minimizar estes danos testamos diversas práticas, mas até hoje a que garante a qualidade das frutas é o ensacamento ou o envelopamento do pomar com tela anti-granizo e fechamento lateral. Muitas tecnologias foram desenvolvidas e ou testadas nos pomares orgânicos, dentre elas o ensacamento de frutas com diversos tipos de sacos, fungos de solo, captura massal, AZAMAX, SPLAT, CETRO, ANAMED, CERATRAP e os Bacillus thuringiensis.

O mercado da maçã orgânica está concentrado atualmente na cidade de São Paulo (feiras, redes de supermercados, lojas especializadas e CEAGESP), mas outros estados também têm, em menor escala, redes de comercialização. A partir de 2012 chegam ao Brasil às primeiras maçãs orgânicas importadas da Argentina, Chile e Itália, que geralmente abastecem o mercado nacional de agosto a março. A fruta “in natura” nacional geralmente abastece o mercado interno até meados de agosto.

Em 2020, em função da pandemia, a maçã brasileira abasteceu o mercado até outubro, mesmo com a grande quebra na safra 2019/2020.

Até a safra 2019/2020, em média 40% da maçã orgânica nacional foi para a agroindustrialização, o que tem sido a grande “salvação da lavoura”. Muitos pomares na Europa têm foco na indústria orgânica. Dentre os agroindustrializados, o vinagre é o principal em volume e demanda, mas existem outros subprodutos na versão orgânica, como sucos, polpas, papinhas, fitoterápicos, desidratados e chá. Os preços da fruta industrial variaram na safra 2019/2020 de R\$ 1,75 a R\$ 2,20/kg. Desde a primeira safra em 2001, até hoje, foram os agricultores que estabeleceram preços e padrões de classificação. Em 2010 e 2011 comercializamos maçã orgânica para uma empresa de Santa Catarina que a transformou em polpa e pó, e exportou para a Coreia do Sul. Provavelmente, o primeiro registro no Brasil de exportação de subproduto de maçã orgânica. Em outros anos fomos sondados por compradores da Alemanha que desejavam importar fruta orgânica “in natura”, mas devido aos bons preços praticados no mercado interno a venda não se concretizou.

Em 2017 a UNILEVER compra a Mãe Terra que atua no segmento de orgânicos nacional desde 1979. Em 2018 a gigante Nestlé lança seu primeiro produto orgânico no Brasil (Aveia em Flocos) e em 2019 a linha de papinhas infantis, incluindo a de maçã orgânica e o leite em pó orgânico. A Britânica BRITVIC lança seus sucos orgânicos. As empresas Agrícolas Fraiburgo, em 2019 e a Vinícola Pradense de Antonio Prado/RS, em 2020 certificam suas linhas de produção no sistema orgânico e passam a comercializar fermentados certificados. Na safra 2019/2020 as empresas Maçãs Fukushima, SALUTE/PCR e RASIP comercializam suas primeiras colheitas orgânicas. Na safra 2020/2021 a SANJO inicia a conversão de áreas de maçã e a Empresa centenária de Vinagres Heinig de Brusque/SC adquire terreno em São Joaquim para instalação de indústria de processamento (convencional e orgânico) e implantação de pomar orgânico.

O final da década de 2010, e o ano de 2020 marcam a entrada de empresas e cooperativas de médio e grande porte que, apostam no mercado nacional de maçãs orgânicas e mais um importante capítulo passa a ser escrito. Em 2021 a produção de maçãs orgânicas no Brasil deverá representar apenas 0,33% do total produzido da fruta no país. Existe um potencial enorme a ser explorado. Precisaremos da validação dos manejos realizados e de geração de novas tecnologias para o campo e indústrias de processamento. Instituições de ensino e órgãos de pesquisa poderão gerar informações úteis não só ao setor orgânico, mas também ao convencional, que vê suas ferramentas (moléculas químicas) reduzidas a cada safra. Surge à oportunidade de desenvolver tecnologias

e sistemas de produção “híbridos”, que nos levem a transição para modelos de produção mais sustentáveis em todos os aspectos. A maçã orgânica “in natura” nacional terá que ocupar o espaço da importada e estar presente em todas as regiões do país e quem sabe do mundo. A indústria de processamento nacional terá oferta de matéria prima para desenvolver novos produtos orgânicos e pensar na exportação. A extensão rural oficial e privada poderá contribuir com a reorganização dos pequenos agricultores orgânicos, que ainda tem baixas produtividades e que poderão já em 2022 sentir o impacto do incremento no volume de maçãs previsto na Tabela 1. O mercado institucional e as alianças comerciais serão fundamentais para que a agricultura familiar, pioneira na produção de maçãs orgânicas no Brasil, se mantenha nesse segmento. Na safra 2021/2022, o consumidor que está cada ano mais consciente e exigente, provavelmente, encontrará nas redes de comercialização maçãs e, uma maior diversidade de derivados orgânicos com a fruta, com preços mais compatíveis com o atual cenário de instabilidade econômica que vive o país e o mundo.

Tabela 1. Evolução da área (hectares), número de produtores, produção (toneladas), produtividade (toneladas/hectare) e volume (toneladas) de Maçã Orgânica destinado à industrialização no Brasil, no período de 2001 a 2020 e dados estimados* para 2021 e 2022.

ANO	ÁREA	NÚMERO DE PRODUTORES	PRODUÇÃO	PRODUTIVIDADE	VOLUME INDÚSTRIA
2001	15	5	100,00	20,00	10,00
2005	21	10	260,00	12,40	90,00
2010	37	15	750,00	20,20	300,00
2015	48	18	1.320,00	27,50	800,00
2020	122	29	2.350,00	19,20	1.150,00
2021*	123	30	3.550,00	28,90	1.500,00
2022*	259	33	8.400,00	32,40	4.400,00

Fonte: Autor (dados estimados). Elaboração: Autor

Referências bibliográficas

ALTIERI, M. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária; AS-PTA, 2002.

Manejo e controle de plantas daninhas em pomares de macieira

Zilmar da Silva Souza¹

1 Introdução

Os pomares de macieira são formados em fileiras, com espaçamentos para facilitar a circulação de máquinas e equipamentos, visando a realização dos tratos culturais e a colheita. É uma cultura de clima temperado e, portanto, que se caracteriza por possuir um período de repouso vegetativo com queda das folhas, durante o inverno, e, com ciclo vegetativo durante a primavera, verão e parte do outono, onde se concentra a maioria das práticas de manejo.

O controle de plantas daninhas é uma prática cultural necessária na condução anual dos pomares. As plantas daninhas têm sido um grande problema nos ecossistemas agrícolas, por interferirem negativamente na produtividade e qualidade dos frutos, bem como na operacionalização das atividades necessárias.

O controle de plantas daninhas consiste em suprimir o seu crescimento e, ou, reduzir o número das mesmas, até níveis aceitáveis para convivência, ou seja, sem causar prejuízos para cultura, enquanto o manejo consiste em utilizar de forma planejada, práticas dos diferentes métodos de controle (VARGAS & OLIVEIRA, 2003).

2 Características das plantas daninhas

O que são plantas daninhas?

Existem vários conceitos ou definições na literatura, como: “qualquer ser vegetal que cresce ou ocorre onde não é desejado” (BRIGHENTI & OLIVEIRA, 2011; LORENZI, 2014), “qualquer planta que cresça espontaneamente em um local de atividade humana e cause prejuízos a essa atividade” (CARVALHO, 2013). Além disto, Brighenti & Oliveira (2011), destacam que, os conceitos se baseiam numa indesejabilidade em relação a uma atitude humana, e neste conceito amplo, se

¹ Engenheiro-agrônomo, Dr. em Agronomia, EPAGRI/Estação Experimental de São Joaquim, Rua João Araújo Lima, 102, Bairro Jardim Caiçara, Caixa Postal 81, 88600-000, São Joaquim, SC, zilmar@epagri.sc.gov.br

enquadra toda e qualquer planta que ocorra onde não é desejada. Já, Fontes et al. (2003), ratifica que, de alguma forma, elas devem interferir negativamente em alguma atividade humana.

As plantas daninhas quando crescem juntamente com as culturas podem interferir no seu desenvolvimento, pois podem competir pelos mesmos recursos utilizados pelas plantas cultivadas, tais como: água, luz, nutrientes e espaço, principalmente, e se estão no mesmo ambiente, existe a competição, podendo interferir na produção ou qualidade (MACIEL et al., 2010).

As plantas daninhas se caracterizam por possuírem alta habilidade competitiva, alta capacidade de produção de propágulos, desuniformidade de germinação, capacidade de germinar e emergir em profundidade, manter a viabilidade dos propágulos em condições desfavoráveis, com mecanismos alternativos de reprodução, facilidade de disseminação e com rápido crescimento e desenvolvimento inicial (FONTES et al. 2003; BRIGHENTI & OLIVEIRA, 2011; LORENZI, 2014).

3 Caracterização dos ambientes de desenvolvimento de plantas daninhas em pomares

Em fruteiras de clima temperado, a queda das folhas no inverno, associado aos plantios em fileiras, espaçamentos densos na linha de plantio e a arquitetura das plantas, proporcionam um ambiente peculiar para o crescimento e desenvolvimento de plantas daninhas durante as estações do ano.

Além disto, as condições meteorológicas e suas mudanças durante as estações do ano, como invernos rigorosos e formação de geadas, eliminam naturalmente espécies daninhas sensíveis (anuais de verão). Em vista disso, durante o inverno, com ausência de folhas nas plantas, ocorre a exposição do solo a radiação solar, facilitando a emergência e o desenvolvimento das plantas daninhas anuais de inverno. Por outro lado, no período vegetativo, de setembro a abril, o solo fica sombreado sob a copa das plantas, facilitando o controle de plantas daninhas. Portanto, este ambiente diferenciado, proporciona diferentes condições para a germinação e desenvolvimento de espécies infestantes nos pomares durante o ano (SOUZA et al., 2016).

4 Principais espécies de plantas daninhas na região da Serra Catarinense

As comunidades infestantes presentes nos pomares na Serra Catarinense são variáveis, em número e quantidade de espécies, em função da estação do ano e ao manejo e controle utilizado durante o período vegetativo.

As principais plantas daninhas presentes nos pomares são: trevo-branco (*Trifolium repens* L.), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), picão-preto (*Bidens pilosa* L.), erva-de-passarinho (*Stellaria media* L.), picão-branco (*Galinsoga parviflora* Cav.), capim-lanudo (*Holcus lanatus* L.), mentinha (*Veronica persica* Poir.), tiririca-da-flor amarela (*Hypoxis decumbens* L.), Tanchagem (*Plantago tomentosa* Lam.) e trevo-azedo (*Oxalis corniculata* L.). Outras espécies, menos frequentes, podem causar grandes transtornos como: Corda-de-viola (*Ipomoea* spp.), Capim-quicuío (*Pennisetum clandestinum* Hochst ex Chiov.) e Buva (*Conyza bonariensis* (L.) Cronquist) (SOUZA et al., 2016; SOUZA et al., 2017).

5 Métodos de controle de plantas daninhas

Antes, de definir um plano de controle nos pomares é necessário estabelecer uma ordem de prioridade, com base na comunidade infestante, considerando as espécies mais problemáticas, que deverão receber maior atenção no controle.

A escolha do método de controle de plantas daninhas deve considerar, as condições da propriedade de máquinas e equipamentos, mão de obra, bem como, aspectos econômicos e ambientais (SILVA et al., 2007; MACIEL, 2014).

5.1 Controle preventivo

O controle preventivo consiste no uso de práticas que visam prevenir a introdução, estabelecimento e a disseminação de determinadas espécies de plantas daninhas em área cultivadas, ou a serem cultivadas, principalmente aquelas espécies de difícil controle. Evitar a introdução de sementes e, ou, de mudas é uma medida preventiva, bem como, manter limpos máquinas e equipamentos, evitar transitar em áreas contaminadas, evitar utilizar esterco contaminados, controlar espécies problemáticas em torno do pomar, e também, cuidar para não trazer sementes em roupas ou calçados (FONTES et al., 2003, VARGAS & OLIVEIRA, 2003).

Na realidade, a prevenção, antes de ser um método de controle, é uma atitude na tentativa de reduzir futuros problemas. O elemento humano é chave no processo de controle preventivo (MACIEL, 2014).

5.2 Controle cultural

O controle cultural consiste em usar as condições ambientais e características próprias de cada cultura para inibir, sempre que possível, o desenvolvimento das plantas daninhas. A principal

estratégia é a adoção de práticas de manejo que reforce as vantagens competitivas da cultura, em detrimento da comunidade infestante (FONTES et al., 2003; SILVA et al., 2007; CARVALHO, 2013). Por exemplo, plantios em espaçamentos densos se constituem numa medida cultural, para sombrear as plantas daninhas. A manutenção de coberturas verdes, pode dificultar ou inibir a germinação e o desenvolvimento de algumas espécies daninhas, e com isto, vão atuar na redução do banco de sementes no solo e, também, proporcionar melhores características físico-químicas (FONTES et al., 2003; SILVA et al., 2007).

5.3 Controle mecânico

O controle mecânico consiste na eliminação das plantas daninhas por meio de efeitos físicos, com o uso de instrumentos ou equipamentos diversos. Pode ser realizado por arranquio manual (monda), capina manual (enxada), roçada (manual ou com roçadeira a gasolina, ou ainda, roçadeiras acopladas a tratores), bem como, o cultivo mecanizado em lavouras anuais (VARGAS & OLIVEIRA, 2003).

A roçada mecânica é o método amplamente utilizado para manejar a vegetação infestante nas entrelinhas dos pomares. Já, na linha de plantio, na área de projeção da copa das plantas, também pode ser utilizada a roçada, manual ou com roçadeiras a gasolina, geralmente em áreas com muita declividade, ou em raras situações, onde é realizada a roçada manual (SILVA et al. (2007).

A existência de pequenos pomares ou áreas com declives acentuados, comum na região da Serra Catarinense, colabora para o uso de roçadas no manejo das plantas daninhas nos pomares, o que colabora no controle da erosão.

5.4 Controle físico

Durante o Enfrute em 2019, em Fraiburgo, SC, foi apresentado um equipamento, que acoplado a tratores, pode eliminar plantas daninhas por meio de descargas elétricas.

Outras, possibilidades de controle físico de plantas daninhas, são obtidos na literatura, porém não aplicados em pomares, como o fogo, inundação e solarização. Alguns autores (SILVA et al., 2007), consideram a cobertura morta com restos vegetais obtidos no próprio pomar, pode ser viabilizada, mediante roçadeiras que jogam a massa verde retirada das entrelinhas e linhas do pomar.

5.5 Controle biológico

O controle biológico consiste no uso de inimigos naturais (fungos, bactérias, vírus, insetos, aves, peixes, etc.), capazes de reduzir a população de plantas daninhas, reduzindo sua capacidade de competir. O controle biológico para ser efetivo, o parasita deve ser altamente específico, ou seja, uma vez eliminado o hospedeiro ele não deve parasitar outras espécies. Além disto, é preciso considerar que a eliminação de uma espécie, favorece as demais na comunidade. O controle biológico, ainda, é duvidoso quando usado isoladamente, e ainda inexpressivo no Brasil (SILVA et al., 2007). Ultimamente, o controle biológico, tem despertado muito interesse entre os pesquisadores.

5.6 Controle químico

O controle químico baseia-se no uso de produtos químicos (herbicidas) no controle de plantas daninhas aplicados na linha de plantio em pomares.

Os herbicidas são substâncias químicas utilizadas para matar ou impedir o desenvolvimento de plantas, podendo ser capazes de selecionar determinadas espécies para controle (OLIVEIRA JR, 2011; LORENZI, 2014). Pode ser aplicado, antes (pré-emergência), ou depois (pós-emergência) das plantas daninhas.

5.7 Controle integrado

O controle integrado consiste em utilizar dois ou mais métodos de controle.

É necessário associar os diversos métodos de controle disponíveis (preventivo, mecânico, físico, cultural, biológico e químico), considerando as espécies na área, tipo de solo, topografia, equipamentos disponíveis na propriedade, condições de ambiente e conhecimento técnico do produtor (SILVA et al., 2007).

No Sul do Brasil, os pomares são geralmente manejados com roçadas nas entrelinhas (controle mecânico), e aplicação de herbicidas (controle químico), somente na fileira de plantio, caracterizando o controle integrado.

6 Herbicidas registrados para a cultura da macieira

Tabela 1. Herbicidas registrados para a cultura da macieira

Grupo químico	Nome comum	Alguns nomes comerciais/ classificação	Dose (L ou Kg ha ⁻¹)	Volume de calda (L ha ⁻¹)	Período de carência (dias)	Classe toxicológica
Glicina substituída	Glifosato	Glifosato Nortox; Roundup Original; Roundup WG; Trop; Xeque Mate (pós-emergência)	0,500 a 6,000	50 a 400	15	I a IV
Homoalanina substituída	Glufosinato de amônio	Finale SL 200; Patrol SL 200 (pós-emergência)	2,000	350	7	I
Oxima clohexano-diona	Cletodim	Poquer 240 EC ; Select 240 EC (pós-emergência)	0,350 a 0,400	100 a 300	23	I
Pirimidina-diona (uracila)	Saflufenacil	Heat I (pós-emergência)	0,350 a 0,700	150 a 300	15	n.c.
Alquilazina	Indaziflam	Alion 500 SC (pré-emergência)	0,150 a 0,200	200 a 300	1	III

(RODRIGUES & ALMEIDA, 2018)

7 Considerações finais

No Sul do Brasil, o manejo e controle de plantas daninhas em pomares é realizado na forma integrada, ou seja, com a combinação do método mecânico, com roçadeira mecânica acoplada a tratores nas entrelinhas da cultura, com o método químico, com a aplicação de herbicidas na linha de plantio. Entretanto, em pomares menores ou em áreas de declive adotam somente o método mecânico.

As espécies de plantas daninhas presentes nos pomares são bastante alteradas durante o ano, em virtude das condições de sombreamento do solo durante o período vegetativo, e, das baixas temperaturas, formação de geadas e insolação plena, durante o repouso vegetativo.

A formação dos pomares em fileiras compactas, associado às características de plantas de clima temperado (folhas caducas), proporcionam ambiente diferenciado para a germinação e desenvolvimento de plantas daninhas durante o ano.

A convivência entre a cultura e as plantas daninhas é inevitável e, portanto, o manejo consiste na condução com mínimo de interferência das plantas daninhas sobre a cultura.

A cada ciclo vegetativo da macieira nos pomares são necessários de três a quatro intervenções (entradas) para controle de plantas daninhas. Se, irrigado, serão necessários quatro a cinco intervenções.

O banco de sementes presentes no solo, impede que o mesmo fique descoberto por muito tempo. Sempre, após a aplicação de herbicidas de pós-emergência, ou, capina, na sequência, um novo fluxo de emergência de plantas daninhas será estabelecido, pois o banco de semente vai promover novos fluxos.

A comunidade de plantas daninhas presentes está intimamente relacionada ao manejo e controle adotados nos pomares. Em qualquer dos métodos utilizados, sempre, algumas espécies serão prejudicadas e outras beneficiadas.

Para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas é importante a integração das medidas de controle, considerando as características das espécies de plantas daninhas, cultura, solo, clima e os aspectos sócio-econômico do produtor.

Na utilização de herbicidas, observar as recomendações da bula sobre doses, condições de aplicação (chuva, seca, luz, umidade no solo), volume de calda, tipo de bicos, necessidade ou não de adjuvantes, tipo de solo, período de carência e deriva.

Não utilizar sempre o mesmo herbicida, ou produtos com o mesmo mecanismo de ação, para evitar o surgimento de biótipos resistentes de plantas daninhas.

8 Referências bibliográficas

BRIGHENTI, A.M.; OLIVEIRA, M.F. Biologia de plantas daninhas. In: OLIVEIRA JR., R.S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. (eds.) **Biologia e manejo das plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax, 2011. 348p.

CARVALHO, L.B. **Plantas daninhas**. Lages: CAV, 2013, 82p.

FONTES, J.R.A.; SHIRATSUCHI, L.S.; NEVES, J.L.; JULIO, J.; SODRÉ FILHO, J. **Manejo Integrado de plantas daninhas**. Planaltina: Embrapa, 2003. 48p. (Embrapa Documentos 103).

LORENZI, H. **Manual de identificação e de controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 7ª ed., Nova Odessa: Plantarum, 2014. 383p.

MACIEL, C.D.G. Métodos de controle de plantas daninhas. In: MONQUERO, P.A. **Aspectos da biologia e manejo das plantas daninhas**. São Carlos: Rima Editora, 2014. 430p.

MACIEL, C.D.G.; POLETINI, J.P.; OLIVEIRA NETO, A.M.; GUERRA, N.; JUSTINIANO, W. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em cafezal orgânico. **Bragantia**: Campinas. SP, v.69, n.3, p.631-636, 2010.

OLIVEIRA JR, R.S. Mecanismos de ação de herbicidas. In: OLIVEIRA JR, R.S.; SILVA, A.A.; FERREIRA, F.A.; FERREIRA, L.R.; SANTOS, J.B. Métodos de controle de plantas daninhas. Cap.2. In: SILVA, A.A.; SILVA, J.F. (Eds.) **Tópicos em manejo integrado de plantas daninhas**. Viçosa: UFV, 2007, p.41-57.

RODRIGUES, N.R.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 7. ed., Londrina: Midiograf, 2018. 764p.

SOUZA, Z.S.; BRIGHENTI, E.; BRIGHENTI, A.F.; FELIPPETO, J. **Survey of weeds in altitude vineyards in São Joaquim, Santa Catarina State, Brazil**. In: World Congresso of Vine and Wine, 39., 2016, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: OIV, 2016. p.339-340.

SOUZA, Z.S.; PASA, M.S.; CIOTTA, M.N.; KATSURAYAMA, J.M.; BRIGHENTI, A.F. Levantamento fitossociológico de plantas espontâneas na fase de brotação em pomares de macieira na região de São Joaquim, SC. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 15., 2017, Fraiburgo. **Resumos...** Caçador: Epagri, 2017. p.110

VARGAS, L.; OLIVEIRA, O. L. P. de **Manejo das plantas daninhas em fruticultura sob sistema de produção convencional, integrada e orgânica**. Bento Gonçalves: Embrapa/CNPUV, 2003. 8p.. Disponível em: http://www.cnpuv.embrapa.br/download.php?file=tecnologias/pin/pdf/p_14.pdf.

Acesso em: 18 mar. 2013

Manejo de novas variedades de maçã no Brasil

Cristhian Leonardo Fenili¹, José Luiz Petri², Mariuccia Schlichting De Martin³

Desde o início do cultivo de maçãs no Brasil, um dos principais desafios para os pomicultores tem sido a adaptação deficiente de cultivares de maçãs com alto requerimento em frio hibernar para o clima local, incluindo 'Gala' e 'Fuji' e seus clones mutantes. Nas regiões produtivas de maiores altitudes, como da região serrana catarinense (acima de 1.200 m) as maçãs 'Gala' e 'Fuji' são de melhor qualidade visual em relação àquelas colhidas em regiões de menor altitude. A insuficiência de frio hibernar nas regiões de altitudes menores tem reflexos negativos sobre a qualidade, prejudicando notadamente o calibre e o formato dos frutos (PETRI & LEITE, 2004).

A questão da sanidade vegetal dos pomares também é um desafio considerável, uma vez que o clima das regiões produtoras e a suscetibilidade das cultivares de maçãs atuais favorecem muito o desenvolvimento de doenças (BONETI et al., 1999). Nas altitudes maiores ocorrem com maior severidade as doenças de primavera, como a sarna (*Venturia inaequalis*) e o oídio (*Podosphaera leucotricha*); já nas regiões de menor altitude, onde ocorrem temperaturas mais elevadas, predominam as doenças de verão, como a mancha foliar de glomerella (*Colletotrichum* spp), a podridão amarga (*Glomerella cingulata*) e a marssonina (*Marssonina mali*).

A adaptação climática deficiente e a alta suscetibilidade às doenças graves levam a um baixo rendimento da cultura, uma baixa qualidade das maçãs e altos custos de produção. Por essas razões, no início da década de 1970, foram iniciados os primeiros estudos sobre a criação de cultivares de maçãs no Brasil, dando origem ao Programa de Melhoramento Genético da Epagri. Os objetivos iniciais eram desenvolver e/ou introduzir novas cultivares de maçã bem adaptadas ao clima do sul do Brasil; que fossem resistentes às principais doenças e tivessem alto potencial de rendimento e alta qualidade de frutos (DENARDI et al., 2019).

¹ Engenheiro-agrônomo, M.Sc. doutorando em produção vegetal, UDESC/CAV – Lages, SC

² Engenheiro-agrônomo, M.Sc. Epagri/Estação Experimental de Caçador

³ Engenheira-agrônoma, Dra. Epagri/Estação Experimental de São Joaquim

Ao longo do tempo, com a elevação nos custos de produção da macieira e a escassez de mão de obra, novos objetivos foram adicionados ao programa de melhoramento, tais como: seleção de boas mutações espontâneas de 'Gala' e 'Fuji'; alta capacidade de armazenamento dos frutos; plantas com tendência natural de crescimento de ramos horizontais; melhor equilíbrio entre estruturas vegetativas e reprodutivas nas plantas; e aumento das opções de cultivares comerciais para diversificar o período de colheita e a oferta ao consumidor (DENARDI et al., 2019).

No Brasil, a produção de maçãs é limitada à 'Gala' e 'Fuji', incluindo suas mutações, com mais de 90% das áreas (PETRI et al., 2011). Pomares com uma ou duas cultivares têm implicado em grande demanda por mão de obra nas atividades de colheita, primordialmente nos sistemas que abrangem grandes áreas, necessitando muitas vezes investimentos em moléculas químicas para escalonar a colheita (KVITSCHAL & DENARDI, 2010). Além disso, também é importante ressaltar que a cadeia produtiva da maçã no Brasil é vulnerável, dada a restrita disponibilidade de opções de cultivares comerciais em uso (KVITSCHAL & DENARDI, 2010).

Como opções de cultivares com efetivo potencial para o Brasil, podemos destacar os genótipos desenvolvidos pelo programa de melhoramento genético da Epagri: Luiza, Monalisa, Daiane, Venice e Elenise. Todas são resistentes à mancha foliar de *glomerella*. A cultivar Monalisa também possui resistência à sarna da macieira. Estas cultivares apresentam comportamento fenológico, características de brotação de gemas, vigor, crescimento, frutificação e produção diferentes das cultivares tradicionais, como 'Gala' e 'Fuji'. Desta maneira, são necessários estudos destas características em diferentes regiões e sob diferentes condições, pois o manejo para novas cultivares nem sempre poderá ser o mesmo que o pomicultor está habitualmente acostumado a realizar.

Em 2012, foi plantado um pomar de macieira no campo experimental da Epagri, localizado no município de Caçador, SC (latitude 26°46'S, longitude 51° W, altitude 960 metros). No pomar, foram plantadas as cultivares Daiane, Monalisa, Luiza, Venice, Elenise, mais as seleções avançadas do programa de melhoramento genético M-10/09 e M-58/07; todas enxertadas sobre M-9, com espaçamento de 4 m entre linhas e 1 m entre plantas, densidade de plantio de 2.500 plantas ha⁻¹. Neste pomar foram realizadas avaliações de fenologia, brotação de gemas, vigor, hábitos de crescimento e frutificação e capacidade produtiva durante seis safras e observado algumas considerações importantes relacionadas ao manejo das cultivares.

Fenologia

O início de brotação e floração é mais precoce na cultivar Luiza e na seleção M-10/09, ocorrendo alguns dias antes das cultivares Gala e Fuji, enquanto nas cvs Daiane e Elenise o início de brotação e floração é mais tardio, podendo variar em mais de 20 dias em relação as cultivares Luiza e M-10/09. Todavia, observa-se que quando realizado uma reaplicação de quebra de dormência, o início de brotação e floração entre as cultivares coincidem, inclusive com as cultivares Gala e Fuji, variando no máximo em 4 dias, com a cultivar Daiane brotando alguns dias mais tarde, notadamente a cultivar com maior exigência em frio, em relação às demais. Por conta da brotação mais tardia, pode ocorrer dificuldades na identificação de cultivares polinizadoras adequadas que tenham coincidência de floração com a cv Daiane.

Além de aumentar a coincidência floral entre as cultivares, a dupla aplicação de indutores de brotação pode retardar em alguns dias o início da brotação das cultivares mais precoces, como a Luiza, podendo reduzir o risco de sofrer com ocorrências de geadas tardias. Em primaveras com uma variação climática muito grande, principalmente com temperaturas médias abaixo de 15 °C, como ocorreu nos anos de 2015 e 2016, algumas cultivares podem apresentar problemas de frutificação relacionados com florações desuniformes e com disparidade entre as florações das cultivares, o que dificulta a polinização e a fecundação. Francescatto, et al. (2015) verificaram que em anos que a temperatura média do ar se mantém baixa durante o período da brotação e florescimento, ocorre uma menor sincronia de brotação e floração entre estruturas reprodutivas na planta, onde o desenvolvimento fenológico ocorrerá primeiramente nas estruturas de menor exigência térmica, ocasionando uma disparidade entre as florações. Uma solução para este problema pode ser a reaplicação dos indutores de brotação.

As cultivares Monalisa e Luiza apresentam capacidade de ampla adaptação climática, desde regiões de inverno mais ameno (a exemplo do planalto norte catarinense) até as regiões mais frias (como a região da serra catarinense).

Considerando a data de colheita dos frutos, observa-se que as cultivares Monalisa e Luiza são as mais precoces, colhidas entre os dias 28 de janeiro e 05 de fevereiro para 'Monalisa' e entre 30 de janeiro e 15 de fevereiro para 'Luiza'. Estes períodos correspondem ao período de início de colheita da 'Gala' na região de Caçador/SC, tendo a possibilidade dessas cultivares tornarem-se alternativas de macieira com colheita precoce nesta região. As cultivares Daiane e Venice foram

colhidas num período de meia estação, que corresponde ao final da colheita da ‘Gala’ e o início da colheita da ‘Fuji’ na região de Caçador/SC, apresentado potencial para utilização como cultivares com colheitas que permitem o escalonamento da mão de obra nesta atividade. Na ‘Daiane’, as colheitas ocorreram entre os dias 26 de fevereiro e 07 de março, enquanto a ‘Venice’ foi colhida entre as datas de 10 e 15 de março. Já a cultivar Elenise, cujas colheitas ocorreram entre o período de 07 a 22 de abril, nas diferentes safras avaliadas, é uma cultivar que pode ampliar a janela de colheita da maçã, uma vez que apresenta maturação tardia, após a colheita da ‘Fuji’.

É importante ressaltar que o sul do Brasil se caracteriza por apresentar invernos mais curtos e, conseqüentemente, período de crescimento vegetativo mais longo que nos ambientes climáticos de outros países mais frios. Se por um lado isso resulta em falta de adaptação das cultivares estrangeiras, por outro lado permite ampliar a janela de colheita de maçãs no país em relação aos países do hemisfério Norte. Esta característica climática do Brasil permite, portanto, o uso de cultivares de maior espectro de maturação dos frutos, podendo-se iniciar a colheita algumas semanas antes da ‘Gala’ e estender a colheita em até um mês após a ‘Fuji’. Com essa estratégia, é possível otimizar o uso da mão de obra nas propriedades frutícolas, encurtar o período de entre safra, e facilitar o abastecimento do mercado com maçãs de maior qualidade ao longo do ano.

Vigor e hábitos de crescimento

Em relação ao vigor das plantas, as cultivares Monalisa, Elenise e Daiane são as que apresentam menor vigor, verificado pela altura de plantas e área seccional de troncos. ‘Luiza’, ‘Venice’ e seleção M-10/09 são as cultivares mais altas, embora a cultivar Venice apresente a formação de ramos e caule relativamente finos, necessitando uma condução com maior suporte, para aumentar o apoio das plantas e evitar que a carga de frutos ou eventos climáticos, como ventos as tombem.

O porta-enxerto utilizado, M-9, foi o mesmo para todas as cultivares, no entanto, nota-se pelo vigor das plantas que, para algumas cultivares, não é o mais adequado. As cultivares Monalisa e Elenise, apresentaram um vigor reduzido com o M-9, necessitando um porta-enxerto mais vigoroso para o crescimento total da copa. Porta enxertos de vigor intermediário, como G-814, G-210 e Marubakaido com filtro de M-9, poderão apresentar bons desempenhos para estas cultivares. Além do porta-enxerto, a otimização do manejo, incluindo densidade de plantio e localização, deve ser estudada para cada combinação de cultivares, a fim de obter altos rendimentos e qualidade dos frutos todo ano (D’ABROSCA et al., 2017).

O número de ramos secundários é maior nas seleções M-58/07, M-10/09 e na cultivar Venice, passando de 19 ramos. Nas condições do pomar, presume-se que para uma boa formação das plantas, as mesmas devem ter de 18 a 20 ramos laterais, para garantir um bom rendimento. Todavia, as cultivares Elenise e principalmente Monalisa apresentam maiores dificuldades na formação de ramos laterais, não passando de 14, sobretudo sobre porta-enxertos ananizantes. Para estas cultivares é muito importante que, no primeiro ano após o plantio, os esforços sejam voltados para formar a planta. A produção precoce de frutos antes que as plantas tenham desenvolvido um dossel completo pode limitar permanentemente o tamanho final da planta e, conseqüentemente, pode afetar as produtividades futuras (STEFANELLI et al., 2018). Dependendo da região e da densidade de plantio, a utilização de porta-enxertos de vigor intermediários pode ser uma alternativa a ser considerada. Além disso, a utilização de reguladores de crescimento, como Promalina®, pode aumentar o número de ramos laterais na cultivar Monalisa. A irrigação, principalmente no plantio, também pode ser uma estratégia visando altura e boa condução das plantas.

Embora demande mais esforços para formação das plantas, a cultivar Monalisa é a cultivar que possui a maior brotação de gemas. Este atributo, juntamente com o hábito de crescimento tipo *spur*, com mais de 35 esporões por metro de ramos e boa frutificação e produção no líder, conferem à cultivar Monalisa a possibilidade de condução em sistemas *multilider* e *muro frutal*. As cvs. Daiane e Elenise apresentam em média 2,5 esporões para cada brindila. Já ‘Luiza’, ‘Venice’ e as seleções M-10/09 e M-58/07, variam entre 4,5 a 8,6 esporões para cada brindila, enquanto na cultivar Monalisa a quantidade de esporões para cada brindila na planta pode passar de 30.

As cultivares Daiane e Elenise apresentam maior número de brindilas, indicando que estas cultivares podem ser classificadas como cultivares com produção terminal, com forte tendência de frutificação em gema apical de brindilas. Segundo Hissano et al. (1990), o conhecimento do hábito de frutificação da macieira é importante para a definição de diversas práticas culturais, tais como a poda, raleio, condução e uso de reguladores de crescimento. Desta maneira, para a cultivar Elenise, recomenda-se forte arqueamento dos ramos para formação adequada da copa. A poda de verão também pode ser uma alternativa para eliminar ramos ladrões e manter o equilíbrio vegetativo nas plantas da cultivar Elenise, no entanto, devido a maturação tardia dos frutos, deve-se tomar cuidado com a ocorrência de “queimaduras de sol” nas maçãs. Já o hábito de frutificação das cultivares Luiza e Venice é predominantemente em esporões, embora com boa formação de brindilas e alta frutificação em gemas axilares nestas estruturas.

Verifica-se que a cultivar Daiane apresenta menor brotação de gemas, principalmente gemas axilares. Estes resultados indicam que a cultivar Daiane é mais exigente em acúmulo de frio hibernal, sendo que nas safras com menor acúmulo de unidades de frio, 2015/2016 e 2017/2018, a brotação de gemas da 'Daiane' foi de apenas 25% e 40%, respectivamente. Uma vez que o requerimento em frio de uma cultivar não é satisfeito, a planta pode apresentar uma série de anomalias em sua fenologia, referentes à brotação, floração, crescimento e desenvolvimento do fruto e da planta (PETRI; LEITE, 2004).

Floração e frutificação

A cultivar Monalisa apresenta o maior número de inflorescências, podendo ultrapassar a quantidade de 400 inflorescência por planta, considerando ainda que as plantas de Monalisa são as de menor vigor. Quando avaliado o número de inflorescências em função do vigor das plantas, a cv Monalisa apresenta mais que o dobro de inflorescência em relação as demais cultivares, com 20,2 inflorescências por cm² de tronco, na média das safras avaliadas. 'Daiane' e 'Venice' também possuem boa floração, apresentando durante as safras, em média, 10,5 e 11,2 inflorescências por cm², respectivamente. Além de maior quantidade de inflorescências, a cv. Monalisa é a que apresenta maior número de flores por inflorescência, seguida por 'Venice' e 'Elenise'. Também, mesmo com as maiores floradas, 'Monalisa' e 'Daiane' apresentam alta capacidade de diferenciação de gemas floríferas, pois são as duas cultivares com menor índice de alternância de floração, o que garante uma boa florada destas macieiras todos os anos. O comportamento de alternância de floração é um problema de muitas cultivares, e é resultado de um número excessivo de inflorescências e frutos nas plantas, mas não está relacionada ao vigor das macieiras (ROBINSON et al., 2011). Verifica-se que algumas cultivares apresentam forte tendência à alternância de floração, sinalizando a necessidade de manejos, como poda e raleio, para manter uma regulação hormonal que induza a formação de flores e não comprometa a produção das plantas. A indução floral é um período muito importante para o desenvolvimento das macieiras (GUITTON et al., 2012), e é inibida por condições ambientais, como baixa irradiação e temperatura ou alta carga de frutos, devido às giberelinas produzidas por sementes (KITTIKORN et al., 2011). Apresentam tendência à alternância de floração as cultivares Luiza, Elenise e Venice.

Todavia, as cultivares Daiane e principalmente Monalisa apresentaram as menores frutificações efetivas, com média de 14,5% e 4,1%, respectivamente, durante as safras avaliadas. A menor

frutificação efetiva nestas cultivares pode favorecer o retorno de floração, que passou de 70% na média dos anos, e conseqüentemente a maior proporção de flores por centímetro quadrado de tronco nas suas plantas, devido à ação hormonal, principalmente maior ação de citocininas, que estimulam a indução floral, e menor ação de giberelinas, que inibem a indução floral (KITTIKORN et al., 2011). Conforme verificado, a cultivar Monalisa apresenta deficiência na fixação de frutos, requerendo assim, a presença de flores polinizadoras em quantidades maiores que as utilizadas para outros cultivares, como Gala e Fuji. Espera-se no mínimo 20% de polinizadoras, bem distribuídos no pomar. Contudo, algumas alternativas como reguladores de crescimento podem aumentar a frutificação efetiva desta cultivar.

Conforme verificado, a sincronia de floração entre as cultivares é bem alta, principalmente quando é realizado dupla aplicação de indutores de brotação. Todavia, algumas cultivares polinizadoras podem ser recomendadas, como Felix 1, Felix 3, SMC 1, Sansa, Granny Smith, Fred Hough, Kinkas, a depender da região de cultivo.

O TDZ aplicado antes da plena floração aumenta a frutificação efetiva da Monalisa, no entanto, aumenta também o índice de alternância de floração. Já o TDZ em mistura com Viviful® e Retain® pode aumentar a frutificação efetiva sem comprometer as florações subsequentes. Acredita-se que o motivo da baixa frutificação efetiva nesta cultivar está relacionada com a competição nutricional estabelecida entre drenos vegetativos e reprodutivos e estresses que culminam na abscisão de frutos (JAKOPIC, et al., 2018). Se forem eliminadas folhas ou algumas gemas, o pegamento de frutos na 'Monalisa' pode ser aumentado, sendo que a competição com brotações é mais importante do que a competição entre flores. Além disso, a utilização de porta enxertos muito vigorosos, como o Maruba, podem aumentar os problemas na frutificação efetiva da 'Monalisa'. O TDZ pode aumentar também a frutificação efetiva da cv Daiane, no entanto, nesta cultivar, o regulador de crescimento pode deformar os frutos, formando frutos alongados.

Por outro lado, a frutificação efetiva nas cultivares Venice, Luiza e na seleção M-58/07 é muito alta, podendo passar de 50%. Esta característica é muito importante para garantir um bom rendimento, todavia, o pomicultor deve-se atentar à necessidade de raleio nessas plantas. Ao longo das safras estudadas, foi necessário, em média, a retirada de mais de 40% dos frutos destas cultivares citadas. De maneira geral, o raleio químico nestas cultivares tem menor resposta. É recomendado um bom raleio de floração, momento em que estas cultivares respondem melhor aos produtos químicos. A aplicação de 1 L de Promalina® por ha em plena floração seguida de aplicação de Maxcel®

e/ou Sevin® 7 dias após, pode ser uma alternativa em anos com alta floração. As cultivares também respondem relativamente bem ao Ethrel® e ao Metamitron, para um raleio pós-floração. A cultivar Luiza precisa de um bom raleio, pois apresenta maior tendência à alternância de floração e produção. Já a cultivar Venice não apresenta grandes problemas com a alternância de produção, porém requer raleio do excedente de frutos, a fim de melhorar o calibre das maçãs.

Alguns estudos sobre dosagens e produtos com efetiva ação no raleio químico destas cultivares precisam ser realizados, no entanto, o raleio deve-se assemelhar mais ao realizado na cultivar Fuji, devido ao elevado pegamento de frutos e a menor resposta aos produtos químicos.

Capacidade produtiva

Embora para algumas cultivares seja interessante se preocupar com a formação das plantas nos primeiros anos, todas as cultivares apresentam alta precocidade em relação à floração e produção. Reig et al. (2019) relatam a importância de uma produção no segundo ano, para ajudar a pagar alguns dos custos de produção e aumentar a rentabilidade ao longo do tempo.

A produção por planta foi destaque, ao longo das seis safras avaliadas, na cultivar Venice, com média de 49,3 toneladas por hectare todos os anos e nas seleções M-58/07 e M-10/09, com 44,8 t e 40,3 t por ha, respectivamente. Vale ressaltar que as avaliações de produção foram realizadas desde os primeiros anos produtivos, quando as plantas ainda não estavam com sua capacidade produtiva ideal. Já as cultivares Monalisa, Daiane e Elenise foram as que apresentaram menores produções médias. A cultivar Elenise apresenta alta capacidade produtiva, com produções passando de 20 kg por planta em média, dependendo do ano. Todavia, esta cultivar não apresentou um equilíbrio vegetativo nas condições em que foi manejada, com um vigor reduzido e também apresentou grande tendência à alternância de produção. Desta maneira, recomenda-se para a cultivar Elenise uma boa formação da planta no primeiro ano e um bom manejo de raleio dos frutos, para evitar altas cargas de maçãs e conseqüentemente garantir uma produção mais uniforme durante as safras subsequentes. Estudos com diferentes porta-enxertos também são necessários.

Certamente o destaque em termos produtivos foi a cultivar Venice. Esta cultivar apresentou uma eficiência produtiva média entre os anos de 7,9 frutos por cm² de tronco. Na literatura, recomenda-se que a produção por planta fique em torno de 3 a 7 frutos por centímetro quadrado de tronco, a fim de manter um rendimento satisfatório, com frutos de qualidade e sem comprometer a

produção da safra seguinte (CASTRO et al., 2015). Todavia, a cultivar Venice chegou, em alguns anos, a passar de 10 frutos por cm² de tronco, com uma produtividade em torno de 100 toneladas por hectare, sem alternar a produção nas safras posteriores. A 'Venice', juntamente com a 'Monalisa' e a seleção M-10/09, foram as cultivares com menor índice de alternância de produção. Podemos considerar que a 'Venice' tem capacidade de produzir mais de 60 toneladas por hectare, todos os anos, sem alternância de produção.

Em contrapartida, as cultivares Elenise e Luiza foram as que apresentaram maiores índices de alternância produtiva. A cultivar Luiza também apresenta grande potencial produtivo e alta frutificação efetiva, porém é imprescindível o raleio de frutos na época adequada para garantir o retorno de floração nas safras subsequentes. Recomenda-se, por exemplo, a cada três esporões, manter dois sem frutos.

Verificamos que a produção dos frutos em diferentes estruturas produtivas difere entre as cultivares avaliadas. As cultivares Daiane e Elenise, produzem a maioria dos frutos, chegando a 70%, em brindilas, principalmente na gema terminal destas estruturas. Na 'Luiza' e na seleção M-10/09 o hábito de frutificação é predominantemente em esporões, mas com boa produção em brindilas, inclusive nas gemas axilares destas. Já a seleção M-58/07 e as cultivares Venice e principalmente Monalisa, apresentam frutificação majoritariamente em esporões, passando de 70% da produção. Com bases nessas informações é possível presumir alguns manejos de poda e formação de plantas. Todavia, também é muito importante destacar que a qualidade, notavelmente o calibre dos frutos produzidos em brindilas é superior aos produzidos em esporões. Nas cultivares Daiane e Elenise, que apresentam hábito de frutificação predominantemente em brindilas, a diferença de calibre entre estas estruturas e esporões é em média 17%. Desta maneira, deve-se manejar estas plantas de maneira que as mesmas possam apresentar grandes quantidades de brindilas. Já nas cultivares Monalisa e Venice e na seleção M-10/09, a diferença de calibre entre frutos colhidos em esporões e brindilas, varia de 3 a 7%. A cultivar Monalisa apresenta um padrão de calibre muito interessante, independente da estrutura de frutificação e até mesmo da aplicação de alguns reguladores de crescimento, como TDZ. Já a cv Venice tem tendência a frutificar muito em gemas axilares de brindilas, o que lhe confere um fruto de menor calibre. Esta cultivar também pode apresentar problemas de calibre médio muito pequeno, sendo interessante manter um equilíbrio de frutos na planta, dando preferência a esporões bem formados e gemas terminais de brindilas. Madail, Herter e Leite (2012), estudando as estruturas de frutificação de macieiras, observaram que frutos oriun-

dos de gemas terminais em brindilas têm maior potencial de desenvolvimento, com maior massa final, quando comparado a frutos produzidos em esporões.

Em relação a massa média dos frutos, Daiane e Elenise são as cultivares com maiores massas, passando de 160 g por fruto, notavelmente por serem as cultivares com predominância de frutificação em brindilas. Na média geral ao longo dos anos, a cultivar Venice é a que apresenta menor calibre, com média de 101,3 g por fruto. No entanto, em plantas com excesso de frutos a massa média das maçãs pode ficar inferior a 80 g. Lordan et al. (2019) relatam que a lucratividade de um pomar pode ser afetada por diversos fatores, pode estar associada a altas produtividades de pomares de alta densidade, mas também pode ser obtida em pomares que tenham um custo de produção menor, com novas cultivares que produzam frutos de alta qualidade e consequentemente de altos preços.

Referências bibliográficas

- BONETI, J.I.S.; RIBEIRO, L.G.; KATSURAYAMA, Y. **Manual de Identificação de Doenças e Pragas da Macieira**. Florianópolis: Epagri, 1999. 149p.
- CASTRO, D.C., ÁLVAREZ, N., GABRIEL, P., MICHELOUD, N., BUYATTI, M., GARIGLIO, N. Crop loading studies on 'Caricia' and 'Eva' apples grown in a mild winter area. **Scientia Agricola**, v.72, n.3, p. 237-244, 2015.
- D'ABROSCA, B., et al. Evaluation of diferente training systems on Annurca apple fruits revealed by agronomical, qualitative and NMR-based metabolic approaches. **Food Chemistry**, n.222, p.18–27, 2017.
- DENARDI, F.; KVITSCHAL, M.V.; HAWERROTH, M.C. A brief history of the forty-five years of the Epagri apple breeding program in Brazil. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**. v.19, n.3, p.347-355, 2019.
- FRANCESCATTO, P.; PETRI, J.L.; RACSKO, J.; COUTO, M.; DA SILVA, A.L. Avaliação fenológica das diferentes estruturas de frutificação das macieiras 'Gala' e 'Fuji' em Caçador-SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.37, n.4, p.913-923, 2015.
- GUITTON, B., KELNER, J.J., VELASCO, R., GARDINER, S.E., CHAGNÉ, D., AND COSTES, E. Genetic control of biennial bearing in apple. **Journal of Experimental Botany**. v.63 n.1, 131-149, 2012.
- HISSANO, Z.; MARUR, C. J.; TSUNETTA, M. Caracterização do fruto da macieira 'Fuji' em relação aos tipos de ramos de frutificação em Palmas-PR. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.2, n.2, p.53-55, 1990.

- JAKOPIC, J.; CEBULJ, A.; SCHMITZER, V.; VEBERIC, R. Fruitlet shedding is affected by the position in the apple cluster. **Acta Horticulturae**. n.1228, p.323-330, 2018.
- KITTIKORN, M., OKAWA, K., OHARA, H., KOTODA, N., WADA, M., YOKOYAMA, M., IFUKU, O., YOSHIDA, S., KONDO, S. Effects of fruit load, shading, and 9,10-ketol-octadecadienoic acid (KODA), application on MdTFL1 and MdFT1 genes in apple buds. **Plant Growth Regulation**. v.64, n.1, p.75–81, 2011.
- KVITSCHAL, M.V.; DENARDI, F. Necessidade de diversificação de cultivares de macieira no Brasil. **Agropecuária Catarinense**, v.25, n.2, p.78-84, 2010.
- LORDAN, J., GOMEZ, M., FRANCESCATTO, P., ROBINSON, T.L. Long-term effects of tree density and tree shape on apple orchard performance, a 20 year study–part 2, economic analysis. **Scientia Horticulturae**, v.244, n.26 p.435-444, 2019.
- MADAIL, R.H.; HERTER,F.G.; LEITE,G.B.; PETRI, J.L. Influence of flower structure in the production and fruit set in some apple cultivars. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.34, n.3, p.686- 694, 2012.
- PETRI, J. L.; LEITE, G. B.; COUTO, M.; FRANCESCATTO, P. Avanços na cultura da macieira no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.33, n. especial, p.48-56, 2011.
- PETRI, J.L.; LEITE, G.B. Consequences of Insufficient Winter Chilling on Apple Tree Bud-break. **Acta Horticulturae**, n.662, p.53-60, 2004.
- REIG, G.; LORDAN, J.; SAZO, M.M.; HOYING, S.; FARGIONE, M.; REGINATO, G.; DONAHUE, D.J.; FRANCESCATTO, P.; FAZIO, G.; ROBINSON, T. Long-term performance of ‘Gala’, Fuji’ and ‘Honeycrisp’ apple trees grafted on Geneva® rootstocks and trained to four production systems under New York State climatic conditions. **Scientia Horticulturae**, n.244, p.277–293, 2019.
- ROBINSON, T.; FAZIO, G.; HOYING, S.; MIRANDA, M.; IUNGERMAN. **Geneva® rootstocks for weak growing scion cultivars like ‘Honeycrisp’**. New York Fruit Quarterly, New York, v.19, p.10-16, 2011.
- STEFANELLI, D.; PLOZZA, T.; FLACHOWSKY, H.; WÜNSCHE, J.N. Young apple tree responses to crop load. **Acta Horticulturae**. n.1229, p.221-228, 2018.

A incrível história de cuidados com a maçã do produtor ao consumidor

Marcos Westphal Gonçalves¹

Eu poderia iniciar escrevendo que a maçã é cultivada deste a década de 60 no Brasil, e que a partir da década de 70 ocorreram as primeiras iniciativas de plantios empresariais, também poderia dizer que o Brasil passou em 40 anos de importador a exportador de maçãs. Seria interessante este exercício de história, mas o que estou propondo aqui é uma reflexão sobre a cadeia produtiva da maçã no Brasil, seus entes, responsabilidades e os cuidados de cada um. Mais que isto estou propondo uma visão sob a ótica do consumidor. Então, me permitam desobedecer o título do trabalho, que sugere uma sequência a partir do produtor e iniciar a narrativa a partir do consumidor. Para tanto precisaremos estabelecer uma figura média de consumidor. Que tal pensar em uma mulher, com aproximadamente 40 anos, com um filho e uma filha, e casada. Esta mulher trabalha durante o dia todo, está conectada com seu *smart phone* nas diversas redes sociais existentes. Esta mulher adquire seus alimentos primordialmente em supermercados, vai a feiras livres esporadicamente, e nestas, compra principalmente itens não alimentícios. Esta cidadã brasileira já viajou para fora de sua cidade. Começou, mas não terminou a faculdade, e fez o ensino médio em escola pública. Seu marido também trabalha, auxilia no provento financeiro da família. Sem entrar em mais detalhes vou chamar esta consumidora de Maria, pois foi o nome mais comum no Brasil na década de 70 segundo o IBGE.

A Maria vai ao mercado de 3 a 4 vezes por semana, e quando entra na área de hortifruti, se depara com uma quantidade imensa de frutas, um show de cores, aromas, belezas e “memórias”. Antes de sair de casa fez a lista de compras e nela consta “comprar frutas”.

Para nós produtores de maçã, iniciais aí um dos maiores desafios. Por que não estar escrito “Comprar Maçãs”? Oras bolas, se a Maria soubesse o quanto que trabalhamos para entregar a ela este alimento tão saudável, tão bonito, tão saboroso, ela nem pensaria em outra fruta. Abstração a parte, a pergunta que me vem a cabeça é, será que Maria faz ideia de todos os cuidados que nós temos na produção desta fruta maravilhosa. Lá na descrição da Maria, no início do texto faltou dizer algo que passa a ser relevante para nossa análise, a Maria nasceu e cresceu na cidade grande e não teve contato com a agricultura a não ser nas aulas de geografia e nas hortas escolares, mas “conhece bem de agricultura”, pois está “ligada” nas redes sociais e nos noticiários.

¹ Engenheiro-agrônomo, Msc. - Fischer S/A

Maria “acha” que as maçãs são produzidas em pomares familiares, em árvores que produzem naturalmente, sem necessidade de nenhuma intervenção, vejam bem, a macieira já estava no mundo antes da própria população, porque, pode ser tão trabalhoso produzir? A Maria também acha que as propriedades rurais são locais bucólicos, com rios cortando verdes campos, cercados de árvores que cedem as sombras, para que pequenos animais corram livremente, brincando e se divertindo. Nessa pintura linda, as chuvas ocorrem em tempos programados, e a temperatura é sempre boa, nem tão quente e nem tão frio. Na colheita, que a propósito, acontece ao longo do “ano todo”, afinal a fruta está sempre fresquinha nos mercados, famílias se reúnem e colhem cuidadosamente as frutas, já as deixando nas cestas que serão levadas ao supermercado. A Maria também acha que as frutas vermelhas são colhidas em uma árvore e as menos coloridas em outra, o mesmo para o tamanho, algumas árvores produzem as maçãs pequenas e algumas produzem maçãs grandes. Quanto ao meio ambiente, ela “acha” que os produtores não cuidam bem, que degradam, derrubam e desmatam, também “sabe” que os produtores usam muitos produtos químicos, agrotóxicos como ela viu no jornal, e usam porque não sabem utilizar, ou porque não tem cuidado algum, ou porque são irresponsáveis, afinal eles aplicam de “qualquer jeito”. Maria também acredita que as frutas são produzidas em todo o Brasil, apesar de ter ouvido falar que a região sul é o lugar que tem a maior produção. Maria também “sabe” que para um produto estar no mercado todos os cuidados com a qualidade/seleção e segurança do alimento foram tomadas, e os “órgãos públicos” já atestaram que isto foi feito.

Maria andou vendo nos últimos tempos várias nutricionistas, agricultores, influencers, youtubers, autoridades, especialistas, donas de casa, “pessoas normais”, entre outros dizendo que a maçã é um alimento completo, que é saudável e seguro, que deve ser consumido com casca, em receitas, consumido na forma de suco, até “churrasco” de maçã ela ouviu falar, e isto só fez aumentar a crença de que ela está no caminho certo em consumir mais “frutas”. Mais “frutas”? Ora, e por que não mais “maçãs”? Uma possível resposta seria porque todas as frutas utilizam os mesmos aspectos para “se venderem”, coisas como, saudáveis, refrescantes, seguras, bonitas, fontes de vitamina e sais minerais entre outros atributos que vocês já tenham escutado por aí. Claro! Todas são produzidas o ano todo, naquela paisagem bucólica e linda que descrevi a pouco.

Vejam bem caros colegas, estes atributos são reais das maçãs, e podem ser reais para as outras frutas. Por fim mas não menos importante, ao entrar no mercado, ela recebe diversas informações de outros produtos constando os mesmos atributos, “saudáveis, bonitos, gostosos, práticos, sa-

borosos, seguros, fonte de fibra e etc.”...só que estes, nem são frutas, são outros *snacks*, outros bilisques, outros lanches.

Esta historinha toda para dizer a vocês que a produção de maçãs está inserida no mercado de alimentos, que o consumidor tem informações divergentes a respeito de nossa produção, tem uma expectativa em relação ao nosso produto e que existe concorrência para ocupar este espaço.

Se o sucesso do nosso negócio passa por atender as expectativas do cliente, pensem que esta expectativa está bem alta. Temos sim, condições de atendê-la, e isto é bom. Em verdade já a atendemos.

Lembram que a Maria quer encontrar maçãs fresquinhas como se fossem colhidas do pé o ano inteiro, ela não sabe que existe uma época de colheita e que depois ficam armazenadas, ela só quer que estejam seguras, saudáveis e fresquinhas.

Agora sim, entrando mais nos cuidados que nós produtores temos com a nossa querida maçã.

Pergunto, onde começa a qualidade de uma fruta? Outra encruzilhada.

O que é qualidade tende a ser diferente entre os diferentes observadores, abaixo coloco algumas visões. .

Tabela 1: Sugestão de Aspectos Valorizados em cada etapa da cadeia produtiva de maçãs.

Observador (Etapa da Cadeia)	Aspecto Valorizados
Produtor de Mudas	Vigor, Sanidade, Produção, Enraizamento.
Produtor de Maçãs	Produtividade, Classificação, Precocidade, Sanidade, Facilidade de manejo, época de colheita.
Packing House	Capacidade de Armazenagem, Longevidade, Boa Classificação, Resistência, Calibre.
Distribuidor	Cor, Tamanho, Marca na Embalagem, Classificação, Boa embalagem.
Supermercado	Cor, Sanidade, Boa qualidade da embalagem, Identificação adequada.
Comprador	Preço, Entrega, Prazo.
Consumidor	Cor, Sabor, Textura, Surpresa, Aroma, Valor Nutricional.

Fonte: Autor, 2020.

A Qualidade de um pomar em uma visão geral, inicia ainda na seleção do material que será enxertado. Pomar de maçãs é um casamento, utiliza alto volume de recursos financeiros, e se as

mudas não forem boas, não estiverem com sanidade e qualidade externa e genética em dia, este casamento vai virar um pesadelo, pomar é convivência, pensem 20, 30 anos sofrendo em função de um planejamento mal feito.

Acreditem produtores, há muita tecnologia de produção de maçãs para as condições brasileiras disponível no momento. Vale lembrar que a condição de produção nas diferentes regiões não é igual, cada pomar demanda atenção especial, quem sabe a palavra aqui, seria que os pomares devessem ser tratados com equidade. Tratar os diferentes de forma diferente.

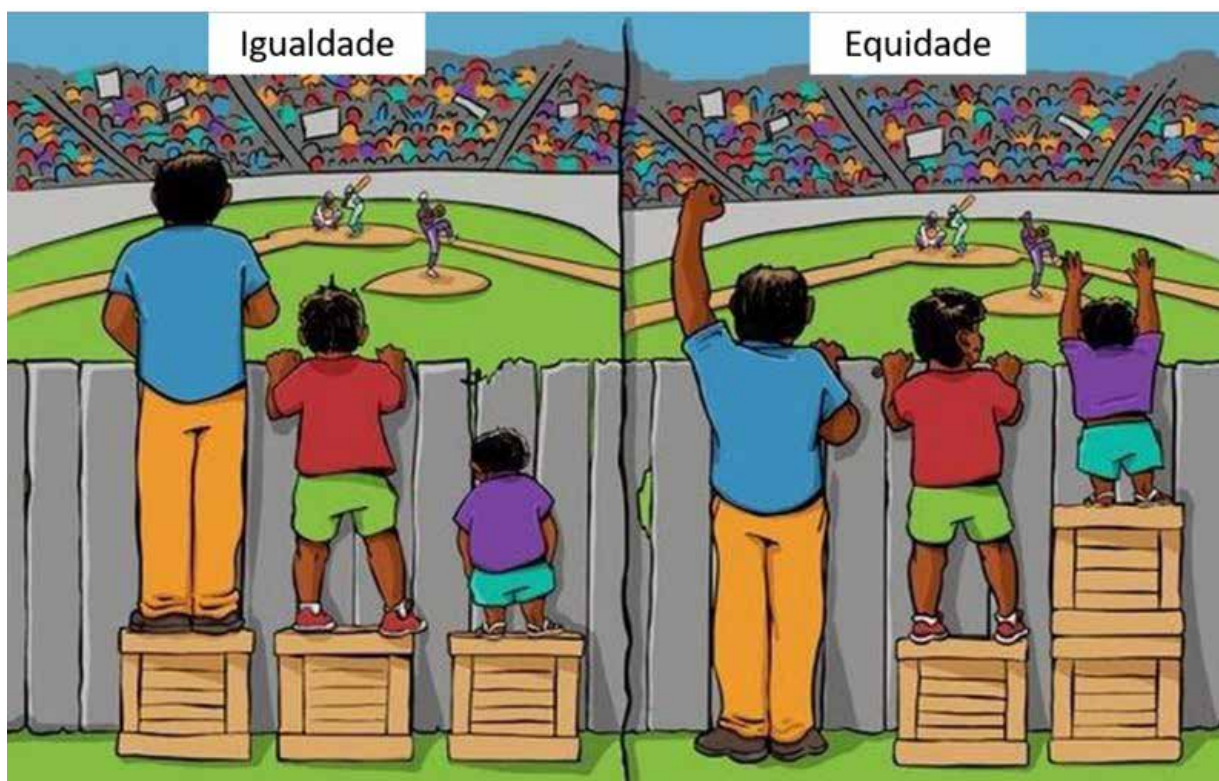


Figura 1: Princípio da igualdade e equidade representado na ilustração.

Fonte: Reprodução Internet, 2020.

Não é possível comparar nossos pomares com os pomares italianos, norte americanos, franceses que conhecemos através de fotos, estas são lindas, dignas de revista, para tanto aponto duas questões, na foto da revista ou site, só vão as melhores imagens nem que isto não reflita a realidade do todo, e segundo que as condições de produção de lá são diferentes das daqui. Temos que focar nas condições de produção brasileiras, utilizar as técnicas de produção adaptadas para a nossa condição.

A Maria quando vai ao mercado encontra as maçãs daqueles pomares aqui no Brasil, praticamente

o ano todo, ou seja, eles são nossas concorrentes. Estas frutas são formadoras de preços e referências de qualidade.

Agora sim o caminho do pomar até o consumidor. Temos a responsabilidade de produzir alimentos saudáveis e seguros para ofertar aos consumidores. A maçã por toda a propaganda espontânea que existe, já é considerada um alimento super saudável, uma superfruta. Fazer com que esta saudabilidade chegue com sabor, cor, crocância, aroma e segurança para o consumidor é o nosso papel.

A cadeia de produção de maçãs é enorme, até quem nunca viu um “pé de maçã” participa desta cadeia produtiva. Entendam assim, pesquisadores, universidades, empresas produtoras de agroquímicos, fertilizantes, máquinas, equipamentos, os produtores e as pessoas do pomar, o pessoal do *packing house*, os distribuidores, os comerciantes, os repositores dos supermercados, os transportadores, os produtores e recicladores de papel e plástico, entre tantos outros, fazem parte desta cadeia de produção. Todos são importantes e dependem mais o menos dela para viver.

Voltando a questão da responsabilidade na produção de maçãs, se a produção de maçãs está inserida no sistema produtivo de alimentos, temos que assumir que somos produtores de alimento, e portanto devemos ter a responsabilidade de cuidar e zelar deste alimento, ao longo de cada etapa a nós confiada.

Imaginem agora a Maria comprando 3 quilos de maçãs brasileiras no supermercado em São Paulo, no mês de novembro. Para que isto fosse possível, todo o sistema de manutenção da qualidade desta fruta no supermercado tem que estar funcionando, os repositores retiram as maçãs de câmaras frias limpas e organizadas, e levam para a área de venda com o maior cuidado, o transporte também refrigerado, levou a fruta do *packing house* até o distribuidor, este manteve a fruta em local limpo, resfriado e organizado e tratou a maçã com cuidado e carinho. A fruta após a colheita foi mantida em câmaras frias cuidadas, higienizadas, monitoradas, em condição de Atmosfera Controlada Normal ou Dinâmica.

Antes de ser expedida, ela passou por um cuidadoso sistema de seleção e classificação, foi acondicionada em caixas cuidadosamente paletizadas e carregadas nos caminhões frigoríficos.

Antes de chegar ao *packing house*, as maçãs foram colhidas por mãos precisamente higienizadas e cuidadosas, foram retiradas gentilmente das árvores com cuidado para as manter integras e

então foram colocadas cuidadosamente em sacolas e bins. Estes reutilizados após serem higienizados, em um símbolo muito forte de cuidado com o ambiente. Estes bins são o local onde estas maçãs permaneceram por mais tempo. Exemplo, colhida em fevereiro armazenada até outubro a maçã permaneceu por 8 meses ou 240 dias nos bins. Esta é a razão de os produtores cuidarem tanto deste material.

Até chegar ao momento da colheita, um pouco antes de atingirem seu máximo em termos de qualidade, cor, textura e sabor estas frutas receberam aplicação de defensivos, mas só o necessário, conforme os Manejos Integrados de Praga indicavam. A carência foi respeitada à risca, fertilizantes foram utilizados nas quantidades recomendadas. Estas maçãs foram enamoradas por diversas vezes desde a florada onde um batalhão de abelhas polinizaram todas as flores, até a colheita quando o ápice de qualidade foi atingido. Só nós produtores sabemos quanto tempo passamos cuidando das maçãs, rezando para não haver granizo, rezando para não chover demais e nem de menos, para não ter pouco sol, e nem muito. Para as temperaturas ficarem altas, mas não muito, e para ficarem baixas, mas não muito. Nossas famílias inteiras foram envolvidas, e até os anjos e santos entraram na roda. Muita gente cuidando destas lindas maçãs. Tudo para que a Maria a compre e a consuma e volte a comprar.

Já ouviram aquela frase, “É possível saber quantas sementes há dentro de uma maçã, mas impossível saber quantas maçãs há dentro de uma semente”. Ua! Metáforas aparte, nós produtores de maçãs, podemos até não saber quantas maçãs há dentro de uma semente, mas sabemos o cuidado que elas exigem de nós, pois isto, é parte de nosso dia a dia, e de nosso sustento.

Além de todos os cuidados, temos que ter em mente que sim, o consumidor valoriza a qualidade. Ou seja, aquele produtor que acha que não precisa ter cuidado com a higiene na colheita por exemplo, deve fazê-lo, caso contrário será rejeitado pelo mercado cedo ou tarde. Isso vale para agroquímicos, não podemos pensar que isto é “frescura”. Isso é assunto sério, é legislação, é barreira comercial, é risco a imagem e a produção. Já pararam para pensar o “estrago” que uma notícia relatando a detecção de agrotóxicos não autorizados em maçãs faria com a comercialização? Seria um desastre para todos os produtores.

Na produção de maçãs, não há receita de bolo, cada ano é um ano, e o sucesso passa por realmente ter cuidado com a produção, cuidado com os pomares, cuidado com o manejo, cuidado com o ambiente, cuidado com as pessoas que trabalham nesta cadeia. Se a Maria soubesse, nem pensaria em comprar outra fruta.

O recado que vim repassar é que na Incrível História de Cuidados com a Maçã do Produtor ao Consumidor, tem muita gente envolvida. Gente que depende deste trabalho para viver, educar e sustentar a família. Gente que ama o que faz, faz com carinho e dedicação, que produz alimento que é vendido para o mundo todo, espalhando alegria, saúde, sabor e divisas a todos.

Poderia finalizar dizendo, que em todas as etapas da produção, armazenagem e distribuição os cuidados com as boas práticas agrícolas e de produção, o respeito ao meio ambiente, o uso responsável de pesticidas, o respeito as pessoas envolvidas na produção, o foco no atendimento as demandas dos consumidores são seguidos e perseguidos incansavelmente, por produtores comprometidos que trabalham arduamente para superar a expectativa dos clientes e consumidores. É um trabalho feito a várias mãos que cuidam e valorizam esta fruta maravilhosa que é a maçã.

Fica uma observação, caso o que foi descrito neste texto não reflita a Incrível História de Cuidados com a SUA Maçã, você está correndo o sério risco de em breve não mais fazer parte deste maravilhoso setor.

Ps.: Maria: é um personagem imaginário.

Principales manejos en la postcosecha de manzanas (*Malus domestica*)

Guido Aviles H.¹

La producción mundial de manzanas esta liderada por China, la Unión Europea y Estados Unidos con 33.000, 15.000 y 4.486 mil ton. Brasil ocupa el séptimo lugar con 1.301 mil ton. seguido por Chile con 1.230 mil ton (IQconsulting 2020 y USDA 2020). Del total producido, Chile exporta el 61% de su producción anual, siendo el primer exportador del hemisferio sur, mientras que Brasil solo exporta un 4,3%, con un mercado interno importante ((IQconsulting con USDA, 2020). Las principales variedades producidas en Chile y Brasil son el grupo de las Gala y Fuji (IQconsulting, 2019; CAFI, 2016) en donde Chile ha desarrollado el mercado de la exportación utilizando las tecnologías disponibles para extender la vida de postcosecha de la fruta. El precio de la fruta lo define la calidad del producto final la cual es sometida a procesos de cosecha, guarda, empaque y distribución con estrictos parámetros de calidad (Gajardo, 2014). Los manejos de postcosecha se relacionan al control de los desórdenes fisiológicos dado por deficiencias nutricionales, madurez, temperaturas de guarda y susceptibilidad varietal (Feippe, 1995; James, 2007). Los principales factores de cosecha que definen la calidad de la fruta en destino, son varietal, madurez y nutricional. El estado de madurez está determinado por diferentes índices, días después de plena flor (DDPF), color de fondo, firmeza de pulpa, concentración interna de etileno, degradación de almidón, etc., los más usados en Gala son el color de fondo, concentración interna de etileno y degradación de Almidón, mientras que para Fuji los DDPF, color de fondo y la degradación de almidón (Gil, 2012). El uso de una combinación de los índices determinará la fecha optima de cosecha. Los niveles nutricionales, en especial calcio en la fruta es fundamental, con un monitoreo desde los 60 DDPF, para alcanzar un mínimo de 5,0 mgCa /100g PF a cosecha para evitar desordenes como Bitter pit y Lenticelosis entre los más importantes observados en postcosecha (Centro de Pomáceas, 2016). La manzana como fruto climatérico tiene como criterio mínimo de cosecha alcanzar la madurez fisiológica, la cual debe combinarse con los atributos de calidad del consumidor final y el destino (Gil, 2012). Las variables como el tiempo de guarda, tasa respiratoria del fruto, producción de etileno, tratamientos de postcosecha, condiciones de guarda, tipo de proceso y tratamientos para la inocuidad del fruto

¹ Engenheiro-agrônomo, Sales Manager Pace International, Sumitomo Chemical Chile.S.A.
Email: guidoa@paceint.cl | guido.aviles@sumitomochemical.com - Fono: (+56 2) 2835 0500

son consideradas cuando exportamos el producto (Gajardo, 2014). Para almacenajes de larga duración la fruta debe presentar concentraciones de 0,1 a 0,5 ppm de etileno con firmezas de 20-18 Lb, más de 50% de cubrimiento de color rojo y color de fondo en amarillo-verde, con un test de degradación de almidón entre 2,0 a 3,0 y con sólidos solubles sobre 12° brix. Mientras que guardas cortas (4 meses) la fruta puede alcanzar hasta 5ppm de etileno, entre 15 y 16 lb de firmeza, 4,5 test de almidón y amarillo-verde en color de fondo y sobre el 75% de color de cubrimiento (Dilley, 1981). Una vez cosechada la fruta rápidamente comenzaran a emplearse los métodos de rápida reducción de la tasa respiratoria, cámaras de pre-frío reducen rápidamente la temperatura de la pulpa del fruto mediante sistemas de aire o el uso de ducha de agua fría para luego trasladar la fruta a la cámara de almacenajes, manzanas del grupo galas con alta tasa respiratoria deben emplear estos métodos (Thompson, 1985; Wills et al., 1999; Gil 2001), por el contrario manzanas Fuji susceptible al daño por frío y baja producción de etileno no requieren prefrío, un enfriamiento paulatino es recomendado, bajando gradualmente la temperatura del fruto de 6°C cada 3 – 4 días, alcanzando los 5°C en la pulpa en 15 días (Calvo & Colodner, 2014). Este tratamiento permite la adaptación del fruta a las bajas temperaturas, y así descartar problemas futuros de pardeamiento interno (daño por frío). Los sistemas de poscosecha más usados en Chile es la atmósfera convencional (FC) y controlada (AC), la primera con un control de temperatura (T°C) entre 0 y +0,5, una humedad relativa (HR) superior al 95%, con un sistema de remoción de etileno durante el proceso de guarda (Gil, 2001). La AC al igual que FC controla la T°C y HR y además el CO₂ y O₂ en un rango de 1,2-2,5 y 0,8 – 1,3 (Gil, 2012) respectivamente dependiendo de la variedad y el tiempo de guarda (**Tabla 1**).

Tabla 1. Condiciones ideales de guarda bajo un sistema de atmósfera convencional y controlada para diferentes cultivares de manzanas y el periodo de almacenaje estimado (Hernández, 2020).

Variedades	Frío Convencional (FC)		Atmosfera Controlada (AC)			
	Temperatura °C	Meses almacenaje	Temperatura °C	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	Meses almacenaje
Galas + clones	-0,5 - +0,5	2-4	-0,5 - +0,5	1,0 - 1,5	1,5 - 1,8	9-10
Fují	0,0 - 1,0	3 - 4	0,0 - 1,0	1,8 - 2,0	0,5	5-6
Cripps Pink	2,0 - 2,5	3-4	2,0 - 2,5	1,5 - 2,0	1,0	5-6

Ambos sistemas generalmente están acompañados de tratamientos de poscosecha entre los más usados están 1-metilciclopropeno (1-MCP) y difenilamina (DPA). El 1-MCP es un retardador de la madurez, esta molécula bloquea los receptores de etileno en la piel de la fruta, inhibiendo la producción de etileno interno en la fruta (Sisler & Blankenship, 1996). La molécula es usada en variedades de alta tasa de producción de etileno, cortas ventanas de cosecha y corta vida de poscosecha. El efecto directo es inhibir la síntesis de producción de etileno e indirectamente es el retraso en el deterioro de la fruta, lenta pérdida de firmeza y color, logrando alcanzar la fruta tiem-

pos de guarda de 6 a 8 meses (Baritelle et al, 2001). Mientras que la Difenilamina, un antioxidante diseñado para reducir los desórdenes de postcosecha asociados al daño por frío, como escaldado superficial (Ingle & D'Souza, 1989), además reduce la expresión de deshidratación y Bitter pit (Gil, 2012). Al igual que 1-MCP, DPA también retrasar la pérdida de firmeza y color de fondo en fruta almacenada por 4 a 6 meses. Ambos tratamientos de postcosecha usados en combinación con los sistemas de guarda (FC y AC) logran extender la vida de postcosecha de la fruta por 6 a 8 meses reduciendo los desórdenes de postcosecha característicos de cada variedad. Actualmente la forma de aplicación de DPA es el Thermofogging (**Fig.1**) un sistema que transforma la solución líquida en una niebla fina (Hurndall et al., 1994), aplicado en dosis de 70 a 140 $\text{nl}\cdot\text{L}^{-1}$ previo al cierre de cámaras de almacenaje logrando mejorar la difusión de las moléculas de menos de 1 μm en todos los frutos (CRCDG, 2003).

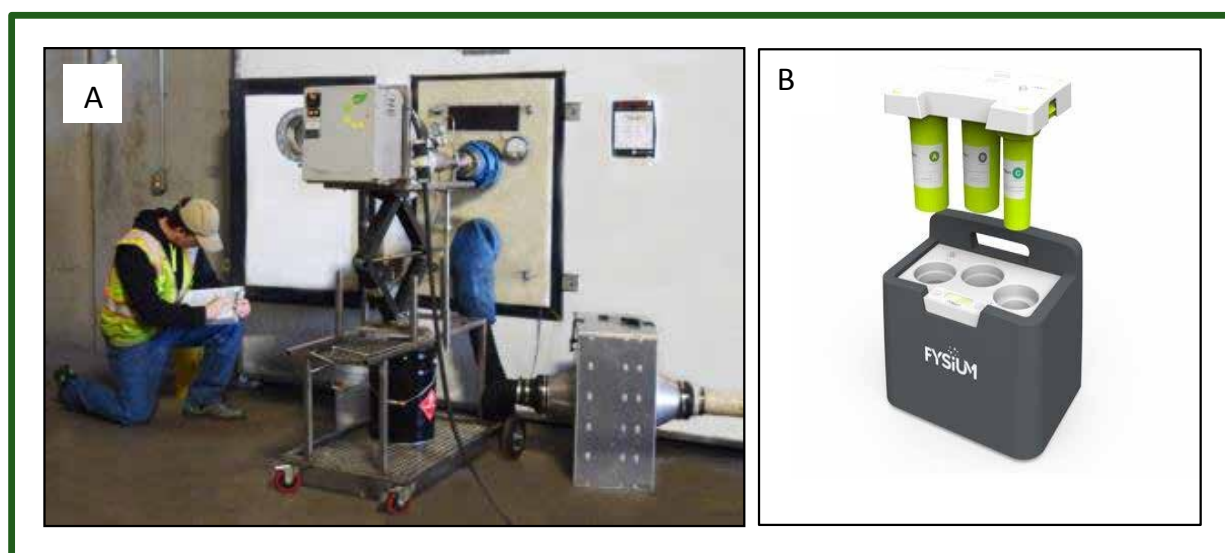


Figura 1. Aplicación de DPA mediante Thermofogging (A) en cámaras y Fysium marca comercial de 1-MCP (B).

El 1-MCP es aplicado al momento de cosecha en dosis de 600 -1.000 $\text{nl}\cdot\text{L}^{-1}$ con efectos en la reducción de la síntesis de etileno y el retraso en la pérdida de la firmeza, e indirectamente logra controlar en conjunto con AC escaldado superficial en variedades de manzanas susceptibles, logrando guardas de 8 meses (**Fig. 2**).

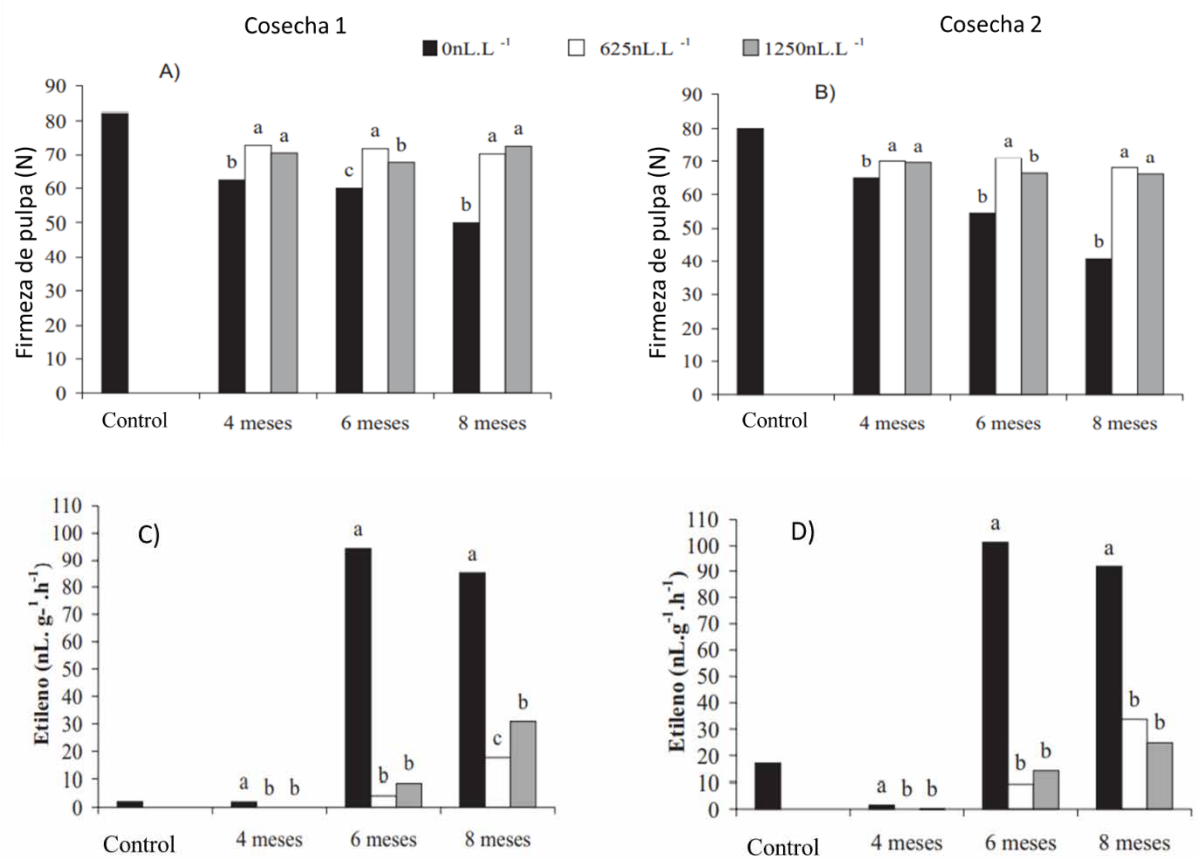


Figura 2. Efecto de la aplicación de 1-MCP sobre la firmeza de la fruta (A, cosecha 1; B, cosecha 2) y Etileno (C, cosecha 1; D, cosecha 2) en dosis de 0; 625; 1.250 $\text{nl}\cdot\text{L}^{-1}$ en manzanas 'Royal Gala' almacenadas en frío convencional (FC) (Fuente: citado por Corrent et al, 2004).

La incidencia de enfermedades también se redujo en la fruta en ambos sistemas de guarda, debido principalmente a la condición de firmeza en la fruta (Gil, 2012). Las principales enfermedades en manzanas son *Penicillium spp.* (Moho azul), *Botrytis sp.* (Moho gris) y *Neofabraea alba* (Ojo de buey), patógenos con un alto potencial de fructificación en condiciones de almacenaje. El origen de estas enfermedades en la fruta durante la guarda radica en las heridas en la piel, cosechas tardías, aberturas calicinales (varietal) y partidura peduncular entre las más importantes (Morales, 1982). Estas son controladas con fungicidas como Pyrimethanil vía Thermofogging (**Fig. 3B**) y/o en líneas de procesos, alcanzando un correcto control de enfermedades con un adecuado nivel de residuo de esta activo en la fruta. (Soto, 2003).

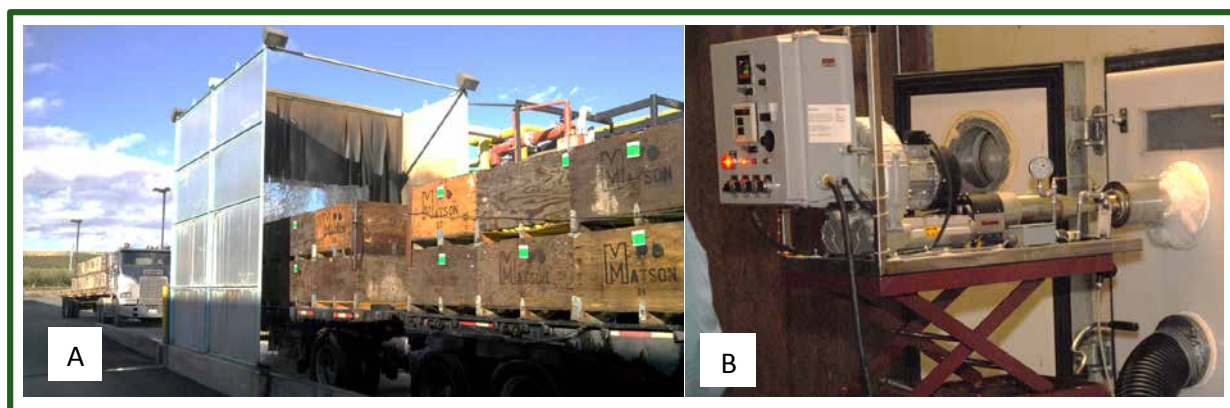


Figura 3. Aplicaciones de fungicida en duchas de camiones (A) o fogging (B) cuando la fruta es almacenada inmediatamente después de cosecha.

El activo Fludioxonil puede ser aplicado en manzanas por medio de ducha o por fogging (**Figura 3A y 3B**) previo a la guarda en frío o durante el proceso de empaqueo de la fruta (Pace International LLC, 2000)

La efectividad de ambos fungicidas previene la aparición moho gris (*Botrytis cinérea*), Ojo de Buey (*Neofabraea ssp.*) y moho azul (*Penicillium expansum*) en Fuji y en variedad Royal Gala.

Finalmente una combinación correcta de sistemas de guarda, tratamientos de postcosecha y la aplicación preventiva de fungicidas deben ser considerados de acuerdo a la variedad y susceptibilidad a desordenes fisiológicos del fruto cuando su destino es la exportación.

Referencias bibliográficas

Baritelle, A.; Hyde, G.; Fellman, J.; Varith, J. Using 1-MCP to inhibit the influence of ripening on impact properties of pear and apple tissue. **Postharvest Biol. Technol.**, v.23, p.153-160, 2001.

Calvo, G.; Colodner, A. **Escaldado superficial, el futuro de su control**. INTA EEA Alto valle. Boletín técnico, 2014. p.14

Corrent A.; Parussolo A.; Girardi C.; C. Rombaldi, C. Efeito do 1-metilciclopropeno na conservação de maçãs 'royal gala' em ar refrigerado e atmosfera controlada. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, SP, v.26, n.2, p.217-221, 2004.

CRCDR. **Desinfection des aires de stockage et des surfaces par thermonebulisation d' un fongicide**. 2003. Disponible en: <http://www.crcdg.culture.fr/culture/conservation/fr/laborato/crcdg/fr/microbio.tr02.htm>.

Dilley, D. Assessing fruit maturity and ripening in storage. **Rep. Mich. State Hortic. Soc.**, v.110, p.132-146, 1981.

Gajardo, P. **Conceptos generales de calidad y condición para la fruta de exportación**. Ingeniero Agronomo. Asesor post-cosecha, 2014 .p.12

Gil, G. Frutas de clima templado y subtropical. Fruticultura, madurez de la fruta y manejo de post-cosecha. **Ediciones universidad Catolica de Chile**, p.79-134, 2001.

- Gil, G. Frutas de clima templado y subtropical. Fruticultura, madurez de la fruta y manejo de postcosecha. **Ediciones universidad Católica de Chile**, p.109-164, 2012
- Hurdall, R.; Dodd, M.; Lotz, E.; Barnard, F. R.; Blows, R. S. South African experience with the application of DPA by means of thermofogging. **Delicious Fruits Grower**. v. 44, p.104-107, 1994.
- Ingle M.; SOUZA, M. Physiology and control of superficial scald of apples: a review. **HortScience**, v.24, p.28-31, 1989.
- FedeFruta, IQconsulting. **Las tendencias en la exportaciones de nuevas variedades de manzanas de Chile**, 2019. Disponible en: <http://fedefruta.cl/iqconsulting-las-tendencias-en-la-exportacion-de-las-nuevas-variedades-de-manzanas-de-chile/>
- Feippe A. Desórdenes fisiológicos y problemas más comunes observados durante el almacenamiento de las manzanas, peras y ciruelas en Uruguay. **Boletín de divulgación**, n.55, programa frutales. Inia, las brujas.p.20, 1995.
- Hernández O. Gerente Técnico Manzanas Dole Chile SA. **Conversación personal**, 2020. (Datos no publicados).
- James, H. **Understanding the flesh browning disorder of Crpps pink apples**. B.sc.hort.the university of sydney, 2007. p.19-183.
- Kupferman E. **Manejo de cosecha y postcosecha de manzanas royal gala, fuji y braeburn**,1997, p. 87-96. Citado por Knee, 2002. Fruit Quality and Its Biological basis. Book CRC Press. p.144
- Morales A. Consideraciones sobre fungicidas aplicados en postcosecha de frutas. **Rev. Fruticola**, v.3, n.3, p.92-93, 1982.
- Pace International LLC. **Actualización en el uso de Shield liquid DPA 31% para el control de escaldado en pomáceas.**, 2000. p.10-15. (Boletín técnico 1)
- Soto, S. **Evaluación de la aplicación en postcosecha del fungicida 'Pyrimetani' vía termonebulización en el control de Botrytis cinérea en manzanas cv. Fuji**. Tesis de grado. Universidad de Talca, 2003. 40 p.
- Sisler, E.; Blankenship, S. **Methods of counteracting an ethylene response in plants**. 1996, (May21) U.S. Patent Number 5: P518988.
- Thompson J. **Storage systems**: Postharvest technology of horticultural crops. Coop. Ext. U.California. 1985. p 49-53.
- Wills, R.; Ku, V.; Shohet, D.; Kim, G. Importance of low ethylene levels to delay senescence of non-climacteric fruit and vegetables.. **Australian Journal of Experimental Agriculture**. v.39, p.221-224, 1999.

Comprensión de aspectos epidemiológicos de *Colletotrichum* para el manejo de la Podredumbre Amarga y la Mancha Foliar por *Glomerella* en manzano

Sandra Alaniz¹; Pedro Mondino²

Descripción general

Especies del género *Colletotrichum* afectan a una gran variedad de cultivos en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo. En el manzano causan dos enfermedades diferentes, la Podredumbre amarga (PA) y la Mancha foliar por *Glomerella* (MFG) (Alaniz et al, 2015, 2019, Velho et al, 2015).

La PA es una muy conocida enfermedad que afecta los manzanos desde tiempos antiguos y está ampliamente distribuida en todas las regiones húmedas del mundo donde se produce el manzano. Durante el verano ocasiona podredumbre de los frutos, sobre todo en las semanas previas y durante la cosecha. Sobre la podredumbre, se producen acérvulos en forma de círculos concéntricos que exudan masas gelatinosas de color salmón conteniendo gran cantidad de conidios de *Colletotrichum* spp. (Figura 1). Cuando las condiciones ambientales son favorables a su desarrollo (precipitaciones abundantes y temperaturas cálidas en el verano), suele generar importantes pérdidas de cosecha (Sutton, 1990). En Uruguay, es la podredumbre de fruto de mayor importancia pudiendo causar descartes casi totales, como lo ocurrido en el 2010 cuando casi el 100% de la fruta de manzano fue afectada (Alaniz et al, 2015). Aunque frente a condiciones ambientales favorables todos los cultivares pueden ser infectados, aquellos de cosecha tardía como Cripps Pink y Granny Smith, son los más susceptibles (Denardi et al, 2003).

¹Engenheira-agrônoma, Dra., Professora da Universidade da República do Uruguay

²Engenheiro-agrônomo, Dr., Professor da Universidade da República do Uruguay



Figura 1. Síntomas de Podredumbre amarga en frutos de manzano de las variedades (A) Cripps Pink y (B) Granny Smith.

La MFG es de conocimiento más reciente y, hasta el momento, su presencia está acotada a unas pocas regiones en el mundo. Esta enfermedad fue anunciada por primera vez en 1970 en sureste de EEUU (Taylor, 1971), luego surge en el sur de Brasil (Sutton and Sanhueza, 1998), más adelante en el este de China (Wang et al, 2012), Korea (Cheon and Jeon 2016) y recientemente en Uruguay (Casanova et al, 2017). Durante el verano la MFG causa manchas necróticas en las hojas y en los frutos. Las lesiones en las hojas aumentan rápidamente de tamaño, en tanto que las hojas se tornan amarillas y caen causando defoliaciones importantes. En cambio, los frutos permanecen adheridos al árbol, las lesiones no aumentan de tamaño ni evolucionan a podredumbre, pero su calidad comercial disminuye sustancialmente debido al deterioro de su aspecto externo (Figura 2). Sobre las manchas de las hojas se forman tanto acérvulos que exudan conidios, como peritecios que liberan ascosporas al aire. Sobre las lesiones en los frutos no se forma ningún tipo de estructura de este hongo. Las variedades más susceptibles a la MFG son Golden Delicious y sus descendientes como el grupo de las Galas y también Cripps Pink, en cambio otras como Red Delicious y Fuji se comportan como resistentes (Liu et al, 2016).



Figura 2. Vista panorámica de un monte de manzano afectado por Mancha foliar por *Glomerella* de la variedad (A) Cripps pink y su polinizador (B) Galaxy, (C) hojas con lesiones necróticas iniciales, (D) hojas con lesiones necróticas avanzadas y amarillamiento, (E) lesiones en frutos.

En Uruguay, a diferencia de la PA que está ampliamente distribuida, la MFG se encuentra restringida a un solo predio ubicado en el sur del país en el departamento de San José. En este predio se cultivan manzanos de la variedad Cripps pink y se utiliza como polinizadora a la variedad Galaxy, por lo que el 100% de las plantas son susceptibles. Las razones que explican porque a pesar de que la MFG está afectando gravemente a los manzanos de este predio, no se ha extendido a otras zonas de producción, no están claras. Algunos elementos que considerar son: a) las condiciones micro climáticas de este predio son extremadamente conducentes al desarrollo de la enfermedad, los montes están rodeados de cortinas de árboles en una zona baja junto a una cañada, lo que dificulta mucho su aireación; b) el predio se encuentra relativamente aislado ya que la plantación de manzano más próxima se encuentra a unos 7 km.

La especie de *Colletotrichum* identificada en Uruguay como la principal causante de la PA y de la

MFG es *C. fructicola*. En Brasil también se ha identificado a esta especie como la principal responsable de ambas enfermedades (Velho et al, 2015). En Uruguay, también se identificaron otras especies, aunque con una importancia menor, éstas son *C. theobromicola*, *C. melonis* y *C. paranaense* causantes de la PA, y *C. karstii* causante de la MFG (Alaniz et al, 2015; 2019; Stadnik et al, 2019). En Brasil también se mencionó a *C. nymphaeae* asociada a ambas enfermedades y a *C. karstii* causando MFG (Velho et al, 2015).

Pautas de manejo

Ambas enfermedades son muy difíciles de controlar debido a que, cuando las condiciones ambientales son favorables a su desarrollo, *Colletotrichum* tiene la capacidad de evolucionar rápidamente y producir epidemias graves, especialmente cuando está infectando variedades de manzano susceptibles.

La estrategia principal para enfrentar ambas enfermedades es combinar diferentes medidas de manejo tratando de evitar el desarrollo explosivo de la epidemia. Para ello es muy importante disminuir las fuentes de inóculo presentes en el campo, así como evitar las condiciones ambientales favorables para su desarrollo. En el caso de la PA, se deben eliminar los frutos con síntoma de podredumbre a medida que van apareciendo. En el caso de la MFG esta medida no es posible dado que el inóculo se produce sobre las lesiones desarrolladas en las hojas. Evitar plantar en zonas bajas del terreno y realizar podas que favorezcan la ventilación del árbol también son medidas a implementar. Al momento de instalar nuevas plantaciones de manzano, es importante priorizar el uso de variedades menos susceptibles a ambas enfermedades.

Respecto a la aplicación de fungicidas, existen algunos productos que en ensayos de laboratorio han mostrado ser eficaces para el control de *Colletotrichum* spp. Los fungicidas difenoconazol y tebuconzol dentro del grupo de los inhibidores de la biosíntesis del ergosterol, y pyraclostrobin dentro del grupo de las estrobilurinas, presentaron buen comportamiento contra este hongo. Es importante resaltar que periódicamente se deben realizar estudios de sensibilidad debido a que estos fungicidas presentan alto riesgo de generar resistencia. Dentro de los fungicidas de contacto el único que se ha mostrado eficaz es el ziram, mientras que otros como mancozeb o dodine no fueron efectivos. Por otra parte, la efectividad de estos productos en el campo, así como los momentos más adecuados para realizar los tratamientos, necesitan ser ajustados.

Referencias Bibliográficas

- Alaniz, S.; Hernández, L.; Mondino, P. *Colletotrichum fructicola* is the dominant and one of the most aggressive species causing bitter rot of apple in Uruguay. **Trop. Plant Pathol.** v.40, p.265-274, 2015.
- Alaniz, S.; Cuozzo, V.; Martínez, V.; Stadnik, M.; Mondino, P. Ascospore infection and *Colletotrichum* species causing Glomerella leaf spot of apple in Uruguay. **The Plant Pathology Journal**, v.35, p.100-111, 2019.
- Casanova, L.; Hernández, L.; Martínez, E.; Velho, A. C.; Rockenbach, M. F.; Stadnik, M. J.; Alaniz, S.; Mondino, P. First report of glomerella leaf spot of apple caused by *Colletotrichum fructicola* in Uruguay. **Plant Dis.**, v.101, p.834, 2017.
- Cheon, W.; Lee, S. G.; Jeon, Y. First report on fruit spot caused by *Colletotrichum gloeosporioides* in Apple (*Malus pumila* Mill.) in Korea. **Plant Dis.**, v.100, p.210, 2016.
- Denardi, F.; Berton, O.; Spengler, M. M. Resistência genética à podridão amarga em maçãs, determinadas pela taxa de desenvolvimento da doença em frutos com e sem fermentos. **Rev. Bras. Frutic.**, v.25, p.375–558, 2003.
- Liu, Y.; Li, B.; Wang, C.; Liu, C.; Kong, X.; Zhu, J.; Dai, H. Genetics and molecular marker identification of a resistance to glomerella leaf spot in apple. **Hort. Plant J.**, v.2, p.121-125, 2016.
- Stadnik, M., Velho, A., Rockenbach, M., Alaniz, S., Mondino, P. Genetic and pathogenic diversity of *Colletotrichum* species associated with apple diseases in Southern Brazil and Uruguay. **Acta Horticulturae**, n.1261, p.71-76, 2019.
- Sutton, T. B. Bitter rot. In: Jones, A. L.; Aldwinckle, H.S. (Eds) **Compendium of apple and pear disease**. St. Paul: American Phytopathological Society, 1990. p.15-16
- Sutton, T. B.; Sanhueza, R. M. V. Necrotic leaf blotch of golden delicious - Glomerella leaf spot: A resolution of common names. **Plant Dis.**, v.82, p.267-269, 1998.
- Taylor, J. A necrotic leaf blotch and fruit rot of apple caused by a strain of *Glomerella cingulata*. **Phytopathology**, v.61, p.221-224, 1971.
- Velho, A. C.; Alaniz, S.; Casanova, L.; Mondino, P.; Stadnik, M. J. New insights into the characterization of *Colletotrichum* species associated with apple diseases in southern Brazil and Uruguay. **Fungal Biol.**, v.119, p.229-244, 2015.
- Wang, C. X., Zhang, Z. F., Li, B. H., Wang, H. Y. and Dong, X. L. First report of glomerella leaf spot of apple caused by *Glomerella cingulata* in China. **Plant Dis.**, v.96, p.912, 2012.

Ajuste de volume de calda e dose de defensivos agrícolas baseado no volume de copa das culturas

Geraldo José Silva Junior¹; Franklin Behlau¹; Renato Beozzo Bassanezi¹; Marcelo Pedreira de Miranda²; Marcelo Silva Scapin³; Luis Henrique Mariano Scandelai³

O controle químico é um dos mais importantes métodos de manejo de doenças de plantas. Os produtos químicos são geralmente aplicados em doses e volumes de calda pré-fixados independentemente da idade, tamanho e volume de copa das plantas, o que pode acarretar perdas de defensivos, água e insumos. O ajuste da dose dos defensivos e do volume de calda deve ser baseado inicialmente no tipo cultivo. Em culturas perenes, esse ajuste deve considerar o volume de copa das plantas, uma vez que ao longo do ciclo da cultura as plantas aumentam o tamanho e, conseqüentemente, o volume de copa a ser tratada (Silva Junior & Behlau, 2018).

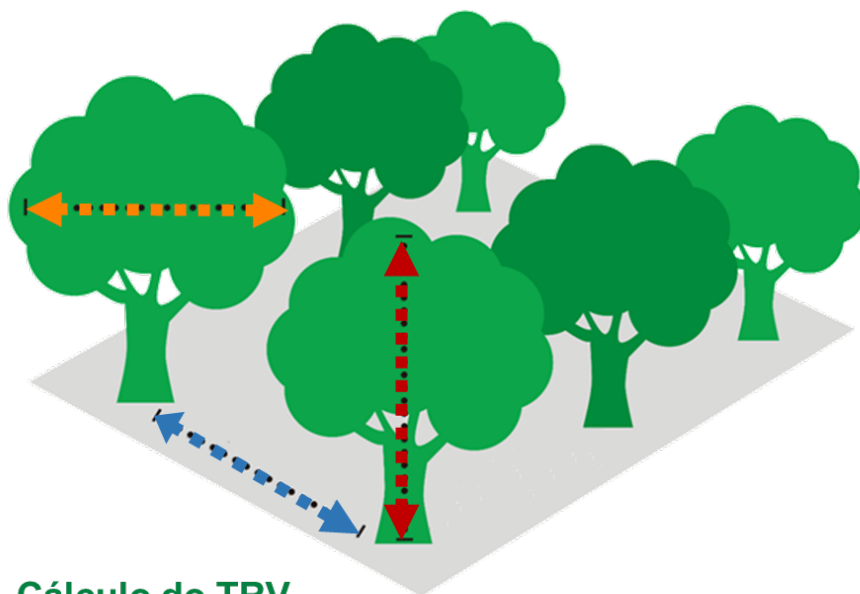
A metodologia conhecida globalmente por *tree-row-volume* (TRV), que em tradução literal significa volume de rua de plantio de árvores, está sendo estudada desde a década de 1970 nos EUA, quando os primeiros trabalhos publicados passaram a considerar o volume agregado das plantas nas de plantio e a soma destes volumes por hectare para determinar o volume de água e a quantidade de ingrediente ativo utilizados nas aplicações (Byers et al., 1971). Na década de 1980, mais pesquisas com a metodologia TRV foram conduzidas em pomares de maçã nos EUA (Sutton & Unrath, 1984, 1988). O TRV é um método simples e pode ser implementado em diferentes culturas, principalmente perenes, bem como em plantios com diferentes espaçamentos, tamanho e idade de plantas. O TRV é calculado pela divisão da área de 1 ha (10.000 m²) pelo espaçamento entre ruas de plantio (metros). Esse valor é multiplicado pela altura das plantas (metros) e pela profundidade na copa no sentido perpendicular à linha de plantio (metros). O resultado final indica o volume de copa das plantas em metros cúbicos por hectare (Figura 1).

¹ Engenheiro-agrônomo, Dr. Fitopatologia, Fundo de Defesa da Citricultura, Fundecitrus, CEP 14807-040, Araraquara, SP; e-mail: geraldo.silva@fundecitrus.com.br, franklin.behlau@fundecitrus.com.br, renato.bassanezi@fundecitrus.com.br

² Engenheiro-agrônomo, Dr. Entomologia, Fundecitrus; e-mail: marcelo.miranda@fundecitrus.com.br

³ Engenheiro-agrônomo, Mestre em Fitossanidade, Fundecitrus; e-mail: marcelo.scapin@fundecitrus.com.br, luis.scandelai@fundecitrus.com.br

TRV = *tree-row-volume*



Cálculo do TRV

= 10.000 m² / espaçamento entre ruas de plantio

x profundidade da copa x altura da planta

Resultado = m³ de copa/ha

Figura 1. Metodologia do *tree-row-volume* (TRV) utilizada para estimar o volume de copa de plantas por hectare. O TRV, em m³/ha, é obtido pela divisão da área de 1 ha (10.000 m²) pelo espaçamento entre ruas de plantio (m) e multiplicação deste valor pela profundidade da copa no sentido perpendicular à rua de plantio (m) e altura das plantas (m).

Em algumas culturas, como maçã, uva e fruteiras de caroço, a utilização do TRV se mostrou eficiente no ajuste da quantidade de água e de defensivos usados nas pulverizações. Em pomares de maçã da Carolina do Norte (EUA), o TRV foi testado como método para determinar a quantidade de defensivo e de regulador vegetal a ser aplicada por hectare. Um levantamento feito na década de 1980 indicou que metade dos produtores de maçã utilizava doses inferiores e outra metade superiores àquelas calculadas por meio do TRV (Sutton & Unrath, 1984). O TRV foi considerado um método viável para ser usado como uma referência na aplicação de defensivos em maçã, principalmente no início da safra (Sutton & Unrath, 1988). O potencial do uso do TRV também foi verificado em pomares de maçã na Nova Zelândia e os autores da pesquisa concluíram que essa metodologia adotada nos EUA não foi muito eficiente para os padrões de copas das macieiras da Nova Zelândia (Manktelow & Praat, 1997). O TRV também foi avaliado para fruteiras de caroço (Rüegg et al., 1999) e em cultivos de tomate em ambiente protegido na Europa (Sanchez-Hermosilla et al., 2013). Uma metodologia similar ao TRV, denominada *unit canopy row* (UCR) foi proposta para uso em vinhedos na Austrália e Itália. Este método considera a recomendação dos defensivos por 100 m³ de copa, ou seja, 1 m de altura de planta por 1 m de profundidade da copa e por 100 m de linha

de plantio (Furness et al. 1988). Os resultados foram promissores, porém indicaram a necessidade de realização de mais pesquisas para que o UCR pudesse ser utilizado amplamente nos pomares (Furness et al. 1988; Barani et al., 2008).

Até a década de 2000, no estado de São Paulo, a utilização de volumes de calda e doses de defensivos em litros ou quilograma por planta ou por hectare era a estratégia mais usada para o controle de doenças e vetores de patógenos dos citros, embora as plantas apresentassem volumes de copa variáveis em função da variedade, idade, densidade de plantio, dentre outras características. Assim, a otimização do uso dos defensivos e do volume de calda de acordo com o desenvolvimento das plantas passou a ser foco de pesquisas do Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus), juntamente com seus parceiros, em busca do uso mais sustentável dos insumos e da água (Scapin et al., 2015; Silva Junior et al.; 2016; Behlau et al., 2020; Miranda et al., 2021). Na década de 2010, pesquisas do Fundecitrus foram conduzidas com o TRV para a determinação de volumes de pulverização em mL de calda/m³ de copa para o controle dos principais problemas fitossanitários presentes nos pomares paulistas: a pinta preta dos citros (*Phyllosticta citricarpa*), o cancro cítrico (*Xanthomonas citri* subsp. *citri*), a podridão floral dos citros (*Colletotrichum* spp.), bem como o psílideo (*Diaphorina citri*) inseto vetor das bactérias causadoras do huanglongbing, HLB (*Candidatus Liberibacter* spp.) e o ácaro (*Brevipalpus* spp.) vetor do vírus da leprose (Citrus leprosis virus). Os campos experimentais foram conduzidos em pomares comerciais de laranjeiras doces em São Paulo e no Paraná. Para cada alvo biológico foram testados diferentes volumes, os quais foram dimensionados com pontas de pulverização de vazões variadas capazes de produzir gotas com diâmetro mediano volumétrico entre 100 e 200 µm sob pressão de trabalho de 100 a 200 psi, conforme indicado em estudos preliminares realizados pelo Fundecitrus em parceria com o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Como resultados desses diferentes campos experimentais, volumes mais altos, entre 100 e 150 mL/m³, foram necessários para o controle do ácaro vetor da leprose (Sichieri, 2018). O controle eficiente da pinta preta e com boa relação custo-benefício foi alcançado com volumes de calda na faixa entre 75 e 100 mL/m³ (Silva Junior et al., 2016). O cancro cítrico foi controlado eficientemente com volumes entre 40 e 75 mL/m³ (Scapin et al., 2015; Behlau et al., 2020). Controle efetivo do psílideo vetor do HLB (Miranda et al., 2021), bem como da doença podridão floral (Soares, 2015), foi realizado com volumes mais baixos, entre 25 e 40 mL/m³ (Figura 2). As doenças pinta preta e cancro cítrico geralmente são controladas conjuntamente com produtos à base de cobre. Nesses casos, sugere-se utilizar como referência a doença que requer o maior volume de calda para o seu controle efetivo, que seria a pinta preta. As velocidades

de trabalho recomendadas para as doenças e vetores de patógenos são variáveis e geralmente os alvos biológicos mais internos na copa das plantas controlados com os volumes mais altos requerem velocidades de aplicação mais baixas, de forma a melhorar a penetração da calda na copa e, conseqüentemente o controle do patógeno/vetor. O controle do ácaro da leprose deve ser feito com velocidade de até 3,0 km/h, o da pinta preta com velocidade entre 3,0 e 4,5 km/h, o do cancro cítrico com no máximo 5,5 km/h e, tanto a podridão floral quanto o psilídeo vetor do HLB podem ser controlados com velocidades mais altas, de até 7,0 km/h (Figura 2).



Figura 2. Volumes de calda e velocidades máximas de aplicação recomendados para o controle das doenças podridão floral dos citros (PFC), cancro cítrico e pinta preta e do psilídeo vetor do huanglongbing (HLB) e do ácaro vetor da leprose dos citros. Os volumes foram avaliados com a metodologia do TRV (*tree-row-volume*) em diferentes pesquisas realizadas pelo Fundecitrus (Scapin et al., 2015; Soares, 2015; Silva Junior et al., 2016; Sichieri, 2018; Behlau et al., 2020; Miranda et al., 2021).

As doses dos defensivos, principalmente fungicidas e bactericidas, também foram estabelecidas por m³ de copa para o controle das doenças podridão floral, pinta preta e cancro cítrico. O controle da podridão floral geralmente é realizado com as misturas formuladas de triazol + estrobilurina. Portanto, recomenda-se utilizar a dose de aproximadamente 4,0 mg de triazol + 2,0 mg de estrobilurina/m³ de copa (Soares, 2015). A dose de cobre recomendada para o controle da pinta preta e do cancro cítrico deve ser de pelo menos 30-40 mg de cobre metálico/m³ de copa (Behlau et al., 2020). A pinta preta também pode ser controlada com aplicações de estrobilurina e a dose mínima recomendada é 2,8 mg de i.a./m³ de copa (Silva Junior et al., 2016).

É importante ressaltar que o desenvolvimento de equipamentos e pulverizadores mais modernos poderá requerer ajustes futuros desses volumes obtidos com as pesquisas realizadas em citros. Esses resultados obtidos em vários experimentos foram compilados e incluídos em um aplicativo denominado SPIF (Sistema de Pulverização Integrado do Fundecitrus), que pode ser uti-

lizado gratuitamente por citricultores e demais profissionais do setor. O SPIF pode ser obtido no site do Fundecitrus ou em lojas de aplicativos de *smartphones*. O sistema permite calcular o volume de copa, escolher os produtos, definir as doses dos defensivos e o volume de calda, bem como aferir a pulverização. Os relatórios de aplicação de defensivos são gerados para as principais doenças e os mais importantes vetores de patógenos dos pomares paulistas (Figura 3).

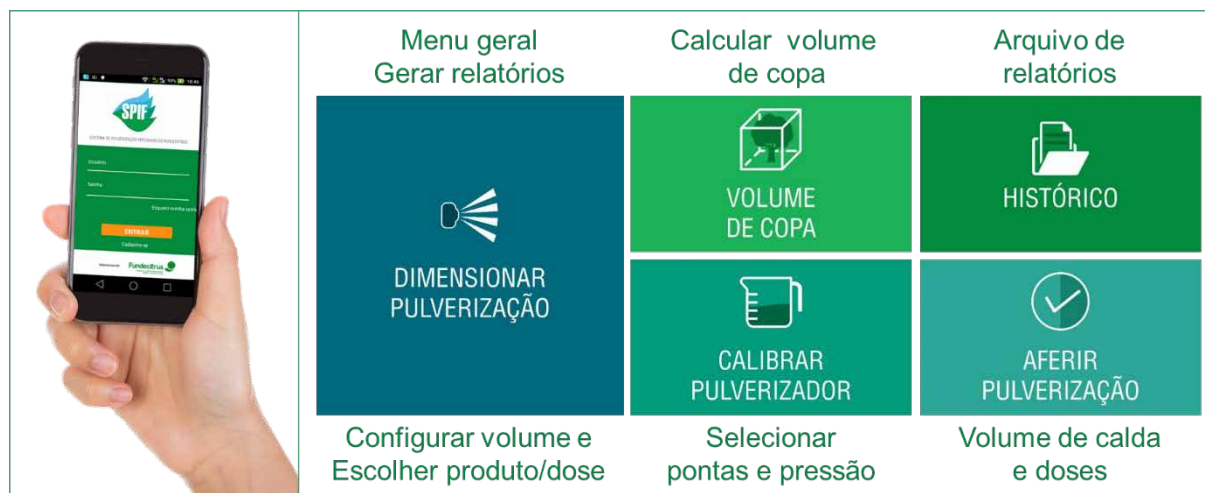


Figura 3. Sistema de pulverização integrado do Fundecitrus (SPIF) disponível na versão desktop, web e aplicativo (à esquerda), que pode ser obtido gratuitamente. O sistema permite dimensionar pulverização, calcular volume de copa, calibrar pulverizador, aferir a pulverização e gerar relatórios de aplicação de defensivos para diferentes doenças e vetores de patógenos dos citros (à direita).

O ajuste de volume de calda e dose de defensivos agrícolas com base no método do TRV permitiu redução de 30 a 70% no volume de água das pulverizações e das doses de produtos para o controle de doenças e vetores de patógenos em citros no parque citrícola paulista. Esse aperfeiçoamento do controle químico tem contribuído significativamente para a redução dos custos de produção e um uso mais sustentável dos defensivos agrícolas nos pomares de citros. Essas informações têm sido compartilhadas e divulgadas pela equipe do Fundecitrus para produtores de diferentes regiões de cultivo do mundo, tanto para citros como para outras culturas.

Com base nos resultados obtidos para citros no Brasil e para outras fruteiras em distintas regiões do mundo, a metodologia do TRV apresenta grande potencial para ser utilizada também em pomares de frutas de clima temperado, como uva e maçã, nas principais regiões produtoras do Brasil.

.Referências bibliográficas

Barani, A.; Franchi, A.; Bugiani, R.; Montermini, A. **Efficacy of unit canopy row spraying system for control of European vine moth (*Lobesia botrana*) in vineyards**, 2008. Disp. em: <cigrjournal.org/index.php/Ejournal/article/viewFile/1244/1102>. Acesso em: 01 de out. 2020.

Behlau, F.; Lanza, F.E.; Scapin, M.S.; Scandelai, L.H.M.; Silva Junior; G.J. Spray volume and rate based on the tree-row-volume for a sustainable use of copper in the control citrus canker. **Plant disease**, 2020. doi.org/10.1094/PDIS-12-19-2673-RE

Byers, R.E., Hickey, K.D., Hill, C.H. Base gallonage per acre. **Virginia Fruit**, v.60, p.19–23, 1971.

Furness, G.O.; Magarey, P.A.; Miller, P.M.; Drew, H.J. Fruit tree and vine sprayer calibration based on canopy size and length of row: Unit canopy row method. **Crop Prot.** v.17, p.639–644, 1998.

Manktelow, D.W.L.; Praat, J.P. The tree-row-volume spraying system and its potential use in New Zealand. **Proceedings of the 50th NZ Crop Protection Society Conference**, p.119-125, 1997.

Miranda, M.P.; Scapin, M.S.; Vizoni, M.C.; Zanardi, O.Z.; Eduardo, W.I.; Volpe, H.X.L. Spray volumes and frequencies of insecticide applications for suppressing *Diaphorina citri* populations in orchards. **Crop Protection**, 2021. doi.org/10.1016/j.cropro.2020.105406

Rüegg, J.; Viret, O.; Raisigl, U. Adaptation of spray dosage in stone-fruit orchards on the basis of tree row volume. **EPPO Bull.**, v.29, p.103–110, 1999.

Sanchez-Hermosilla, J.; Paez, F.; Rincon, V.J.; Perez-Alonso, J. Volume application rate adapted to the canopy size in greenhouse tomato crops. **Scientia Agricola**, v.70, p.390-396, 2013.

Scapin, M. S.; Behlau, F.; Scandelai, L.H.M.; Fernandes, R.S.; Silva Junior, G.J.; Ramos, H.H. Tree-row-volume-based sprays of copper bactericide for control of citrus canker. **Crop Protection**, v.77, p.119-126, 2015.

Sichieri, C.E. **Volumes de calda acaricida para controle do ácaro da leprose dos citros (*Brevipalpus yothersi*) utilizando turbopulverizador**

convencional e eletrostático, 2018. (Dissertação de Mestrado). Fundo de Defesa da Citricultura

Silva Junior, G.J.; Behlau, F. Controle Químico. In: Amorim, L.; Rezende, J.A.M.; Bergamin Filho, A. **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. 2018. p.239-260, 2018.

Silva Junior, G.J.; Scapin, M.S.; Silva, F.P.; Silva, A.R.P.; Behlau, F.; Ramos, H.H. Spray volume and fungicide rates for citrus black spot control based on tree canopy volume. **Crop Protection**, v.85, p.38–45, 2016.

Soares, M.A. Eficiência de volumes de calda fungicida e da adição de adjuvantes no controle da podridão floral dos citros em pomares de laranja doce, 2015. (Dissertação de Mestrado). Fundo de Defesa da Citricultura

Sutton, T.B.; Unrath, C.R. Evaluation of the tree-row-volume concept with density adjustments in relation to spray deposits in apple orchards. **Plant Disease**, v.72, p.480-484, 1984.

Sutton, T.B.; Unrath, C.R. Evaluation of the tree-row-volume model for full-season pesticide application on Apples. **Plant Disease**, v.72, p.629-632. 1988.

Palavras-chave: *Citrus sinensis*; tecnologia de aplicação; sustentabilidade; TRV

Apoio: Fundecitrus; CNPq (#458052/2014-0); Fapesp (#2013/05550-9); Citricultores e empresas produtoras de citros do parque citrícola paulista

CanControl: nova tecnologia para combater o Cancro Europeu da Macieira

Wilson Castello Branco Neto¹, Leonardo Araújo²,
Felipe Augusto Moretti Ferreira Pinto²

O Cancro Europeu da Macieira, causado por *Neonectria ditissima*, é uma importante doença que atinge pomares em várias regiões do mundo (WEBER, 2014). No Brasil, a presença da doença foi constatada pela primeira vez em 2002 em um viveiro no Rio Grande de Sul e, aproximadamente dez anos depois, iniciaram os registros da doença em diversos pomares comerciais do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (ALVES & CZERMAINSKI, 2015).

Segundo Lazzarotto & Alves (2015), “nas condições ambientais brasileiras, a doença tem se manifestado de maneira bastante agressiva”, acarretando prejuízos em curto, médio e longo prazo. Os mesmos autores afirmam que o Cancro Europeu pode inviabilizar a produção de maçãs nas regiões atingidas e projetam os resultados econômicos de quatro cenários distintos em relação ao nível de infecção e às medidas de controle adotadas:

- Cenário 1 - sem incidência: a lucratividade de um pomar é de 21,91% e sua vida útil de 20 anos;
- Cenário 2 - incidência baixa: a lucratividade cai para 17,33% e a vida útil permanece em 20 anos;
- Cenário 3 - incidência média a alta com medidas de controle: a vida útil permanece em 20 anos, mas a lucratividade cai para 8,86% em função do alto custo para controle da doença, bem como da redução de produtividade;
- Cenário 4 - incidência média a alta sem medidas de controle: além da lucratividade cair para 5,57%, a vida útil do pomar é de apenas 12 anos.

¹ Bacharel em Ciência da Computação, Dr., Instituto Federal de Santa Catarina, IFSC-Lages, Lages-SC, fone: 49-3221-4256, e-mail: wilson.castello@ifsc.edu.br

² Engenheiro-agrônomo, Dr., Laboratório de Fitopatologia, Epagri/EESJ, São Joaquim-SC, fone: 49-3233-8438, e-mail: leonardoaraujo@epagri.sc.gov.br, felipepinto@epagri.sc.gov.br.

Devido à gravidade da situação, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento publicou a instrução normativa – IN 20, de 20/06/2013, que em seu artigo 1º define como objetivo “Instituir o Programa Nacional de Prevenção e Controle do Cancro Europeu das Pomáceas (*Neonectria galligena*) – PNCEP” (BRASIL, 2013).

Esta resolução estabelece, entre outros pontos, as medidas que devem ser adotadas pelos produtores e entidades envolvidas. Merecem destaque os artigos 9º e 10º. O primeiro determina que em Unidades de Produção (UP) com incidência de até 1%, as plantas com sintomas deverão ser arrancadas e incineradas; o segundo estabelece que nas UP com incidência superior a 1% de plantas infectadas, deverão ser realizados procedimentos para prevenção e controle do Cancro Europeu da Macieira, tais como a eliminação e incineração de partes da planta ou a limpeza e o tratamento do mesmo (BRASIL, 2013).

Para garantir o cumprimento do estabelecido na IN 20/2013 do MAPA, o Governo do Estado de Santa Catarina sancionou a lei 17.825/2019, que estabelece normas para a defesa sanitária vegetal no estado (SANTA CATARINA, 2019). Dentre outros aspectos, esta lei determina como e por quem deve ser feita a fiscalização das propriedades e as penalidades previstas, como demonstra o “Art. 22. Sem prejuízo das responsabilidades penal, ambiental e civil cabíveis, fica o infrator sujeito às seguintes penalidades, aplicadas de maneira isolada ou cumulativa: I - Advertência; II - Multa; e III - Suspensão ou cancelamento de autorizações, registros, inscrições, credenciamentos, cadastros, habilitações, certificados ou documentos de trânsito.

Com a obrigatoriedade da fiscalização e as penalidades impostas por esta lei, pretende-se evitar que o Cancro Europeu da Macieira se dissemine em Santa Catarina como aconteceu no Rio Grande do Sul, pois a situação da incidência da doença nos pomares difere nos dois principais estados produtores.

No Rio Grande do Sul, segundo a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Irrigação (SEAPI), 51% das propriedades já apresentam plantas infectadas. Um levantamento realizado em 277 propriedades, entre 2015 e 2016, mostrou que aproximadamente 60% destas já possuíam incidência superior a 1% do total de plantas, o que desobriga os produtores a arrancarem e incinerarem as plantas (ARAUJO *et al.*, 2019). Esta prática, conhecida como convivência com a doença traz como consequência o aumento da incidência de cancros nos pomares, o que incrementa o custo de produção, reduzindo a lucratividade média de 21% para 8% em função do alto custo para controle da doença (LAZZAROTTO & ALVES, 2015).

Atualmente a incidência da doença no estado de Santa Catarina é menor, comparado aos demais estados do Sul do Brasil. Conforme dados da CIDASC (Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina), apresentados por Araujo *et al.* (2019), aproximadamente 10% das unidades produtivas apresentam infecção e, destas, 93% possuem menos de 1% das plantas infectadas. Em função destas diferenças, a EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina) e a CIDASC trabalham para que a doença possa ser erradicada no estado. Para que a erradicação seja possível, é fundamental realizar o diagnóstico de forma correta e o mais cedo possível. Mas como identificar se a lesão encontrada em uma macieira é Cancro Europeu ou não?

Atualmente, o diagnóstico é realizado de forma empírica pelos produtores e responsáveis técnicos, os quais, em caso de dúvida, coletam material e enviam para análise na Estação Experimental de São Joaquim (EPAGRI-EESJ). A falta de conhecimento para um diagnóstico preciso a campo e a necessidade de deslocamento para análise do material suspeito pode levar a diagnósticos incorretos ou, até mesmo, a sua não efetivação. Por isto, o desenvolvimento de tecnologias que possibilitem um diagnóstico mais rápido e fácil é importante porque possibilita que a planta seja erradicada antes de transmiti-la para outras macieiras saudáveis.

Em um projeto realizado em parceria entre o Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) e a EPAGRI, foram desenvolvidos um aplicativo móvel e um site para auxiliar os produtores e responsáveis técnicos a realizar o diagnóstico correto, assim como difundir o conhecimento existente sobre a doença.

O aplicativo móvel apresenta textos explicativos sobre a doença, sintomas, disseminação, estratégias de controle, entre outros assuntos, bem como imagens e vídeos com plantas infectadas pelo Cancro Europeu da Macieira e por outras doenças com sintomas semelhantes, para auxiliar os produtores e responsáveis técnicos no seu diagnóstico e na tomada de decisão do manejo da doença. Este aplicativo também possui um módulo de monitoramento, que permite o registro das plantas infectadas, com dados como idade do pomar, cultivar infectada, descrição textual e fotos, que são enviados automaticamente para análise dos fitopatologistas da EPAGRI-EESJ.

Eles acessam as informações enviadas pelos produtores em um sistema web e realizam o diagnóstico, o qual é retornado ao produtor como uma notificação em seu aplicativo móvel. O resultado do diagnóstico pode ser: positivo, quando é possível identificar, por meio das fotos, que se trata do Cancro Europeu da Macieira; negativo, quando é possível descartar a doença, com base

nas imagens enviadas; ou indefinido, quando não é possível concluir o diagnóstico a partir das fotos. Neste caso, o produtor deve manter a prática atual e enviar o material para análise junto à Clínica Fitopatológica da EPAGRI-EESJ.

Os textos, fotos e vídeos foram produzidos pelos pesquisadores da EPAGRI-EESJ e a implementação dos sistemas foi realizada pelos pesquisadores e bolsistas do IFSC - Lages. A figura 1 apresenta a interface do aplicativo com os tópicos informativos sobre a doença (1a); ao clicar sobre um dos tópicos, uma página é aberta com o texto e imagens sobre ele (1b); ao clicar sobre uma das imagens do tópico é possível ampliá-la para uma análise mais detalhada (1c).

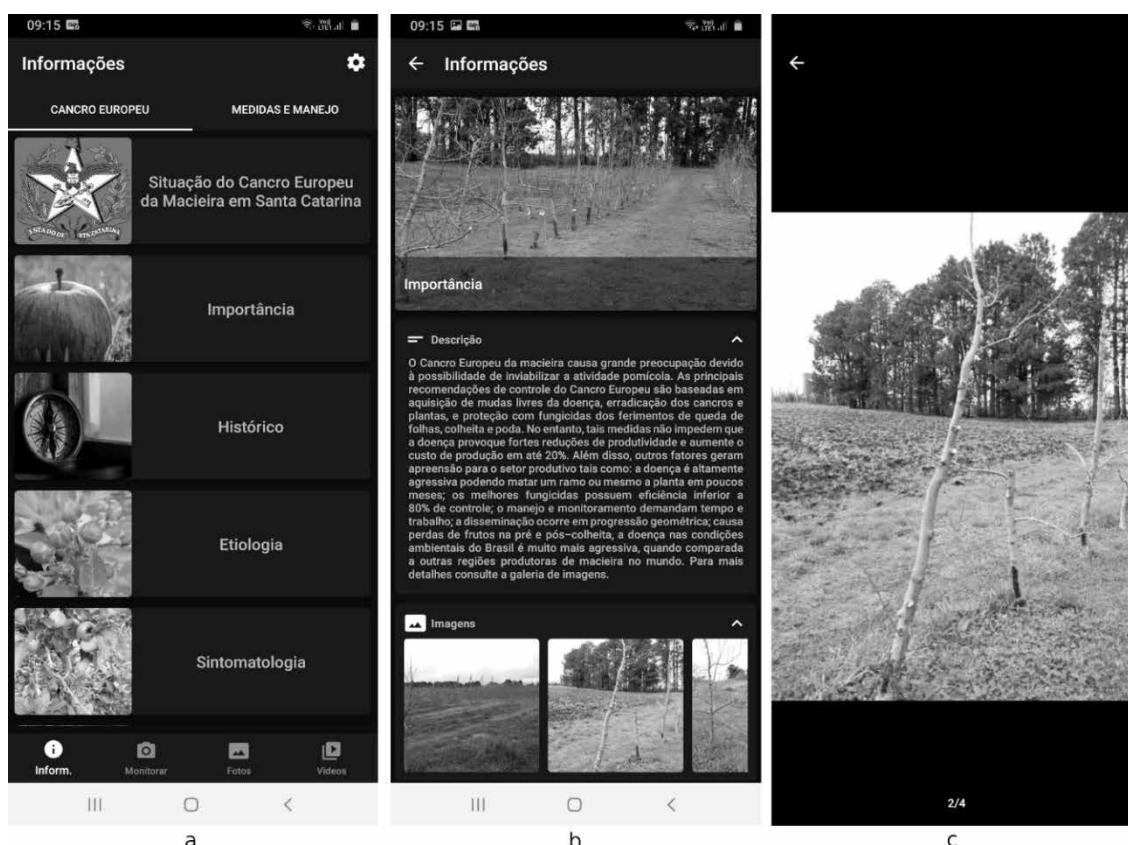


Figura 1. Interface do aplicativo móvel – Informações

O aplicativo também possui uma seção com imagens que apresentam lesões em diferentes partes da planta causadas pelo Cancro Europeu e, também, por outras doenças com sintomas semelhantes para que o usuário consiga diferenciá-las.

A figura 2 apresenta a interface com a lista de categorias de imagens (2a); ao clicar sobre uma das categorias são apresentadas miniaturas das imagens daquela categoria (2b); por fim, ao clicar sobre uma das imagens é possível visualizá-la ampliada, bem como aplicar zoom a ela para analisá-la em detalhes de forma semelhante ao apresentado na figura 1 (c).

Além dos textos e imagens, o aplicativo apresenta vídeos que explicam diferentes aspectos da doença e demonstram como realizar o diagnóstico a partir de sintomas nas diferentes partes da planta e em diferentes estádios fenológicos. A figura 2 (c) apresenta a lista com os vídeos disponíveis.

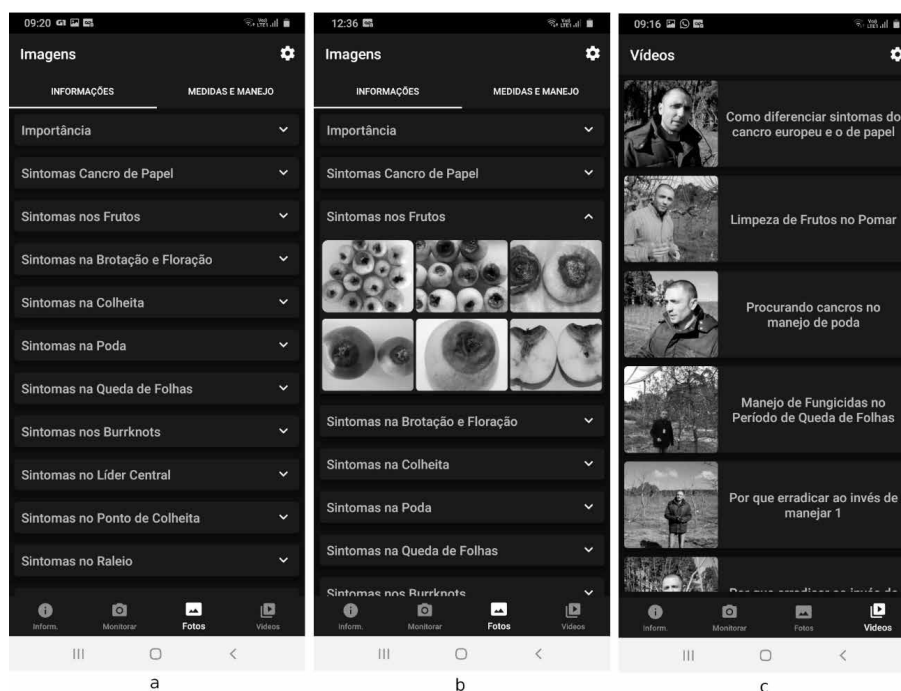


Figura 2. Interface do aplicativo móvel – Imagens e Vídeos

Outra funcionalidade importante do aplicativo móvel é a seção de monitoramento apresentada na figura 3. Ela permite que o usuário cadastre os monitoramentos realizados, preenchendo os dados solicitados e registrando as imagens da planta (3a); que ele acompanhe e visualize o resultado do diagnóstico emitido pelos pesquisadores da Epagri (3b); e que ele localize a planta infectada por meio de suas coordenadas geográficas (3c) para arrancá-la e incinerá-la caso o diagnóstico seja positivo.

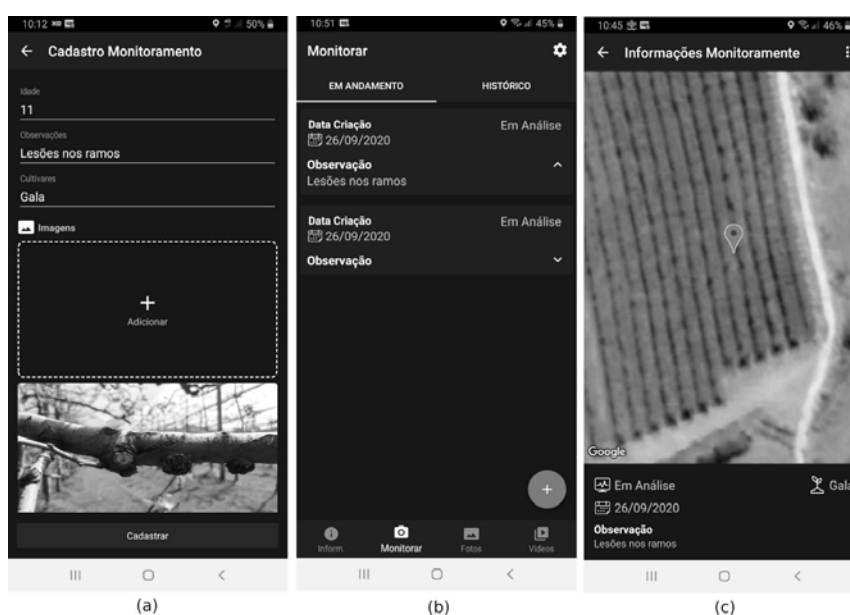


Figura 3. Interface do aplicativo móvel - Monitoramento

O sistema web desenvolvido para que os fitopatologistas possam acessar os monitoramentos enviados pelos produtores apresenta as mesmas informações sobre o Cancro Europeu da Macieira e possibilita a visualização georreferenciada dos casos registrados, para auxiliar as instituições responsáveis pelo monitoramento e fiscalização da doença.

A figura 4 apresenta a interface inicial do site, com os menus que levam às seções de Informações, Imagens, Vídeos e Arquivos. As três primeiras possuem as mesmas informações disponíveis no aplicativo e a última contempla documentos tais como legislações, artigos científicos, boletins epidemiológicos, dentre outros, que não foram incorporados ao aplicativo para reduzir seu tamanho.

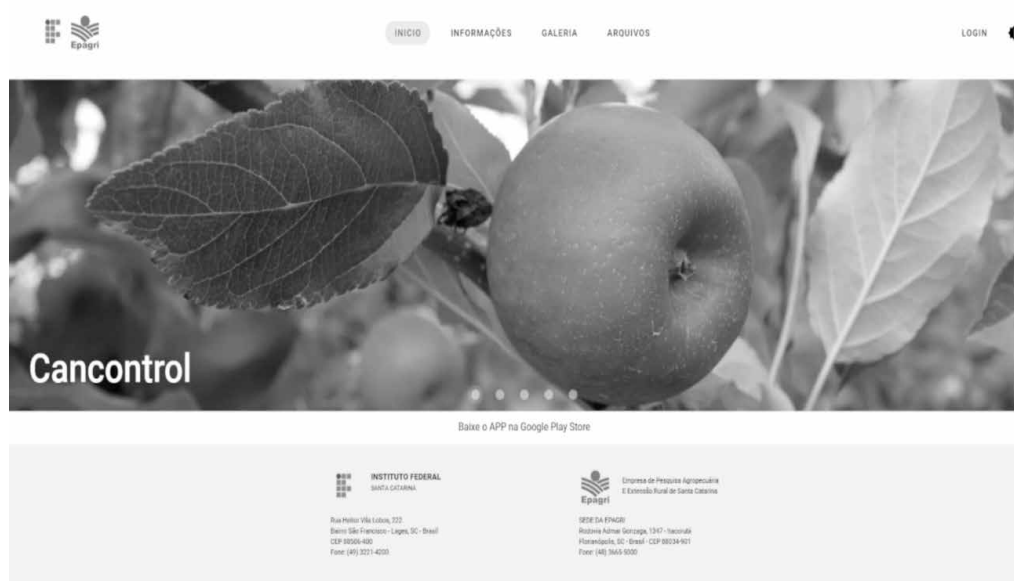


Figura 4. Interface de abertura do site

Por meio da opção *Login*, os pesquisadores da Epagri têm acesso à parte interna do site que apresenta os monitoramentos realizados pelos diferentes produtores e responsáveis técnicos. Ao clicar sobre um dos monitoramentos da lista, o sistema apresenta as informações detalhadas e as imagens para que o diagnóstico possa ser emitido, por meio da interface apresentada na figura 5.

O aplicativo móvel foi desenvolvido de forma nativa, utilizando a linguagem Kotlin. Por isto, está disponível apenas para dispositivos com o sistema operacional Android. A próxima etapa do projeto consiste no desenvolvimento de uma versão para dispositivos com o sistema IOS, a qual deve ser disponibilizada no final do primeiro semestre de 2021.



Figura 5. Interface para análise e realização do diagnóstico

A criação de um aplicativo e site para auxílio dos responsáveis técnicos e fruticultores no diagnóstico e manejo do Cancro Europeu da Macieira, visa fornecer à cadeia produtiva da maçã mais uma ferramenta para que seja possível manter em altos níveis a produção frente a esta grave ameaça, disponibilizando ao mercado e ao consumidor frutos de alta qualidade.

Agradecimentos

Agradecemos os alunos do curso de Ciência da Computação do IFSC - Lages que participaram do desenvolvimento das aplicações como bolsistas ou voluntários: Arthur de Bortoli, Gabriel Celestino, Gianluca Pablo Sarmiento de Mello, Guilherme da Silva Pinheiro, João Vitor Xavier, Leandro Fontana Schweitzer, Rodrigo Almeida Machado, Wilson Fernandes Cordova Junior, Yan Felipe Búrigo Ribeiro.

Referências bibliográficas

ALVES, S. A. M.; CZERMAINSKI, A. B. **Síntese descritiva de eventos relacionados ao cancro europeu das pomáceas no Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa, 2015. (Nota Técnica)

ARAÚJO, L.; PINTO, F. A. M. F.; VIEIRA, J. S. Situação do Cancro Europeu no Brasil. *In*: ALVES, S. A. M e CZERMAINSKI, A. B. C. (org). **O Cancro Europeu no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2019. p. 33-41.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa n. 20**, de 20 de jun. de 2013.

LAZZAROTTO, J. J.; ALVES, S. A. M. **Prejuízos Econômicos e Financeiros Associados ao Cancro Europeu em Sistemas de Produção de Maçã de Vacaria, RS**. Bento Gonçalves: Embrapa, 2015. (Embrapa. Comunicado Técnico, 169)

SANTA CATARINA. Lei estadual nº 17.825 de 12 de dezembro de 2019. Dispõe sobre a defesa sanitária vegetal no estado e estabelece outras providências. **Diário Oficial do Estado de Santa Catarina**, Florianópolis, SC, 16 Dez. 2019.

WEBER, R. W. S. Biology and control of the apple canker fungus *Neonectria ditissima* (syn. *N. galligena*) from a Northwestern European perspective. **Erwerbs-Obstbau**, Berlim, v.56, n.3, p.95-107, 2014.

A difusão e a importância das variedades piwi na europa.

Marco Stefanini¹; Cinzia Dorigatti²; Giulia Betta²; Alessandra Zatelli²,
Monica Dallaserra²; Silvano Clementi¹; José Afonso Voltolini³; Duilio Porro¹

Na Europa, com a chegada das doenças fúngicas, primeiramente o oídio e depois o míldio, foram desenvolvidas diferentes estratégias de defesa química e biotecnológica, utilizando o conhecimento da genética.

Por um lado, a química com o uso de diferentes substâncias e princípios ativos, sem dúvida forneceu uma solução para os problemas, enquanto os cruzamentos entre as diferentes espécies *V. vinifera* e *Vitis* com características de resistência selecionadas ao longo dos séculos de coevolução, especialmente no continente norte-americano, não deram resultados qualitativos suficientes para atender às expectativas do mundo enológico. Enquanto a química evoluía com diferentes princípios ativos, mas com necessidade de utilizar grandes quantidades (em 2017 foram utilizados 65% de fungicidas para a produção europeia de uvas, o que equivale a 6% como superfície agrícola).

O melhoramento genético por cruzamento desenvolveu variedades de uvas de vinho e de mesa resistentes ao oídio e ao mildio com características organolépticas muito semelhantes aos vinhos obtidos de *V. vinifera*. Mas as variedades resistentes não são imunes.

Estas variedades foram designadas PIWI, que é a abreviação em alemão de “variedades resistentes a fungos”. Na Europa, a Alemanha foi o país a fazer a inscrição da Regent em 1995, no Registro Nacional Variedades de Uva para vinho, e admitida para o cultivo pelos maiores produtores em 2001.

¹ Dr. Fundação Edmund Mach, Itália

² Dra. Fundação Edmund Mach, Itália

³ Dr. Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

A difusão da necessidade de tornar a viticultura cada vez mais sustentável, permitiu a difusão em toda a Europa a implantação de vinhedos com variedades PIWI que não são 100% V. Vinifera, mas com percentagens muito elevadas de genoma de V. vinifera, superiores a 80%, até chegar com os novos genótipos perto de 95%.

Hoje temos países como a Alemanha que registraram mais de 30 variedades PIWI no seu catálogo nacional. Existem pelo menos 5 - 6 detentores, e a área investida com essas variedades é superior a 3% do total.

Na França foram inscritas no Registro Nacional 4 variedade PIWI obtidas pelo cruzamento de duas variedades resistentes, e estão sendo testadas em várias regiões vitícolas nacionais, com a possibilidade dos viticultores, como por exemplo de Bordeaux, de plantarem 20% da superfície em AOC, e nos vinhos colocarem 10%. O INRA é o detentor a nível nacional.

Na Suíça foram registradas diversas variedades PIWI, onde o detentor é um privado, e a AGROSCOPE selecionou o Divico e a Divona. A superfície dedicada às variedades PIWI é de 1,5% do total.

Na Áustria, as variedades Piwi são cultivadas em 1% da área plantada.

No Norte da Europa existem vários países, como Dinamarca, Suécia e outros, que desenvolvem a sua viticultura e enologia preferindo as variedades PIWI, pelo menor impacto ambiental, e também pelas diferentes fenologias das mesmas.

Hoje na Itália estão registradas 32 variedades PIWI. Dentre essas, 18 foram obtidas de diferentes programas de melhoramento italiano, sendo 4 genótipos da Fundação Edmund Mach e 14 genótipos da Universidade de Udine.

A área cultivada com essas variedades resistentes aumenta, e os pedidos de produção de mudas dessas variedades PIWI chegam a 1,7% do total.

As variedades resistentes que foram selecionadas nos últimos anos, também têm a vantagem de terem sido avaliadas em climas variados e, portanto, as interações dos diferentes genótipos nos diferentes ambientes de cultivo melhoraram.

Geadas na viticultura e estratégias para prevenção de danos no sul do Brasil.

Henrique Pessoa dos Santos¹; Leonardo Cury da Silva²; Maria Emília Borges Alves³; Aline Mabel Rosa⁴; Alberto Fontanella Brighenti⁵; George Wellington B. Melo¹

A geada é um fenômeno típico do período de inverno, normalmente caracterizada pelo depósito de gelo sobre plantas ou objetos expostos ao relento, sendo classificada com base no efeito visual (branca ou negra) e na sua gênese ou origem (Snyder & Melo-Abreu, 2002; Keller, 2010). Quanto a origem, as geadas são classificadas como radiativas, advectivas ou mistas. As geadas radiativas estão associadas às perdas intensas de calor durante as noites frias com céu 'limpo'. Portanto, para este tipo de geada, o período noturno deve ter uma condição de alta pressão, baixa umidade relativa do ar e com restrições de nuvens e ventos (<2,2 m/s). Nestas condições, ocorre o resfriamento das camadas inferiores do ar e a formação de uma camada de inversão térmica na atmosfera (ar mais quente), cuja altura varia de nove e sessenta metros e depende da topografia local e das condições meteorológicas. A camada de ar frio, por ser densa e ter um comportamento 'fluido', tende a se acumular nas áreas planas e mais baixas do relevo. Em condições de maior umidade atmosférica, as geadas radiativas promovem o acúmulo de gelo sobre a superfície do dossel vegetativo (geada branca, Figura 1A). Entretanto, em condições de baixa umidade relativa, céu limpo e ausência de vento, a temperatura do ar cai drasticamente e promove o congelamento dos tecidos sem a formação de gelo (geada negra, Figura 1B), com grandes impactos para agricultura.

¹ Engenheiro-agrônomo, Dr., Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, E-mail: henrique.p.santos@embrapa.br; wellington.melo@embrapa.br; (54) 3455-8000;

² Engenheiro-agrônomo, Dr., Professor, IFRS/BG, Bento Gonçalves, RS, E-mail: leonardo.cury@bento.ifrs.edu.br;

³ Engenheira-agrícola, Pesquisadora, Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, E-mail: maria.emilia@embrapa.br;

⁴ Engenheira-agrônoma, Dra., Pesquisadora, Vinícola Geisse, Pinto Bandeira, RS, E-mail: linerosa@gmail.com;

⁵ Engenheiro-agrônomo, Dr., Professor, Recursos Genéticos Vegetais, UFSC, Florianópolis, SC. E-mail: brighenti_07@hotmail.com

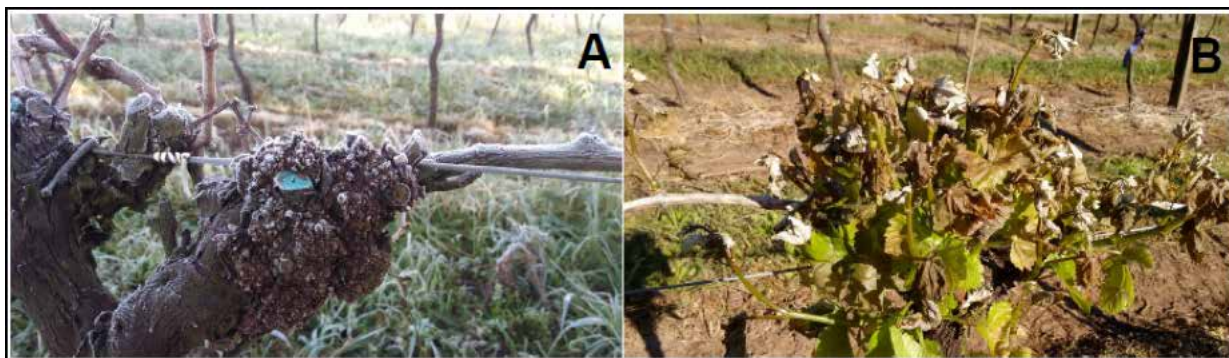


Figura 1. Aspecto característico da geada branca, com o acúmulo de gelo sobre a vegetação de cobertura (A), e danos do congelamento dos tecidos, promovidos por uma geada negra em brotações de videiras 'Pinot Noir' (*Vitis vinifera*), na Serra Gaúcha. Fotos: Aline Mabel Rosa (A, jul/2016) e (B, set/2015).

As geadas advectivas, são provocadas pelo deslocamento de massas de ar frio e seco, provenientes da região polar. Ou seja, correspondem uma condição climática mais ampla (em área e tempo de ocorrência), combinando ventos constantes (> 4.5 m/s) com temperaturas de congelamento ($T < 0^{\circ}\text{C}$). Em algumas situações, esse tipo de geada fica bem caracterizado por promover danos por congelamento (queima das folhas) e por injúria mecânica somente na face das plantas exposta ao vento (Keller, 2010). Pelas condições, características e intensidade dos danos nas plantas, a geada advectiva é frequentemente confundida com os sintomas de geada negra (que é de origem radiativa e sem vento). Contudo, pode também ocorrer uma condição mista, onde há entrada de uma massa de ar frio e seco, causando danos de uma geada advectiva, seguido por uma estagnação desta massa de ar frio e seco sobre a região, promovendo a geada radiativa. Nessa combinação de fatores, as condições são as mais adversas e favoráveis a geada negra (congelamento dos tecidos sem depósito externo de gelo), gerando os maiores impactos na viticultura.

Neste confronto da videira com a geada, a fase de desenvolvimento em que ocorre a temperatura de congelamento torna-se um dos fatores mais determinantes para a extensão do dano. No geral, a intensidade do dano por geada está associada à temperatura mínima que ocorreu, o tempo em que a planta foi exposta e as diferenças de resposta que cada tecido apresenta a esta temperatura mínima (Tabela 1).

Tabela 1. Temperaturas críticas de diferentes tecidos/órgãos e fases fenológicas da videira. São limites mínimos de temperatura onde se registra até 50% de dano por congelamento (LT_{50}) em cada tipo de tecido.

Órgãos/Tecidos	Estádio de desenvolvimento	Temperatura (°C) *
Tronco/Braço/Sarmentos	Dormência	-35 a -17
Gema dormente	Dormência	-28 a -15
Gema algodão até ponta verde	Brotação	-2,0 a -1,5
Broto com 1 folha aberta	Brotação	-1,5 a -1,0
Broto com 2 folhas abertas	Crescimento inicial	-1,0 a 0,0
Brotos/Ramos maiores que 10 cm	Crescimento inicial	0,0

(*) Dados médios compilados da literatura (Fennell, 2004; Centinari et al., 2016), a partir de registros em condições controladas ou a campo, com tempo mínimo de 30 minutos na temperatura específica. Valores servem apenas como referência, pois as características do vinhedo (local, cultivar, etc) podem promover variações nesses limites.

Os limites de temperatura de cada tecido/estádio podem variar por influência do local de cultivo, do genótipo e das práticas de manejo que antecederam a geada, dentre outros fatores. No geral, as partes lignificadas da videira, como tronco, braços e gemas dormentes, são as que toleram as temperaturas congelantes mais extremas (Tabela 1), as quais nem ocorrem no sul do Brasil. Contudo, após o início de brotação, todos os tecidos em crescimento (folhas, ramos verdes e inflorescências) se torna suscetíveis ao congelamento, em função da maior quantidade de água nas células.

No enfoque de mudanças climáticas, tem sido evidenciado a tendência de aumento nas temperaturas médias e de redução na amplitude térmica diária (Berlato & Cordeiro, 2018), o que poderá restringir a frequência de geadas no futuro. No entanto, enquanto essa mudança não ocorre, em anos com 'La Niña' tem sido registrado uma maior incidência de geadas tardias em diversas regiões no Sul do Brasil (Alves & Melo, 2017; Berlato & Cordeiro, 2018). Estas geadas tardias são ainda mais agravantes quando são antecidas por temperaturas elevadas no período julho-agosto. Esse calor antecipa a brotação e o crescimento inicial de videiras antes das subseqüentes temperaturas congelantes, principalmente em cultivares precoces (Mandelli et al., 2003). Portanto, os danos tendem a ser mais significativos em regiões/anos que apresentam maiores oscilações térmicas na transição inverno/primavera, como no sul do Brasil, do que anos/locais que tenham um inverno mais intenso, constante e prolongado.

Com esse cenário, torna-se importante a prospecção/ajustes de estratégias de controle

de dano e de adaptação a esta condição climática adversa, evitando danos irreversíveis para o crescimento e potencial produtivo. **Na seleção de qualquer estratégia, deve-se considerar sempre a lógica de que é mais fácil prevenir os problemas à frente do que remediar os danos que já ocorreram.** Portanto, é importante uma análise prévia e detalhada de cada local/vinhedo, confrontando a frequência que ocorrem as geadas nos estádios de maior suscetibilidade (Tabela 1). Em casos extremos, mesmo implementando todas as medidas de controle, o risco e o custo de prevenção são tão elevados que não se justifica manter o vinhedo ou a cultivar escolhida. Contudo, em locais com menor risco, alguns ajustes podem ser feitos para se evitar ou minimizar os impactos das geadas, mas sempre considerando a lucratividade de cada decisão.

Todos os métodos de proteção às geadas são classificados com base no efeito direto (ativos) ou indiretos (passivos) no controle térmico dos cultivos (Snyder & Melo-Abreu, 2005). Os métodos passivos devem ser priorizados pois são de menor custo e garantem o menor nível de dano por geadas, minimizando o uso dos métodos diretos ou de proteção ativa. Em contrapartida, os métodos ativos representam um conjunto de intervenções adicionais, diretas e pontuais no momento que ocorre o evento, para manter a temperatura no vinhedo acima dos níveis críticos para os tecidos. Dentre os métodos disponíveis, destacam-se os aquecedores (ex.: a óleo), fumigadores, ventiladores e irrigação por aspersão. São métodos onerosos, exigentes em detalhes técnicos para se atingir o controle térmico e não garantem a proteção total se a área não empregar ações preventivas (métodos passivos).

Dentre os **métodos passivos**, destaca-se inicialmente a escolha do local do vinhedo como uma das melhores ações para proteção contra geada. Para a seleção é imprescindível o levantamento de temperaturas locais, pois auxiliam tanto na seleção adequada de variedades (ex.: horas de frio, soma térmica, etc), quanto no gerenciamento térmico da área. Além disso, a intensidade e a direção dos ventos frios que ocorrem durante a transição inverno/primavera também servem de base para ajustar a posição de quebra-ventos, restringindo o ingresso de massas de ar frio no local do vinhedo.

Na viticultura sul brasileira, com predomínio em região serrana, a posição no relevo tem grande impacto sobre o nível de exposição solar e, conseqüentemente, as condições térmicas nos vinhedos. As encostas sul, têm menor incidência solar e são mais suscetíveis aos danos por geadas advectivas, devido a origem dos ventos frios no hemisfério sul. Além disso, pelo menor acúmulo térmico diário, a face sul se resfria mais rapidamente a noite e favorece os danos por

congelamento. Em contrapartida, os vinhedos nas faces norte do relevo têm maior exposição solar e acúmulo térmico diário. Nesta condição, se houver uma barreira sul (no topo), que impeça o ingresso de massas de ar frio no vinhedo (Figura 2A), restringe-se os danos por geada. Além disso, como o ar frio é denso e escorre como um fluido rente a superfície do relevo (Moyer et al., 2011), a inclinação das encostas favorece o fluxo do pouco ar frio que atravessar a barreira acima do vinhedo (Figura 2A), drenando-o para a posição inferior do relevo. Em contrapartida, mesmo na face norte do relevo, se não houver nenhuma barreira de contenção inicial (no topo) e existir obstáculos na porção inferior que impeçam o escoamento da massa de ar frio, eleva-se as condições para ocorrer danos por congelamento (Figura 2B). Se o relevo permite, a orientação das filas também pode auxiliar neste dreno do ar frio.

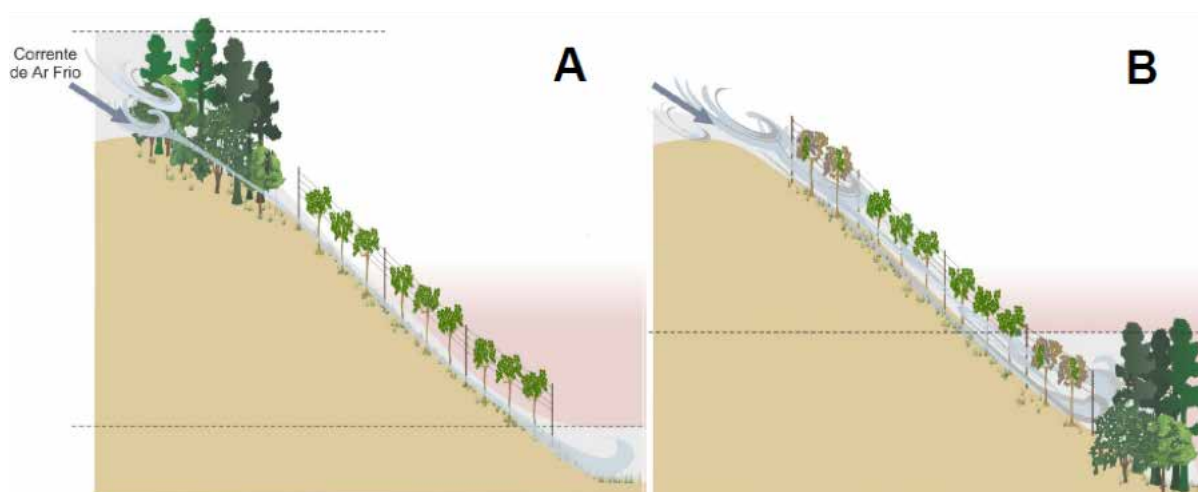


Figura 2. Esquema do fluxo preferencial do ar frio pelas encostas, destacando-se a localização ideal do vinhedo na face norte do relevo, com barreira de contenção no topo da área e sem obstáculos para o dreno do ar frio na posição inferior (A), enquanto em (B) salienta-se uma área sem barreiras iniciais de contenção e com obstáculos para o dreno na posição inferior do relevo (B), favorecendo o acúmulo do ar frio (linha pontilhada) e os danos por congelamento. (Ilustração: Luciana M. Prado, 2020)

Para localização do vinhedo é importante também considerar outros fatores, como a proximidade de superfícies de água. Se a área estiver na face norte, protegida de ventos sul e próxima de um grande lago, a maior umidade relativa do ar restringirá a queda de temperatura e as condições para o congelamento de tecidos (Snyder & Melo-Abreu, 2005; Moyer et al., 2011). Além disso, solos arenosos ou argilosos armazenam e transferem mais calor para as plantas, minimizando os danos de geada, quando estão com o máximo acúmulo de água (capacidade de campo).

Considerando que no período de dormência as videiras são resistentes ao congelamento (Tabela 1), a seleção de cultivares com data de início de brotação após o período

crítico de geadas tardias é outro fator importante do método passivo. No geral, 'Chardonnay' (18/08 ± 10 dias) e 'Pinot Noir' (26/08 ± 10 dias) se destacam no grupo precoce, enquanto 'Cabernet Sauvignon' (18/09 ± 10 dias), 'Trebiano' (22/09 ± 10 dias), 'Sauvignon Blanc' (22/09 ± 11 dias) e 'Moscato Branco' (01/10 ± 7 dias) exemplificam as cultivares tardias (Mandelli et al., 2003; Brighenti et al., 2013). Neste contraste se dispõe de uma amplitude de 39 dias entre datas de brotação e, portanto, pode subsidiar uma condição de escape.

No conjunto dos métodos passivos, também se destacam algumas práticas de manejo que podem minimizar ou evitar os danos causados por geadas. São ações que devem ser empregadas em conjunto com a escolha do local e das cultivares para se dispor do melhor controle dos impactos de geadas tardias: 1) **Equilíbrio nutricional**: Plantas muito vigorosas tendem a antecipar as brotações, elevando o risco de dano por geadas tardias; 2) **Cobertura do solo**: Nos momentos de maior risco de geada, a cobertura do solo na linha e entre-linha do vinhedo deve ser mantida roçada com uma altura máxima de 5 cm, para facilitar o escoamento da massa de ar frio, reduzindo o efeito de congelamento; 3) **Altura do dossel**: Considerando que o ar frio avança próximo da superfície, nos locais de maior risco (ex.: cotas mais baixas nas encostas do relevo) é importante manter o dossel vegetativo a uma distância maior do solo. Portanto, sistemas de condução mais elevados (ex.: latada aberta, GDC, Y, etc.) podem ter maior vantagem em relação à espaldeira, pois permitem o melhor fluxo de ar pelo vinhedo e minimizam o tempo de permanência do ar frio e as condições para o congelamento; 4) **Época de Poda**: Nas áreas mais suscetíveis aos danos por geada tardia e nas cultivares de brotação precoce, as plantas devem ser podadas mais tarde que o convencional. Ou seja, deve-se executar a poda somente após o início de brotação nas gemas apicais. Com isso, evita-se a brotação das gemas de interesse (na base dos sarmentos) e a coincidência do crescimento inicial dos brotos de produção com períodos de geada. Contudo, destaca-se que a data da poda deve ocorrer antes dos primeiros brotos atingirem o estágio de 3 folhas expandidas (Figura 3), pois a partir deste limite a fertilidade das gemas basais pode ser comprometida (Rosa et al., 2017; Moran et al., 2017); 5) **Tipo de poda**: Nos locais com maior probabilidade de dano, recomenda-se adotar uma pré-poda mais longa (varas com maior número de gemas que o convencional) e mantidas na posição ascendente para facilitar apenas a brotação de gemas apicais. Após o período de risco de geadas tardias, a carga pode ser ajustada para o nível recomendado, visando o melhor equilíbrio vegetativo-produtivo e a qualidade enológica da uva.

Concluindo, destaca-se que não existe um método perfeito ou que possa garantir a total proteção das plantas a campo contra aos danos por geadas tardias. No entanto, o conjunto de medidas de proteção, principalmente preventivas (passivas), correspondem ações eficientes e ajustáveis a realidade de cada local.



Figura 3. Brotações apicais em 'Chardonnay' (*Vitis vinifera* L.) em estágio fenológico de 2 ou 3 folhas separadas. Pinto Bandeira-RS, Agosto/2016. (Fotos: Aline Mabel Rosa).

Referências bibliográficas

ALVES, M. E. B.; MELO, R. W. Probabilidade de ocorrência de geadas tardias na região da Campanha Gaúcha. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 20., 2017, Juazeiro, BA e Petrolina, PE. **Anais...** Petrolina, PE; Juazeiro, BA: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2017.

BERLATO, M. A.; CORDEIRO, A. P. A. Sinais de mudanças climáticas globais e regionais, projeções para o século XXI e as tendências observadas no Rio Grande do Sul: uma revisão. **Agrometeoros**, v. 25, n. 2, 2018.

BRIGHENTI, A. F. et al. Caracterização fenológica e exigência térmica de diferentes variedades de uvas viníferas em São Joaquim, Santa Catarina - Brasil. **Ciência Rural**, v.43, n.7, p.1162-1167, jul, 2013.

CENTINARI, M.; SMITH, M.S.; LONDO, J.P. Assessment of freeze injury of grapevine green tissues in response to cultivars and a cryoprotectant product. **Hort Science**, v.51, n.7, p.856-860, 2016.

FENNELL, A.Y. Freezing tolerance and injury in grapevines. **Journal of Crop Improvement**, v.10, p.201-235, 2004.

KELLER, M. Cold Acclimation and Freeze Damage. In: **The Science of Grapevines: Anatomy and Physiology**. Chapter 7 - Environmental Constraints and Stress Physiology. San Diego, CA: Elsevier, 2010. p.276-285

MANDELLI, F. et al. Fenologia da videira na Serra Gaúcha. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.9, n.1-2, p.129-144, 2003.

MORAN, M. A.; SADRAS, V. O.; PETRIE, P. R. Late pruning and carry-over effects on phenology, yield components and berry traits in Shiraz. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.23, p.390-398, 2017.

MOYER, M.M. et al. **Assessing and Managing Cold Damage in Washington Vineyards**. Washington: Washington State University., 2011. 13p. (WSU Ext. Bul EM042e)

ROSA, A.M. et al. Atraso da poda hiberna em “Chardonnay” e “Pinot Noir” (*Vitis vinifera* L.) na Serra Gaúcha-RS. In: ENCONTRO DE PÓS-GRADUANDOS DA EMBRAPA UVA E VINHO, 11., 2017, Bento Gonçalves. **Resumos...** Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2017. p. 40.

SNYDER, R.L.; MELO-ABREU, J.P. **Frost Protection: fundamentals, practice, and economics**. Volume 1. Environment and Natural Resources Series 10. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2005. Online access: <http://www.fao.org/docrep/008/y7223e/y7>

PROMOÇÃO



Empresa de Pesquisa Agropecuária
e Extensão Rural de Santa Catarina



Prefeitura Municipal de São Joaquim



Governo do Estado de Santa Catarina
Agência de Des. Regional de São Joaquim
Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca



ASSEA

Associação dos Engenheiros
Agrônomos da Serra Catarinense



Associação dos Produtores de
Maçã e Pera de Santa Catarina



Empresa Brasileira de Pesquisa
Agropecuária

senafрут.com.br

PATROCINADORES



APOIO

