

Agropecuária Catarinense



ISSN 0328-0278 (Impressa)
ISSN 2325-0376 (Online)
DOI: 10.23891/NAE
Vol. 32, nº 1, jun./ago. 2019



Indústria no campo

Empreendedores rurais provam que é possível voar alto nos negócios

Sonne: novo modelo de armadilha luminosa para insetos

Cultivares de pêsego e nectarina da Epagri se destacam no Oeste de SC

Protótipo de máquina descascadora de pinhão



Governador do Estado
Carlos Moisés da Silva

Vice-Governadora do Estado
Daniela Cristina Reinehr

**Secretário de Estado da
Agricultura e da Pesca**
Ricardo de Gouvêa

Presidente da Epagri
Luiz Ademir Hessmann

Diretores

Giovani Canola Teixeira
Administração e Finanças

Ivan Luiz Zilli Bacic
Desenvolvimento Institucional

Luiz Antonio Palladini
Ciência, Tecnologia e Inovação

Paulo Roberto Lisboa Arruda
Extensão Rural



Comitê de Publicações/Publication Committee

Bruno Correa da Silva, Dr., Campo Experimental de Piscicultura de Camboriú
Cristiane de Lima Wesp, Dra., Estação Experimental de Videira
Cristiano João Arioli, Dr., Estação Experimental de São Joaquim
Daniel Pedrosa Alves, Dr., Estação Experimental de Ituporanga
Edivânio Rodrigues de Araújo, Dr., Estação Experimental de Ituporanga
Eliane Rute de Andrade, Dra., Estação Experimental de Videira
Fabia Tonini, DERP
Fabiana Schmidt, Dra., Estação Experimental de Campos Novos
Fábio Martinho Zambonim, Dr., Estação Experimental de Itajaí
Gabriel Berenhauer Leite, Dr., Departamento Estadual de Marketing e Comunicação
Glicimar Adriano Vogt, M.Sc., Estação Experimental de Canoinhas
Gílson José Marcinichen Gallotti, M.Sc., Estação Experimental de Canoinhas
Henrique Belmonte Petry, Dr., Estação Experimental de Urussanga
Leandro Hahr, Dr., Estação Experimental de Caçador
Léo Teobaldo Kroh, Dr., CEPA
Lucia Morais Kinceler, Dra., Departamento Estadual de Marketing e Comunicação (Presidente)
Luís Hamilton Pospissil Garbossa, Dr., Ciram
Luiz Augusto Martins Peruch, Dr., Departamento Estadual de Marketing e Comunicação
Marcelo Alexandre de Sá, CEPA
Marcelo Mendes de Haro, Dr., Estação Experimental de Itajaí
Márcia Cunha Varaschin, M.Sc., Departamento Estadual de Marketing e Comunicação
Maria Cristina Canale Rapussi da Silva, Dra., Cepaf
Mariuccia Schlichting De Martin, Dra., Estação Experimental de Caçador
Marlise Nara Ciotta, Dra., Estação Experimental de São Joaquim
Mauro Ferreira Bonfim Junior, Dr., Estação Experimental de Urussanga
Murilo Dalla Costa, Dr., Estação Experimental de Lages
Natália da Costa Marchioni, Dra., Cedap
Paulo Sergio Tagliari, M.Sc., Departamento Estadual de Marketing e Comunicação
Rodolfo Vargas Castilhos, Dr., Cepaf
Rose Mary Gerber, Dra., DERP
Tiago Celso Baldissera, Dr., Estação Experimental de Lages
Wlilan da Silva Ricce, Dr., Ciram

Conselho Editorial/Editorial Board

Alvadi Balbinot Jr., Dr. – Embrapa – Londrina, PR
Ana Cristina Portugal de Carvalho, Dra. – Embrapa – Fortaleza, CE
Bonifácio Hideyuki Nakasu, Dr. – Embrapa – Pelotas, RS
César José Fanton, Dr. – Incaper – Vitória, ES
Cristiano Cortes, Dr. – ESA – França
Fernanda Vidigal Duarte Souza, Dra. – Embrapa – Cruz das Almas, BA
Fernando Mendes Pereira, Dr. – Unesp – Jaboticabal, SP
Flávio Zanetti, Dr. – UFPR – Curitiba, PR
Guilherme Sabino Rupp, Dr. – Epagri – Florianópolis, SC
Gustavo de Faria Theodoro, Dr. – UFMS – Chapadão do Sul, MS
Luís Sangri, Dr. – Udesc/CAV – Lages, SC
Mário Ângelo Vidar, Dr. – Epagri – Florianópolis, SC
Miguel Pedro Guerra, Dr. – UFSC – Florianópolis, SC
Moacir Pasqual, Dr. – UFLA – Lavras, MG
Roberto Hauagge, Dr. – Iapar – Londrina, PR
Sami Jorge Michereff, Dr. – UFRPE – Recife, PE

Colaboraram como revisores técnico-científicos nesta edição:

Alberto Höfs
Alberto Ramos Luz
Alexander Luis Morito
André Luiz Killkamp de Souza
Candida Elisa Manlio
Dediel Junior Amaral Rocha
Douglas Andre Würz
Edio Luiz da Costa
Eliane Rute Andrade
Enilton Fick Coutinho
Filipe Selau Carlos
Gabriel Berenhauer Leite
Haroldo Tavares Elias
Ivan Dagoberto Faoro
João Américo Wordell Filho
José Alberto Naldin
Leandro Delalibera Geremias
Leosane Cristina Bosco

Iluana Aparecida Castilho Maro
Maicon Gaissler Lorena Pinto
Marcelo Mendes Haro
Marcelo Silva Pedrosa
Marcos David Ferreira
Mariuccia Schlichting de Martin
Marlise Nara Ciotta
Mateus Pereira Gonzatto
Newton Cavalcanti Noronha Junior
Pablo Radamés Cabral de França
Paulo Ricardo Dias de Oliveira
Rafael Antonio Pasini
Roberto Carlos Doring Wolter
Rubson Rocha
Sami Jorge Michereff
Siomar Pedro Tironi
Vivian Carré Missio

Sumário

- 2 Editorial
- 3 Lançamentos editoriais

Registro

- 5 Ácaro-vermelho-das-palmeiras é identificado em SC
- 6 Jovens pecuaristas comandam propriedades rurais em São Martinho
- 7 Pesquisa aponta caminho para controle do capim-annoni
- 8 Cooperativa impulsiona a citricultura em Celso Ramos
- 9 Epagri desenvolve batata-doce que protege o organismo de doenças
- 10 Após chuvas de 2008, Epagri consolida maior rede estações meteorológicas do País
- 12 Máquina antigeeada é instalada em pomar de maçã em São Joaquim
- 13 Famílias rurais recuperam 351ha de mata no Oeste
- 13 Mecanização ajuda apicultores de Orleans a aumentar a produção

Opinião

- 14 Indicação geográfica: oportunidade para produtos típicos da Serra Catarinense

Conjuntura

- 16 Adoção de tecnologias e práticas produtivas em propriedades leiteiras atendidas pela Epagri na macrorregião Oeste de Santa Catarina

Vida rural

- 19 Silo secador traz praticidade e qualidade para produtor de grãos

Reportagem

- 21 A revolução das indústrias no campo
- 28 A banana mais doce do Brasil
- 31 De olho no mar

Informativo técnico

- 35 Perspectivas sobre a terceirização na criação de bezerras leiteiras no oeste catarinense
- 38 A pereira cv. Rocha
- 41 Sonne – inovação tecnológica em armadilha luminosa para aplicação no manejo integrado de pragas

Nota Científica

- 45 Entomopatógenos e óleo de nim associados a silício no manejo de tripses e míldio e rendimento de cebola
- 49 Características de cinco cultivares de mandioca de mesa produzidas na região Oeste de Santa Catarina

Artigo científico

- 53 Desempenho de dois pomares adultos de laranja 'Pêra' no oeste de Santa Catarina, Brasil
- 59 Desenvolvimento de máquina descascadora de pinhão
- 65 Supressão de plantas daninhas pelo efeito da cobertura com *Pennisetum purpureum* e esterco de aves na cultura do gergelim
- 70 Florescimento precoce em pessegueiro e sua relação com a temperatura: um estudo de caso
- 75 Desempenho de genótipos de pessegueiros e nectarineiras no oeste de Santa Catarina
- 80 Teor de cálcio e magnésio e parâmetros de acidez do solo em lavouras arrozais de Santa Catarina

Revisão bibliográfica

- 86 Sistema de alerta e previsões para o controle das doenças da macieira no estado de Santa Catarina

FICHA CATALOGRÁFICA

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

Editada pela Epagri (1991 –)

Trimestral

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

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.

CDD 630.5

Editorial

Fábrica em ritmo acelerado, vendas pelo Brasil, investimento em marketing, participação em feiras e faturamento crescente. Pode não parecer, mas essa é a rotina de muitos agricultores catarinenses que decidiram empreender no campo e já voam alto nos negócios. Na reportagem de capa, contamos a história de três famílias que profissionalizaram seu trabalho a ponto de concorrer com grandes marcas e garantir seu lugar nas gôndolas e nos carrinhos dos supermercados.

Outra matéria apresenta a Banana Corupá, a mais doce do Brasil, cujo título foi oficializado com a concessão de uma Indicação Geográfica (IG). A extrema doçura é reflexo das características ambientais da região onde ela é produzida. Também apresentamos a rede de monitoramento costeiro da Epagri, a maior do Brasil, que fornece informações indispensáveis para atividades náuticas.

Inovações que farão a diferença nas cadeias do arroz e do pinhão são destaque. Como viabilizar o monitoramento de insetos na lavoura de arroz? Com o uso de armadilhas luminosas autônomas. Essa é a proposta do Sonne, uma armadilha testada com sucesso para o monitoramento em lavouras e, talvez, até o controle de algumas pragas da cultura. No caso do pinhão, um artigo apresenta o protótipo de uma máquina descascadora, equipamento que deverá facilitar essa operação no futuro.

A fruticultura e a nutrição vegetal também trazem novidades. Na fruticultura temos a descrição da Pereira cv. Rocha, os estudos sobre as rosáceas, o desempenho da laranja Pera no oeste catarinense e os sistemas de previsão de doenças na cultura da macieira. Em relação à nutrição vegetal, publicamos um levantamento sobre os teores de nutrientes (cálcio e magnésio) nas lavouras de arroz de várias regiões do Estado e um estudo sobre o uso de silício na fitossanidade da cebola.

Para finalizar, comunicamos que a RAC alterou parte das regras para submissão de trabalhos científicos. Elas estão disponíveis na página na internet (publicacoes.epagri.sc.gov.br/index.php/RAC). Essas e outras mudanças fazem parte de um processo contínuo de atualização para qualificação da RAC.



Sistema de produção para a cultura da macieira em Santa Catarina. 2018. 136p. SP nº 50.

A publicação reúne resultados de pesquisas recentes que contribuem para melhorar a competitividade dos pomares de maçã, reduzindo os custos de produção e elevando a produtividade e a qualidade dos frutos. A obra é destinada a técnicos e fruticultores e apresenta de forma didática informações para a correta condução da cultura. Este Sistema Produtivo atualiza a edição anterior, publicada em 1991.

Contato: demc@epagri.sc.gov.br



Recomendações técnicas para a produção de mandioca de indústria e mesa em Santa Catarina. 2018. 80p. SP nº 51.

A obra divulga práticas aplicadas na produção de mandioca com ênfase no manejo da cultura, abordando aspectos ecofisiológicos, de nutrição, fitossanitários, entre outros. Escrito por pesquisadores e extensionistas catarinenses, este sistema de produção é dedicado a técnicos, professores, estudantes de ciências agrárias, produtores e interessados em contribuir com esse setor.

Contato: demc@epagri.sc.gov.br



Análise de Sobrevivência: aplicação num estudo de podridão parda em pêssegos com o uso do ambiente R. 2017. 30p. BT nº 180.

O boletim descreve as principais técnicas em análise de sobrevivência e sua implantação em ambiente R, com aplicação num estudo sobre sintomas de podridão parda em pêssegos. O objetivo é auxiliar os pesquisadores na interpretação dos resultados, utilizando uma técnica adequada à natureza dos dados de tempo-ocorrência.

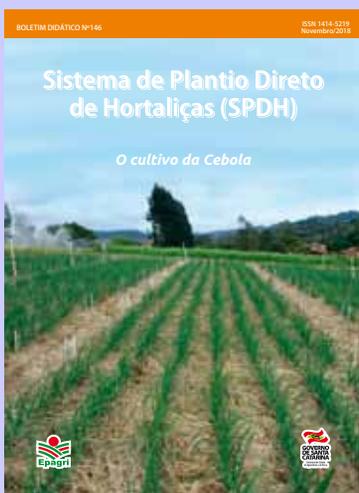
Contato: demc@epagri.sc.gov.br



**Densidade e produtividade no cultivo de mexilhões. 2018. 20p.
BD nº 144.**

O Boletim Didático disponibiliza aos maricultores os resultados de pesquisas realizadas entre 2016 e 2017 pelo Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca (Cedap) da Epagri sobre os efeitos da densidade dos mexilhões na produtividade dos cultivos. O objetivo é contribuir para o conhecimento dos produtores, auxiliando-os a aumentar a eficiência e a competitividade dos cultivos.

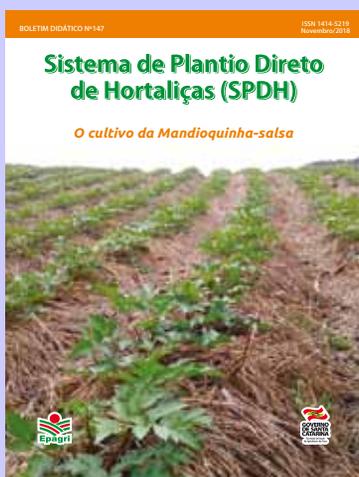
Contato: demc@epagri.sc.gov.br



**Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH): O cultivo da
cebola. 2018. 78 p. BD nº 146.**

O Boletim Didático orienta os produtores rurais e técnicos da área na adoção do Sistema de Plantio Direto de Hortaliças para a cultura da cebola. A publicação traz informações sobre produção de mudas, ecofisiologia, crescimento, absorção de nutrientes, produção, preparo da área para plantio, semeadura direta, fertilidade do solo, nutrição das plantas, colheita, armazenagem e outros temas.

Contato: demc@epagri.sc.gov.br



**Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH): O cultivo da
Mandioquinha-salsa. 2018. 68p. BD nº 147.**

A publicação é um guia para a produção de mandioquinha-salsa no Sistema de Plantio direto de Hortaliças (SPDH). Apresenta informações sobre o conceito e os objetivos do SPDH, cultivares de mandioquinha-salsa, propagação e produção de mudas, mecanização, preparo da área de plantio, fertilidade do solo, nutrição, colheita, armazenagem, beneficiamento e outros assuntos.

Contato: demc@epagri.sc.gov.br

Ácaro-vermelho-das-palmeiras é identificado em SC

A Epagri fez o primeiro registro da presença do ácaro-vermelho-das-palmeiras *Raoiella indica* Hirst (Acari; Tenuipalpidae) em Santa Catarina. A espécie, encontrada em Tubarão, no Sul do Estado, representa uma ameaça à bananicultura e à produção de palmeiras para obtenção de palmito, que são atividades econômicas de peso na região litorânea. “O ácaro tem potencial para comprometer essas cadeias produtivas catarinenses. Potencialmente causador de danos a diversos hospedeiros, ele está historicamente associado a espécies pertencentes a essas duas famílias botânicas”, alerta Ildelbrando Nora, pesquisador da Epagri na Estação Experimental de Itajaí, que liderou o estudo.

A descoberta resultou de um levantamento para verificar a ocorrência do

ácaro em Santa Catarina depois de ele ser identificado em diversos estados brasileiros. A inspeção foi executada em 2016 e 2017 pela Epagri em parceria com a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de SC (Cidasc) e abrangeu unidades de produção, viveiros e comércio de mudas em áreas urbanas e rotas de risco. O trabalho totalizou 188 inspeções em 23 municípios no Litoral Norte, no Vale do Itajaí, no Litoral Sul e no Planalto Norte.

O ácaro foi encontrado em amostras coletadas pela Cidasc em abril de 2017 em um estabelecimento comercial de flores e plantas ornamentais de Tubarão. A espécie estava associada às palmeiras fênix (*Phoenix roebelenii* O’Brien) e leque (*Licuala grandis* (hort. ex W. Bull) H. Wendl.), ambas em vasos destinados ao comércio varejista.

A descoberta da praga em Santa Catarina gerou preocupação entre banicultores e produtores de palmito. Ildelbrando explica que o impacto a essas cadeias produtivas poderá trazer reflexos aos produtores, às agroindústrias e às exportações de produtos *in natura*.

O controle biológico dessa praga está sendo amplamente estudado, mas ainda não foi encontrado um inimigo natural com potencial para controlar a espécie invasora. “A erradicação desse ácaro é uma técnica inviável devido ao curto ciclo de vida da espécie, ao número de gerações que ele pode produzir em um ano e à diversidade de hospedeiros. Num momento em que se buscam manejos racionais para a produção de alimentos, com menor uso de agrotóxicos, ele surge como um severo complicador”, diz o pesquisador. ■



A espécie representa uma ameaça à bananicultura



Sintoma do dano do ácaro em plantas adultas

Dispersão rápida e perigosa

O ácaro-vermelho-das-palmeiras foi identificado na Índia em 1924, associado a coqueiros e poucas espécies de plantas hospedeiras. Aos poucos, se dispersou por outros países, até que foi detectado em 2007 na Venezuela. Quando chegou à América, a gama de hospedeiros já abrangia 96 espécies de plantas. No Brasil, o *R. indica* foi identificado em 2009, em Boa Vista (RR). A partir daí, avançou para as regiões Nordeste, Sudeste e Sul.

O ácaro-vermelho-das-palmeiras tem aspecto oval achatado, com cerdas rígidas no dorso. A fêmea adulta mede 0,32 milímetros de comprimento. O aracnídeo ataca as folhas e se multiplica, provocando lesões até matar a planta.

A dispersão da espécie é rápida e agravada por uma série de fatores. “Há diversidade de hospedeiros nativos, intensa circulação de plantas hospedeiras em viveiros artesanais, floriculturas e viveiros comerciais, bem como frutos e produtos manufaturados oriundos de regiões onde a praga já está estabelecida”, acrescenta o pesquisador Ildelbrando Nora.

Jovens pecuaristas comandam propriedades rurais em São Martinho

Um grupo de 40 jovens está tomando a frente nas propriedades rurais de suas famílias em São Martinho, no Sul do Estado, e dando gás ao agronegócio do município. Eles são formados no Curso de Liderança, Gestão e Empreendedorismo oferecido desde 2012 na região pela Epagri com apoio do Programa SC Rural. As propriedades, que tinham baixos índices técnicos e econômicos, hoje atraem visitantes pelos seus resultados. A renda anual dessas famílias cresce em média 20% ao ano.

“O trabalho com os jovens de São Martinho começou devido à necessidade de capacitar os filhos de agricultores e pecuaristas para a sucessão familiar, com o intuito de aumentar a renda da família para que o jovem consiga permanecer na propriedade com perspectiva de prosperar na atividade”, conta o engenheiro-agrônomo Renan Honorato Fernandes, extensionista da Epagri no município.

Ademar Sehnem Junior é um dos maiores exemplos de que essa estratégia dá certo. Em apenas três anos, o jovem pecuarista elevou a produção de leite da propriedade de 300 para 750 litros por dia sem aumentar a área de pastagem, que tem 15 hectares, e a área de lavoura (3,6 hectares), usada para milho e forragem de inverno. O número de vacas em lactação subiu de 25 para 45.

As mudanças na propriedade da família começaram em 2013, quando Ademar ingressou no curso para jovens rurais no Centro de Treinamento da Epagri de Tubarão (Cetuba). “Encarei isso como uma oportunidade de aprofundar meu conhecimento. Foi um curso importante, bem dirigido para a propriedade leiteira e com muito conhecimento técnico. O enfoque em gestão foi significativo. Sempre coloquei em prática tudo o que captei de interessante e fui fazendo isso na propriedade”, conta o pecuarista, que agora também é engenheiro-agrônomo.

Lição de casa

Depois dos cursos, os participantes receberam apoio financeiro do Progra-

ma SC Rural para melhorar os sistemas produtivos nas propriedades e passaram a receber acompanhamento técnico e gerencial da Epagri. Ademar usou o aporte de R\$30 mil para investir em irrigação de pastagens, captação de dejetos de animais, resfriador para o leite e uma roçadeira. “Melhoramos vários itens na propriedade, mas o destaque foi o manejo de pastagem, com adubação e irrigação”, diz. Ele também investiu em melhoria genética do rebanho, criação de bezerras, sistema de ordenha e sombreamento no pasto.

As melhorias no sistema produtivo impulsionaram os índices técnicos da propriedade da família Sehnem e a unidade se tornou referência na região de Tubarão. Hoje, eles recebem visitantes de todo o Estado que vão conhecer a produção de leite à base de pasto, os cuidados com as instalações, o manejo

dos animais, o sistema de criação de bezerras, a organização da propriedade, o sombreamento de pastagens e o bem-estar animal.

“Desde 2015, a família vem sendo acompanhada mensalmente por meio de um modelo de gestão técnico e econômico da propriedade, com o intuito de melhorar ainda mais os índices produtivos, tendo sempre em vista o maior retorno econômico, com visão ambiental sustentável”, acrescenta o extensionista Renan.

O jovem Ademar assumiu a gestão da propriedade de 40 hectares onde mora com a esposa e os pais e já faz planos para ir mais longe: “Vamos investir ainda mais em irrigação, manejo de pastagem, genética e nutrição para alcançar 80 matrizes em lactação sem ampliar a área.” ■



Foto: Aires Mariga/Epagri

Ademar Sehnem Junior elevou a produção de leite de 300 para 750 litros por dia

Pesquisa aponta caminho para controle do capim-annoni

Controlar o capim-annoni (*Eragrostis plana* Nees) é um dos principais desafios dos pecuaristas do Sul do Brasil. Essa planta invasora que tem comportamento agressivo de infestação e supressão das pastagens é alvo de pesquisas de um grupo de instituições que buscam a forma mais eficiente de controlá-la. A Epagri participa desse trabalho que encontrou um caminho para reduzir os danos da espécie.

O capim-annoni é rejeitado pelos animais porque tem baixa qualidade (7% de proteína e 50% de digestibilidade) quando comparado com outras plantas forrageiras. “Isso faz com que os animais exerçam maior pressão de pastejo sobre as espécies nativas que, por consequência, não conseguem competir com a invasora por recursos como água, luz e nutrientes”, detalha Cassiano Eduardo Pinto, pesquisador da Epagri na Estação Experimental de Lages (EEL). Como resultado, ele acaba suprimindo a pastagem natural, que se torna degradada e de difícil recuperação.

A capacidade de dispersão da planta dificulta o controle. O capim-annoni produz uma grande quantidade de sementes, superior a 14 mil por planta/ano, com viabilidade acima de 90%. “Como elas são muito pequenas, são facilmente disseminadas pelo vento e penetram nas cavidades do solo, formando um banco de sementes com longa persistência”, diz Tiago Celso Baldissera, pesquisador da Epagri/EEL. Além disso, o gado ajuda na dispersão porque as sementes ficam na inflorescência da plan-

ta, que é a parte mais consumida. Boa parte das sementes germina nas fezes, aumentando a velocidade e a intensidade da invasão.

Para controlar essa espécie, a Rede de Pesquisa em *Eragrostis plana*, liderada pela Embrapa Pecuária Sul, reúne mais de dez instituições da Região Sul. Dentro desse grupo, a Epagri, a Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná e a Fazenda Colônia se reuniram em um experimento para definir métodos de manejo do solo e da pastagem para controle do capim-annoni.

O controle é realizado com aplicação de glifosato utilizando o equipamento Campo Limpo (desenvolvido pela Embrapa) e sobressemeadura de pastagem. O trabalho também envolve adubação de base e ajuste de carga para que as forrageiras de interesse econômico cubram o solo e promovam competição com as plantas indesejadas.

Os pesquisadores estão avaliando o desenvolvimento da pastagem e o impacto do manejo sobre o capim-annoni. Em dois anos de experimento, dados preliminares mostram uma redução de 42% na população de capim-annoni na comunidade vegetal de uma pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. MG5. A presença da invasora caiu de 24% para menos de 10%.

As pastagens foram manejadas com oferta adequada de pasto, proporcionando um desempenho durante o verão (novembro a março) de 0,55kg de peso vivo/animal/dia, ganho de 290kg de

peso vivo/ha/ano e carga média de 5,5 animais/ha. “O manejo adotado manteve o capim-annoni em uma população que não provocou dano econômico, transformando uma pastagem degradada em uma área com alto potencial produtivo no sistema para a pecuária de corte”, destaca o pesquisador Fábio Garagorry, da Embrapa Pecuária Sul. ■

Seis décadas de invasão

O capim-annoni foi detectado em 1957 em Tupanciretã (RS). Acredita-se que tenha chegado ao Brasil em um lote de sementes de capim-de-rhodes importado da África do Sul. Embora aqui seja uma praga, no país de origem o capim-annoni não tem esse comportamento.

Há focos de infestação em diferentes níveis de intensidade no Sul do Brasil. Estima-se que tenha ultrapassado 20% da área com vegetação nativa no Rio Grande do Sul. Em Santa Catarina, faltam informações sobre o avanço da espécie, por isso um dos objetivos da pesquisa é mapear e entender os processos de invasão no Estado. “Aplicamos mais de 200 questionários em todas as regiões de Santa Catarina e 49,8% dos entrevistados afirmam que o capim-annoni é um problema em áreas de cultivo agrícola e com invasão em torno de 30% nas áreas de pastagem”, relata Cassiano.



Condição inicial da área do experimento



Fotos: EEL/Epagri

Pastagem recuperada depois do tratamento

Cooperativa impulsiona a citricultura em Celso Ramos

O crescimento dos pomares de laranja é um fenômeno cada vez mais forte em Celso Ramos, no Meio Oeste Catarinense. Tudo começou em 2004, quando as famílias se organizaram e fundaram a Cooperativa dos Citricultores do município (Cocicer). No início, eram 21 associados e 21 hectares de citros. Hoje são cerca de 50 associados que colhem aproximadamente 600 toneladas em 65 hectares. E não para por aí: até 2028, com os pomares em plena produção, a previsão é atingir 2 mil toneladas de laranja e uma receita anual estimada em R\$1,5 milhão.

Tamanho sucesso é fruto da união dos agricultores em parceria com a Epagri, a Cidasc e a Secretaria Municipal da Agricultura, que têm trabalhado forte para reestruturar essa cadeia produtiva.

O esforço envolve organização dos produtores, assistência técnica, realização de eventos e apoio em projetos para buscar recursos.

Uma das conquistas dessa parceria foi a construção de uma unidade de classificação e armazenamento de laranja, em 2014, com investimento de R\$540 mil, dos quais R\$237 vieram do Programa SC Rural. Na *packing house* da Cocicer, as frutas são lavadas, enceradas e classificadas para ganharem mais valor de venda.

A negociação da colheita é feita em conjunto – organizados em cooperativa, os fruticultores têm mais força no mercado. E com os resultados, estimulam outras famílias a entrarem no time. “O sucesso desse trabalho é a participação efetiva dos agricultores familiares na to-

mada de decisão, na compra e na venda conjuntas, incentivando novas famílias a adotarem a fruticultura em suas propriedades com uma atividade sustentável nas áreas social, de renda e ambiental”, resume Mauro Ros, extensionista da Epagri em Celso Ramos.

Áreas pequenas

Vilson Ferri, vice-presidente da Cocicer, investiu na produção de laranja há oito anos e está satisfeito com o retorno da atividade. “É uma cultura que dá pouca mão de obra, produz bem em pouco espaço e até em terreno difícil. Para o pequeno agricultor, é uma boa opção de renda”, explica.

Na propriedade de 25 hectares, ele cultiva 4 hectares de laranja folha murcha, uma variedade que produz de outubro a fevereiro e tem boa qualidade para suco e consumo *in natura*. Na última safra, Vilson colheu 40t/ha e vendeu a uma média de R\$0,80 o quilo, o que rende cerca de R\$32 mil por hectare. Mas assim como os outros associados, ele quer multiplicar as laranjas: “Em dois ou três anos, vou ter 6 a 7 hectares plantados.” ■



Foto: Aires Mariga/Epagri

Produção de laranja dá pouca mão de obra e bom retorno em áreas pequenas

Força na fruticultura catarinense

Em número de produtores, o cultivo de frutas cítricas ocupa a quarta posição na fruticultura catarinense. São 1,7 mil famílias com uma área plantada de 1,8 mil hectares, alcançando Valor Bruto de Produção (VBP) de R\$17 milhões. Na safra 2015/16, a colheita alcançou 26.841 toneladas – desse total, 19.555 toneladas são de laranja e 7.199 toneladas são de tangerina, de acordo com o Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola (Epagri/Cepa).

No Meio Oeste do Estado, a cultura da laranja ocupa a segunda área de produção entre as frutas. “O volume colhido na nossa região representa 33% da produção catarinense de laranja”, acrescenta o extensionista Mauro Ros.

Epagri desenvolve batata-doce que protege o organismo de doenças

Um estudo científico comprovou que a batata-doce SCS370 Luiza, desenvolvida pela Estação Experimental da Epagri em Itajaí (EEI), tem mais vitamina C, macrominerais e fenólicos totais que suas similares. Todos esses componentes desempenham importante função antioxidante no organismo humano, retardando o envelhecimento e prevenindo doenças como o câncer.

A pesquisa foi desenvolvida pelo doutorando Cláudio Eduardo Cartabiano Leite, do Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Ele participou de um projeto de pesquisa liderado pela professora Dra. Ornella Maria Porcu, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), que avaliou novos cultivares de batata-doce desenvolvidos pela Epagri.

Não é de hoje que a batata-doce se tornou estrela no cardápio daqueles que buscam uma alimentação mais saudável. O tubérculo possui elevado teor nutricional, sendo rico em fibras, vitaminas e minerais. É fonte de carboidratos de baixo índice glicêmico, liberando o açúcar lentamente na circulação, o que aumenta a sensação de saciedade e auxilia no processo de emagrecimento.

A Luiza, lançada pela Epagri em

2016, é um destaque nesse universo, a começar pela sua cor. A casca e a polpa intensamente roxas chamam a atenção. A maior quantidade de compostos bioativos, da classe dos flavonoides, principalmente as antocianinas, são responsáveis pela coloração peculiar, explica Eloísa Rovaris Pinheiro, nutricionista e extensionista social da Epagri em Rio do Sul.

O estudo mostra que a batata-doce Luiza da Epagri possui cerca de três vezes mais compostos fenólicos, flavonoides e antocianinas quando comparada com o cultivar comercial Beauregard, de polpa laranja, considerado uma batata-doce fortificada e referência no mercado pela qualidade da raiz.

“Esses compostos auxiliam na proteção das células, tendo grande potencial antioxidante, retardando o envelhecimento e preservando a memória”, destaca a nutricionista. Ela lembra que eles também colaboram na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis como diabetes, câncer, doenças cardiovasculares e doenças respiratórias crônicas.

O cultivar Luiza se destacou ainda pelo maior teor de vitamina C. “Esse componente também tem função antioxidante, fortalece o sistema imunológico do organismo e aumenta a absorção de ferro no intestino quando ingerido

junto a alimentos que contenham ferro”, descreve Eloísa.

Além da batata-doce Luiza, o estudo avaliou os cultivares SCS371 Katiy e SCS372 Marina, também desenvolvidos pela EEI. Os dois têm casca roxa e polpa branca e amarela, respectivamente. A pesquisa comprovou que essas batatas também possuem ótimo conteúdo nutricional e a polpa colorida indica a presença de compostos bioativos.

Gerson Wamser, pesquisador da Estação Experimental da Epagri em Ituporanga, conta que as batatas-doces de casca roxa e polpa creme ou branca ainda são as mais procuradas para comercialização. “Os cultivares de polpa colorida ainda não são muito cultivados, mas há uma tendência de aumento na procura”, explica ele, lembrando que é o crescimento na demanda por parte dos consumidores que vai fazer com que os produtores ampliem seu cultivo.

“Em função dos resultados encontrados, pode-se afirmar que os novos cultivares de batata-doce apresentam valor econômico e nutricional agregado, tornando-se uma alternativa de cultivo para os pequenos agricultores, aumentando a disponibilidade no comércio varejista, bem como a utilização como matéria-prima industrial”, recomenda o estudo do doutorando Cláudio Leite. ■



Foto: Aires Mariga/Epagri

Compostos bioativos da classe dos flavonoides proporcionam cor roxa do cultivar SCS370 Luiza

Após chuvas de 2008, Epagri consolida maior rede de estações meteorológicas do País

Há cerca de dez anos, Santa Catarina vivia uma das maiores tragédias de sua história. As fortes chuvas que caíram sobre o Estado entre os dias 20 e 25 de novembro de 2008 causaram enchentes e deslizamentos que deixaram 133 mortos, 22 desaparecidos e mais de 78 mil pessoas desalojadas ou desabrigadas. Foram cerca de 60 municípios afetados e mais de 1,5 milhão de pessoas atingidas nas regiões do Litoral Norte, Vale do Itajaí e Grande Florianópolis.

O Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia (Epagri/Ciram) teve importante papel nesse episódio, alertando autoridades e a população para o risco que se aproximava e monitorando os volumes de chuva. As informações geradas pela equipe de meteorologistas foram essenciais para pautar as ações da Defesa Civil e de outros tomadores de decisão.

Histórico

Outubro de 2008 já foi chuvoso. Em novembro a situação se agravou, com 21 dias de chuva. Naquele mês, os totais mensais de precipitação superaram os 600mm, chegando próximos de 1.000mm em Blumenau e Luiz Alves. A média normal de chuva nessas regiões em novembro é de 150mm.

O evento se firmou como o de maior volume histórico de chuva em Santa Catarina. Em Blumenau, os 1.002mm registrados naquele mês superaram os recordes de mais de 500mm registrados em janeiro de 1989 e julho de 1983.

Atuação da Epagri

A Epagri teve importante atuação durante o desastre natural. Profissionais da Empresa lotados nas regiões afetadas se mobilizaram para dar apoio às famílias atingidas, tentando minimizar os prejuízos e evitar mortes. Equipes saíram por terra, de barco e até pelo ar em apoio aos trabalhos de resgate e reconstrução.

Na Epagri/Ciram, foram mobilizados técnicos de meteorologia, hidrologia, solos e geoprocessamento. Toda a base de dados hidrometeorológicos e georreferenciados também foi disponibilizada para auxiliar o comando das Forças Armadas e da Defesa Civil.

A equipe de geoprocessamento fez, a pedido do Deinfra, um levantamento das condições dos acessos ao Complexo do Baú, para uma primeira avaliação dos prejuízos causados ao sistema viário. Eles participaram de um sobrevoo de helicóptero, que cobriu quase



200km de vias e acessos em uma área de aproximadamente 350km². Foram identificados 61 pontos de obstrução, prontamente georreferenciados com GPS, identificados em imagens de satélite de alta resolução e classificados segundo o uso e a cobertura predominante do solo.

Aprendizado

O desastre de 2008 influenciou de forma decisiva a trajetória da Epagri. O evento serviu para sensibilizar as autoridades para a necessidade de fortalecimento da rede de monitoramento ambiental. São estações meteorológicas, agrometeorológicas e hidrológicas instaladas em todo o Estado para medir de forma automática níveis de chuva e de rios, temperatura do ar, vento e outras variáveis ambientais. “Hoje temos a melhor rede de superfície estadual do Brasil, em termos de confiabilidade, manutenção preventiva, estabilidade, transmissão, processamento dos dados, qualidade dos dados e densidade”, afirma Hamilton Justino Vieira, gerente da Epagri/Ciram.

A rede de monitoramento gerenciada pela Epagri tem cerca de 250 estações próprias. Somam-se a esses números estações de outras instituições, como Inmet, Agência Nacional de Águas (ANA), Celesc, entre outras, cujos dados são lançados no banco digital da Epagri.

Todas as medições feitas por esses equipamentos são armazenadas no banco de dados agrometeorológicos da Epagri/Ciram, um patrimônio dos catarinenses. Ele reúne dados coletados desde 1940 e, acompanhando o crescimento da rede, se expandiu de forma impressionante nos últimos dez anos. Em 2008,

entravam, em média, nesse banco, 1.574 dados por hora, 37.793 por dia e 1.133.807 por mês. Em 2018, esse índice subiu para 4.227 novos dados a cada hora, 101.454 por dia e nada menos que 3.043.637 dados a cada mês.

Novos produtos e serviços

Com o crescimento do banco de dados, os pesquisadores da Epagri/Ciram desenvolveram nos últimos dez anos novos produtos e serviços. Em 2013, a unidade começou a operar a Sala Situação, instalada com recursos da ANA. Lá são monitorados diuturnamente níveis de rios e de chuva por todo o Estado. A Sala emite Avisos Hidrológicos para alertar em casos de risco de cheia ou estiagem. Os Avisos são publicados no site (ciram.epagri.sc.gov.br) e nas redes so-

ciais da Epagri/Ciram e disparados para autoridades e a população em geral por e-mail e WhatsApp.

Com a consolidação da Sala de Situação foi criado, em 2015, o Rios On-line. Esse produto, hospedado no site da Epagri/Ciram, permite acompanhar em tempo real os níveis de rios monitorados em todo o Estado e apresenta relevantes picos de acesso durante eventos de fortes chuvas. Em 2016 foi criado, nesse mesmo modelo, o Litoral On-line, que publica medições de maré, temperatura do mar e outras variáveis da zona costeira.

O Agroconnect, que emite avisos de favorabilidade ao surgimento de doenças em diversas culturas agrícolas, é outro produto que nasceu a partir do adensamento da rede de monitoramen-

to ambiental. Também é o caso do Apis On-line, que juntou estações meteorológicas e colmeias em diferentes pontos do Estado para estudos que relacionem a produção de mel com as condições de tempo e clima.

Este ano, a Epagri/Ciram planeja lançar a versão do Rios On-line para aplicativos de celular, num primeiro momento monitorando em tempo real os níveis de rios na região de Concórdia. Também no primeiro semestre de 2019, cada cidadão poderá baixar em seu celular um aplicativo colaborativo, onde vai registrar condições de tempo verificadas em sua localidade e que não são detectadas pela rede de estações automáticas, como geada, neve e granizo. Esse aplicativo está sendo desenvolvido em parceria com o Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) e as informações geradas por ele vão enriquecer o banco de dados da Epagri/Ciram. ■



Foto: Paulo Bezerra/Epagri

Rede de monitoramento ambiental do Estado é a maior do Brasil

Máquina antigeadada é instalada em pomar de maçã em São Joaquim

As primeiras máquinas antigeadadas instaladas no Brasil estão em São Joaquim, na Serra Catarinense. As *wind machines*, também conhecidas como torres de ventilação antigeadada, devem proteger os pomares de maçã das geadas tardias, que provocam grandes perdas na produção. Elas foram instaladas em agosto de 2018 e estão em fase de avaliação pelos fruticultores.

Uma delas está na propriedade do fruticultor Makoto Umeyma, na localidade de Morros Altos. “Tenho prejuízo com geadas tardias quase todos os anos, seja com perda das frutas, seja com redução da qualidade. Há bolsões de frio no meu pomar, em áreas de baixada, onde ocorre bastante geada. Decidi investir nessa máquina para reduzir os prejuízos”, explica.

A máquina antigeadada é utilizada para proteger pomares em vários países, como Argentina, Chile, Nova Zelândia e Estados Unidos. “Quando fui para os Estados Unidos, há 30 anos, essa tecnologia já era usada nos pomares. Ano



Motor da máquina é movido a óleo diesel

passado voltei para lá, visitei a fábrica e conversei com produtores que usam a máquina. Agora vamos acompanhar o desempenho dela aqui e, se funcionar, vou investir em mais uma”, conta Makoto.

bora o valor seja alto, quando se compara ao prejuízo que o produtor pode ter em uma safra, o investimento é vantajoso. “Se ocorrer uma geada mais grave que comprometa toda a produção nessa área, em um ano o equipamento se paga”, diz o produtor.

Deslocamento de ar

O equipamento é abastecido a óleo e produz vento de 34km/h com uma hélice, cobrindo uma área de até 6 hectares. O deslocamento do ar quente para baixo e do ar frio para cima impede a formação de geada de radiação, provocada por massas de ar frio em áreas de baixada. O equipamento é acionado automaticamente por sensores instalados no pomar quando a temperatura se aproxima dos 3°C.

Somando o valor da máquina, frete, impostos e instalação, Makoto investiu US\$53 mil para ter a tecnologia em seu pomar, financiados em cinco anos. Em-

Alternativa para produtores

A instalação dos equipamentos não teve envolvimento da Epagri, mas os técnicos da Empresa estão acompanhando os pomares para avaliar os resultados dessa inovação. “Vamos ver como a tecnologia vai responder às características aqui da região porque essa pode ser mais uma alternativa para os fruticultores protegerem suas plantas das geadas”, diz Marcelo Cruz de Liz, gerente da Estação Experimental da Epagri de São Joaquim.

O engenheiro-agrônomo explica que as geadas tardias ocorrem entre setembro e novembro, no início da brotação, na floração ou quando os frutos estão pequenos. Pomares localizados em áreas baixas são mais propensos a esse fenômeno. “As geadas tardias são comuns aqui na região, provocam perdas consideráveis e variam bastante de ano para ano. Já registramos perdas de 10% da safra, 30% e até 50%”, relata. ■



Fotos: Marcelo Cruz de Liz/Epagri

Com uma hélice, o equipamento desloca o ar quente para baixo

Famílias rurais recuperam 351ha de mata no Oeste

As turbinas da Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó entraram em operação em 2010, gerando energia capaz de abastecer 5 milhões de lares. Mas o empreendimento instalado no Rio Uruguai, entre Águas de Chapecó (SC) e Alpestre (RS), não se resumiu a megawatts. Uma série de ações ambientais iniciou bem antes da construção da usina e se estende até hoje.

Esse trabalho tem a participação da Epagri, que promoveu o encontro entre a Foz do Chapecó, que buscava áreas para preservar e fazer a compensação ambiental do impacto do empreendimento, com os agricultores, que dispunham desses espaços.

A partir de 2010, técnicos da Epagri desenvolveram propostas de conservação e restauração da mata nativa em conjunto com 486 famílias de 12 municípios: Águas de Chapecó, Caxambu do Sul, Chapecó, Coronel Freitas, Guatambu, Nova Erechim, Nova Itaberaba, Paial, Planalto Alegre, São Carlos, Serra Alta e Sul Brasil. Os planos incluíam o plantio de mudas em áreas de mata ciliar e a proteção de fontes de água. Em

cada propriedade, os técnicos calcularam a quantidade de palanques, arame, tramas, mudas e outros materiais necessários.

Até 2017, esse esforço conjunto recuperou cerca de 351 hectares de mata no Estado. A Foz do Chapecó aplicou R\$1,46 milhão no projeto, além de custear 85 mil mudas e os materiais usados na restauração.

Foi graças a esse trabalho que a propriedade de Rafael Schuster, em São Carlos, virou exemplo de preservação ambiental. “Percebemos que a natureza estava se degradando e precisava de uma atenção maior. Então apareceu essa oportunidade que veio somar. Sabemos que precisamos ser mais sustentáveis para deixar algo para as próximas gerações”, conta o jovem.

Em 2014, duas nascentes foram protegidas e um córrego que cruza a propriedade foi cercado. Mudanças de espécies nativas foram plantadas e, dos 15 hectares da propriedade, 3 estão preservados. “A área protegida se regenerou. A gente vê que o volume e a qualidade da água melhoraram. Também

usamos pastos perenes e percebemos que o solo está se recuperando. Quando a gente dá as condições ideais, a natureza faz o seu papel”, diz o produtor. ■



Foto: Aires Mariz/Epagri

Projeto contemplou o plantio de mudas em áreas de mata ciliar

Mecanização ajuda apicultores de Orleans a aumentar a produção

Apicultura vai muito além do cuidado com as abelhas. Quando os favos de mel chegam à casa de extração, são necessárias várias operações, muitas delas manuais e repetitivas, até que o produto esteja devidamente envasado. Mas os membros da

Associação de Apicultores de Orleans (Aapicor) conseguiram dar um *upgrade* que tornou essas tarefas muito mais eficientes.

Com ajuda da Epagri, eles aprovaram um projeto no Programa SC Rural para ampliar uma casa de extração e adquirir 18 equipamentos capazes de mecanizar as atividades. O projeto totalizou R\$522 mil, dos quais R\$260 mil vieram do SC Rural. Com tudo instalado, a mão de obra para extração de mel e manuseio de material apícola caiu cerca de 80%.

Hoje são duas casas equipadas com o que há de

mais moderno para extração e embalagem de mel. Algumas máquinas foram desenvolvidas pelos próprios apicultores em parceria com os fabricantes. Essa estrutura beneficia 12 famílias das comunidades de Taipa, em Orleans, e Mar Grosso, em São Ludgero, que agora podem aumentar a produção. A associação responde por 25% do mel colhido na região.

Uma das casas de extração fica na propriedade de Fabrícia Wernke, vice-presidente da Aapicor. “A apicultura é uma atividade muito difícil de encontrar mão de obra. Com os equipamentos, essa necessidade reduziu muito. O trabalho de desoperculação, que era manual, foi totalmente automatizado”, conta. Fabrícia produz mel orgânico em parceria com o irmão. Eles têm mil colmeias distribuídas na região das encostas da Serra Geral e planejam ampliar a produção para 1,5 mil colmeias. ■



Foto: Aires Mariz/Epagri

Mão-de-obra para extração de mel caiu 80%

Indicação geográfica: oportunidade para produtos típicos da Serra Catarinense

Ulisses de Arruda Córdova¹ e Andréia Pires dos Santos²

A região da Serra Catarinense já foi a mais importante de Santa Catarina nas vertentes econômica e política. Em suas paragens nasceram diversos governadores entre outros políticos com destaque nacional, inclusive um presidente da República, Nereu Ramos. O desenvolvimento do Estado, por muitas décadas, foi alavancado pelos impostos gerados pela extração da madeira e pela atividade pecuária. Existem narrativas de que o funcionalismo catarinense somente recebia depois que os tributos oriundos do extrativismo da araucária eram incorporados aos cofres estaduais.

No entanto, com o declínio da indústria madeireira, a falta de infraestrutura e a crescente litoralização de Santa Catarina, a Serra perdeu importância econômica e hoje detém os menores índices de desenvolvimento social e econômico do Estado. Na quase totalidade dos municípios, a principal fonte de recursos é o setor primário, especialmente pecuária de corte e madeira, embora a produção de grãos esteja em franco crescimento nos últimos anos e a cultura da maçã esteja consolidada nos municípios de maior altitude.

Precedendo qualquer análise é preciso entender o povo serrano, a partir de seu ambiente e particularidades. Grande parte de seu território está situado em regiões de altitude, com agroecossistemas únicos, com vegetação e clima próprios, onde ocorrem as maiores extensões de campos de Santa Catarina e as menores temperaturas do Brasil.

A ocupação definitiva do território, então denominado “Continente das Lagens”, ocorreu por questões político-militares, com o objetivo de conter o avanço do Reino de Castela (atual Espanha) rumo ao norte, através de uma ordem

expressa ao Bandeirante Antônio Correia Pinto de Macedo nos idos de 1770. Também tiveram influência decisiva os tropeiros, que por aproximadamente dois séculos percorreram o vasto território no vai e vem sem fim, levando tropas de bovinos, equinos e muars para as feiras de Sorocaba, então província de São Paulo. Praticamente todas as cidades dessa vasta região têm ligação com o ciclo do tropeirismo, pois o Caminho das Tropas passava por elas.

Constituía-se num território isolado em relação às povoações litorâneas já estabelecidas. Um outro “mundo” – mar de campo entremeado por pinheirais, isolado por serras que somente o casco afiado das mulas conseguia vencer. Um povo que estava sempre alerta, envolvido em revoluções ou escaramuças de fronteiras com o então continente de São Pedro (atual Rio Grande do Sul), pertencendo a Portugal, mas sempre cobiçado pelos espanhóis. Ou mesmo enfrentando a feroz e justa resistência dos Xoklengs, povo nativo que jamais se rendeu ao cativo, até ser extinto por completo.

Disso tudo resultou o serrano, ensimesmado, com cultura e personalidade próprias. Diferente de todas as demais etnias de Santa Catarina, com intensa ligação ao meio rural, pode até deixar o campo por razões diversas, mas no seu subconsciente o campo nunca o deixa. A pecuária – vocação histórica, “corre em suas veias”. Até porque, quando seus ascendentes chegaram aos altiplanos, já havia imensos rebanhos bovinos xucros, oriundos da “maior migração pastoril das Américas”, quando os jesuítas fundaram a *Baqueria de Los Liñares* no outro lado do Pelotas, povoando-a com mais de cem mil cabeças de bovídeos.

Apesar de ocupar a região mais de-

primida economicamente de Santa Catarina, o serrano habita a área que possui o ambiente mais preservado e com especificidades singulares. Podendo transformar aquilo que aparentemente é desvantagem em conquistas econômicas, culturais e sociais. Exemplo claro são alguns produtos que somente ocorrem nos campos de “serra acima” – como denominavam os açorianos, imaginando existir um outro “país” além das bordas da Serra Geral. Entre esses se pode citar o queijo artesanal serrano, a carne produzida a pasto, o mel de arbustos em geral (vassouras, canudo de pito), o melato de bracinga, a maçã Fuji, a gila, o artesanato de couro e lã, os vinhos de altitude e o gado Crioulo Lageano. Certamente nenhuma outra região do Estado possui essa cesta de produtos com potencial para indicação geográfica ou outro signo distintivo coletivo, como patrimônio cultural e marca coletiva.

Para todos esses produtos é possível obter um ou mais desses signos distintivos coletivos. O que poderá valorizá-los muito, pois quem os compra está levando junto um conceito que mescla cultura, notoriedade, história e saber fazer de um povo, oriundo de características ambientais e humanas diferenciadas.

Desses signos coletivos, o mais conhecido é a indicação geográfica (IG), que pode ser obtida em duas modalidades: indicação de procedência (IP) e denominação de origem (DO). A primeira é mais indicada para a notoriedade ou fama que determinada região alcançou no desenvolvimento de um produto ou serviço. Enquanto a segunda diz respeito ao *terroir*, está estreitamente ligada aos fatores naturais e humanos e considera cultura, história, condições ambientais, ou seja, diz respeito a produtos que somente podem ser produzi-

¹ Engenheiro-agrônomo, M.Sc., /Estação Experimental de Lages, C.P. 181, 88502-970 Lages, SC, fone/fax: (49) 3289-6413, e-mail: ulisses@epagri.sc.gov.br.

² Assistente Social, Especialização, Universidade do Planalto Catarinense, Departamento de Ciências Sociais Aplicadas.

dos numa determinada região. Devem ser leis (obtidos de forma correta e transparente) e constantes (ofertados em todas as épocas ou períodos específicos). É a modalidade que mais valoriza e agrega valor aos produtos.

O mais importante é que, para a maioria dos produtos citados anteriormente, se pode obter indicação geográfica na modalidade de denominação de origem. É o caso do queijo artesanal serrano, cujo pedido de registro já foi protocolado no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) nessa modalidade, e que deverá ser a primeira DO para queijos do Brasil.

Entre as possíveis IGs citadas anteriormente, algumas são muito tangíveis e podem ter as solicitações de registros encaminhadas até com certa facilidade, embora todos os processos de solicitação sejam trabalhosos e dependam de redes de parceria. Não se faz IG de forma isolada, até porque todos os produtores que comprovarem que estão na área delimitada e cumprirem as normas estabelecidas no regulamento de uso têm direito a aderir.

Entre essas potenciais IGs mencionadas, algumas se sobressaem, como a maçã Fuji, o melato de bracinga e os vinhos de altitude – que apesar de serem mais recentes como produto típico da Serra Catarinense, impõem-se pela inquestionável qualidade. A Epagri, juntamente com algumas instituições, vem trabalhando com esse propósito nesses produtos.

A maçã Fuji da região de altitude reúne todos os requisitos para obter uma denominação de origem, pois apresenta características organolépticas únicas devido ao ambiente, possui uma cadeia produtiva já organizada e produtores consolidados. Outra vantagem é que a caracterização ambiental e delimitação geográfica dos Campos de Cima da Serra, realizada para a IG/DO “do queijo artesanal serrano”, pode servir de base para os

mesmos estudos da maçã Fuji, com os recortes necessários, pois a área certamente será bem menor.

De todos os produtos citados com potencial para IG da Serra Catarinense, o de maior notoriedade e mais conhecido – até por ser produzido há quase três séculos – é o queijo artesanal serrano. Pode-se afirmar que foi um longo processo de aprendizado e de trabalho, pois apesar de o produto ser muito apreciado pelos consumidores e fazer parte dos hábitos e da cultura serrana, foi necessário realizar trabalho árduo de pesquisa e sistematizar as informações para atendimento das exigências de registro no INPI. Não havia quase nada escrito, nunca tinha sido realizado um trabalho mais intenso de pesquisa e extensão rural, os produtores estavam dispersos, quase todos na informalidade. Foi necessário estruturar uma grande rede de parcerias, envolvendo instituições públicas e privadas, coordenadas pela Epagri em SC e pela Emater no RS. Até o envio do pedido de registro, foram elaboradas dezenas de publicações (livros, pôsteres, trabalhos em eventos, cartilhas, etc.), promovidos muitos eventos, além de pesquisa de campo

com mais de mil produtores. Também houve resgate da história, descrição do sistema de produção e de fabricação, formação de equipe de trabalho em SC e no RS, elaboração de projetos e negociação de diversos convênios na esfera federal, principalmente com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Assim como os tropeiros que à época abriram com suor e sangue o Caminho Real de Viamão, o caminho das indicações na Serra Catarinense está demarcado, também com suor e com imensa determinação das equipes técnicas envolvidas e dos produtores.

A obtenção de uma IG é sempre trabalhosa e depende de uma rede de parcerias determinada e com propósitos definidos, pois tão difícil quanto a obtenção é a gestão dela. Porém, alguns exemplos, como o Vale dos Vinhedos na Serra Gaúcha, demonstram a importância social e o retorno econômico que advém dessa conquista. E a Serra Catarinense, que possui o turismo rural tradicional e em expansão, pode se beneficiar muito desse processo, aliando a valorização de seus produtos típicos a essa atividade. ■



Figura 1. Maçã Fuji: reúne todas as condições para uma denominação de origem

Adoção de tecnologias e práticas produtivas em propriedades leiteiras atendidas pela Epagri na macrorregião Oeste de Santa Catarina

Felipe Jochims¹ e Antonio Waldimir Leopoldino da Silva²

A produção de leite e a cadeia industrial de lácteos compõem, atualmente, um dos sistemas agroindustriais mais expressivos do País. No Oeste de Santa Catarina, o setor tem elevada importância social devido ao grande número de produtores, principalmente da agricultura familiar (CÓRDOVA, 2012; EPAGRI, 2018), que conduzem a atividade em pequenas propriedades. Essa particularidade faz da atividade leiteira o principal pilar da agricultura familiar, especialmente nessa região.

Originalmente, a produção leiteira de Santa Catarina era concentrada na região do Vale do Itajaí. Nos anos 90 migrou para a região Oeste, onde, de uma atividade voltada à subsistência, passou a ocupar papel de destaque, transformando-se na principal fonte de renda de muitas propriedades (JOCHIMS et al., 2016). No entanto, como na origem da produção leiteira no Oeste a atividade era explorada apenas para consumo próprio, as famílias ainda não possuíam o *know-how* para produzir em escala comercial.

Assim sendo, é necessário investir em treinamento e aplicação de conhecimento. Novas tecnologias e técnicas de produção devem ser aplicadas nas propriedades para que os objetivos da exploração do leite, principalmente econômicos, sejam atendidos, suprimindo as necessidades financeiras das famílias do meio rural.

O presente trabalho visou utilizar a percepção dos extensionistas rurais da Epagri sobre a produção de leite na região Oeste Catarinense, principalmente objetivando auxiliar na tomada de decisões gerenciais para intensificação da produção de leite na região, além de explorar melhor tecnologias de produção já adotadas a fim de melhorar sua eficiência dentro do sistema produtivo.

As propriedades rurais e suas produções de origem

O último levantamento oficial mostrou que a área média dos estabelecimentos agropecuários do Oeste Catarinense é de 16,1 hectares (IBGE, 2009). Historicamente, as características predominantes nos sistemas agrícolas da região foram a associação de lavouras e criação animal, com destaque para suínos e aves, onde a família compunha a mão-de-obra, não explorando os conceitos atuais de produção integrada. Após a introdução da produção de leite, essa atividade foi se mostrando uma boa opção como principal fonte de renda das propriedades, principalmente por se adaptar às diversas condições de relevo, clima e solo da região, garantindo o ingresso mensal de recursos. Assim, a bovinocultura leiteira cresceu contínua e significativamente desde sua introdução até os dias atuais (EPAGRI, 2018).

Com o intuito de compreender melhor a trajetória das propriedades da região, foi realizado um levantamento de informações, em 2016, utilizando o conhecimento e a percepção dos agentes técnicos de extensão rural da Epagri em relação às propriedades que são atendidas pela Empresa na macrorregião Oeste. Para isso, aplicou-se um questionário aos agentes em reuniões das gerências regionais da Epagri com a seguinte pergunta: *De uma maneira geral, qual era o tipo de atividade desenvolvida nas propriedades rurais antes de trabalharem com produção animal em pastagens?* O agente deveria descrever o tipo ou os tipos de atividade desenvolvidas previamente na propriedade e os resultados foram tabulados considerando o número total de questionários preenchidos (n=69) e a porcentagem de vezes que as atividades foram mencionadas.

De todas as propriedades atendidas na região Oeste e que produzem leite,

apenas 14% sempre tiveram a produção leiteira como a principal atividade. As demais, 86%, migraram para a produção de leite, como a atividade principal, a partir da década de 1990. Dessas propriedades onde houve a migração, 65,6% tinham como principal atividade a produção de grãos, em especial de milho e feijão, associada à criação de suínos ou aves. Outra atividade amplamente explorada era o cultivo de tabaco (10,9%). A mudança do foco produtivo dessas culturas para a produção de leite se deu por características implementadas pelas agroindústrias, que passaram a exigir aumento de escala, especialmente na suinocultura. Essa pressão levou à concentração da produção e à consequente exclusão de parcela significativa de agricultores que, para se manterem, migraram para a atividade leiteira.

Tecnologias e práticas utilizadas nas propriedades rurais

O início de uma nova atividade sempre vem com desafios, principalmente para produtores habituados ao trabalho com outras características, outro sistema produtivo e outras tecnologias. Com esse novo foco, as propriedades são levadas a se organizar e planejar sistemas produtivos que sejam ambientalmente, economicamente e socialmente sustentáveis.

Como as propriedades da região têm restrições de área (em tamanho e relevo), reduzida mão-de-obra e, além disso, o valor do produto a ser comercializado (leite) é baixo, o objetivo é produzir com menor custo possível, otimizando os recursos disponíveis. Nesse contexto, o sistema produtivo de leite preconizado é aquele em que o pasto, alimento com menor custo de produção, deve ser a base da alimentação do

¹ Zootecnista, Dr., Epagri / Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf). Servidão Ferdinando Tussetti, S/N, 89803-904, Chapecó, SC, fone: (49) 2049-7510, e-mail: felipejochims@epagri.gov.sc.br

² Engenheiro-agrônomo, Dr., Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc/CEO), e-mail: awls12@hotmail.com.

rebanho, priorizando a colheita pelo próprio animal (pastejo), de modo a otimizar o trabalho (CÓRDOVA, 2012). Silagens, fenos e alimentos concentrados são indicados para uso estratégico e como complemento.

Para definir quais são as práticas e tecnologias de produção aceitas e adotadas nessas propriedades atendidas pela Epagri, utilizando o mesmo questionário aplicado nas reuniões das gerências regionais, aplicou-se a seguinte pergunta: *Considerando as propriedades rurais que você atende tecnicamente na área de produção animal em pastagens, qual o percentual delas que utiliza as seguintes práticas: consorciação gramíneas e leguminosas; integração lavoura-pecuária; silvipastoril; pastoreio rotativo; adubação (manutenção/reposição); sobressemeadura de forrageiras de inverno; queimada para controle de fitomassa; roçada mecânica para controle de fitomassa; controle de pragas/invasoras por métodos químicos; controle de pragas/invasoras por meio de queima; controle de pragas/invasoras por método manual, mecânico, cultural ou biológico; irrigação de pastagens; silagem; fenação ou silagem do excedente de pasto.* O técnico apenas preenchia os percentuais de cada técnica descrita, a partir da sua perspectiva pessoal, e os valores apresentados são os valores médios dos observados nas respostas.

Para facilitar o entendimento e dividir a grande região por proximidade, os dados são apresentados levando em consideração a macrorregião geográfica Oeste e suas divisões em microrregiões, de acordo com IBGE (2017), exceto a microrregião de Joaçaba. Dessa forma, as respostas referentes às gerências regionais de *São Miguel do Oeste* e *Palmitos* ficam denominadas como **GR-SMO**. Já as gerências regionais de *Chapecó* e *São Lourenço do Oeste*, situadas na microrregião geográfica de Chapecó, ficam denominadas como **GR-CCO**. Por fim, as gerências regionais de *Concórdia* e *Xanxerê*, localizadas nas microrregiões geográficas de mesmo nome, foram agrupadas sob a designação de **GR-XXE**. Essas três regiões, designadas por suas gerências regionais, formam a **macrorregião Oeste**, quando se explora a média ponderada dos valores observados nas regiões.

Desse modo, os resultados são apre-

sentados de acordo com a sua natureza e aplicabilidade, divididos em *tecnologias de produção* (Tabela 1) ou *práticas produtivas* (Tabela 2). Essa classificação foi realizada a critério dos autores. Considerou-se como *tecnologias de produção* o uso de *integração lavoura-pecuária, sistema silvipastoril, manejo rotativo de pastagens, consórcio de gramíneas e leguminosas em pastagens, técnica de sobressemeadura de gramíneas anuais sobre culturas perenes de verão, uso de silagem e irrigação*. Foram consideradas como *práticas produtivas* os seguintes itens: *conservação do excedente de pasto, utilização de roçadas para controle de fitomassa, queimada para controle de fitomassa, queimadas para controle de pragas, controle químico de pragas e plantas invasoras (não forrageiras), adubação e controle manual de invasoras*.

Os resultados mostram variações relevantes entre a adoção das tecnologias e práticas, assim como diferenças entre as regiões analisadas. A indicação dos técnicos para a adoção de tecnologias como a integração lavoura-pecuária (Tabela 1) apresenta valor médio para toda a região Oeste de 54,2%, tendo maior adoção na GR-XXE, com 66,8%. Esse valor é expressivo, provavelmente, pela importância da produção leiteira na região, sendo que, em muitas propriedades, é feita a integração da produção animal com áreas de milho, utilizadas para a confecção de silagem, entre outras finalidades (ELIAS et al., 2018).

Outro dado relevante é o uso de sistemas integrados de pecuária com a silvicultura (sistemas silvipastoris). Em 10% das propriedades atendidas pela Epagri na macrorregião Oeste, os produtores utilizam esse sistema visando melhorar o bem-estar e a ambiência dos animais, além de contar com uma reserva de madeira para fins comerciais. Entre as gerências regionais, observa-se que a GR-CCO se destaca quando comparada com as demais, em relação a essa técnica (Tabela 1).

Quanto ao manejo das pastagens, em média 51,4% das propriedades o faz de forma rotativa (pastoreio rotativo), destacando-se a GR-XXE (Xanxerê e Concórdia) com 63,2% (Tabela 1). Esse é o método indicado pela Epagri por ser a maneira mais fácil de se manejar pastagens (CÓRDOVA, 2012), principalmente quanto ao momento de entrada

e saída do rebanho, proporcionando que os animais sempre tenham acesso a áreas com abundância de pasto, com pasto novo, garantindo um período de descanso para a recuperação das plantas. Ainda nessa temática, em média, apenas 12% das propriedades utilizam consórcio de gramíneas com leguminosas em suas pastagens. Essa é uma tecnologia muito importante para a intensificação do sistema de produção pois melhora, principalmente, a dieta dos animais, tendendo a melhorar a qualidade do solo e, conseqüentemente, a produtividade primária do sistema.

No entanto, um ponto positivo foi a estimativa de que 40,8% das propriedades utilizam a sobressemeadura de espécies hibernais em pastagens perenes de verão para reduzir o vazio forrageiro de inverno. Ainda, para cobrir esse vazio forrageiro e para fornecimento em outras situações cotidianas, em média, 83,3% das propriedades utilizam silagem, com destaque para GR-SMO e GR-XXE, com valores acima de 90% de adoção dessa tecnologia. Além da silagem, em média, 11,8% das propriedades ainda utilizam a prática produtiva de estocar o excedente de pasto produzido (Tabela 2) para a alimentação dos animais em momentos de necessidade, destacando-se a GR-SMO com 16,8% (Tabela 2).

Esses dados demonstram a intensificação dos sistemas de produção animal a pasto da macrorregião Oeste de Santa Catarina. No entanto, para elevar ainda mais a produtividade da região, o uso de irrigação seria o próximo passo, apesar do alto custo envolvido com essa tecnologia. Os dados mostram que iniciativas nessa direção vêm sendo tomadas e, em média, 3,9% das propriedades já contam com algum tipo de irrigação das pastagens (Tabela 1). Outro dado interessante objetivando o uso eficiente de pastagem é a prática de roçada mecânica (eventual), realizada em 46,7% das propriedades (Tabela 2). Essa roçada busca melhorar a estrutura da pastagem para facilitar e elevar o consumo de matéria seca de pasto pelos animais. É indicada, em especial, quando a pastagem é formada por espécies estoloníferas, comumente chamadas de barraços, que podem prejudicar a manipulação e a colheita pelos animais (processo de pastejo), principalmente quando esses estolões se tornam grandes. ►

Essa preocupação do produtor em manter a pastagem produtiva e de fácil acesso aos animais também é observada pelo fato de que, na grande região Oeste, praticamente não se realizam queimadas para o controle de fitomassa (Tabela 2). Em apenas 1,6% das propriedades essa técnica é utilizada. Ela é prejudicial, principalmente ao solo, e “abre a comunidade” de plantas, facilitando o aparecimento de espécies espontâneas e não forrageiras. O mesmo vale para o controle de eventuais pragas. Em apenas 0,8% das propriedades o fogo é utilizado para esse fim. O controle de pragas e plantas invasoras nas pastagens é realizado majoritariamente por métodos químicos (em média, 52,4%) e, no restante, pode-se supor que seja realizado pelo manejo da pastagem ou que não seja realizado de forma alguma – exceto no caso de plantas não forrageiras (invasoras), que são arrancadas manualmente para manter as pastagens “limpas” (na média, 17%).

Um outro dado que demonstra aumento na intensificação do uso das áreas é o número de propriedades atendidas pela Epagri que utilizam a adubação de reposição em pastagens. A adubação é um dos principais fatores associados à produção das pastagens e, usualmente, não recebe a atenção necessária. Havendo exportação de nutrientes do pasto, pela produção do leite ou dos animais, necessariamente esses nutrientes que estão sendo vendidos na forma de produto comercial deverão ser repostos (CÓRDOVA 2012). Esse é um bom indicativo de que a pastagem não está mais sendo considerada apenas como “o piquete de pasto”, mas vista como uma lavoura cultivada, com alta exigência de nutrientes, para que todo seu potencial produtivo seja alcançado, colhido (pelos animais pelo ato do pastejo) e utilizado (transformado em leite ou produto comercializável).

Considerações finais

Essas informações ajudam a demonstrar a trajetória dos estabelecimentos rurais, assim como a visão empreendedora dos produtores da macrorregião Oeste e a intensificação dos sistemas pecuários explorados localmente. Também mostram o eficiente trabalho realizado pelos técnicos da Epagri.

Tabela 1. Distribuição percentual (%) de tecnologias de produção adotadas nas propriedades das gerências regionais da Epagri da macrorregião Oeste de Santa Catarina, 2016

Tecnologia de produção	GR-SMO ¹	GR-CCO ²	GR-XXE ³	Macrorregião Oeste
Integração lavoura-pecuária	43,0	54,8	66,8	54,2
Silvipastoril	4,6	17,7	8,0	10,0
Pastoreio rotativo	44,8	47,9	63,2	51,4
Consórcio gramíneas x leguminosas	12,5	10,3	15,1	12,6
Sobressemeadura de forrageiras hibernais	45,6	37,1	39,1	40,8
Uso de silagem	92,4	66,8	90,5	83,3
Uso de irrigação	2,3	4,5	5,0	3,9
Número respostas	25	23	21	69

¹Microrregião de São Miguel do Oeste (GR SMO e Palmitos); ²Microrregião de Chapecó (GR Chapecó e São Lourenço do Oeste); ³Microrregiões de Xanxerê e Concórdia (GR Xanxerê e Concórdia)

Tabela 2. Distribuição percentual (%) de práticas de produção adotadas nas propriedades das gerências regionais da Epagri da macrorregião Oeste de Santa Catarina, 2016

Práticas de produção	GR-SMO ¹	GR-CCO ²	GR-XXE ³	Macrorregião Oeste
Conservação de excedente de pasto	16,8	8,0	10,0	11,8
Roçada para controle de fitomassa	51,6	45,0	42,6	46,7
Queima para controle de fitomassa	1,5	0,3	3,0	1,6
Queima para controle de pragas	1,2	0,3	1,0	0,8
Controle de pragas/invasoras químico	58,3	47,1	51,1	52,2
Uso de adubação	61,0	59,9	65,4	62,1
Controle de pragas manual (arranquio)	17,0	16,6	17,3	17,0
Número respostas	25	23	21	69

¹Microrregião de São Miguel do Oeste (GR SMO e Palmitos); ²Microrregião de Chapecó (GR Chapecó e São Lourenço do Oeste); ³Microrregiões de Xanxerê e Concórdia (GR Xanxerê e Concórdia)

Além disso, essas informações servem como indicadores para os agentes que atuam com extensão no meio rural para que conheçam quais tecnologias agropecuárias e práticas produtivas ainda podem ou devem ser mais exploradas, visando aumentar sua adoção nas propriedades e alavancar a produtividade de nos estabelecimentos, intensificando e profissionalizando a produção pecuária de Santa Catarina.

Referências

CÓRDOVA, U de A (Org). **Produção de leite à base de pasto em Santa Catarina**. Florianópolis/EPAGRI, 2012. 626p.
ELIAS, H.T.; PORTO, B.; JOCHIMS, F. Milho

para fins de silagem: análise da evolução da produção em Santa Catarina. In: EPAGRI/CEPA, **Boletim Agropecuário nº 60**, 2018.

EPAGRI. **Números da agropecuária catarinense – 2018**. Florianópolis, SC, 2018. 75p. (Epagri. Documentos, 277).

IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Agricultura Familiar. Primeiros resultados. Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Brasília/Rio de Janeiro: MDA/MPOG, 2009.

IBGE. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias: 2017** / IBGE, Coordenação de Geografia. - Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 82p.

JOCHIMS, F.; DORIGON, C.; PORTES, V.M. O leite para o Oeste Catarinense. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.29, n.3, 2016. ■

Silo secador traz praticidade e qualidade para produtor de grãos

Manter a colheita de grãos na propriedade e garantir a qualidade do produto são só algumas das vantagens do silo secador de grãos. Essa tecnologia, desenvolvida pela Emater do Rio Grande do Sul há dez anos e consolidada naquele estado, vem ganhando a simpatia dos produtores catarinenses.

Muitos já investiram na construção de seus silos e estão satisfeitos. Jackson Rodrigo Lizott, agricultor de São Miguel do Oeste, é um desses que vê vantagens na tecnologia, sobretudo na redução do estresse. “Antes precisava enfrentar quase 5km de asfalto até o silo com o trator para buscar o produto, cerca de três vezes por mês, fora o risco de estar com máquina na estrada. Ter o produto em casa é muito bom, sem contar a qualidade do produto final”, relata.

O silo secador de grãos é uma tecnologia muito apropriada para a agricultura familiar. Serve para pequenas propriedades, que produzem de 100 a 150 sacas, mas atende bem também propriedades maiores, que produzem até 2,5 mil sacas, que é a capacidade máxima dele. Se o agricultor produz mais, ele pode construir mais de uma unidade.



O silo deve ser construído sob uma cobertura, como um galpão

A elaboração do projeto deve ser acompanhada por um profissional da agronomia, pois requer alguns cálculos para dimensionar o tamanho ideal, conforme as necessidades e condições do agricultor. “É fundamental procurar a Epagri para que se faça o correto dimensionamento e a respectiva orientação de construção e operação. Não recomendamos ao produtor fazer por conta própria o silo, sob pena de não dimensionar adequadamente e, conseqüentemente, não funcionar corretamente”, esclarece Elvys Taffarel, extensionista

rural da gerência regional da Epagri em São Miguel do Oeste.

Projeto

Para uma capacidade de 600 sacas de milho, o diâmetro interno deve ser de 5,4 metros e a altura de 2,8 metros, por exemplo. Essas dimensões podem ser alteradas, mas a construção será sempre mais larga do que alta, em função do aumento de energia necessária caso o silo seja muito alto. Existe uma altura máxima e as medidas devem ser seguidas à risca.

A estrutura é redonda, com o fundo reto, e sem tampa. Por não ter tampa, o silo deve ser construído numa área coberta, como um galpão. Ele deve ser feito de alvenaria armada (tijolos, argamassa e ferro). Na lateral fica um ventilador, que tem o motor acoplado diretamente no eixo (motor do tipo axial), utilizado para fazer a ventilação forçada dos grãos que vão secar.

Sobre o fundo de concreto do silo, deve ser colocado um fundo falso, construído em madeira. Ele é feito de ripas trançadas sobre pilastras de madeira para ficar elevado do solo. Essa estrutura de ripamento, a altura dos pilares e o diâmetro são calculados de acordo com as dimensões do silo e a capacidade de armazenamento. Sobre o ripamento ainda vai uma tela tipo sombrite ou gal-



Uso da tecnologia garante mais qualidade aos grãos



Foto: Epagri

A estrutura deve ter um fundo falso, construído com ripas de madeira e elevado do solo



Foto: Epagri

A parede do silo é de alvenaria armada, feita com tijolos, argamassa e ferro

vanizada. “O importante é que a malha seja pequena para que o grão não passe por ela”, alerta Elvys.

É esse fundo falso que vai permitir a circulação do ar promovida pelo ventilador. A estrutura do fundo deve ser construída dentro do silo, depois que as paredes foram levantadas, para que fique mais ajustada. Ela não deve ser construída fora e depois colocada dentro do silo, pois isso iria dificultar sua instalação e comprometer o ajuste em relação ao silo.

Os grãos devem ser colocados pela parte de cima do silo, com a ajuda de um elevador ou um caracol. Após o término do enchimento, mesmo que seja parcial, o agricultor deve deixar os grãos em um nível plano, para que a pressão estática seja idêntica em todas as partes e o ar saia com fluxo equivalente em todos os locais.

Investimento

Segundo Elvys, um silo com diâmetro interno de 6,6m e 3,15m de altura (2,4m com grãos) tem capacidade para armazenar mil sacas de milho e custo aproximado de R\$22 mil. Ele lembra que esse valor não inclui a estrutura do galpão onde o silo será instalado. Destaca, ainda, que o investimento pode variar de acordo com questões locais, como preços de materiais e mão de obra.

Silos com capacidade acima de mil sacas têm custos menores por saca armazenada, quando comparados a silos de tamanho inferior. “Mesmo assim, se dividirmos o custo de construção pela capacidade de armazenamento e pagamento em dez anos, com financiamento do Pronaf, o custo anual é equivalente ao que o produtor gastaria com o frete de ida e retorno à propriedade”, revela Elvys.

Também existem políticas públicas que o agricultor cadastrado no Pronaf pode acessar. “Se o agricultor for ‘pronafiano’, a taxa de juros financiada é de 2,5% ao ano”, explica Elvys, destacando que o projeto também pode ser incluído no Programa Menos Juros. Nesse caso, financiamentos de até oito anos terão os juros pagos pelo Estado. Se o financiamento for de dez anos, o Estado paga os juros referentes a oito anos.

Além de ser mais prático, o silo secador confere mais qualidade ao grão. “Não tem risco de comprometer a qualidade desse milho, inclusive há empresas no Rio Grande do Sul que pagam mais pelo milho armazenado nesse sistema de secagem a frio”, finaliza o extensionista da Epagri. ■

REPORTAGEM

A revolução das indústrias no campo

Fábrica em ritmo acelerado, vendas pelo Brasil, investimento em marketing, participação em feiras e faturamento crescente. Acredite: isso já faz parte da rotina de muitos agricultores catarinenses

Uma parcela cada vez maior dos produtos à venda em supermercados não sai de grandes fábricas. Sai de indústrias instaladas no meio rural, conduzidas por famílias de agricultores que profissionalizaram seu trabalho a ponto de concorrer com grandes marcas e garantir seu lugar nas gôndolas e nos carrinhos de compras.

Essas indústrias mostram que, por teira adentro, é possível se diferenciar, garantir alta qualidade, inovar e desenvolver produtos. Elas têm como trunfo a própria identidade, o caráter artesanal, a receita da bisavó, o modo de fazer que passou por gerações e hoje ganha preferência do consumidor frente a produtos processados ou padronizados. “Há uma tendência do mercado de voltar ao artesanal. O consumidor está mais aberto para esse segmento, que está virando um grande nicho de mercado”, analisa Daniel Uba, coordenador do programa de Gestão de Negócios e Mercado da Epagri.

Esse movimento tem crescido em Santa Catarina a ponto de levar agroindústrias familiares a faturamentos de dar inveja a muitos empresários. “Agricultores estão ganhando espaços cada vez mais importantes dentro dos su-



Doce Caseiro Sorocaba iniciou com produção em panelas de ferro, na década de 1970, e hoje produz 80 mil potes por mês

permercados. A hora em que o empreendedor percebe que tem vantagem competitiva por ser agricultor familiar, ele começa a se abrir para o mercado e crescer”, destaca Uba.

O trabalho da Epagri na área de agroindústrias iniciou na década de 1990 com o programa Profissionalização de Agricultores, viabilizado com apoio da Agência Alemã de Cooperação

Técnica (GTZ). Hoje a Empresa dá suporte desde o ponto zero, quando a família não tem nem ideia de que produto fabricar, passa pela profissionalização e legalização daqueles que já têm um negócio, e vai até as empresas que estão consolidadas e querem ganhar mercado, fazendo contato com compradores via feiras e rodadas de negócios.

Esse esforço ajuda a impulsionar um setor que faturou R\$249 milhões em 2016, de acordo com levantamento do Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola (Epagri/Cepa). A cifra corresponde ao resultado de 1.387 agroindústrias sob posse ou gestão direta de agricultores familiares, pescadores artesanais e maricultores de Santa Catarina.

A maior fatia do faturamento, R\$48 milhões, corresponde a 268 empreendimentos que trabalham com frutas e derivados. Na sequência, 136 agroindústrias que processam leite faturaram R\$30 milhões, e 357 empreendimentos de massa e panificação somaram outros R\$30 milhões em vendas. Há ainda número considerável de empresas nos segmentos de aipim e mandioca, cana-de-açúcar, hortaliças, aquicultura e pesca, carnes, ovos, grãos, mel e palmeiras.

O número desses empreendimentos



Em 2016, 1.387 agroindústrias de famílias rurais faturaram R\$249 milhões em SC

vem crescendo. Prova disso é que 35% das agroindústrias do levantamento foram criadas há menos de cinco anos. “Elas são impulsionadas por políticas públicas de acesso ao mercado, como Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Isso abre oportunidade para quem está legalizado”, comenta Daniel Uba.

Mas enquanto alguns negócios começam a decolar, outros já superaram as turbulências do início e ocupam um patamar mais alto. A seguir, apresentamos três agroindústrias familiares catarinenses que seguem em voo solo e já traçam novas rotas para seus produtos.

O doce que conquista mercados

Quem frequenta supermercados na Grande Florianópolis provavelmente já encontrou ou comprou produtos da Doce Caseiro Sorocaba sem saber que ela está instalada em uma propriedade rural. Os doces e as geleias que disputam a preferência do cliente com

grandes marcas surgiram há mais de 40 anos e fazem parte da história da família Dallagnelo.

Tudo começou na década de 1970 com Henrique e Angelina, bananicultores de Biguaçu que vendiam seus produtos em feiras. Para não perder as frutas que sobravam, eles tiveram a ideia de fazer doce de banana em casa. O doce cozido em panela de ferro tinha boa aceitação entre os clientes e também entre os feirantes, que compravam em baldes para revender. Com o sucesso do produto, o casal passou a olhar para a atividade com mais atenção.

Quando o filho Reinaldo se casou com Teresinha, os dois entraram na produção e começaram a ampliar a variedade de doces. Fizeram curso de processamento de frutas com a Epagri e, aos poucos, transformaram a produção caseira em um negócio. “Começamos a fazer doce de mamão com coco, laranja, goiaba e outros sabores e também iniciamos a produção de geleias”, lembra Teresinha.

As vendas cresceram, extrapolaram as bancas de feira e foi preciso profissionalizar ainda mais a atividade. Em 2010,

um curso de Boas Práticas de Fabricação (BPF) deu o empurrão necessário para melhorar as instalações e o processo produtivo. “O produto deles era muito bom, mas o local de fabricação ainda era modesto a embalagem, bem tímida”, conta o engenheiro de alimentos Henry Petcov, extensionista da Epagri na região de Florianópolis.

A família, então, investiu em uma nova fábrica e quadruplicou a capacidade instalada. “Orientamos a ampliação da indústria e da linha de produtos, desenvolvemos um fluxo mais adequado para a produção, criamos um manual de Boas Práticas de Fabricação para a empresa e ajudamos a viabilizar uma consultoria gratuita na área gerencial com o Departamento de Economia da UFSC”, enumera Henry.

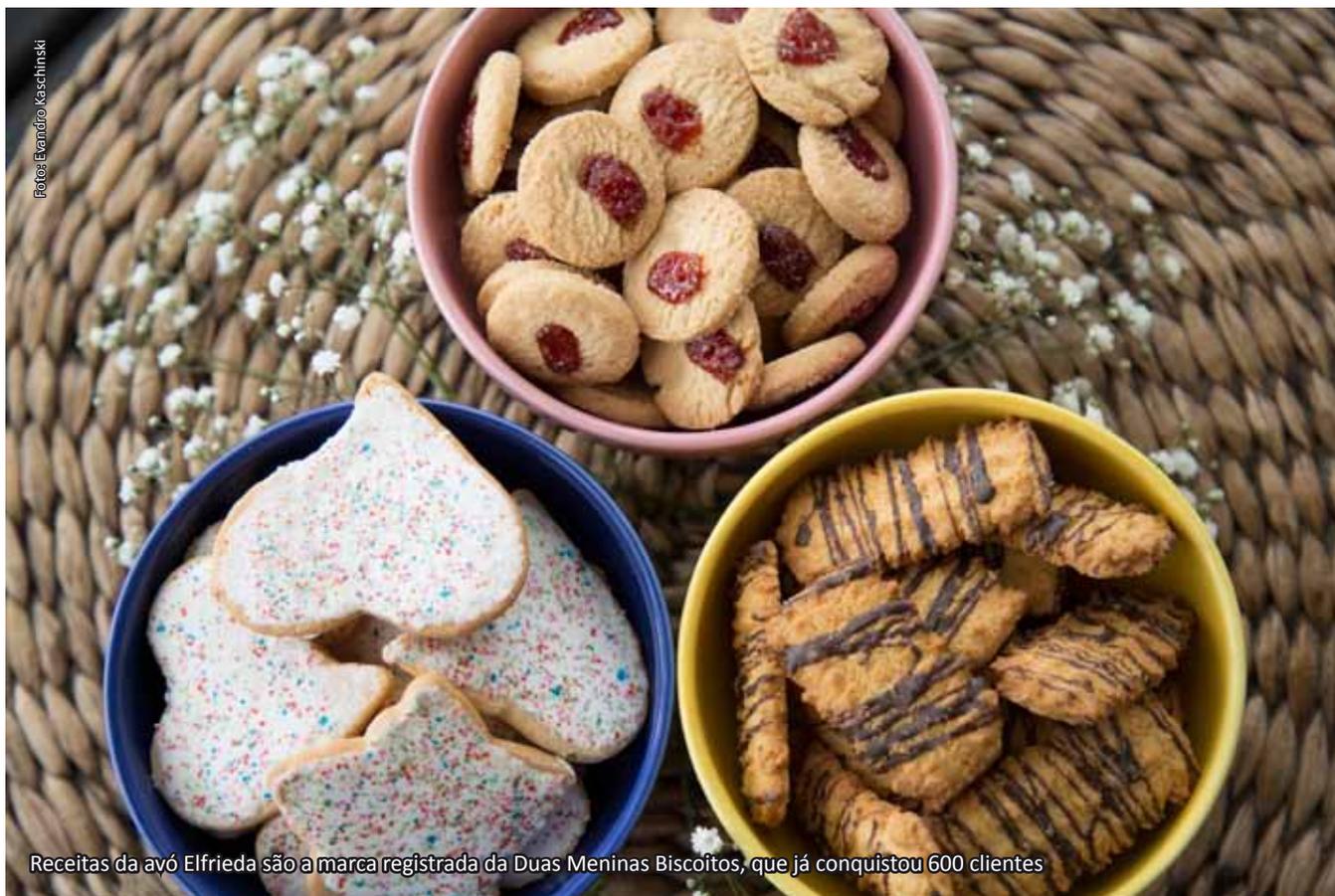
Ao mesmo tempo, Reinaldo e Teresinha iniciaram a sucessão do negócio para as filhas. Aline, nutricionista que trabalhava na cidade, voltou para se dedicar à empresa. Marinel assumiu a administração e o marido dela, Gregory, ficou responsável pelas vendas.

Com apoio do Programa SC Rural, a Epagri contratou uma consultoria para ▶

Foto: Aires Marilga/Epagri

Reinaldo e Teresinha (centro) já fizeram a sucessão da empresa para as filhas Aline (E) e Marinel (D)





Receitas da avó Elfrieda são a marca registrada da Duas Meninas Biscoitos, que já conquistou 600 clientes

trabalhar a identidade visual de 30 empreendimentos da agricultura familiar nas regiões de Florianópolis, Joinville e Blumenau. Uma das beneficiadas foi a Doce Caseiro Sorocaba. A nova logomarca trouxe uma aparência mais profissional aos produtos e foi aplicada em embalagens, gôndolas, catálogos, uniformes e veículos.

Em 2016, a empresa participou pela primeira vez da Exposuper, a maior feira de supermercadistas do Estado, em Joinville, em uma área organizada pela Epagri para empreendimentos da agricultura familiar. A Doce Caseiro Sorocaba já atendia algumas redes e, com a visibilidade do evento da Associação Catarinense de Supermercados (Acats), ampliou ainda mais a carteira de clientes.

No ano seguinte, a empresa expôs mais uma vez com a Epagri e, em 2018, comprou um estande. “Fomos por conta própria, com a identidade visual nova, e os grandes mercados sentiram

firmeza no nosso trabalho. Viram que a gente tem condições de fazer doce para manter o fornecimento deles”, conta Marinell.

Hoje a Doce Caseiro Sorocaba é uma indústria de 1.100m² que emprega 20 pessoas da comunidade. Produz, por mês, 80 mil potes de 250g e 2 mil baldes de 4,8kg. Os produtos estão em quase todas as padarias da Grande Florianópolis, mercearias, minimercados e em grandes redes de supermercados, como Giassi, Imperatriz, Fort, Koch e Hippo. “Queremos ampliar a fábrica, ganhar mais mercados, expandindo também para a região de Curitiba, oferecer mais empregos na região, comprar matéria-prima dos produtores e movimentar a economia”, projeta a empresária Marinell.

São mais de 20 sabores de doces e geleias totalmente naturais, sem conservantes, que ganham o paladar dos consumidores pela qualidade. Mas o doce de banana, lá do começo da his-

tória, é campeão de vendas. “Ele é o mais difícil de fazer porque tem bastante tempo de cozimento, mas se mantém igual desde o início”, revela Teresinha.

Outra coisa que não se perdeu no caminho foi o envolvimento de Teresinha e Reinaldo na empresa. Embora as filhas tenham entrado e oxigenado o negócio, a mãe comanda os funcionários e o pai não abandonou as panelas: levanta todos os dias às 3 horas e faz questão de acompanhar pessoalmente o ponto dos doces.

Receita da avó Elfrieda

Shelli Krieser Pering ainda era criança quando a mãe, Leonita, e a avó, Elfrieda, decidiram fazer cuca, pão, bolo e biscoito para vender no bairro e complementar a renda em uma época difícil para a agricultura. Era 1999 e o preço não estava favorável para a família de banicultores de Massaranduba. “Minha avó tinha experiência: era ela quem

comandava as cozinheiras nas festas da comunidade. Então ela e minha mãe começaram a produção caseira para vender de porta em porta”, lembra Shelli.

Os produtos começaram a ganhar fama e o negócio foi crescendo: as empreendedoras passaram a atender encomendas para eventos, cafés coloniais e bolos de casamento. Assim nasceu a empresa Duas Meninas Biscoitos – o nome foi uma homenagem de Leonita às filhas Shelli e Grazielle.

As duas meninas cresceram vendo o negócio da família prosperar. Em 2010, quando Shelli se formou em Administração, fez no trabalho de conclusão de curso um plano de negócios para uma indústria de biscoitos caseiros. “Percebi que no fim de ano era sempre muito grande a venda de biscoitos. Vi potencial e achei interessante investir nessa linha. Eu e minha mãe nos tornamos sócias e toda a família vestiu a camisa”, conta Shelli, que hoje administra a empresa com a irmã, enquanto a mãe cuida da produção e o pai faz as entregas.

Com investimento em máquinas e em uma nova indústria, a Duas Meninas passou a ocupar um galpão de 220m² dentro da propriedade. De 2013 para cá, a produção diária saltou de 500 para 2,5 mil a 3 mil pacotes de biscoitos.

São 25 pessoas na empresa, contando os membros da família. A avó Elfrieda, dona das receitas, ainda acompanha o processo. “Temos uma linha de 20 sabores e a base da receita de todos é da minha avó. São receitas muito antigas, que ela aprendeu com a avó dela, e nós não modificamos. Essa é a nossa marca registrada. Vamos crescer até quando pudermos manter a essência do caseiro”, assegura Shelli.

Mas isso não impede a empresa de inovar. O catálogo de produtos ganhou, recentemente, o biscoito *cappuccino*, o de chocolate com laranja e uma linha de integrais, ainda pouco explorada no segmento dos caseiros.

As receitas da avó Elfrieda já conquistaram 600 clientes em 40 municípios catarinenses, além de alguns na

região de Curitiba. O faturamento mensal da empresa alcança R\$190 mil. “A Epagri nos ajudou bastante na fase de buscar mercado, convidando para eventos e nos colocando em contato com as pessoas certas para divulgar nosso produto”, conta Shelli.

Em 2014 e 2015, a Duas Meninas participou da Exposuper, na área da agricultura familiar, e fechou bons negócios. “A gente olhava as empresas maiores com estandes próprios e pensava quando estaria ali. Em 2018 investimos e fomos independentes pela primeira vez. Conseguimos nos posicionar em outro patamar e os supermercadistas começaram a nos ver com outros olhos”, diz a empresária.

Os investimentos em *marketing* são outra prova da profissionalização do trabalho. Em 2017, com a contratação de uma agência, a logomarca feita no computador de casa ganhou cara nova. Ela ganhou espaço nas redes sociais, em *outdoors* e outras peças de divulgação.▶



AS “Duas Meninas” Grazielle (E) e Shelli (D) assumiram a empresa criada pela mãe e pela avó



Garrafas da Sucos Vian são vendidas em supermercados de 25 estados brasileiros

A família quer levar seus biscoitos a todas as regiões catarinenses e também ampliar as vendas no Paraná. Futuramente, ter uma linha para exportação. “O principal ingrediente da nossa receita é a dedicação. Somos os primeiros a entrar e os últimos a sair da fábrica. Buscamos crescer, mas sempre com o pé no chão e sem tirar o olho da qualidade”, diz Shelli.

Inovação engarrafada

De uma fábrica instalada no interior de Pinheiro Preto, no Meio Oeste Catarinense, saem garrafas de suco que são vendidas em 25 estados brasileiros. A Sucos Vian é comandada pelos irmãos Adriano e Julio, que deram o sobrenome à marca há dez anos, quando decidiram empreender transformando em

suco a uva produzida na propriedade.

Adriano é formado em Administração com pós-graduação em Empreendedorismo Estratégico e comanda a área comercial. Julio é formado em Biotecnologia Industrial com ênfase em Enologia e cuida da produção e da logística. Juntos, eles formam uma dupla ousada tanto na produção quanto nas estratégias de vendas.

A empresa abriu as portas processando apenas a uva colhida em 5ha da propriedade. Hoje compra matéria-prima de diversos produtores, eleva a produção em 30% ao ano e está instalada em uma estrutura com 750m² – o dobro do tamanho inicial. “Começamos produzindo 30 mil litros por ano e agora alcançamos 1,8 milhão de litros de suco engarrafados anualmente”, revela Adriano. O suco de uva integral de 1,5 litro é o mais vendido, responsável por 90% das vendas.

A ousadia no chão de fábrica se revela no desenvolvimento de produtos. De olho na tendência de alimentos com apelo saudável, os irmãos criaram uma linha de sucos *detox* e estão trabalhando para lançar uma linha de chás à base de suco. “Percebemos que era um nicho a explorar e apostamos nesses produtos



Adriano (E) e Julio (D) desenvolveram uma linha de sucos detox

Para começar um negócio

Com R\$20 mil já é possível abrir uma pequena agroindústria na propriedade rural. Para ajudar no investimento, há linhas de crédito como o Fundo de Desenvolvimento Rural (FDR), que oferece até R\$30 mil a juro zero para pagar em até cinco anos, e o Pronaf Agroindústria, com limites maiores. Para saber mais sobre as linhas de crédito, basta procurar o escritório da Epagri em cada município.

de valor agregado maior. Eles têm boa aceitação, principalmente nos grandes centros”, diz Julio.

Se no começo a falta de experiência em negócios foi um obstáculo, hoje esses empreendedores podem dar aula de vendas. “A primeira vez que participamos de uma feira foi por meio da Epagri: estivemos na Exposuper em 2012 e isso abriu as portas do mercado para a gente. Hoje participamos de quatro fei-

ras por ano em diferentes estados. Cerca de 70% dos nossos clientes são oriundos de contatos feitos nesses eventos”, explica Adriano.

Sem medo de crescer, a Sucos Vian tem um representante comercial em cada estado que garante lugar para as garrafas nas prateleiras de grandes e médias redes de supermercados, como a Carrefour, com mais de 100 lojas. “Batalhamos muito nos primeiros anos para

tirar o preconceito de marca regional e provar que tínhamos poder de produção e estrutura para atender grandes clientes. Também lutamos contra a visão do mercado de que suco tem que vir da Serra Gaúcha. Estamos buscando identificar nossa região como produtora de frutas e de sucos”, ressalta o administrador. Se depender da garra dessa dupla, o obstáculo já está superado. ■

Vitrine para supermercadistas

Graças a uma parceria com a Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca e a Epagri, a Exposuper já ajudou a alavancar as vendas de dezenas de empreendimentos rurais do Estado. Em uma área de estandes destinada a negócios da agricultura familiar – chamada de Projeto Pequenos Produtores –, os empresários do campo têm a chance de mostrar a qualidade de seus produtos e fechar negócios com os supermercadistas. Em 2018, a Epagri levou 22 expositores de diferentes segmentos.

Antes de colocarem seus produtos no estande, os participantes recebem uma capacitação para aprender sobre mercado, comercialização, escala, exposição em gôndolas, tamanho da embalagem, posicionamento no evento, postura de vendas e outros temas. “Nossa orientação é importante, mas, para crescer, os empreendedores precisam ter uma visão além das portas da fábrica”, explica Ana Lúcia Ribeiro, gestora do Centro de

Treinamento da Epagri de Joinville, que coordena a participação dos empreendimentos rurais na Exposuper há dez anos.

Para ela, as agroindústrias começam a decolar quando as famílias percebem que seu negócio é muito maior do que a linha de produção. “Eles deslançam quando conseguem ter uma visão do seu produto no mercado. Quando compreendem o produto além da geleia ou do biscoito e assumem a postura de empreendedores. E esse amadurecimento acontece no contato direto com o mercado”, reforça.

Do lado dos supermercadistas, a visão em relação aos produtos da agricultura familiar também tem mudado. “Essa participação dos agricultores, que antes era vista mais como uma ação social, se transformou em uma tendência de mercado nos últimos três anos”, avalia Ana Lúcia.



Exposuper abre espaço para empresários da agricultura familiar fazerem negócios com supermercadistas

REPORTAGEM

A banana mais doce do Brasil

A região de Corupá, no norte de Santa Catarina, produz uma banana diferenciada, que teve seu valor resgatado a partir da concessão de uma Indicação Geográfica

Gisele Dias – giseledias@epagri.sc.gov.br

Ela sofreu com mais de um século de desvalorização. O sabor e a doçura inigualáveis eram ofuscados pela aparência pouco convencional. Sua capacidade de resistência era desprezada. Apesar de tudo, ela persistiu. Em 2018, a história reconheceu seus valores e hoje finalmente a Banana Corupá pode comemorar: é, oficialmente, a banana mais doce do Brasil.

A confirmação do título veio pela Indicação Geográfica (IG) da Banana da Região de Corupá, concedida oficialmente pelo Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) em 28 de agosto de 2018. A IG é usada para identificar a origem de produtos ou serviços, quando o local tenha se tornado conhecido ou quando determinada característica ou qualidade se devam à sua origem. A Banana Corupá é a primeira fruta tropical a receber uma IG de Denominação de Origem no Brasil.

Particularidades

A IG veio comprovar as particularidades da fruta. A Banana da Região de Corupá se destaca por seu sabor e sua extrema doçura, reflexos das características ambientais da região onde é produzida. A amplitude térmica diária, a baixa temperatura média anual, o relevo como modulador da exposição solar e outras questões que antes eram consideradas problemas por influenciar na coloração da casca, acabaram se tornando o diferencial do produto.

A banana precisa de uma temperatura média anual de 28°C para se desenvolver plenamente, o que torna as regiões mais próximas à linha do Equador, de clima tropical, ideais para o seu cultivo. Na região de Corupá, de clima subtropical, o desenvolvimento da fruta é bem diferente.

No Equador, um cacho fica pronto

para colheita em três meses, ou até 105 dias após a floração, mesmo prazo do Nordeste brasileiro. Em São Paulo, pode levar de 150 a 180 dias. No caso da região de Corupá, os produtores podem ter que esperar até 240 dias para colher o cacho após a floração. Ainda como reflexo do clima e do relevo, essa mesma touceira de banana poderá demorar até 14 meses para ter um novo cacho para colheita.

Os frutos produzidos em Corupá apresentam menor acidez e maior percentagem de amido acumulado, que será convertido em frutose no amadurecimento. Esse conjunto resulta numa acentuação do sabor percebido pelas papilas gustativas, refletido num índice denominado relação açúcar-acidez, conforme o descrito no Dossiê Técnico-Científico elaborado para fundamentar o pedido da IG. A publicação revela que “os frutos sofrem grandes interferências

do ambiente em que são produzidos, possivelmente devido às temperaturas baixas e aos índices de radiação solar durante o inverno e início da primavera”.

As baixas temperaturas do inverno e da primavera também influenciam no manejo da planta. O frio interrompe o ciclo de patógenos das folhas durante o ano. Assim, o número de aplicações de produtos via pulverização nos bananais fica muito reduzido. Nas regiões tropicais, a quantidade de aplicações varia entre 25 e 50 por ano. Já no Litoral Norte de Santa Catarina, esse número fica entre seis e sete. Os cachos colhidos, principalmente durante o inverno, também resistem por mais tempo nas prateleiras dos supermercados, já que sua casca pode ser até 25% mais espessa. Outro diferencial ambiental da Banana Corupá é a produção em meio à Mata Atlântica.

A Banana Corupá é produzida na região Norte de Santa Catarina, nas áreas abaixo de 600 metros de altitude do município que lhe deu o nome, além de Schroeder, Jaraguá do Sul e São Bento do Sul. A IG abrange uma região de 857,3km². A fruta faz parte do grupo Cavendish, também conhecido como banana d’água, nanica ou caturra.

Olhar estrangeiro

Esse tipo de banana já se destaca no mercado por seu sabor extremamente doce, mas na região isso custou a entrar na percepção dos produtores. Foi preciso ocorrer a visita de um estrangeiro para destacar esse valor.

Eliane Cristina Muller, secretária executiva da Associação de Bananicultores de Corupá (Asbanco), conta que, em 2005, durante um evento promovido pela Epagri em Joinville, um técnico da Empresa levou um pesquisador da Costa Rica até Corupá para visitar um bananal. Foi ele que, ao provar a fruta, ficou impressionado com o sabor e alertou: o posicionamento dela no mercado teria que se dar pela extrema doçura, e não pela aparência, aspecto no qual ela



jamais conseguiria concorrer com as similares produzidas no Nordeste do Brasil ou no Equador.

A partir daí a Asbanco começou uma série de parcerias e trabalhos técnicos para alcançar a IG da Banana Corupá e certificar-la como a mais doce do Brasil, com apoio do Sebrae e da Epagri. Nesse processo, a extensão rural foi fundamental para sensibilizar os agricultores para o potencial da fruta, as tecnologias de produção mais limpa e a infraestrutura necessária para garantir sua qualidade.

“Começamos a sugerir aos bananicultores melhorias nas casas de embalagens, por exemplo, para evitar danos

ao produto e destacar seu sabor”, relata George Livramento, coordenador de Assistência Técnica e Extensão Rural da Epagri para as regiões de Joinville, Itajaí e Blumenau que, por dez anos, foi extensionista da Empresa em Corupá.

Também são necessários cuidados especiais no transporte, já que a produção se dá em regiões acidentadas e o deslocamento da carga pode comprometer a qualidade visual da fruta. “Não deixamos os agricultores esquecerem que pequenas mudanças fazem um conjunto melhor”, explica Livramento. Usar uma carreta trucada para transporte dos cachos, seguir o monitoramento da Sigatoka, usar produtos registrados ▶





Casas de embalagem foram adaptadas para evitar danos ao produto e destacar seu sabor

e adubar conforme recomendação são algumas das modificações sugeridas.

O extensionista conta que foi preciso um longo trabalho de valorização junto aos produtores, que muitas vezes não reconheciam o valor da doçura da fruta. Foram realizados eventos e outras atividades de sensibilização do bananicultor, que por anos viu seu produto rebaixado pela aparência diferenciada, mais escura que as frutas similares.

Sustentabilidade

A sustentabilidade da Banana Corupá também foi destacada nesse trabalho da extensão, que divulgou e reforça continuamente a importância da adoção do sistema de manejo da Sigatoka desenvolvido pela Estação Experimental da Epagri em Itajaí (EEI). A Sigatoka é uma das principais doenças da bananeira e o manejo adequado reduz sensivelmente a aplicação de agrotóxicos para combater esse mal. “É importante que o consumidor entenda que, quando ele compra a banana da região de Corupá, não está comprando somente a doçura, mas sim uma série de tecnologias de manejo que permitem, inclusive, a produção praticamente sem herbicida”, descreve o extensionista.

Gestor da IG, que define como as regras do INPI serão aplicadas aos cultivos que desejarem utilizar a marca.

A Secretária Executiva da Asbanco mostra que a entidade já está pronta para as tarefas que se apresentam a partir da concessão da IG. Além de treinar os agricultores para seguirem o caderno de normas da certificação, também será preciso encontrar formas de desenvolver um comércio justo e eficiente, de modo a valorizar economicamente o trabalho do produtor. Para tanto, Elaine sonha com embalagens diferenciadas, apropriadas para o fim de ressaltar os diferenciais do produto. “Eu quero a Banana Corupá ao lado do tomate *grape* e da *physalis* nas prateleiras dos supermercados”, conta ela, na expectativa de ver a fruta da região ocupando posição de destaque na oferta ao consumidor.

A IG da Banana da Região de Corupá vai, sem dúvida, beneficiar os produtores rurais, mas a secretária executiva da Asbanco sabe que o impacto poderá ser ainda maior. O que se espera é que a banana mais doce do Brasil colabore no desenvolvimento do turismo e da gastronomia locais, expandindo os ganhos econômicos e sociais para além dos limites rurais dos municípios abrangidos pela IG. ■



Eliane Muller, secretária executiva da Asbanco, quer valorizar o produto no mercado

De olho no mar

A Epagri instalou, em menos de dez anos, a maior rede estadual de monitoramento do nível do mar do Brasil, que fornece informações indispensáveis para atividades náuticas

Gisele Dias – giseledias@epagri.sc.gov.br

O litoral é de suma importância para Santa Catarina. Quase 40% dos catarinenses moram na região litorânea, que ocupa apenas 10% do território do Estado. A zona costeira concentra cinco dos dez municípios mais populosos de Santa Catarina. Os 38 municípios localizados no litoral respondem por 39% do Produto Interno Bruto (PIB) do Estado. Atividades portuárias, pesca e turismo contribuem para essa força econômica.

Santa Catarina é destaque nacional na pesca extrativa e desembarca, em média, 25% do total de pescado marinho capturado anualmente no Brasil. Nada menos que 40 mil catarinenses estão diretamente ligados à atividade. O turismo é outra importante fonte de renda da zona costeira, que recebe, a cada temporada de verão, cerca de 3 milhões de visitantes.

Dois dos dez maiores portos do Brasil estão em Santa Catarina, nas cidades de Itajaí e São Francisco do Sul. Os portos de Itapoá, Navegantes e Imbituba também são indispensáveis para a economia catarinense. Produtos agropecuários como soja, milho, carne de aves e de suínos estão entre os principais itens exportados nessas unidades.

A Epagri está atenta à relevância desses números. Por isso implantou, em menos de dez anos, a maior e melhor rede de monitoramento costeiro do Brasil. São dez equipamentos instalados ao longo de toda a linha litorânea, que fornecem informações fundamentais para as atividades desenvolvidas no mar. O serviço é uma responsabilidade do Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de SC (Epagri/Ciram), que já gerencia a maior rede de monitoramento ambiental do Brasil, à qual as estações maregráficas se somam.

Tudo começou em 2012, com a instalação do primeiro marégrafo, na Caieira da Barra do Sul, no extremo sul da ilha de Florianópolis. O equipamento, que mede a variação do nível do mar de uma determinada região, foi instalado para apoiar uma pesquisa científica iniciada na época pela equipe da Epagri.

A partir daí, o monitoramento costeiro não parou de crescer. Em 2014 foram instaladas estações maregráficas em Itapoá, Laguna e Porto de São Francisco do Sul. No ano seguinte foi a vez de Balneário Camboriú, Imbituba e Balneário Rincão ganharem seus equipamentos. Em 2017 os extremos do litoral

catarinense se beneficiaram do projeto, com a instalação de marégrafos na Ilha da Paz, ao Norte do Estado, e em Passo de Tores, último município do litoral Sul de Santa Catarina. Em 2018, um equipamento que já existia em Barra Velha foi readequado para passar a integrar a rede de monitoramento costeiro.

Caro e difícil

“O monitoramento de mar é mais caro e difícil de fazer”, explica Matias Boll, pesquisador do setor de Oceanografia e Monitoramento Costeiro da Epagri/Ciram. Ele conta que o ambiente mais agressivo, o alto valor dos equipamentos e o custo elevado da manutenção são empecilhos para que redes dessa natureza se espalhem pelo litoral brasileiro. “A manutenção tem que ser mais efetiva, porque os equipamentos estão expostos à corrosão e podem até afundar. A logística para chegar até os pontos de monitoramento pode ser mais complicada também”, relata Matias, ressaltando que a instituição se empenha em fazer manutenção preventiva na rede catarinense.

No momento, as estações maregráficas da Epagri/Ciram reúnem sensores ▶



Foto: Matias Boll/Epagri

Equipamentos expostos à corrosão do mar demandam manutenção mais efetiva

que medem maré, precipitação e a temperatura da água. Além disso, os equipamentos contam com uma caixa com bateria, *datalogger*, transmissor, regulador de voltagem e placa solar fotovoltaica. Essa última permite a instalação das estações em locais isolados e sem energia elétrica.

As variáveis são medidas em intervalos de cinco minutos e enviadas a cada 15 minutos para o banco de dados da Epagri/Ciram, em Florianópolis. Lá a qualidade dos dados é testada e, caso não sejam identificados erros, as informações são publicadas a cada hora no *link* Litoral On-line, do site da Epagri/Ciram (ciram.epagri.sc.gov.br). Das 80 mil leituras horárias do nível do mar realizadas em 2017, a rede apresentou eficiência de 98,9%. Tudo é feito de forma automática, sem a interferência humana.

Das dez estações maregráficas da rede da Epagri/Ciram, sete medem o nível do mar (ou seja, a variação da maré) com sensor do tipo radar. “Trata-se de um equipamento mais moderno e preciso, importado da Alemanha. Cada um custa cerca de R\$20 mil”, explica Luis Hamilton Pospissil Garbossa, outro dos pesquisadores da Epagri/Ciram responsáveis pelo monitoramento costeiro.

Ele detalha que esse sensor, que fica acima do mar, emite uma onda eletromagnética que bate na superfície da água e retorna ao aparelho, onde são feitos os cálculos necessários para medir o nível. Como está fora da água, esse

sensor dá menos problema e, no caso de ser necessária uma manutenção, o acesso a ele é bem mais simples. Nos outros três maregrafos da rede, os sensores de nível são de pressão, ou seja, estão instaladas dentro da água.

O correntômetro instalado na Baía da Babitonga, em São Francisco, é umas das “estrelas” do monitoramento costeiro da Epagri/Ciram. A tecnologia foi importada dos Estados Unidos a um custo de R\$100 mil, bancado pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). Mede a correnteza a uma profundidade de cinco metros e fornece informações fundamentais para navegação, especialmente de grandes embarcações. A Epagri/Ciram tem planos de instalar

também no litoral catarinense um correntômetro ADCP, que fica no fundo do mar e mede a força da corrente em toda a coluna de água, do fundo até a superfície do mar.

Portos

A Epagri/Ciram mantém contrato de serviço com dois portos catarinenses: São Francisco do Sul e Imbituba. Os portos têm exigências muito altas de monitoramento ambiental e de segurança e o serviço realizado pela Epagri atende a essas necessidades com custo competitivo. “A maré é muito importante para que eles possam controlar o tráfego dos navios, escolher o momento certo para atracar, para entrar na baía, entre outras decisões”, esclarece Carlos Eduardo Salles de Araújo, oceanógrafo e pesquisador da Epagri/Ciram envolvido no serviço de monitoramento costeiro.

Informações como as geradas pelo monitoramento da Epagri serão cada vez mais decisivas na operação portuária. “Com a crise do petróleo, as embarcações tendem a ser cada vez maiores, em busca da economia de escala e da redução do custo unitário do frete”, avalia Matias. Para exemplificar, ele usa o Canal do Panamá, que numa reforma em 2016 passou a permitir a passagem de navios com até 14 mil contêineres. Antes, a capacidade era de 6 mil.

Navios maiores demandam canais e portos de atracagem com calados



Foto: Matias Boll/Epagri

Porto de São Francisco do Sul é um dos que mantêm contrato de serviço com a Epagri/Ciram



Banhistas e usuários das praias podem saber a temperatura da água em tempo real

maiores. O monitoramento constante da maré é parte central nesse processo. O conhecimento detalhado dos picos de alta e baixa de maré, bem como dos períodos de estofa (baixa circulação das correntes de maré), define a programação das manobras de aproximação, atracagem e partida nos portos em todo o mundo. A maioria dos portos de Santa Catarina ainda depende das tábuas de maré, que apresentam uma previsão calculada pela Marinha do Brasil há mais de 50 anos. Medir e divulgar em tempo real a maré nesses locais significa mais precisão nas operações e menores custos para os portos.

Temperatura

A mais recente inovação da rede de monitoramento costeiro da Epagri/Ciram é a medição da temperatura da água nas praias de Santa Catarina. No fim de 2018, a rede passou a medir essa variável em seis pontos da costa: Porto de Itapoá; praia de Laranjeiras, em

Balneário Camboriú; Caieira da Barra do Sul, em Florianópolis; Porto de Imbituba; Porto de Laguna e barra do rio Mampituba, em Passo de Torres.

A temperatura do mar varia muito no litoral de Santa Catarina. É que o Estado está numa zona de transição, com influência de correntes marinhas tropicais e subtropicais. Assim, recebe uma corrente mais fria ao Sul, vinda da região polar (ramo costeiro da corrente das Malvinas). Já o litoral Norte é influenciado por correntes marinhas mais quentes. No dia 14 de novembro de 2018, por exemplo, o Litoral On-line exibiu ao mesmo tempo temperaturas da água de 26,59°C em Balneário Camboriú e de 19,45°C em Imbituba.

A medição da temperatura da água é feita a cada hora e publicada em tempo real no Litoral On-line, juntamente com as outras variáveis observadas. Em alguns pontos ela é realizada por termômetro e em outros por satélite. “Essa medição é de grande interesse para pescadores, banhistas, mariculto-

res, surfistas e usuários das praias em geral”, avalia Argeu Vanz, pesquisador da equipe de oceanografia e monitoramento costeiro da Epagri/Ciram.

Os equipamentos do monitoramento costeiro apoiam também a previsão para o mar, feita pela equipe de meteorologistas da Epagri/Ciram. Esse serviço fornece diariamente informações fundamentais para a segurança da navegação entre Laguna, que fica no litoral Sul de Santa Catarina, e Paranaguá, no Paraná.

Essa previsão gera o Aviso para o Mar, que é emitido sempre que as condições de navegação se asseveram e podem gerar risco para embarcações de diversos portes. Os avisos são publicados no site da Epagri/Ciram, distribuídos por e-mail, redes sociais e também por grupos de WhatsApp. Qualquer pessoa que tenha um celular com WhatsApp pode receber esses avisos; basta salvar o número (48) 98802-3785 e enviar uma mensagem pedindo para ser incluído na lista. ■

Informativo técnico

- 35** **Perspectivas sobre a terceirização na recria de bezerras leiteiras no oeste catarinense**
Perspectives on outsourcing dairy cattle breeding in western Santa Catarina
 Diego Córdova Cucco, Willian Nardi, Fabricio Pilonetto, Vagner Miranda Portes e Aline Zampar
- 38** **A pereira cv. Rocha**
The cv. Rocha pear tree
 Ivan Dagoberto Faoro, André Amarildo Sezerino, Mariuccia Schlichting De Martin e Mateus da Silveira Pasa
- 41** **Sonne – inovação tecnológica em armadilha luminosa para aplicação no manejo integrado de pragas**
Sonne – innovative light trap for use in integrated pest management
 Gustavo Carlos Knabben, Maicon William Machado Carvalho, Bruno Bertoldi, Yales Rômulo Novaes, Eduardo Rodrigues Hickel e Robert Hari Hinz

Nota Científica

- 45** **Entomopatógenos e óleo de nim associados a silício no manejo de tripses e míldio e rendimento de cebola**
Entomopathogens and neem oil associated with silicon on the management of thrips, downy mildew and yield of onion
 Paulo Antonio de Souza Gonçalves e Edivânio Rodrigues de Araújo
- 49** **Características de cinco cultivares de mandioca de mesa produzidas na região Oeste de Santa Catarina**
Characteristics of five sweet cassava cultivars produced in the West region of Santa Catarina
 Thiago Augusto De Carli, Alceu Cericato, André Sordi, Fábio Leonardo Prante Bolfe, Kelly Fioreze, Claudia Klein e Eliane Maria De Carli

Artigo científico

- 53** **Desempenho de dois pomares adultos de laranjeira ‘Pêra’ no oeste de Santa Catarina, Brasil**
Performance of two mature ‘Pêra’ sweet orange orchards in West Santa Catarina, Brazil
 Eduardo Cesar Brugnara e Thomaz Palma Rocha Andrade
- 59** **Desenvolvimento de máquina descascadora de pinhão**
Development of a “pinhão” (brazilian pine nut) peeling machine
 Alberto Kazushi Nagaoka, Fernando Cesar Bauer, Guinther Hugo Grudtner, Suelen Silva de Jesus e Marilda da Penha Teixeira Nagaoka
- 65** **Supressão de plantas daninhas pelo efeito da cobertura com *Pennisetum purpureum* e esterco de aves na cultura do gergelim**
*Weed suppression by the effect of the cover with *Pennisetum purpureum* and poultry manure in Sesame*
 Morgana de Matos Ortolan, Ana Paula Werkhausen Witter, Marcos André Nohatto e Airton Luiz Bortoluzzi
- 70** **Florescimento precoce em pessegueiro e sua relação com a temperatura: um estudo de caso**
Premature flowering in peach trees and its relation with temperature: a case study
 Augusto Carlos Pola, Emílio Della Bruna, Henrique Belmonte Petry e Alexsander Luis Moreto
- 75** **Desempenho de genótipos de pessegueiros e nectarineiras no oeste de Santa Catarina**
Performance of peach and nectarine genotypes in the west of Santa Catarina state
 Eduardo Cesar Brugnara, Marco Antônio Dalbó e Emilio Della Bruna
- 80** **Teor de cálcio e magnésio e parâmetros de acidez do solo em lavouras arrozeiras de Santa Catarina**
Calcium and magnesium content and soil acidity parameters in rice fields of Santa Catarina State
 Fabiana Schmidt

Revisão bibliográfica

- 86** **Sistema de alerta e previsões para o controle das doenças da macieira no estado de Santa Catarina**
Alert System and Predictions for the Control of Apple Tree Diseases in the State of Santa Catarina
 Leonardo Araujo, Felipe Augusto Moretti Ferreira Pinto, Jerônimo Vieira de Araújo Filho, Hugo Agripino de Medeiros, Mateus Silveira Pasa e Reinhard Krueger

Perspectivas sobre a terceirização na recria de bezerras leiteiras no oeste catarinense

Diego Córdova Cucco¹, Willian Nardi², Fabricio Pilonetto³, Vagner Miranda Portes⁴ e Aline Zampar⁵

Resumo – Com o crescimento e a modernização recente da cadeia produtiva do leite no estado, a especialização se torna cada vez mais presente. Com o objetivo de avaliar o interesse de produtores de leite no sistema terceirizado de recria de bezerras, aplicou-se um questionário a 67 produtores de leite de cinco microrregiões do Oeste catarinense. Os dados foram tabulados e discutidos a partir de uma análise descritiva. Concluiu-se que cerca de metade dos produtores aceita o sistema de recria terceirizada. Em geral, os entrevistados têm preferência por animais da raça Holandês, com idade média de 23 meses. Além disso, 85% dos produtores preferem adquirir animais prenhes.

Termos para indexação: bovinocultura leiteira; recria de novilhas; sistema produtivo.

Perspectives on outsourcing dairy cattle breeding in western Santa Catarina

Abstract – With the recent growth and modernization of milk production chain in Santa Catarina State the specialization becomes more present. A research was carried out with the aim of evaluating the interest of dairy farmers from five Microregions of the West of Santa Catarina State regarding their interest in outsourced system of heifer rearing. A questionnaire was applied to 67 dairy farmers in that area. The data were tabulated and discussed from a descriptive analysis. In conclusion, about half of the producers interviewed accepted the outsourced rearing system. The animals profile wanted are Holstein breed, pregnant, with average of 23 months old. In addition, it is preferable for 85% of producers to purchase pregnant animals.

Index terms: dairy cattle; rearing heifer; productive systems.

Introdução

Atualmente a produção mundial de leite se encontra em crescimento. O Brasil segue como o quarto maior produtor mundial de leite (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2017), e o estado de Santa Catarina está hoje em quarto lugar na produção nacional, que se concentra na região Oeste, responsável por aproximadamente 75% da produção estadual (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2017; EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA, 2018).

Dada a evolução da atividade leiteira e a atual especialização de diferentes elos da cadeia, o sistema de recria terceirizada surge como uma alternativa

para reduzir os custos com a produção de bezerras e novilhas e otimizar o tempo dedicado à produção de leite. Silveira et al. (2003) apontaram que os ganhos com o incremento no número de vacas dos rebanhos e com o aumento na produção de leite são maiores, a ponto de pagar o serviço terceirizado, permitindo assim aumentar o retorno econômico das propriedades, porque os fatores de produção são maximizados para as vacas em fase de produção.

De acordo com Katsman (2006), a adoção deste sistema implica na necessidade de menor capital investido pelo produtor, no alto aproveitamento dos fatores de produção existentes para a atividade leiteira e no uso de mão de obra especializada tanto para produção de leite quanto para recria de bezerras. Martins et al. (2014) verificaram que a

estrutura de governança desenvolvida pelos centros de recria congrega interesses de agricultores familiares e cooperativas, proporcionando eficiência ao sistema agroindustrial leiteiro onde for adotado. Neste contexto, este sistema pode ter grande inserção em regiões que possuem grande vocação para a atividade leiteira e baseiam-se em pequenas propriedades de cunho familiar, como é o caso da região oeste de Santa Catarina.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o conhecimento e o interesse de produtores de leite do oeste catarinense no sistema terceirizado de recria de bezerras, bem como o perfil de propriedades/produtores e dos animais que possam vir a ser desejados oriundos deste sistema. ▶

Recebido em 19/07/2017. Aceito para publicação em 16/05/2018.

<http://dx.doi.org/10.22491/RAC.2019.v32n1.1>

¹ Médico-veterinário, Dr., Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc/CEO), Rua Beloni Trombeta Zanin, 680-E. Bairro Santo Antônio. CEP: 89815-630. Chapecó – SC fone: (49) 2049-9561, e-mail: diego.cucco@udesc.br.

² Zootecnista, Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc/CEO), e-mail: williannardizoo@gmail.com.

³ Zootecnista, M. Sc. Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc/CEO), e-mail: fpilonetto@usp.br.

⁴ Médico-veterinário, Dr., Epagri/Cepaf, Servidão Ferdinando Tusset, S/N, Bairro São Cristóvão. CEP: 89803-904. Chapecó, SC, fone: (49) 2049-7510, e-mail: vagnerportes@epagri.sc.gov.br.

⁵ Zootecnista, Dra., Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc/CEO), e-mail: aline.zampar@udesc.br.

Metodologia da pesquisa

Foram selecionados cinco municípios líderes no volume de leite produzido com base em dados de 2015 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017) nas cinco microrregiões do oeste catarinense (São Miguel do Oeste, Chapecó, Concórdia, Joaçaba e Xanxerê). Os municípios líderes de cada microrregião e o respectivo número de produtores entrevistados foram: Guaraciaba (15); São Lourenço do Oeste (15); Concórdia (12); Videira (13); e Abelardo Luz (12), totalizando 67 propriedades visitadas.

Foi aplicado um questionário dividido em quatro seções. A primeira, para identificar o perfil das propriedades e dos rebanhos (principal fonte de renda, área, mão de obra, sistema de produção, idade e tamanho do rebanho, padrão racial, uso de inseminação artificial, volume de leite produzido e preço do leite). A seção seguinte se propôs avaliar o conhecimento e interesse do produtor na recria terceirizada de novilhas (conhecimento do sistema, credibilidade, modelo de negociação e sistema de pagamento). Caso houvesse interesse pela terceirização da recria, o objetivo da terceira seção era traçar o perfil dos animais (padrão racial, idade, tamanho). Do contrário, se não houvesse interesse por parte do produtor rural, a última seção buscou entender os motivos pelos quais o sistema não era aceito. Após aplicados os questionários, os dados foram tabulados e analisados através de análise descritiva, em que foram calculadas medidas de tendência central e de variabilidade.

Caracterização das propriedades entrevistadas

A Tabela 1 contém o panorama das propriedades e de seus rebanhos. A principal fonte de renda apresentada pelas propriedades foi a bovinocultura de leite, em 84% dos entrevistados. Em relação a mão de obra destinada à atividade leiteira, em média foram identificadas quatro pessoas por

propriedade, sendo que 90% eram familiares e 10% contratados.

A área média total das propriedades foi de 34 hectares. A área utilizada para bovinocultura de leite foi de 51% em relação a área total, com predominância do sistema a pasto com suplementação (86%) e presença de sistemas intensivos (14%), como *free stall* ou *compost barn*.

Em média, as propriedades possuíam cerca de 60 animais, que foram divididos nas seguintes categorias: bezerras, para animais com até um ano de idade; novilhas, de um ano até o primeiro parto; vacas secas; e vacas em lactação. Campos e Ferreira (2001) recomendam, para compor o rebanho, cerca de 25% de bezerras, 25% de novilhas, 8% de vacas secas e 42% de vacas em lactação. Neste estudo, os rebanhos eram compostos, na grande maioria, por vacas lactantes (51%), seguidas de novilhas (21%), bezerras (16%) e vacas secas (11%). Isso denota um bom percentual de vacas em lactação e um potencial de retirar da propriedade cerca de 37% dos animais para submetê-los a terceirização.

A raça Holandês é predominante entre as propriedades rurais, com 71% do total de animais, seguida pela raça Jersey, com 18%, e 11% de outras raças ou cruzamentos. A região de São Miguel do Oeste apresentou os maiores percentuais de animais da raça Jersey (36%), e a região de Chapecó, os maiores percentuais de animais de outras raças e cruzados (24%).

Quanto à utilização da inseminação artificial (IA), 87% dos entrevistados optam por esta biotécnica. Destes, 28% utilizam mão de obra externa à propriedade para o procedimento. Dentre as propriedades que utilizam IA, em aproximadamente 77% o sêmen é adquirido pelos proprietários ou por seus prestadores de serviços, e 23% utilizam sêmen fornecido pelas prefeituras.

O volume de leite produzido nas propriedades foi de, em média, 530 litros por dia, a produção média por vaca foi aproximadamente de 17 litros diários. A remuneração dos produtores apresentou grandes variações entre as propriedades em decorrência dos

métodos de pagamento dos laticínios e da escala produzida, com a média dos preços de R\$ 1,31 (variou de R\$ 1,23 a 1,41 na média de cada microrregião) por litro. As bonificações também foram questionadas, e somente alguns produtores confirmaram receber este tipo de pagamento; dentre estes, a média de bonificação foi de R\$ 0,12, de 17 laticínios diferentes, aos quais entregam o leite.

Perspectivas para recria terceirizada no Oeste catarinense

A recria terceirizada é uma alternativa disponível aos produtores de leite e pode fazer a cadeia evoluir devido à especialização das atividades. De acordo com Silveira et al. (2003), os produtores envolvidos com o sistema demonstram satisfação com as facilidades de manejo, os ganhos na produção, a produtividade e a rentabilidade da atividade. O autor ainda cita o sistema terceirizado como uma nova oportunidade de renda para algumas propriedades.

O conhecimento do produtor sobre o sistema e seu interesse neste se encontram na Tabela 2. Cerca de 28% dos produtores afirmam conhecer o sistema de recria terceirizada, com as microrregiões de Concórdia e São Miguel do Oeste apresentando o maior índice de respostas positivas. Observamos que apenas 3% dos produtores entrevistados utilizam atualmente o sistema terceirizado. Foi pedido aos produtores que afirmaram conhecer este sistema que o descrevessem resumidamente, ao que declararam se tratar de um sistema em que o produtor de leite encaminha as bezerras com alguns dias de vida para um criador especializado e recebe as novilhas na propriedade, um certo tempo antes do parto.

Após o questionamento inicial, foi realizada uma breve explanação para os produtores sobre este sistema, e foi verificado então seu possível interesse na recria terceirizada. No geral,

aproximadamente 47% dos produtores responderam positivamente, embora a região de São Miguel do Oeste tenha apresentado o menor percentual, com cerca de 26% de interessados. Quando questionados sobre a credibilidade no sistema de recria terceirizada, 71% afirmaram confiar no sistema (Tabela 2).

Aos produtores que não se interessaram pelo sistema foi indagado sobre os motivos pelos quais não aceitavam a terceirização. Grande parte deles não gostaria de inserir animais de outros locais em sua propriedade e preferiam produzir as próprias novilhas. Outros ainda declararam motivos como a falta de sucessão familiar e a dificuldade de adaptação dos animais.

Aos produtores interessados no sistema foram apresentados possíveis modelos de negociação: a troca, em que o produtor entrega um montante de bezerras nascidas para o recriador e recebe uma proporção menor de novilhas, enquanto o restante permanece sob posse do recriador como forma de pagamento do serviço prestado; e o contrato, no qual o produtor entrega todas as bezerras nascidas e recebe as novilhas, serviço este pago mensalmente ou ao final do período, conforme acordado no contrato entre as partes. O sistema de troca teve 73% da preferência dos produtores (Tabela 3).

Animais da raça Holandês são preferidos por aproximadamente 72% dos produtores, da raça Jersey por 5% e de outras raças ou cruzamentos por 23%, principalmente animais oriundos do cruzamento entre Holandês e Jersey. Quanto ao status reprodutivo das novilhas, 87% dos produtores preferem recebê-las prenhes, sendo que 86% deles optariam pelo acasalamento de seus animais. A preferência dos produtores em relação a idade e peso das novilhas foi de animais com idade média de 23 meses e peso aproximado de 350 Kg, números similares aos recomendados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2006) para novilhas aptas à reprodução. A única característica que difere trata do momento da parição, cujo peso

recomendado é superior.

A respeito dos aspectos sanitários, 91% dos produtores exigiram a aplicação de alguma vacinação, principalmente contra a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) e as clostridioses, que foram as doenças mais citadas. Outras exigências, feitas por 70% dos produtores, foram: seguro para os animais, seriedade com o trabalho, cuidados com nutrição e sanidade.

Ao se questionar o valor considerado justo a ser pago por novilhas prenhes, foi obtido uma média de R\$ 3.814,29, sendo R\$ 4.158,86 o máximo que os produtores aceitariam pagar por um animal em tais condições. Para novilhas vazias, o valor médio considerado justo foi de R\$ 1.950,00, enquanto o máximo foi de R\$ 2.000,00.

Não observamos relação entre a aceitação do sistema como principal fonte de renda da propriedade, sistema de produção, média de área da propriedade, tamanho do rebanho e mão de obra utilizada. Isto demonstra que o sistema pode ser utilizado por diferentes perfis de produtores e em diferentes propriedades.

Considerações finais

A recria terceirizada possui aceitação em cerca de metade dos produtores pesquisados da região que compõe a maior bacia leiteira de Santa Catarina. Devido ao grande número de produtores de leite na região, pode ser uma atividade viável e com benefícios a todos os elos envolvidos na produção.

O perfil dos animais deste sistema almejado pelos produtores se configura em novilhas da raça Holandês, prenhes, com possibilidade de escolha do acasalamento e 23 meses de idade.

Agradecimentos

Os autores agradecem a colaboração das Zootecnistas Juliane Taiz Calgaro e Magda Galvão.

Referências

CAMPOS, A.T.; FERREIRA, A.M. **Instrução**

técnica para o produtor de leite: composição do rebanho e sua importância no manejo. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Reprodução de bovinos leiteiros.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Reprod_AnimID-ZXT4FtLDun.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Indicadores:** leite e derivados. Juiz de fora: Embrapa Gado de Leite, v.8, n.69, 2017. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/167783/1/Cnpgl-2017-Indicadores-Leite-69.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Números da agropecuária catarinense:** 2018. Florianópolis: Epagri, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE cidades:** pecuária, leite de vaca, produção, quantidade. Rio de Janeiro: IBGE, [201-]. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=42&search=santa-catarina>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

KATSMAN, T.J. Terceirização de serviços. In: SIMPÓSIO DE BOVINOCULTURA DE LEITE, 2., 2006, Chapecó. **Anais...** Chapecó: Núcleo Oeste de Médicos Veterinários, 2006. p.39-40.

MARTINS, H.H.; FERREIRA, J.D.; ORLANDI, T.; ROCHA JUNIOR, W.F. Atividade leiteira na agricultura familiar: a terceirização do centro de recria. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 10., 2014, Foz do Iguaçu. **Anais...** [S.l.]: SBSP, 2014. p.1-5

SILVEIRA, V.C.P.; RIBEIRO, C.M.; PORTELA, J.S.; AMARAL, L.C.; SUÑE, R.; BAIER, C.H. Estudo de caso da adoção da recria terceirizada de terneiras leiteiras numa propriedade em Hulha Negra, RS: impactos e perspectivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41., 2003, Juiz de Fora. **Anais...** Brasília, DF: Sober, 2003. ■

A pereira cv. Rocha

Ivan Dagoberto Faoro¹, André Amarildo Sezerino¹, Mariuccia Schlichting De Martin¹ e Mateus da Silveira Pasa²

Resumo – Neste artigo são comentadas as características agrônômicas da planta, os porta-enxertos, os cultivares polinizadores, a colheita e a armazenagem dos frutos do cv. Rocha. Essa pereira foi originada em Portugal e atualmente é plantada nas regiões mais frias no Sul do Brasil. Seus frutos são de pequenos a médios, com formato piriforme e excelente qualidade para consumo *in natura*. Tem elevada resistência ao manuseio e bom período de armazenagem pós-colheita, mas é suscetível a entomosporiose e sarna.

Termos para indexação: cultivar; doenças; porta-enxertos; polinização; armazenagem.

The cv. Rocha pear tree

Abstract – This article presents and discusses the agronomic characteristics, rootstocks, pollinator cultivars, harvest and storage of the cv. Rocha plant. This pear tree originates from Portugal and is currently cultivated in colder regions of Brazil, especially the Southern. Its fruits range from small to medium-size, have a pyriform shape and excellent quality for *in natura* consumption. The fruit has high resistance to handling and a good period of post-harvest storage, but this cultivar is susceptible to *Fabraea* leaf spot and scab.

Index terms: cultivar; diseases; rootstock; pollination; storage.

Tipo e clima

O cv. Rocha é uma pereira do tipo europeia da espécie *Pyrus communis*. Geralmente é destinada para ao consumo *in natura*, mas pode ser utilizada para conserva. Apresenta média exigência em frio, e o seu plantio pode se dar em regiões acima de 800m de altitude, do Meio- Oeste até o Planalto Catarinense, com mais de 1.000 unidades de frio pelo método Carolina do Norte Modificado ou com 550 horas $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$ (FAORO et al., 2017). Nestas condições, necessita da aplicação de produtos inductores da brotação para proporcionar a “quebra” da dormência.

Origem

É uma variedade portuguesa obtida casualmente em 1836, a partir de semente (SOARES et al., 2001). No Brasil, o plantio em escala comercial se iniciou na década de 1990, nas regiões de São

Joaquim e de Urubici, em Santa Catarina, sendo plantadas por produtores vindos de Portugal.

Planta

A planta tem vigor médio, sendo menos vigorosa que a ‘Yali’. A maior parte de sua produção dá-se em esporões, seguido depois em brindilas e, em menor quantidade, em ramos mistos. Os frutos oriundos de brindilas são maiores. Pode atingir produtividade 55,8t ha⁻¹ na “sétima folha” nas condições de Vacaria, RS (FIORAVANÇO et al., 2016).

Diversos pomares têm registrado baixa fixação de frutos. Muitas vezes, tal situação se deve à implantação do pomar sem ou com poucas plantas polinizadoras. A solução desse problema envolve o plantio de maior quantidade de plantas polinizadoras por área e a disponibilização de maior quantidade de insetos polinizadores, como as abelhas.

Doenças e distúrbios

É suscetível à sarna (*Venturia pyrina*), a podridões (*Penicillium* spp.) (SOARES et al., 2001) e à entomosporiose (*Entomosporium mespeli*). É medianamente resistente ao fogo selvagem (*Erwinia amylovora*).

Seus frutos são suscetíveis ao escurecimento de polpa, ao desenvolvimento de *russetting*, a fermentos epidérmicos (danos por atrito), e à escaldadura superficial. Estão sujeitos ao ataque por podridões causadas por *Botrytis cinerea* (podridão cinzenta), *Penicillium expansum* (podridão azul), *Rhizopus* spp. e *Monilia fructigena* (moniliose).

A planta e seus frutos estão sujeitos a danos por insetos, principalmente os causados por mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*), ácaros (*Panonychus* spp., *Tetranychus* spp. e *Eriophyes* spp.), cochonilha-piolho-de-são-josé (*Comstockaspis perniciosus*) e mariposa oriental (*Grapholita molesta*).

Recebido em 27/9/2017. Aceito para publicação em 19/7/2018.

¹ Engenheiro(a).—agrônomo(a), D.Sc., Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Estação Experimental de Caçador, 89501-032, Rua Abílio Franco 1500, Caçador, SC, e-mail: faoro@epagri.sc.gov.br, andresezerino@epagri.sc.gov.br, mariucciamartin@epagri.sc.gov.br .

² Engenheiro-agrônomo, D.Sc., Oregon State University, Mid-Columbia Agricultural Research and Extension Center (MCAREC), Hood River, OR, USA, e-mail: mateus.pasa@oregonstate.br.

<http://dx.doi.org/10.22491/RAC.2019.v32n1.2>

Porta enxertos

Apresenta boa compatibilidade com *Pyrus calleryana* e *Pyrus betulaefolia*, os quais induzem alto vigor (FAORO et al., 2016) e exigem um adequado manejo da planta. A entrada em produção nesses porta-enxertos é tardia e irregular. Para reduzir o vigor podem ser utilizados marmeleiros. Apresenta boa compatibilidade com o 'BA 29', mediana com o 'EM-A' e pior com o 'EM-C'. No Brasil, plantio sobre 'Adams' em espaçamento de 4,0m x 1,0m e sobre 'EM-C' com espaço de 4,0m x 0,5m, tem gerado boas produtividades (FIORAVANÇO et al., 2016). Para locais com solos rasos e rochosos, como os da região de São Joaquim, o porta-enxerto 'BA 29' é o mais indicado dentre os marmeleiros, pelo fato de ser mais vigoroso que o 'EM-A' e o 'EM-C'. Caso existam problemas de incompatibilidade com diferentes marmeleiros, podem ser utilizados filtros de 'Beurre Hardy' ou 'Decana du Comice'.

Polinização

As plantas de 'Rocha', em média, florescem entre 14 de setembro a 10 de outubro. Suas flores são xenogâmicas e possuem os alelos de incompatibilidade gametofítica S101/S105. Mesmo assim, podem produzir frutos partenocárpicos. Por isso, sua polinização requer pólen compatível oriundo de outro cultivar para elevar a fixação e a produção de frutos. Como polinizadores, nas regiões mais frias do Sul do Brasil, podem ser utilizados os cultivares 'Housui' (S103/S105), 'Packham's Triumph' (S101/S103) (SEZERINO & ORTH, 2015) e 'Max Red Bartlett' (S101/S102). Uma nova opção de polinizador é o novo cultivar SCS421 Carolina, que produz peras do tipo japonesa. Na região de São Joaquim também podem ser utilizados como polinizadores os cultivares 'Abate Fetel' e 'Santa Maria', devido à coincidência de floração.

Deve ser considerada a característica das flores de pereira de produzirem

pouca quantidade de néctar e de este possuir baixo teor de açúcar, sendo pouco atrativo para as abelhas, as quais procuram outras fontes de néctar mais atrativas. Como medida de mitigação, sugere-se a introdução de seis colmeias ha⁻¹ em duas épocas: a metade com 10~20% das flores abertas e o restante na plena floração. Em áreas com maior intensidade de ventos, mais frias e úmidas, o número de colmeias pode subir para até oito ha⁻¹.

Frutos

A pera 'Rocha' apresenta alta aceitação comercial, excelente qualidade nutricional e alta capacidade de armazenamento. O seu fruto é simétrico e de formato entre piriforme-ovalado e redondo-ovalado. Sua casca é de coloração verde-clara quando imaturo e amarelo-palha quando maduro, podendo algumas vezes apresentar uma mancha tenuemente rosada no lado exposto ao sol (Figura 1). O russetting sobre



Figura 1. Frutos de pera 'Rocha'.
Figure 1. Fruits of the pear "Rocha"

a casca é sempre presente, variando a sua extensão em função das condições climáticas. São levemente aromáticos, a polpa tem coloração esbranquiçada, é fina, de macia crocante a fundente, levemente granulosa devido aos esclereídeos, suculenta, doce e não ácida.

O tamanho do fruto depende principalmente da nutrição da planta, do raleio e do regime hídrico do pomar, mas geralmente apresenta tamanho médio e calibre de 55 a 65mm e peso variando normalmente entre 85 e 130g.

A colheita ocorre ao final de janeiro e no início de fevereiro. Para determinar o ponto de colheita de peras 'Rocha' é recomendado verificar a firmeza de polpa, medida com penetrômetro munido de ponteira com 8mm de diâmetro. Para frutos produzidos no Brasil e destinados à armazenagem, a colheita deve ser realizada quando a firmeza de polpa estiver variando entre 60 e 70N (6,1 e 7,1kgf) (MARTIN et al., 2015a).

A pera 'Rocha' não é capaz de atingir qualidade própria para o consumo na planta. Quando se tem por objetivo a comercialização imediata dos frutos, recomenda-se expô-los durante 15 dias a 3°C, o que proporciona amadurecimento adequado após exposição à temperatura ambiente. Também a aplicação exógena de etileno pode induzir o amadurecimento dos frutos (MARTIN et al., 2015b).

Apresenta elevada resistência ao manuseio, transporte e armazenagem pós-colheita, suportando até seis meses em câmaras frigoríficas comuns, com temperatura entre -0,5°C e 0°C e umidade relativa (UR) de 93% a 96%. A capacidade de conservação está relacionada à qualidade dos frutos e, quando armazenados em refrigeração, pode ser ampliada em cerca de 30 dias quando

os frutos são acondicionados em filme de polietileno de baixa densidade linear (100µm) com aditivo BIF 1.500 6%.

Em câmara de atmosfera controlada, dependendo do local de origem dos frutos, as concentrações de 0,5kPa O₂ + < 0,03kPa CO₂ e 1,0 kPa O₂ + 1,0 kPa CO₂ são as mais indicadas para propiciar o amadurecimento adequado após a armazenagem. Nessas condições, podem tolerar até nove meses de armazenagem. Todavia, os frutos são pouco tolerantes a pressões parciais muito elevadas de CO₂, como 3,0kPa. Peras com baixa relação K/Ca e teores mais elevados de Ca na polpa são menos suscetíveis ao escurecimento desta. O tratamento com 1-metilciclopropeno (1-MCP) pode ser uma alternativa para prolongar o período de armazenagem de peras 'Rocha'. Porém, doses elevadas (acima de 150nL L⁻¹) podem comprometer o amadurecimento dos frutos durante a comercialização, especialmente em frutos colhidos mais verdes.

Ao saírem da câmara fria, os frutos atingem a maturação cerca de cinco a oito dias depois, quando expostos a temperaturas de 18 a 20°C. Para consumo, deve apresentar cerca de 13% de sólidos solúveis e firmeza da polpa de 20 a 30N (HENDGES & ESPÍNDOLA, 2012).

Considerações finais

Nos últimos 15 anos, o cv. Rocha vem despontando como a pereira mais plantada em Santa Catarina. Seus atributos são a média exigência em frio hibernal, a boa produtividade, a alta qualidade dos frutos para consumo *in natura*, e a boa resistência ao transporte e à armazenagem.

Referências

FAORO, I.D.; PASA, M.S. da; SEZERINO, A.A.; KATSURAYAMA, J.M.; PETRI, J.L.; KVITSCHAL, M.V. Pera. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Avaliação de cultivares para o estado de Santa Catarina 2017-2018**. Florianópolis: Epagri, 2017. p.61-65. (Epagri. Boletim Técnico, 176).

FIORAVANÇO, J.C.; ANTONIOLLI, L.R.; CZERMAINSKI, A.B.C.; OLIVEIRA, P.R.D. de; ALMEIDA, G.K. de; ARAÚJO, W.F. de. **Avaliação agrônômica da pereira 'Rocha' em Vacaria, RS**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2016. 12p. (Circular Técnica, 128).

HENDGES, M.V.; ESPÍNDOLA, B.P. Colheita e pós-colheita. In: **A cultura da pereira**. Florianópolis: DIOESC, 2012. p.228-247.

MARTIN, M.S.; STEFFENS, C.A.; AMARANTE, C.V.T.; BRACKMANN, A.; LINKE JUNIOR., W. Qualidade de peras 'Rocha' armazenadas em atmosfera controlada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.37, n.1, p.73-82, 2015a.

MARTIN, M.S.; STEFFENS, C.A.; AMARANTE, C.V.T.; HENDGES, M.V.; ANTONIOLLO, L.R.; DENARDI, V. Indução do amadurecimento de peras 'Rocha' submetidas à baixa temperatura e à aplicação de etileno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.50, n.4, p.273-281, 2015b.

SEZERINO, A.A.; ORTH, A.I. Polinização da pereira-portuguesa em Bom Retiro-SC, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.37, n.4, p.943-951, 2015.

SOARES, J. (Coord.); SILVA, A.; ALEXANDRE, J. **O livro da pera Rocha**, Cadaval: ANP, 2001. v.1. 184p. ■



**Reciclagem:
não jogue essa ideia no lixo.**

Uma tonelada de alumínio reciclado evita a extração de 5 toneladas de minério.
O alumínio leva de 100 a 500 anos para se decompor na natureza.

Preserve a saúde do planeta.



Sonne – inovação tecnológica em armadilha luminosa para aplicação no manejo integrado de pragas

Gustavo Carlos Knabben¹, Maicon William Machado Carvalho², Bruno Bertoldi², Yales Rômulo Novaes³,

Eduardo Rodrigues Hickel⁴ e Robert Hari Hinz⁵

Resumo – O manejo integrado de pragas poderia ser mais bem implementado caso se dispusesse de mais aparatos atrativos para o monitoramento dos insetos nocivos. A armadilha luminosa é uma opção de aparato atrativo, porém sua instalação só é possível em locais supridos por rede de distribuição de energia elétrica. Assim, o objetivo deste informativo é apresentar uma armadilha luminosa autônoma, desenvolvida para uso em áreas não cobertas pela rede elétrica. Diodos emissores de luz (LEDs) foram adotados como fonte luminosa de baixo consumo de energia. Ainda constou no projeto um conversor C.C.-C.C.; baterias pequenas de 12V 7Ah e um painel fotovoltaico para conversão da energia solar em energia elétrica. O protótipo produzido – Sonne – foi instalado em lavoura de arroz irrigado e operado desde o mês de outubro de 2015, em comparação com duas armadilhas luminosas convencionais. A Sonne mostrou-se igualmente eficaz em atrair todos os grupos de insetos normalmente capturados por essas armadilhas, nos mesmos intervalos de tempo ($F=0,99$; $p=0,50$).

Termos para indexação: monitoramento; controle de insetos; semicondutores; energia solar fotovoltaica.

Sonne – innovative light trap for use in integrated pest management

Abstract – Integrated pest management could be better implemented if more attractive devices to monitor harmful insects were available. The light trap is an option of attractive device, but its installation is only possible in fields supplied by an electricity distribution network. Thus, this study aimed at presenting an autonomous light trap developed for use in areas that are not covered by the energy network. Light emitting diodes (LEDs) were adopted as a low-power consumption light source. A C.C.-C.C. converter was also included in the project, as well as small-size 12V 7Ah batteries and a photovoltaic module for converting solar energy into electric energy. The prototype produced – Sonne – was then installed in an irrigated rice field and operated since October 2015, being compared to two standard light traps. The Sonne proved to be equally effective in attracting all groups of insects normally trapped by these traps at the same time intervals ($F=0.99$; $p=0.50$).

Index terms: monitoring; insect control; semiconductors; photovoltaic solar energy.

Introdução

No contexto do manejo integrado de pragas (MIP), o controle químico somente deve ser aplicado a partir de um nível populacional específico, cujo valor da perda ocasionada na produção supera um eventual gasto com o controle (PEDIGO et al., 1986). Para saber esse nível populacional, diversas armadilhas são empregadas para monitorar as populações dos agentes nocivos (MUIRHEAD-THOMSON, 1991).

As armadilhas luminosas há muito

são utilizadas para atração e captura de insetos de hábito noturno (MATIOLI & SILVEIRA NETO, 1988; MUIRHEAD-THOMSON, 1991). Nesse sentido, são empregadas em diversos contextos, como no estudo da diversidade de espécies em ecossistemas (PRICE & BAKER, 2016), no monitoramento de vetores de doenças (COHNSTAEDT et al., 2008) e, obviamente, no manejo de pragas agrícolas e florestais (SHIMODA & HONDA, 2013).

No MIP, além do monitoramento de pragas, as armadilhas luminosas podem

servir para o controle de determinadas espécies (ARAGON-GARCIA et al., 2008; HICKEL et al., 2015; LINK & COSTA, 1989). Contudo, o potencial de utilização das armadilhas luminosas sempre foi limitado pela ausência de rede de distribuição de energia elétrica permeando as áreas de lavoura. Isso era agravado pelas tecnologias de lâmpadas, geradores e baterias até então disponíveis no mercado, que exigiam um banco de baterias volumoso e pesado para suprir energia para a lâmpada fluorescente (MATIOLI & SILVEIRA NETO, 1988; ZA-

Recebido em 26/6/2018. Aceito para publicação em 25/9/2018.

<http://dx.doi.org/10.22491/RAC.2019.v32n1.3>

¹ Engenheiro-eletricista, UFSC / Instituto de Eletrônica de Potência, Caixa Postal 5119, 88.040-970, Florianópolis, SC, e-mail: gustavoknabben@gmail.com.

² Acadêmico de Engenharia Elétrica, UDESC, Campus Joinville, e-mail: maicon1504@hotmail.com, bertoldi.br@gmail.com.

³ Engenheiro-eletricista, Dr., UDESC/Departamento de Engenharia Elétrica, Campus Joinville, 89.219-710, Joinville, SC, e-mail: yales.novaes@udesc.br.

⁴ Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970, Itajaí, SC, fone: (47) 3398-6337, e-mail: hickel@epagri.sc.gov.br.

⁵ Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri / Estação Experimental de Itajaí (aposentado), e-mail: robertharri@brturbo.com.br.

NUNCIO et al., 1991; VIDAL et al., 2002).

Atualmente, com a evolução e consolidação do mercado de diodos emissores de luz (LEDs) e dos painéis solares fotovoltaicos, abrem-se novas perspectivas para o desenvolvimento e uso das armadilhas luminosas no campo (COHNSTAEDT et al., 2008; KNABBEN, 2014). Os LEDs possibilitam desenvolver lâmpadas mais compactas, eficientes e duráveis. Além disso, os circuitos eletrônicos necessários para acionar os LEDs são mais simples e eficientes que os usados para acionar lâmpadas fluorescentes (SCHUBERT, 2006). Por sua vez, os painéis solares fotovoltaicos permitem dar portabilidade aos modelos desenvolvidos, sem restrições em áreas agrícolas.

Assim, o objetivo deste informativo é apresentar a armadilha luminosa Sonne, seu desenvolvimento e possibilidades de emprego no manejo integrado de pragas, usando como exemplo as pragas do arroz irrigado.

A armadilha luminosa Sonne

A Sonne (“sol” em alemão) é uma armadilha luminosa autônoma, para uso em áreas não cobertas por rede de energia elétrica (Figura 1). O modelo utiliza energia solar fotovoltaica para alimentar o sistema elétrico e LEDs como fonte luminosa, num desenho compacto, de vida útil prolongada e suprido por energia limpa e renovável (KNABBEN, 2014; CARVALHO, 2016).

O protótipo foi baseado no modelo de armadilha luminosa “Luiz de Queiroz” e, dentre as inovações mais significativas, desenvolveu-se uma lâmpada de LEDs de 3,8W, como fonte luminosa de baixo consumo de energia. Até então, as armadilhas autônomas planejadas e produzidas no país usavam a lâmpada fluorescente BL, de 15W, exigindo baterias automotivas para suprir-lhe energia (ZANUNCIO et al., 1991; VIDAL et al., 2002).

Essa lâmpada de LEDs foi projetada e construída em formato tubular, com os componentes montados em discos empilhados, para emitir luz radial ao longo da face cilíndrica da lâmpada (KNABBEN, 2014) (Figura 2A). Seu acen-



Figura 1. Armadilha luminosa autônoma Sonne instalada em lavoura de arroz irrigado em Itajaí, SC

Figure 1. Sonne autonomous light trap installed in irrigated rice field in Itajaí, SC

dimento é controlado pelo painel solar, quando este deixa de gerar energia de noite. LEDs ultravioleta (UV – 365nm), azuis (460nm) e brancos (sem comprimento de onda específico), foram usados na proporção de 3:2:1. Esse arranjo de LEDs permitiu reduzir o custo de produção da lâmpada, sem perder atratividade aos insetos (HICKEL et al., 2018). Ainda constou no projeto um conversor de corrente contínua (C.C.-C.C. 24V), duas baterias de 12V 7Ah e dois módulos fotovoltaicos de 30W cada (KNABBEN, 2014).

Posteriormente, a Sonne recebeu aperfeiçoamentos no sentido de compactar o modelo visando à portabilidade. Assim, a lâmpada tubular e toda a eletrônica associada foram compactadas num único encapsulamento (Figura 2B), seguindo a tendência do mercado de lâmpadas de LEDs. Nessa nova lâmpada foram empregados LEDs de potência, dois em cada face triangular da lâmpada, mantendo a intensidade luminosa da lâmpada anterior (3W). A proporção de LEDs foi alterada para 1:1 de UV (400nm) e azul (460nm). Esse novo modelo opera a 12V, requerendo apenas uma bateria de 7Ah e um painel solar de 30W (CARVALHO, 2016).

Outras pesquisas que permitiram

incorporar aperfeiçoamentos na Sonne foram o estabelecimento dos horários noturnos de maior coleta de insetos (HICKEL et al., 2017), o que reduziu a necessidade de acendimento automático da lâmpada para as primeiras 8 horas de escuridão; e a atratividade de LEDs UV de diferentes comprimentos de onda aos gorgulhos aquáticos do arroz (HICKEL et al., 2018), que permitiu selecionar LEDs UV de menor custo para compor a lâmpada.

A Sonne e o monitoramento de pragas em arroz irrigado

A armadilha luminosa pode ser empregada para monitoramento da bicheira-da-raiz (*Oryzophagus oryzae* (Costa Lima), Coleoptera: Curculionidae), do percevejo-do-grão (*Oebalus* spp., Hemiptera: Pentatomidae), da lagartaboiadeira (*Nymphula* spp., Lepidoptera: Pyralidae), da noiva-do-arroz (*Rupela albinella* Cramer, Lepidoptera: Pyralidae), da lagarta-das-panículas (*Pseudaletia* spp., Lepidoptera: Noctuidae) e do cascudo-preto (*Euethola* spp., Coleoptera: Scarabaeidae) (HICKEL et al., 2017).

Dessa forma, a Sonne foi instalada

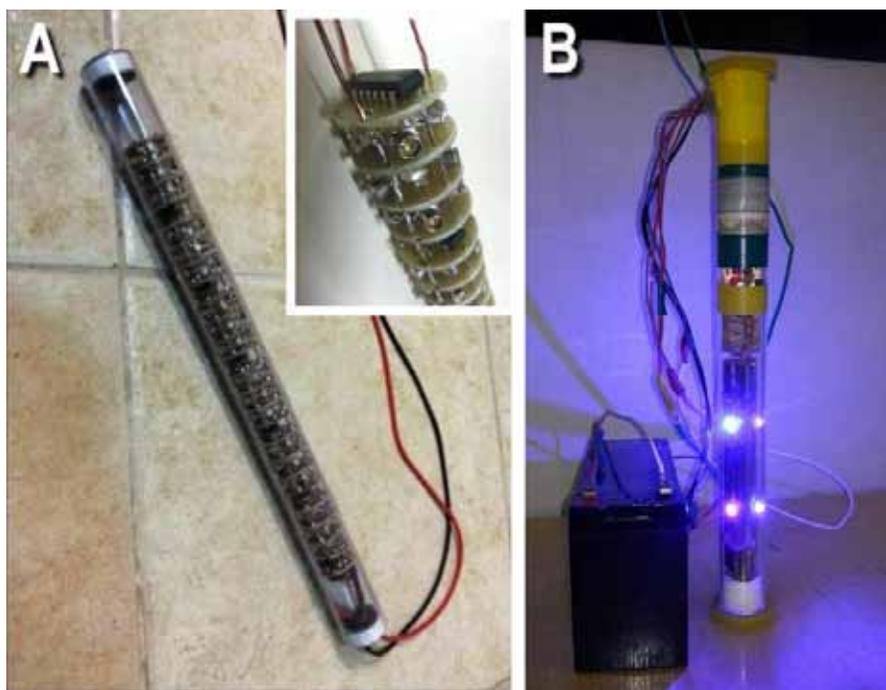


Figura 2. Modelos de lâmpadas de LEDs desenvolvidas para uso na armadilha luminosa Sonne. (A) Lâmpada de Knabben (2014) e (B) Lâmpada de Carvalho (2016). No detalhe estão os discos de componentes empilhados.

Figure 2. LED lamp models developed for use in the Sonne light trap. (A) Lamp of Knabben (2014) and (B) Lamp of Carvalho (2016). In detail are the stacked component disks.

em área de lavoura de arroz irrigado da Epagri – Estação Experimental de Itajaí (EEI) e operada de setembro de 2015 a março de 2018, em comparação com duas armadilhas luminosas convencionais, modelo “Luiz de Queiroz”, espaçadas 170m entre si. Por todos esses anos, a Sonne mostrou-se igualmente eficaz em atrair todos os grupos de insetos normalmente capturados por armadilhas luminosas, como curculionídeos, estafilinídeos, carabídeos, escarabeídeos e hidrofílicos; além de lepidópteros, hemípteros e dípteros culicídeos. No monitoramento das pragas do arroz irrigado, ambos os modelos promoveram capturas equivalentes de indivíduos, nos mesmos intervalos de tempo ($F=0,99$; $p=0,50$) (Figura 3), demonstrando a viabilidade técnica de emprego da Sonne nas lavouras de arroz irrigado.

Limitações ao uso de armadilhas luminosas

Apesar de as armadilhas luminosas serem frequentemente usadas ou visadas para o monitoramento de pragas (MATIOLI & SILVEIRA NETO, 1988), esse

aparato apresenta algumas limitações. A luz, como atrativo, não apresenta especificidade (MUIRHEAD-THOMSON, 1991; HICKEL et al., 2017) e disso resulta que diversas espécies podem ser capturadas, desde minúsculos besouros a grandes mariposas. Isso faz da armadilha luminosa um excelente aparato para levantamentos faunísticos, porém restrito para os monitoramentos. A triagem de coletas com muitas espécies e indivíduos demanda tempo e mão de obra treinada, inviabilizando sua utilização direta pelos agricultores. Nesse caso, associações de produtores, empresas de assessoramento agrícola ou escritórios de planejamento poderiam assumir esse trabalho e fornecer as informações do monitoramento de pragas.

Outra limitação ao uso de armadilhas luminosas é de ordem ecológica. Ao capturar espécies fototróficas indiscriminadamente, as armadilhas luminosas podem gerar algum desequilíbrio ambiental, embora não haja estudos sobre esse possível impacto ambiental provocado pelas armadilhas luminosas. Entretanto, tomando por base os estudos de coleta massal de espécies pragas

em armadilhas, nenhuma delas foi extinta localmente ou reduzida em níveis populacionais extremos (EL-SAYED et al., 2006), assim é pouco provável que as armadilhas luminosas ocasionem extinção local de espécies de insetos.

Face às limitações de uso para monitoramento de pragas, outras pesquisas com as armadilhas luminosas foram desenvolvidas na EEI. Essas pesquisas objetivam empregar o aparato para o controle de pragas propriamente dito. Assim, foi investigada a possibilidade de controle microbiano da bicheira-da-raiz do arroz com o uso de armadilhas luminosas de autoinoculação (HICKEL et al., 2015) e está em andamento trabalho objetivando o controle dessa praga pela coleta massal de espécimes adultos em campo. Os resultados têm sido promissores e talvez em breve viabilizem o emprego dessas armadilhas para o controle de pragas no arroz irrigado.

Considerações finais

A Sonne ainda está em aperfeiçoamento e os trabalhos visam a compactação física de toda a armadilha, para facilitar o deslocamento e instalação nas lavouras. Tratativas com indústrias de insumos agropecuários também estão em curso, na tentativa de gerar um modelo industrial para comercialização.

Num cenário futuro de racionalização no uso de agrotóxicos nas lavouras, a Sonne poderá se consolidar como instrumento de MIP, seja para o monitoramento ou mesmo controle de pragas. Armadilhas luminosas também são utilizadas em diversas pesquisas entomológicas ou ecológicas e um modelo portátil como a Sonne, permitiria executar essas pesquisas em inúmeros ambientes.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (Fapesc), pelo suporte financeiro ao desenvolvimento dos estudos.

Aos acadêmicos de Agronomia Ra-▶

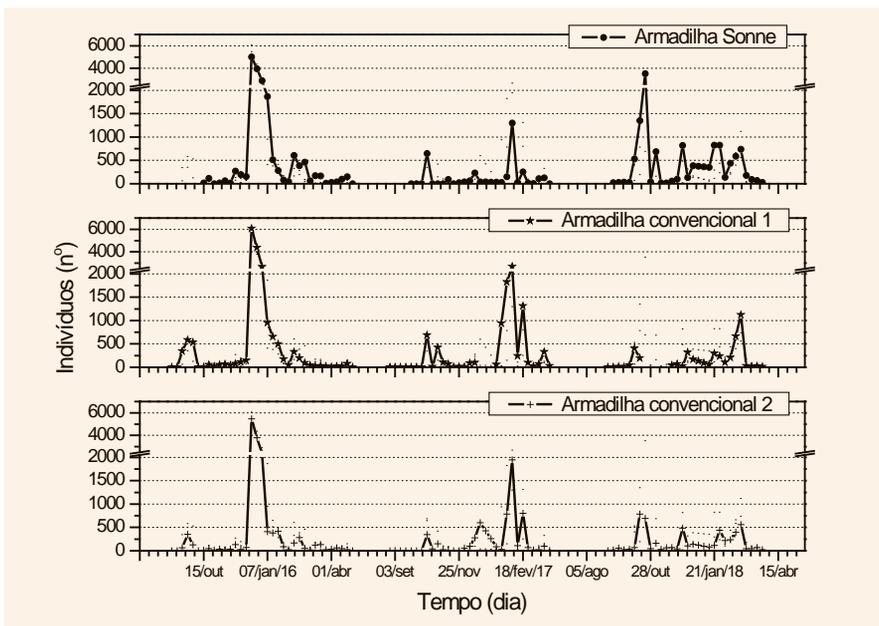


Figura 3. Flutuação populacional das pragas do arroz irrigado em Itajaí, SC, safras de 2015/16 a 2017/18, aferida com armadilhas luminosas Sonne e “Luiz de Queiroz” (convencionais 1 e 2). Nota: os pontos correspondem ao somatório de indivíduos das espécies: *Oryzophagus oryzae*, *Oebalus* spp., *Nymphula* spp., *Rupela albinella* e *Euetheola* spp., nas respectivas datas de contagem.

Figure 3. Population fluctuation of irrigated rice pests in Itajaí, SC, seasons from 2015/16 to 2017/18, measured with light traps Sonne and “Luiz de Queiroz” (conventional 1 and 2). Note: the points correspond to the sum of individuals of the species *Oryzophagus oryzae*, *Oebalus* spp., *Nymphula* spp., *Rupela albinella* and *Euetheola* spp., on the respective counting dates.

fael Ducioni Panato, Débora Dal Zotto, Marino Antônio de Quadros, Luciano da Silva Alves e Sérgio Francisco Bervanger pelo auxílio nas coletas e na triagem de insetos.

Referências

ARAGON-GARCIA, A.; NOCHEBUENA-TRUJILLO, C.D.; MORON, M.A.; LOPEZ-OLGUIN, J.F. Uso de trampas de luz fluorescente para el manejo de la gallina ciega (Coleoptera: Melolonthidae) en maíz (*Zea mays* L.). *Agrociencia*, México, v.42, n.2, p.217-223, mar. 2008.

CARVALHO, M.W.M. **Lâmpada autônoma com leds para aplicação em monitoramento e controle de pragas agrícolas**. 2016. 83f. Monografia (Graduação) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2016. Disponível em: <http://www.lepo.joinville.udesc.br/_publicacoes/arquivo788.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2017.

COHNSTAEDT, L.; GILLEN, J.I.; MUNSTERMANN, L.E. Light-emitting diode technology improves insect trapping. *Journal of Ameri-*

can Mosquito Control Association, Mount Laurel, NJ, v.24, n.2, p.331-334, jun. 2008.

EL-SAYED, A. M.; SUCKLING, D. M.; WEARING, C. H.; BYERS, J. A. Potential of mass trapping for long-term pest management and eradication of invasive species. *Journal of Economic Entomology*, [S.l.], v.99, n.5, p.1550-1564, out. 2006.

HICKEL, E.R.; KNABBEN, G.C.; DAL ZOTTO, D.; CARVALHO, M.W.M.; BERTOLDI, B.; NOVAES, Y.R. Attractiveness of light-emitting diodes (LEDs) of different wavelengths to the South American rice water weevil. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.85, p.1-6, e0382016, 2018.

HICKEL, E.R.; MILANEZ, J.M.; HINZ, R.H. Infeção artificial de adultos da bicheira-da-raiz com *Beauveria bassiana* em armadilha luminosa. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.28, n.1, p. 74-77, mar. 2015.

HICKEL, E.R.; QUADROS, M.A.; ALVES, L.S. Horário de voo noturno das pragas do arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 10., 2017, Gramado. *Anais Eletrônicos...* Porto Alegre: Sosbai, 2017. Disponível em: <http://

www.cbai2017.eventos.dype.com.br/site/anaiscomplementares2?AREA=7>. Acesso em: 12 jun. 2018.

KNABBEN, G.C. **Sonne – sistema de gerenciamento, conversão e armazenamento de energia solar fotovoltaica para aplicação em armadilha luminosa com LEDs**. 2014. 169f. Monografia (Graduação) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2014.

LINK, D.; COSTA, E.C. Eficácia da armadilha luminosa no controle das brocas das cucurbitáceas, *Diaphania* spp. em Santa Maria – RS. *Revista do Centro de Ciências Rurais*, Santa Maria, RS, v. 20, n. 4, p.311-315, dez. 1989.

MATIOLI, J.C.; SILVEIRA NETO, S. **Armadilhas luminosas: funcionamento e utilização**. Belo Horizonte: Epamig, 1988. 44p. (Epamig. Boletim Técnico, 28).

MUIRHEAD-THOMSON, R.C. **Trap responses of flying insects**. London: Academic Press, 1991. 287p.

PEDIGO, L.P.; HUTCHINS, S.H.; HIGLEY, L.G. Economic injury levels in theory and practice. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, v.31, p.341-368, 1986.

PRICE, B.; BAKER, E.W. NightLife: A cheap, robust, LED based light trap for collecting aquatic insects in remote areas. *Biodiversity Data Journal*, Sofia, v.4, n.e7648, mar. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3897/BDJ.4.e7648>. Acesso em: 12 jun. 2018.

SCHUBERT, E.F. **Light-emitting diodes**. New York: Cambridge University Press, 2006. 422p.

SHIMODA, M.; HONDA, K. Insect reactions to light and its applications to pest management. *Applied Entomology and Zoology*, [S.l.], v. 48, n. 4, p.413-421, out. 2013.

VIDAL, D; VIDAL JR., D.; VIDAL, C.A.; VIDAL, D. Armadilha solar autônoma para controle de insetos. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 4, 2002, Campinas. **Trabalhos...** Campinas: Unicamp/SBEA, 2002. Disponível em: <https://www.feagri.unicamp.br/energia/agrener2002/jdownloads/pdf/0133.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2018.

ZANUNCIO, J.C.; COMINATTO JR., J.L.; BEIG, O.; ZANUNCIO, T.V. Armadilhas luminosas com painel fotovoltaico para monitoramento e supressão populacional de lepidópteros desfolhadores de eucalipto. *Revista Árvore*, Viçosa, MG, v.15, n.1, p.83-93, 1991. ■

Entomopatógenos e óleo de nim associados a silício no manejo de tripses e míldio e rendimento de cebola

Paulo Antonio de Souza Gonçalves¹ e Edivânio Rodrigues de Araújo²

Resumo – O objetivo desse estudo foi avaliar entomopatógenos e óleo de nim associados a silício no manejo de tripses, míldio e variáveis de rendimento em cebola. O experimento foi conduzido na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Estação Experimental de Ituporanga. O transplante e a colheita de bulbos se deram respectivamente em 17 de agosto e 7 de dezembro de 2015. Os tratamentos foram: Serenade® (*Bacillus subtilis*) 1%; Metiê® (*Metarhizium anisopliae*) 1%; Ballveria® (*Beauveria bassiana*) 1%; Fortneem® (óleo de nim com 0,12% p/p de azadiractina) 1%, utilizados isoladamente ou associados a Bugran® (terra de diatomáceas, composto por 98,58% de SiO₂), e testemunha sem aplicação de tratamentos. Os tratamentos nas dosagens utilizadas, independentemente da adição de silício, não apresentaram efeito no manejo de tripses, míldio e na produtividade de cebola.

Termos para indexação: *Allium cepa*; *Thrips tabaci*; *Peronospora destructor*; *Azadirachta indica*; controle biológico.

Entomopathogens and neem oil associated with silicon on the management of thrips, downy mildew and yield of onion

Abstract – The objective of this study was to evaluate entomopathogens and neem oil associated with silicon on the management of thrips, downy mildew and onion yield variables. The experiment was carried out at Epagri, Ituporanga Experimental Station, Santa Catarina State, Brazil. The transplanting and harvesting of bulbs were performed respectively on 08/17/2015 and 12/07/2015. The treatments were: Serenade® (*Bacillus subtilis*) 1%; Metiê® (*Metarhizium anisopliae*) 1%; Ballveria® (*Beauveria bassiana*) 1%; Fortneem® (0.12% w/w azadirachtin oil) 1%, used alone or associated with Bugran® (diatomaceous earth, composed of 98.58% SiO₂) and control without application. The treatments and dosages used, independently of the addition of silicon, had no effect on the management of thrips, downy mildew and yield of onion.

Index terms: *Allium cepa*; *Thrips tabaci*; *Peronospora destructor*; *Azadirachta indica*; biological control.

Os principais alvos no manejo fitossanitário de cebola no Sul do país, na fase de lavoura, são o míldio, causado pelo oomiceto *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. (Peronosporales: Peronosporaceae) (Figura 1), e o inseto tripses, *Thrips tabaci* Lindeman 1888 (Thysanoptera: Thripidae) (Figura 2) (GONÇALVES, 2016; MARCUZZO & ARAÚJO, 2016).

Os danos causados por tripses em cebola podem ocorrer em altas infestações, pela raspagem das folhas e sucção de seiva das plantas (GONÇALVES, 2016). As plantas danificadas apresentam lesões esbranquiçadas e redução de área foliar fotossintética, o que pode reduzir o tamanho e peso dos bulbos (GONÇALVES, 2016). A alta densidade

populacional do inseto inibe o tombamento natural das folhas na maturação, o que facilita a entrada de água da chuva até os bulbos, causando perdas na armazenagem por apodrecimento (GONÇALVES, 2016).

O míldio constitui uma das principais doenças da cultura da cebola do Sul do Brasil, com riscos de perdas tanto na fase de canteiro como na lavoura em pós-transplante (MARCUIZZO & ARAÚJO, 2016). A ocorrência do míldio tem sido correlacionada a condições climáticas de temperaturas amenas e alta umidade relativa do ar (MARCUIZZO & ARAÚJO, 2016). A esporulação de míldio é noturna, com umidade relativa acima de 95% e temperaturas entre 4°C a 24°C (EMPRESA DE PESQUISA AGRO-

PECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA, 2013).

A bactéria *Bacillus subtilis* é aplicada no manejo de doenças de plantas e também pode atuar no controle de insetos devido à produção da toxina thuringiensina (PINTO et al., 2010).

Alguns fungos entomopatogênicos têm sido relatados com eficácia sobre o controle de *T. tabaci* em bioensaios, como *Beauveria bassiana* (HEMALATHA et al., 2014), e *Metharhizium anisopliae* em ambiente protegido (POURIAN et al., 2011). Em pesquisa de campo, *B. bassiana* tem apresentado maior eficácia que *M. anisopliae* (SHIBERU et al., 2013).

O nim, *Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae), é uma planta com efeito ▶

Recebido em 19/4/2018. Aceito para publicação em 25/6/2018.

<http://dx.doi.org/10.22491/RAC.2019.v32n1.4>

¹ Engenheiro-agrônomo, Dr., Bolsista do CNPq - Brasil (303728/2017-5), Epagri/Estação Experimental de Ituporanga (EITU), C.P. 121, 88400-000 Ituporanga, SC, fone (47) 3533-8834, e-mail: pasg@epagri.sc.gov.br

² Engenheiro-agrônomo, Dr., EITU, fone (47) 3533-8838, e-mail: edivanioaraujo@epagri.sc.gov.br



Figura 1. Folha de cebola infectada por míldio
Figure 1. Onion leaf infected by mildew



Figura 2. Folha de cebola com ninfas de tripses
Figure 2. Onion leaf with thrips nymphs

inseticida muito utilizada pelo baixo impacto ambiental (DEBASHRI & TAMAL, 2012). Os extratos de sementes de nim reduziram a incidência de *T. tabaci* quando administrados em doses entre 2,5% a 3% (SHIBERU et al., 2013).

O silício é considerado um potencializador de resistência em plantas, devido à barreira mecânica que se forma nos tecidos pelo acúmulo deste mineral, além do incremento de compostos secundários que podem afetar o desenvolvimento de insetos e patógenos (ALCANTRA et al., 2010; GUERRA et al., 2013).

O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito de entomopatógenos e óleo de nim associados a silício no manejo de tripses, míldio e em variáveis de rendimento em cebola.

O experimento foi conduzido na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Estação Experimental de Ituporanga, Santa Catarina, a 475m de altitude, 27°22'S de latitude e 49°35'W de longitude, em cambissolo húmico distrófico. O cultivar utilizado foi 'Epagri 362 Crioula Alto Vale'. O transplante e a colheita de bulbos foram realizados respectiva-

mente em 17 de agosto e 7 de dezembro de 2015. O transplante de mudas foi efetuado em canteiros no espaçamento de 0,2m entre linhas e 0,1m entre plantas, com população aproximada de 500.000 plantas por ha⁻¹. O tamanho das parcelas experimentais foi de 3m², com cinco linhas de 3m e 0,5m de isolamento entre parcelas, com a área útil composta pelas três linhas centrais da parcela. A adubação na base do canteiro foi de 40kg de N ha⁻¹, 160kg de P₂O₅ ha⁻¹ e 80kg de K₂O ha⁻¹, e a fonte utilizada foi a fórmula NPK 5-20-10. A adubação de cobertura foi realizada com nitrogênio fornecido por ureia, nas doses de 52kg de N ha⁻¹ aos 36 e 72 dias após transplante (DAT) e 36kg de N ha⁻¹ aos 88 DAT.

Os tratamentos foram os produtos Serenade® (*Bacillus subtilis*) 1%; Metiê® (*Metarhizium anisopliae*) 1%; Ballveria® (*Beauveria bassiana*) 1%; Fortneem® (óleo de nim com 0,12% p/p de azadiractina) 1%, utilizados isoladamente ou associados a Bugran® (terra de diatomáceas, composto por 98,58% de SiO₂), além de testemunha sem aplicação de tratamentos. A linhagem de *B. subtilis* utilizada foi a QST 713 13,68 g L⁻¹ com mínimo de 1x10⁹ UFC (Unidade Formadora de Colônia) g⁻¹ de ativo. O isolado de *M. anisopliae* foi o IBCB 425 300g kg⁻¹ com 8x10⁹g⁻¹ UFC. O isolado de *B. bassiana* foi o IBCB 66 300g kg⁻¹ com 1x10⁹g⁻¹ UFC por g de produto. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições.

A pulverização foliar foi realizada com equipamento manual Guarany®, com ponta de pulverização tipo cone, com pressão de 20,7bar (300p.s.i), e volume de calda de 600L ha⁻¹.

A incidência de tripses foi avaliada em cinco plantas ao acaso por parcela 24 horas após as pulverizações dos tratamentos. As avaliações de incidência de tripses foram realizadas durante a fase de formação de folhas até a bulbificação final aos 51, 59, 72, 87 e 93 DAT. Nesta avaliação foi utilizada escala de notas de incidência de acordo com os níveis populacionais de ninfas, sendo (0) ausência de ninfas; (1) até seis ninfas; (3) até 15 ninfas (considerado nível de dano econômico); (9) população ≥ 20 ninfas (GONÇALVES et al., 2017).

Os danos de tripses foram avaliados em cinco plantas por parcela no final

do ciclo, aos 99 DAT. Nesta avaliação foi adotada uma escala de danos foliares causados pelo inseto de acordo com o nível de lesões esbranquiçadas nas duas faces da planta, determinado pelas seguintes notas: (1) baixo; (3) médio (considerado como o nível de dano econômico); e (9) alto (GONÇALVES et al., 2018).

A quantificação da severidade do míldio se iniciou na fase de formação de folhas aos 55 DAT, desde o início da infestação. As avaliações foram semanais, num total de seis avaliações. Para quantificação da severidade utilizou-se uma escala descritiva (MOHIBULLAH, 1992) adaptada para a atribuição de notas e estimativa de severidade por parcela experimental. Desta forma, foi estabelecida a seguinte correlação (nota) e porcentagem de área foliar lesionada por míldio: (1) 0%, sem sintomas; (2) 1%, apenas algumas folhas atacadas; (3) 5%, aproximadamente 25% do total de plantas da parcela atacadas; (4) 10%, mais de 50% das plantas atacadas, ataque restrito a uma folha por planta; (5) 20%, todas as plantas atacadas, ataque em uma ou duas folhas por planta; (6) 50%, todas as plantas atacadas, três a quatro folhas por planta, parcela ainda mantém uma boa coloração verde; (7) 75%, todas as folhas atacadas, parcela apresenta um aspecto inicial de queima das folhas; (8) 90%, todas as folhas severamente atacadas, coloração verde restrita à parte central da parcela e/ou das plantas; (9) 100%, todas as folhas completamente queimadas. Os valores das notas e respectivas severidades foram integralizados e calculados pela área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). O software GENES[®] foi utilizado nas análises de variância para os dados de míldio.

A produtividade foi avaliada pela colheita de todas as plantas da área útil da parcela. Os bulbos foram considerados comerciais quando apresentavam diâmetro igual ou superior a 50 mm, sendo armazenados por cinco meses em caixas plásticas de 22 kg, em galpão de madeira padrão utilizado pelos agricultores da região do Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina. O rendimento pós-colheita foi avaliado pelo descarte de bulbos podres por bacterioses e brotados. Os dados que apresentaram normalidade foram

submetidos à análise de variância com o uso do programa SAS[®] versão 6.12.

As notas médias de incidência (2,5) e danos (4,2) de tripes em cebola foram similares entre os tratamentos (Tabela 1). Isso difere da eficácia apontada para o uso de fungos entomopatógenos *B. bassiana* (SHIBERU et al., 2013; HEMALATHA et al., 2014) e *Metharhizium* spp. (POURIAN et al., 2011) no manejo de *T. tabaci*. A possibilidade de ação inseticida da toxina thuringiensina, oriunda de *B. subtilis* (PINTO et al., 2010), também não foi verificada. O óleo de nim também não reduziu a incidência do inseto em contraste como estudo de Shiberu et al. (2013). Porém, em trabalho realizado no ano anterior no mesmo local, com dosagens indicadas pelas fabricantes desses produtos, sem a adição de

silício no solo, também foi verificada a ineficácia desses tratamentos no manejo de tripes em cebola (GONÇALVES et al., 2018).

A AACPD média para a nota (159,4) e para área foliar lesionada por míldio (799,5), correspondente a 75% de área foliar danificada na avaliação final, foi similar entre os tratamentos (Tabela 1). De maneira similar, os produtos avaliados sem uso do silício não apresentaram efeito no controle do míldio em campo, utilizando as dosagens recomendadas pelos fabricantes (GONÇALVES et al., 2018).

As variáveis de produtividade total, peso de bulbos e rendimento pós-colheita não diferiram entre tratamentos (Tabela 1). Os dados da porcentagem de bulbos comerciais não apresentaram

Tabela 1. Notas da incidência (INC) e danos (DN) de *Thrips tabaci* por planta; área abaixo da curva de progresso da doença para nota de severidade (SEV) e para porcentagem de área foliar lesionada (AFL) do míldio (*Peronospora destructor*); porcentagem de bulbos comerciais (PC); produtividade total (PT em t ha⁻¹); peso médio de bulbos (PB em g); porcentagem de rendimento pós-colheita (RPC) de cebola tratada com agentes de controle biológico e óleo de nim associados a silício. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Ituporanga, Santa Catarina, 2015
Table 1. Incidence (INC) and damage (DN) of *Thrips tabaci* per plant; area below the disease progression curve for severity score (SEV) and percentage of lesion leaf area (AFL) of mildew (*Peronospora destructor*); percentage of commercial bulbs (PC); total productivity (PT in t ha⁻¹); average weight of bulbs (PB in g); percentage of post-harvest yield (RPC) of onion treated with biological control agents and silicon-associated neem oil. Company of Agricultural Research and Rural Extension of Santa Catarina (Epagri), Ituporanga, Santa Catarina, 2015

Tratamentos	Médias							
	INC	DN	SEV	AFL	PC	PT	PB	RPC
BS	2,9 ^{ns}	5,6 ^{ns}	154,8 ^{ns}	794,5 ^{ns}	0,9	19,7 ^{ns}	39,4 ^{ns}	74,5 ^{ns}
BS + TD	2,0	3,6	152,2	771,7	0,6	20,5	41,0	76,8
MA	2,4	3,9	157,5	719,2	0,0	18,8	37,6	68,2
MA + TD	2,8	4,0	161,0	833,0	0,3	18,6	37,3	72,7
BB	2,4	4,1	158,3	766,5	0,3	18,3	36,5	74,8
BB + TD	2,7	3,3	159,2	735,8	0,3	17,7	35,3	70,7
NIM	2,7	3,9	167,1	861,8	0,0	18,9	37,8	69,2
NIM + TD	2,2	4,9	164,5	894,2	0,0	17,7	35,4	69,1
Testemunha	2,5	4,6	160,1	819,0	0,0	19,8	39,6	71,6
Média	2,5	4,2	159,4	799,5	0,3	18,9	37,8	72,0
CV (%)	26,0	28,6	3,9	13,6	259,5	10,7	10,7	11,2

NS, resultados não significativos a 5% de probabilidade pelo teste de F. BS, *Bacillus subtilis*. MA, *Metarhizium anisopliae*. BB, *Beauveria bassiana*. NIM, óleo de nim, todos aplicados na dose de 1% em pulverização foliar. TD, terra de diatomáceas aplicada na dose de 0,5%.

normalidade, portanto foram considerados apenas as médias e o coeficiente de variação (Tabela 1). A homogeneidade dessas variáveis foi relacionada à similaridade entre tratamentos no manejo de tripses e míldio. Os tratamentos avaliados na ausência da associação com silício também não influenciaram as variáveis de rendimento (GONÇALVES et al., 2018).

Os tratamentos nas dosagens utilizadas, independentemente da adição de silício, não apresentaram efeito no controle de tripses, míldio e na produtividade de cebola.

Os resultados, embora não significativos, são importantes para os agricultores e técnicos que trabalham com a cultura da cebola, pois os envolvidos com o setor da cebola poderão economizar em insumos e mão de obra ao não utilizar produtos comerciais que possuam as composições avaliadas.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (Fapescc).

Referências

ALCANTRA, E.; MORAES, J.C.; ANTÔNIO, A. Efeito de indutores da resistência e cultivares de algodão no comportamento de Aphis

gossypii. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.41, n.4, p.619-624, 2010.

DEBASHRI, M.; TAMAL, M. A review on efficacy of *Azadirachta indica* A. Juss based biopesticides: an Indian perspective. **Research Journal of Recent Sciences**, Indore, v.1, n.3, p.94-99, 2012.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Sistema de produção para a cebola**: Santa Catarina. 4.ed. Florianópolis: Epagri, 2013.

GONÇALVES, P.A.S. Manejo de pragas. In: MENEZES JÚNIOR, F.O.G.; MARCUZZO, L.L. (Orgs.). **Manual de boas práticas agrícolas**: guia para a sustentabilidade das lavouras de cebola do estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2016. p.81-90.

GONÇALVES, P.A.S.; ALVES, D.P.; ARAÚJO, E.R. Incidência de tripses em genótipos de cebola. **Revista Thema**, Pelotas, v.14, n.2, p.286-297, 2017.

GONÇALVES, P.A.S.; ARAÚJO, E.R.; MENEZES JÚNIOR, F.O.G. Agentes de controle biológico, óleo de nim e fertilizantes foliares no manejo de tripses e míldio em cebola. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v.11, n.1, p.58-66, 2018.

GUERRA, A.M.N.M.; RODRIGUES, F.A.; BERGER, P.G.; BARROS, A.F.; RODRIGUES, Y.C.; LIMA, T.C. Resistência do algodoeiro à ferrugem tropical potencializada pelo silício. **Bragantia**, Campinas, v.72, n.3, p.279-291, 2013.

HEMALATHA, S.; RAMARAJU, K.; JEYARANI, S. Evaluation of entomopathogenic fungi against tomato thrips, *Thrips tabaci* Lindeman. **Journal of Biopesticides**, Tamil Nadu, v.7, n.2, p.151-155, 2014.

MARCUZZO, L.L.; ARAÚJO, E.R. Manejo de doenças. In: MENEZES JÚNIOR, F.O.G.; MARCUZZO, L.L. (Orgs.). **Manual de boas práticas agrícolas**: guia para a sustentabilidade das lavouras de cebola do estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2016. p.91-111.

MOHIBULLAH, A. **Studies on major diseases of bulb vegetables (onion and garlic) in NWFP. (Pakistan)**. Tarnab Peshawar: Agricultural Research Institute, 1992.

PINTO, L.M.N.; BERLITZ, D.L.; CASTILHOS-FORTES, R.; FIUZA, L.M. Toxinas de *Bacillus thuringiensis*. **Biotechnology, Ciência e Desenvolvimento**, Brasília, DF, v.11, n.38, p.24-31, 2010.

POURIAN, H.R.; TALAEI-HASSANLOU, R.; KOSARI, A.A.; ASHOURI, A. Effects of *Metarhizium anisopliae* on searching, feeding and predation by *Orius albidipennis* (Hem., Anthocoridae) on *Thrips tabaci* (Thy., Thripidae) larvae. **Biocontrol Science and Technology**, Abingdon, v.21, n.1, p.15-21, 2011.

SHIBERU, T.; NEGERI, M.; SELVARAJ, T. Evaluation of some botanicals and entomopathogenic fungi for the control of onion thrips (*Thrips tabaci* L.) in West Showa, Ethiopia. **Journal of Plant Pathology & Microbiology**, Hyderabad, v.4, n.161, p.2-7, 2013. ■

Avalie regularmente a qualidade da água que você consome.

Laboratórios de Análises de Águas:

Fone : (49) 3328-4277
E-mail: cepaf@epagri.sc.gov.br
Chapecó, SC

Fone: (48) 3465-1933
E-mail: eeur@epagri.sc.gov.br
Urussanga, SC

Fone: (49) 3341-5244
E-mail: eei@epagri.sc.gov.br
Itajaí, SC



Características de cinco cultivares de mandioca de mesa produzidas na região Oeste de Santa Catarina

Thiago Augusto De Carli¹, Alceu Cericato², André Sordi³, Fábio Leonardo Prante Bolfe⁴, Kelly Fioreze⁵, Claudia Klein⁶

e Eliane Maria De Carli⁷

Resumo - O presente trabalho objetivou avaliar as características morfológicas, desempenho agrônomo e hedônico de cultivares de mandioca de mesa. O trabalho foi conduzido no município de Maravilha/SC. Foram analisados agronomicamente cinco cultivares de mandioca de mesa: SCS261 Ajubá, SCS262 Sempre Pronto, SCS260 Uirapuru, SCS263 Guapo e Aipim Brasil. Foram avaliados os parâmetros de parte aérea, de raízes e análise sensorial por meio de teste de degustação. O cultivar de maior rendimento de raízes foi o SCS262 Sempre Pronto. A maior produtividade de parte aérea foi obtida pelo cultivar SCS262 Sempre Pronto. Os cultivares de maior aceitação foram SCS263 Guapo, SCS262 Sempre Pronto e SCS261 Ajubá. Baseando-se nas características observadas e nos resultados obtidos, o cultivar SCS262 Sempre Pronto é indicada para o cultivo no Oeste de Santa Catarina.

Termos para indexação: produtividade de raízes; produtividade de parte aérea; análise sensorial.

Characteristics of five sweet cassava cultivars produced in the West region of Santa Catarina

Abstract - The present work has the objective of evaluate the morphological characteristics, agronomic and hedonic performance of cassava cultivars. The work was conducted in the municipality of Maravilha/SC. Five cultivars of sweet cassava were analyzed agronomically: SCS261 Ajubá, SCS262 Sempre Pronto, SCS260 Uirapuru, SCS263 Guapo and Aipim Brasil. Parameters of the aerial part, roots and sensorial analysis by tasting test were evaluated. The highest yield root crop was SCS262 Sempre Pronto. The highest aerial part yield was obtained by the cultivar SCS262 Sempre Pronto. The most accepted cultivars were SCS263 Guapo, SCS262 Sempre Pronto and SCS261 Ajubá. Based on the observed characteristics and the results obtained, the cultivar SCS262 Sempre Pronto is indicated for the cultivation in the West of Santa Catarina.

Index terms: root productivity; productivity of aerial part; sensory analysis

O cultivo da mandioca ocorre em todo território nacional, representando uma das culturas de grande importância socioeconômica para população brasileira. O baixo índice de oferta e de adoção das tecnologias disponíveis, principalmente fertilizantes, corretivos e cultivares adaptadas, somado às épocas de plantio e de colheita inadequadas, além de uma base genética estreita, resultam em baixo rendimento para a cultura (FERREIRA FILHO et al., 2013).

Os cultivares desenvolvidos são consideradas os principais componen-

tes tecnológicos do sistema produtivo, por contribuir com incrementos significativos de produtividade, sem implicar em custos adicionais de produção, facilitando sua adoção especialmente por produtores de baixa renda (FUKUDA, 2000).

A introdução de cultivares com avaliações criteriosas tem se constituído um método de melhoramento simples e de baixo custo para seleção em mandioca, apresentando-se como uma das opções de grande êxito em função da ampla diversidade genética disponível,

mas ainda pouco explorada (FUKUDA, 1999). Além disso, sabe-se que existe escassez de dados sobre as cultivares de mandioca e reforçam a necessidade de obtenção de dados morfológicos, a fim de melhorar a produtividade brasileira (ANDRADE et al., 2011). Neste sentido, devido a necessidade de estudos de cultivares adaptados às condições edafoclimáticas do Oeste de Santa Catarina foi desenvolvido o presente trabalho com objetivo de avaliar as características morfológicas, agrônomicas e hedônicas de cultivares de mandiocas de mesa nas ►

Recebido em 29/3/2018. Aceito para publicação em 29/6/2018.

<http://dx.doi.org/10.22491/RAC.2019.v32n1.5>

¹ Acadêmico do curso de agronomia, Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), campus de Maravilha, SC. Av. Dr. Orlando Valério Zawadzki, 710 - Universitário, Maravilha - SC, 89874-000. fone: (49) 3664-1855. E-mail: thiago_carli@hotmail.com.

² Engenheiro-agrônomo, Dr., Unoesc, campus Maravilha. E-mail: a.cericato@gmail.com.

³ Engenheiro-agrônomo. Msc., Unoesc, campus Maravilha. E-mail: andresordi@yahoo.com.br.

⁴ Acadêmico do curso de agronomia, campus de maravilha. Email: fabiopranter@hotmail.com.

⁵ Acadêmica do curso de agronomia, campus Maravilha. E-mail: kelly.fioreze1@gmail.com.

⁶ Engenheira-agrônoma, Dra., Unoesc, campus de São José do Cedro, SC. BR-163, São José do Cedro - SC, 89930-000. Fone: (49) 3643-6000. E-mail: claudia.klein@unoesc.edu.br.

⁷ Engenheira-agrônoma. Dra., Unoesc, campus de São Miguel do Oeste, SC. Rua Iapoc, 211, São Miguel do Oeste-SC. 899-000. Fone: (49) 3631-1054. E-mail: eliane-carli@hotmail.com.

condições edafoclimáticas do Oeste de Santa Catarina.

O trabalho foi conduzido na área experimental de agronomia da Universidade do Oeste de Santa Catarina de Maravilha, SC. O clima é classificado como Cfa. A precipitação média anual é de 2000 mm. O solo é classificado como NITOSSOLO BRUNO Distrófico (EMBRAPA, 2013). Para implantação do experimento foi coletada amostra de solo (0-20cm), que revelou teor de argila de 48%; $pH_{H_2O} = 5,8$; SMP 6,4; P de 7,8mg dm^{-3} ; K = 204mg dm^{-3} ; MO = 3,0%; Ca = 10,4cmolc dm^{-3} ; Mg = 4,9cmolc dm^{-3} ; CTC = 18,61cmolc dm^{-3} e saturação de bases (V%) de 85,02%. A recomendação de adubação foi realizada conforme manual de calagem e adubação para os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (SBCS, 2016).

O experimento foi implantado em delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, em uma área de 30m x 8m, totalizando 240m². O plantio dos cultivares de mandiocas de mesa foi realizado no mês de outubro de 2016. O material de plantio constituiu-se de manivas medindo aproximadamente 10 cm de comprimento contendo em média 4 a 6 gemas. O plantio foi realizado em espaçamento entre linhas e entre plantas de 50cm. As parcelas experimentais foram constituídas de três fileiras e 10 plantas por fileiras, sendo úteis as seis plantas da fileira central. Foram avaliados agronomicamente cinco genótipos de mandioca de mesa: SCS261 Ajubá, SCS262 Sempre Pronto, SCS260 Uirapuru, SCS263 Guapo e Aipim Brasil.

As avaliações foram realizadas nove meses após o plantio, avaliando: Número de Raízes (NR), Produtividade Total de Raízes (PTR), Produtividade Comercial de Raízes (PCR), Comprimento de Raízes (CR), Diâmetro de Raízes (DR). Também foram avaliadas as seguintes variáveis da parte aérea: Quantidade de folha (QF), Comprimento de Lóbulo Central (CLC), Largura do Lóbulo Central (LLC), Largura de Folha (LF), Altura de Plantas (AL), Produtividade do Terço Superior (PTS), Produtividade do Terço In-

ferior (PTI), Produtividade Total da Parte Aérea (PTPA). Após a colheita realizou-se a lavagem das raízes, posteriormente foram avaliados os parâmetros cor da entrecasca (branca, creme, amarela, rosa e roxa), cor da polpa (branca, creme e amarela), dificuldade de retirada da entrecasca (fácil, média, difícil), dificuldade de cortar em palitos em palitador manual (fácil, média e difícil). As amostras de mandiocas foram submetidas à fervura de 20 a 30 minutos e após foram realizadas avaliações conforme Escala Hedônica (análise sensorial), sendo valores atribuídos por 23 participantes conforme os seguintes critérios/notas: 9 - Gostei extremamente; 8 - Gostei moderadamente; 7 - Gostei regularmente; 6 - Gostei ligeiramente; 5 - Não gostei/nem desgostei; 4 - Desgostei ligeiramente; 3 - Desgostei regularmente; 2 - Desgostei moderadamente; 1 - Desgostei extremamente. As variáveis foram submetidas a análise de variância e ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

A caracterização das raízes tuberosas dos cultivares de mandioca de mesa avaliadas, encontra-se na tabela 1. Observa-se que houve diferença significativa para as variáveis PTR, PCR, CR e DR. Os cultivares SCS262 Sempre Pronto, SCS263 Guapo, SCS260 Uirapuru e Aipim Brasil obtiveram a maior PTR, com produtividades de 48,66; 36,75; 33,58 e 31,99t ha^{-1} , respectivamente. O cultivar de menor PTR foi o SCS261 Ajubá com 22,33t ha^{-1} . A produtividade comercial acompanhou a mesma tendência, sendo a maior PCR obtida no cultivar SCS262 Sempre Pronto com 45,5t ha^{-1} e menor produtividade obtida no cultivar SCS261 Ajubá com 18,44 t ha^{-1} . As produtividades de raízes foram condizentes aos verificados em ensaios realizados no Município de Guaraciaba/SC, que encontraram produtividades de 22,09; 24,8; 23,7 e 32,2t ha^{-1} , para, respectivamente, os cultivares SCS260 Uirapuru, SCS261 Ajubá, SCS262 Sempre Pronto e SCS263 Guapo (Epagri, 2017).

Na tabela 2 estão as características botânico-agronômica das raízes tube-

rosas. Observa-se que não houve diferença entre os cultivares na dificuldade de cortar palito (médio). Em relação a dificuldade de retirada da casca o cultivar Aipim Brasil apresentou a maior dificuldade (difícil) e o cultivar SCS262 Sempre Pronto maior facilidade. O cultivar SCS261 Ajubá foi a única com cor da polpa creme, as demais apresentaram cor de polpa branca. Em programas de melhoramento genético, a presença de carotenóides é importante na escolha dos genótipos parentais, pois os carotenóides são substâncias não sintetizadas pelos animais, tornando-se as mandiocas mais coloridas e com maior fontes das substâncias (MORESCO et al, 2012), o que pode levar o consumidor a optar por consumir mandiocas de coloração amarela.

No que concerne à variável altura de plantas, o cultivar de maior estatura foi o SCS262 Sempre Pronto com 262,5cm e o de menor estatura o Aipim Brasil com 203,5cm, diferindo estatisticamente entre ambas (Tabela 3). Observa-se que houve diferença para quase todas as variáveis exceto para o QF. Na variável PTPA observa-se que o cultivar SCS262 Sempre Pronto apresentou a maior produtividade e a menor produtividade foi obtida no cultivar Aipim Brasil, que não diferiu estatisticamente dos cultivares SCS260 Uirapuru, SCS261 Ajubá e SCS263 Guapo. A principal finalidade da parte aérea da mandioca é o fornecimento de ração para alimentação animal em diversas formas. Lima et al. (2015) salientam que as massas aéreas de mandioca representam uma boa fonte de alimentação alternativa para os rebanhos do semiárido nordestino no período de escassez de alimentos.

Os resultados verificados na análise sensorial estão expressos na figura 1. Os cultivares de mandioca foram aceitos sensorialmente, variando de “gostei extremamente” e “Desgostei regularmente” (nota de 9 a 3). De regra geral os cultivares SCS263 Guapo, SCS262 Sempre Pronto e SCS261 Ajubá foram os mais aceitas pelo público, recebendo maiores valores de escala para o critério

Tabela 1. Médias e análise de variância das seguintes características: Número de Raízes (NR), Produtividade Total de Raízes (PTR), Produtividade Comercial de Raízes (PCR), Comprimento de Raízes (CR), Diâmetro de Raízes (DR), obtidas no ensaio regional de cultivares de mandioca em Maravilha (SC), durante o ano agrícola de 2016/2017

Table 1. Means and variance analysis of the following characteristics: Number of Roots (NR), Total Root Productivity (PTR), Commercial Root Productivity (CRP), Root Length (CR), Root Diameter (DR) obtained in the regional trial of cassava cultivars in Maravilha (SC) during the agricultural year 2016/2017

	NR	PTR	PCR	CR	DR
		-----t ha ⁻¹ -----		----- cm -----	
Ajubá	7,15a	22,33b	18,44 b	29,6ab	3,99 ^a
Aipim Brasil	5,40a	31,99ab	27,99b	28,91b	3,66 ^a
Uirapuru	5,30a	33,58ab	30,75ab	27,8b	4,19 ^a
Guapo	5,20a	36,75ab	31,83ab	26,81b	4,25 ^a
Sempre Pronto	5,75a	48,66a	45,58a	37,65a	4,06 ^a
CV (%)	20,36	21,7	24,32	12,27	8,94

Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2. Caracterização botânico-agronômica das raízes tuberosas de cinco cultivares de mandioca em Maravilha (SC), 2017

Table 2. Botanical-agronomic characterization of tuberous roots of five cassava cultivars in Maravilha (SC), 2017

	Cor da Casca	Cor da Polpa	Retirada da Casca	Palito
Ajubá	Amarela	Creme	Médio	Médio
Aipim Brasil	Branca	Branca	Difícil	Médio
Uirapuru	Creme	Branca	Médio	Médio
Guapo	Branca	Branca	Médio	Médio
Sempre Pronto	Roxa	Branca	Fácil	Médio

Tabela 3. Médias e análise de variância das características: quantidade de folha (QF), Comprimento de Lóbulo Central (CLC), Largura do Lóbulo Central (LLC), Largura de Folha (LF), Altura de Plantas (AL), Produtividade do Terço Superior (PTS), Produtividade do Terço Inferior (PTI), Produtividade Total da parte Aérea (PTPA), obtidas no ensaio regional de cultivares de mandioca em Maravilha (SC), durante o ano agrícola de 2016/2017

Table 3. Means and variance analysis of the characteristics: leaf quantity (QF), Central Lobe Length (CLC), Central Lobe Width (LLC), Leaf Width (LF), Plant Height (LA), Productivity (PTS), Lower Productivity (ITP), Total Productivity of the Aerial part (PTPA), obtained in the regional cassava cultivar trial in Maravilha (SC), during the agricultural year of 2016/2017

	QF	CLC	LLC	LF	AP	PTS	PTI	PTPA
		----- cm -----				----- t ha ⁻¹ -----		
Ajubá	69,5a	21,20 bc	2,b	31,12 bc	224,00 ab	10,98b	10,67ba	21,19b
Aipim Brasil	60,19a	20,25b	1,85c	26,90c	203,5b	6,98b	6,2b	13,19b
Uirapuru	72,25a	23,5 ab	2,97b	37,05a	259,25a	13,98b	13,43a	27,41b
Guapo	64,68a	24,57 a	1,87c	35 ab	226,00 ab	9,63b	15,29a	24,93b
Sempre Pronto	63,75a	20,00 c	5,10a	28,6c	262,5 a	32,42a	12,59ab	45,01a
CV (%)	17,31	5,04	9,87	6,07	9,61	39,04	24,36	28,77

Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

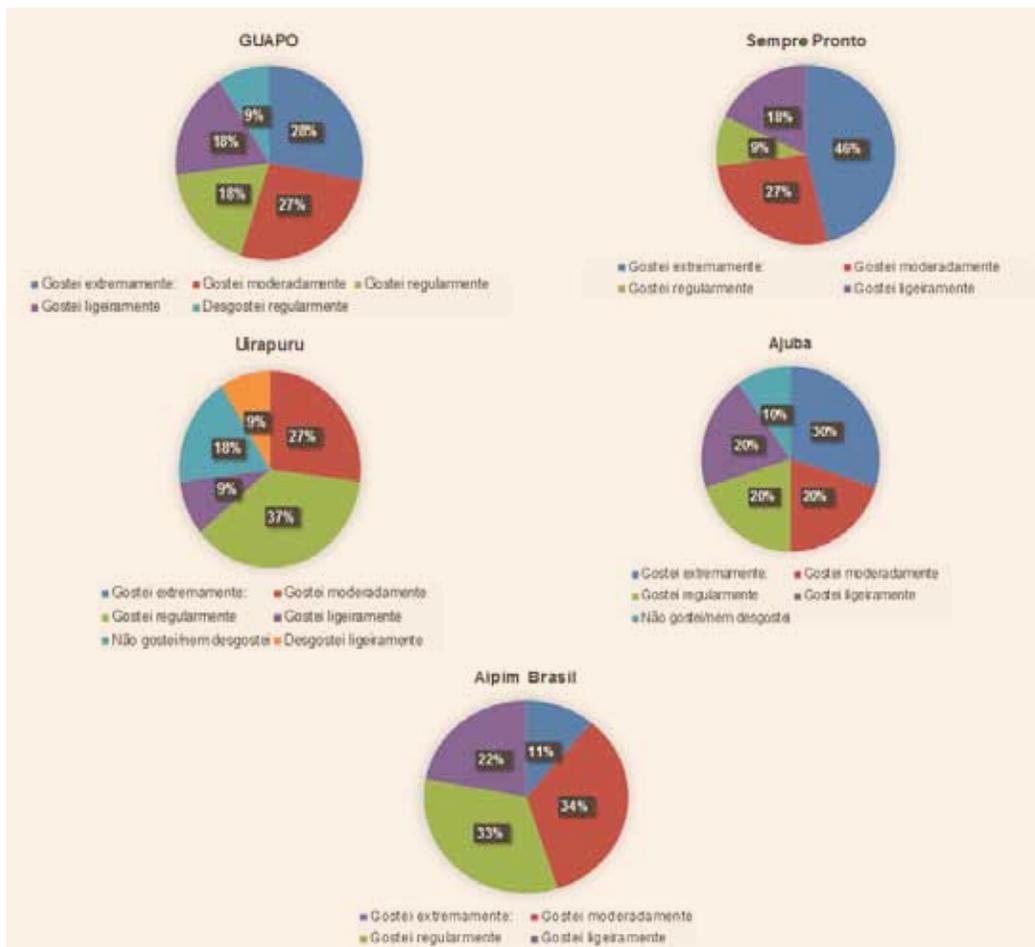


Figura 1. Frequência do teste de degustação das cultivares de mandioca em Maravilha (SC), durante o ano agrícola de 2016/2017

Figure 1. Frequency of the tasting test of cassava cultivars in Maravilha (SC) during the agricultural year of 2016/2017

“Gostei Extremamente”, com respectivamente 28%, 46% e 30%. O cultivar Aipim Brasil possui a maior frequência de valor para o critério “Gostei Moderadamente” com 34% e o cultivar SCS260 Uirapuru ficou como “Gostei Regularmente” com 37%.

Observa-se que o SCS262 Sempre Pronto obteve 82% de apreciação nos quesitos “Gostei extremamente”, “Gostei moderadamente” e “Gostei regularmente” de. Os cultivares de menor apreciação foram o SCS260 Uirapuru que apresentou 27% de desapreciado, representada pela escala “Não gostei/nem desgostei” e “Desgostei ligeiramente” e o SCS263 Guapo com 9% de desapreciado, representado pela escala “desgostei regularmente”.

Os resultados mostram que o cultivar SCS262 Sempre Pronto se destacou

das demais, com maior aceitação pelo público, maior produtividade de raízes e parte aérea, além de apresentar facilidade na retirada da casca.

Referências

ANDRADE, A.C.B.; VIANA, A.E.S.; CARDOSO, A.D.; SANTOS, V. da S.; LOPES, S.C.; FOGAÇA, J.J.N.L. Caracterização de Variedades de Mandioca de Mesa por Meio de Descritores Morfológicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 14.; FEIRA BRASILEIRA DA MANDIOCA, 1., 2011, Maceió. Mandioca: fonte de alimento e energia. **Anais...** Maceió: ABAM, 2011.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Distrito Federal: Embrapa Solos, 2013. 416 p.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária

e Extensão Rural de Santa Catarina. **Avaliação de cultivares para o estado de Santa Catarina 2017-2018**. Florianópolis, SC: Epagri, 2017. 78f. (Boletim técnico, 176).

FERREIRA FILHO, J. R.; DA SILVEIRA, H. F.; MACEDO, J. J. G.; LIMA, M. B.; CARDOSO, C. E. L. **Cultivo, Processamento e Uso da Mandioca: Instruções Práticas**. Embrapa Mandioca e Fruticultura. 1 ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

FUKUDA, W.M.G. Melhoria do cultivo da mandioca. In: BORRÊM, A. (ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. 1 ed. 969f. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1999. p.409-428.

FUKUDA, W.M.G. Variedades. In: MATTOS, P.L.P. de; GOMES, J. de C. (Ed.). **O cultivo da mandioca**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. p. 7-10. (Circular Técnica, 37).

LIMA, C.L.C.D.; ANJOS, E.U.D.; SANTIAGO, A. DI.; DOS SANTOS JUNIOR, A. P.; SANTANA, A. Avaliação de

variedades de mandioca tipo mesa. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA. 2015. Fortaleza/CE. Sustentabilidade; água, energia e inovação tecnológica. **Anais...** Fortaleza: CONTECC 2015. 4p.

MORESCO, R.; DA COSTA NUNES, E.; VIRGILIO, U.; COELHO, B.; MARASCHIN, M.; KUHNEN, S. Análise de carotenóides em raízes de genótipos de mandioca de mesa (Manihot esculenta Crantz) por cromatografia líquida de alta eficiência e quimiometria. 2012. Congresso Brasileiro de Química, 52, Recife-PE. **Anais...** Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2012/trabalhos/10/1332-13771.html>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Manual de calagem e adubação para os Estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10 ed. Porto Alegre. Sociedade Brasileira de Ciências do Solo. 2016. 400p. ■

Desempenho de dois pomares adultos de laranja 'Pêra' no oeste de Santa Catarina, Brasil

Eduardo Cesar Brugnara¹ e Thomaz Palma Rocha Andrade²

Resumo – O cultivar de laranja 'Pêra' (*Citrus sinensis* (L.) Osb.) é o mais importante no Brasil, devido à sua boa adaptação no sudeste do país e à qualidade do seu suco. Porém, como é suscetível à tristeza dos citros, doença que é mais severa em climas frios – como o subtropical, que ocorre no sul do Brasil –, seu cultivo nessa região é limitado. O objetivo deste trabalho foi avaliar a potencialidade da laranja 'Pêra Bianchi' para o cultivo em Santa Catarina. Foram avaliados dois pomares adultos de 'Pêra Bianchi' localizados no oeste do estado. Durante duas safras, avaliaram-se o tamanho das plantas, a produção de frutos e a qualidade dos frutos (tamanho e características do suco). A laranja 'Pêra Bianchi' apresentou produtividade satisfatória, média equivalente a 42 e 45 t ha⁻¹, e qualidade de suco adequada aos padrões de mercado. Porém, grande parte dos frutos produzidos não apresentou tamanho adequado à comercialização como fruta de mesa. Foi observada considerável variabilidade entre plantas no mesmo pomar quanto à produtividade e tamanho dos frutos.

Termos para indexação: *Citrus sinensis* (L.) Osb.; tamanho de frutos; tristeza dos citros.

Performance of two mature 'Pêra' sweet orange orchards in West Santa Catarina, Brazil

Abstract – The sweet orange cultivar 'Pêra' [*Citrus sinensis* (L.) Osb.] is the most important in Brazil due to its good adaptation in the Southeast region and the quality of its juice. However, it is susceptible to citrus tristeza, a disease that is more severe in cold climates such as subtropical ones. Thus, its cultivation in this region is limited. The objective of this study was to evaluate the potentiality of 'Pêra Bianchi' orange for cultivation in the Santa Catarina state. Two adult 'Pêra Bianchi' orchards located in the west of the state were evaluated. Plant size, fruit production and its quality (size and juice characteristics) were evaluated during two harvests. 'Pêra Bianchi' orange presented satisfactory yearly productivity, averaging the equivalent to 42 and 45 t ha⁻¹, and its juice quality was adequate to market standards. However, a large portion of the fruit produced is not adequate in size for commercialization as fresh fruit. Regarding fruit productivity and size, there was a substantial variability among plants in the same orchard.

Index terms: *Citrus sinensis* (L.) Osb.; fruit size; citrus tristeza virus.

Introdução

No estado de Santa Catarina, na safra 2014/2015, cerca de 1.400 produtores cultivavam em torno de 1,5 mil hectares de laranja (*Citrus sinensis* (L.) Osb.), produzindo 22 mil toneladas de frutos (GOULART JUNIOR et al., 2016). A cultura divide com a videira a liderança no ranking de importância econômica e social das fruteiras no oeste e extremo-oeste catarinense.

A laranja 'Pêra' é extensamente cultivada no Brasil por sua excelente qualidade para industrialização e consumo fresco (KOLLER & SOPRANO, 2013a). A maturação ocorre a partir de agosto no Rio Grande do Sul (SARTORI et al., 2002) e setembro em Santa Catarina

(KOLLER & SOPRANO, 2013a).

Na região leste de Santa Catarina, Koller & Soprano (1993) avaliaram a produção e o crescimento das três primeiras safras de laranjeiras. A laranja 'Pêra Premunizada' apresentou menor crescimento em altura que 'Hamlin' e 'Rubi' e menor área de projeção da copa que 'Rubi', 'Valência' e 'Hamlin'. A produção de frutos acumulada foi de 89,7kg planta⁻¹, inferior a 'Hamlin', 'Tobias' e 'Valência'. Por outro lado, a produção por m² de copa não diferiu da 'Rubi' e da 'Valência', que são os cultivares mais importantes no oeste e no extremo-oeste do estado. No norte do Paraná, três clones de laranja 'Pêra' foram avaliados por 14 safras. A produção média variou de 131 a 164kg planta⁻¹,

equivalente a 30-40t ha⁻¹. A massa média de frutos ficou entre 150 e 160g (TAZIMA et al., 2010).

A laranja 'Pêra' é suscetível à tristeza dos citros, doença causada pelo vírus CTV (*Citrus tristeza virus*), que ocorre em Santa Catarina juntamente com seu vetor, o pulgão-preto *Toxoptera citricida* Kirk.. A doença afeta diversos cultivares copa e porta-enxertos, inclusive a laranja 'Pêra'. Os porta-enxertos utilizados atualmente, limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osb.) e híbridos de trifoliata (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.), são resistentes ao vírus. Na 'Pêra', a doença pode causar a formação de caneluras (*stem pitting*), que são depressões no lenho, atrofiamento da planta, folhas pequenas, clorose semelhante a deficiências de zinco, ►

Recebido em 19/7/17. Aceito para publicação em 28/6/18

¹ Engenheiro-Agrônomo, M.Sc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar, Caixa Postal 791, 89801-970, Chapecó, SC, fone: (49) 2049-7545, e-mail: eduardobrugnara@epagri.sc.gov.br

² Engenheiro-Agrônomo. Goldcitrus Consultoria e Representações, Rua Florianópolis, 95-E, Centro, 898012-120, Chapecó, SC, e-mail: thomazandrade@desbrava.com.br

<http://dx.doi.org/10.22491/RAC.2019.v32n1.6>

manganês e outros nutrientes. Ocorre, também, a formação de frutos miúdos. Os clones de laranja Pêra utilizados hoje são premunizados com estirpes fracas do vírus. Porém, a doença é mais severa em climas amenos como o de Santa Catarina, resultando em produção de frutos de tamanho reduzido a partir do sexto ano de idade, e intensificação dos demais sintomas da doença com o aumento da idade das plantas (KOLLER & SOPRANO, 2013a; THEODORO & KOLLER, 2013).

Este estudo de casos foi realizado com vistas a explorar a potencialidade da laranjeira 'Pêra' em dois pomares do oeste de Santa Catarina, por meio de levantamento de índices técnico-produtivos, com fins de orientar futuras linhas de pesquisa, visto que poucos dados estão disponíveis sobre esse cultivar para os tipos climáticos Cfa e Cfb de Köppen, no sul do Brasil.

Material e métodos

Os objetos deste estudo de casos foram dois pomares de laranjeira localizados em clima Cfa. O clone da copa é 'Pera Bianchi' premunizado (*C. sinensis* (L.) Osb.), e o porta-enxerto é a tangerineira 'Cleópatra' (*C. reshni* Hort. ex Tan.), ambos provenientes do Instituto Agrônomo do Paraná. O estudo contemplou as safras agrícolas 2014/2015 e 2015/2016. O pomar 1 foi implantado em 2004, em Xaxim/SC, altitude de 592 m, em cambissolo, com plantas espaçadas de 6 x 3m. Está inserido em uma área contígua de laranjeiras e tangerineiras (*C. spp.*) de 10ha, sendo 1,5ha de 'Pera Bianchi'. O manejo realizado pelo proprietário consiste em adubação anual com 1kg planta⁻¹ de fertilizante organomineral NPK 10-10-10, e pulverizações esporádicas de sais de cobre. O pomar 2, plantado em 2002, é localizado em Chapecó/SC, em altitude de 589m, em latossolo vermelho, com plantas espaçadas de 7 x 3,5m. O pomar de 'Pera Bianchi' ocupa área de 1,0ha e compõe uma área contígua de laranjeiras de 6,0ha. O manejo dessas duas safras consistiu em aplicações anuais de calcário calcítico (1t ha⁻¹), duas aplicações anuais de fertilizante NPK 10-10-10 (1kg planta⁻¹), aplicações mensais – de agosto a

dezembro – de fertilizante foliar (Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, Mo e Zn), hidróxido de cobre e fosfito (ácido fosforoso). Ambos os pomares apresentavam no início do trabalho sintomas típicos de tristeza dos citros (caneluras nos ramos).

Em 2015, foram tomadas duas linhas de plantas no interior de cada pomar, totalizando 17 e 20 plantas contíguas, nos pomares 1 e 2, respectivamente, que constituíram as amostras de plantas. Dessas plantas, nas safras 2014/2015 e 2015/2016, em agosto, os frutos produzidos por cada planta foram colhidos, classificados mecanicamente por diâmetro, em três classes (pequenos (P), médios (M) e grandes (G)), de acordo com o procedimento utilizado rotineiramente pelos respectivos citricultores. As classes P, M e G são caracte-

terizadas na Figura 1. Em cada classe, foram tomados 75 frutos ao acaso para determinar o diâmetro dos frutos na região equatorial.

Quantificou-se o número, a massa total e a massa média dos frutos produzidos por planta em cada classe de tamanho. Foi calculada a produtividade por hectare com base no espaçamento. Em agosto de 2015, foram avaliadas a largura e a altura da copa, com as quais se calculou o volume de copa (altura multiplicada pelo quadrado do diâmetro médio). Na safra 2014/2015, também foram realizadas análises para determinar o conteúdo de sólidos solúveis, a acidez, a *ratio* e o rendimento de suco dos frutos de cada classe e planta. Os dados das plantas, da produtividade e da qualidade dos frutos foram anali-

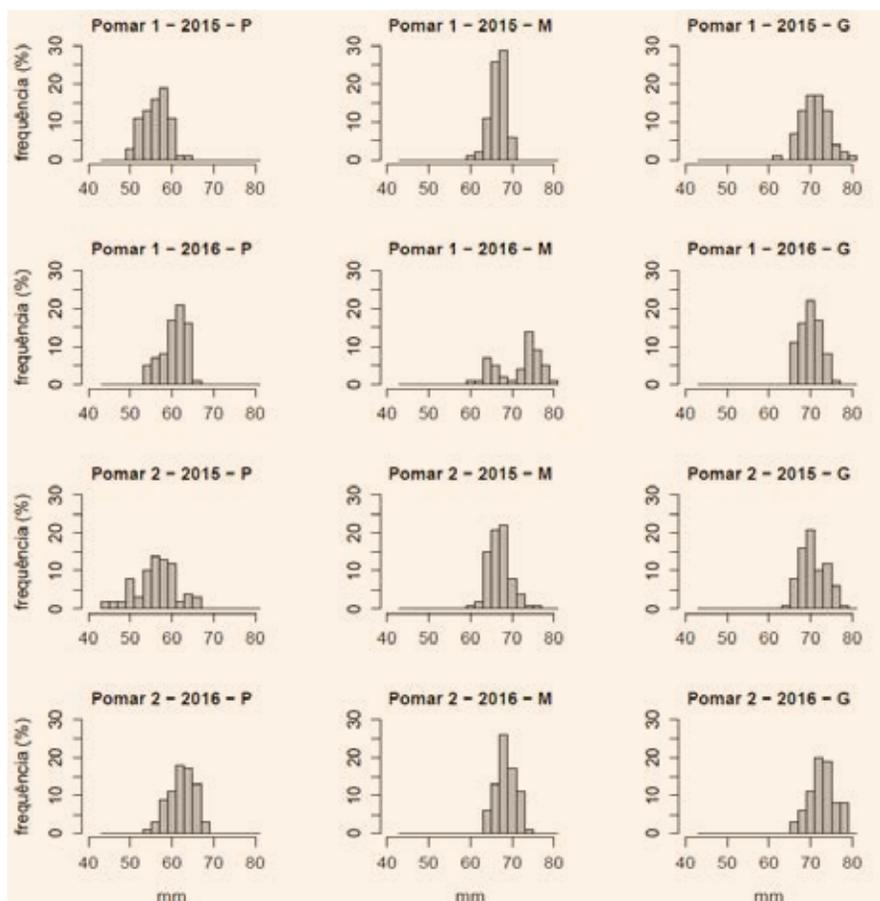


Figura 1 – Distribuição de frequência de frutos de laranjeira 'Pêra Bianchi' de dois pomares por classe de diâmetro (mm) após classificação mecânica (tamanhos P, M e G), em dois anos (2015 e 2016). As classes P (pequenos), M (médios) e G (grandes) foram obtidas pela classificação mecânica por diâmetro. A calibração do equipamento foi diferente entre locais e anos

Figure 1 - Frequency distribution of 'Pera Bianchi' orange fruit of two orchards per diameter class (mm) after mechanical classification (sizes P, M and G), in two years (2015 and 2016). The classes P (small), M (medium) and G (large) were obtained by mechanical classification by diameter. The calibration of the equipment was different between locations and years

sados com o auxílio de estatística descritiva. Os dados de classe dos frutos também foram submetidos à análise de frequências através de histogramas.

Resultados e discussão

O tamanho dos frutos em cada categoria de tamanho (P, M e G), após classificação mecânica, é caracterizado na Figura 1, que ilustra a distribuição dos frutos por classe de diâmetro. Houve pequena variação entre os resultados dos dois pomares e entre as safras, pois a regulagem da máquina classificadora não foi uniformizada entre os pomares e safras, mas seguiu o adotado pelos produtores. Na categoria P predominaram frutos com diâmetros entre 50 e 60mm em 2015 e 57 a 65mm em 2016, em ambos os pomares. A título de referência, a Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp), que normatiza a classificação de citros, utiliza como parâmetros de classificação de laranjas comuns por tamanho os diâmetros equatoriais de 65 e 71mm (CEAGESP, 2011). Frutos maiores que 71mm são classificados como grandes e os menores que 65 como pequenos. Nos casos em estudo, os frutos da categoria P seriam classificados como pequenos. Já os da categoria M mediram, predominantemente, de 63 a 71mm em 2015. No caso dos frutos M de 2016 e

dos G, houve uma discordância com as classes da Ceagesp. A variação observada dentro da classe e a sobreposição entre classes podem estar relacionadas ao formato alongado do fruto (altura maior que diâmetro), que dificulta a correta separação na classificadora mecânica. Porém, os citricultores comercializam os frutos M e G no mercado *in natura*.

Os menores frutos pesaram 77,5 e 56,5g nos pomares 1 e 2, respectivamente, ambos na safra 2014/2015. Da mesma forma, os maiores frutos alcançaram 261,2 e 270,8g. A massa média dos frutos foi 143 e 145g nos pomares 1 e 2, respectivamente (Tabela 1). Uma das plantas produziu frutos que pesaram em média apenas 109g enquanto os de outra pesaram 200g, evidenciando a considerável variabilidade entre plantas. Não foram encontrados na literatura dados de massa média de frutos da 'Pêra' produzidos nas regiões de clima subtropical do sul do Brasil. Porém, em Cocal do Sul/SC, a laranjeira 'Hamlin' produziu, do segundo ao sétimo ano, frutos com massa média de 124,8g (KOLLER et al., 2000), valor inferior ao observado para os pomares 1 e 2, tanto para massa média global quanto para as categorias G e M. A média dos casos em estudo é também superior à de todos os clones de 'Pêra' testados em Cordeirópolis/SP por Schinor et al. (2009), mas semelhante ao observado em Londrina/

PR por Giampani et al. (2016) em vários clones de 'Pêra'. Dessa forma, não se pode afirmar que a massa média dos frutos em Chapecó e Xaxim é pequena, mas sim semelhante à das regiões tropicais.

O volume de copa das plantas apresentou variação de 12,76 a 43,6m³ planta⁻¹ no pomar 1 e 33,5 a 66,5m³ planta⁻¹ no pomar 2 (Tabela 1). O volume de copa por hectare, estimado com base no espaçamento de cada pomar e no volume de copa médio das plantas, foi 20.383 m³ ha⁻¹ no pomar 2 e 16.900m³ ha⁻¹ no pomar 1. Em Cordeirópolis/SP, plantas adultas de diversos clones de 'Pêra' apresentaram volume de copa equivalente a 5.828 até 20.914m³ ha⁻¹ (SCHINOR et al., 2009). Já em Londrina/PR, observaram-se volumes médios de copa equivalentes a 5,3 até 20,8m³ ha⁻¹ em diversos clones avaliados aos 11 anos e meio (GIAMPANI et al., 2016). Então, pode-se afirmar que nos casos em estudo o crescimento das plantas, em média, não é limitante.

A produção de frutos por planta é apresentada na Tabela 1. A planta mais produtiva de cada pomar produziu cerca de três vezes mais frutos, em massa, que a planta menos produtiva. A ocorrência de plantas produtivas em um pomar severamente atacado pela tristeza dos citros provavelmente se deve à ocorrência de estirpe(s) fraca(s) do ▶

Tabela 1 – Volume de copa, produtividade por planta global e por classe de tamanho de fruto, massa de frutos de mesa (MFM), massa média dos frutos (MMF) e eficiência produtiva da laranjeira 'Pêra Bianchi' em dois pomares do oeste de Santa Catarina – média das safras 2014/2015 e 2015/2016

Table 1 - Canopy volume, productivity per plant and fruit size class, table fruit mass (MFM), average fruit mass (MMF) and productive efficiency of 'Pêra Bianchi' orange tree in two orchards in the west of Santa Catarina - average of the 2014/2015 and 2015/2016 harvests

Pomar	Volume (m ³ planta ⁻¹)	--- Massa de frutos (kg planta ⁻¹) ---				MFM ² (%)	MMF (g fruto ⁻¹)	Eficiência (kg m ⁻³)
		Grande ¹	Médio ¹	Pequeno ¹	Total			
Pomar 1								
Média	30,43	10,16	35,71	35,79	81,66	33,1	143	2,71
s	7,74	8,3	13,2	9,9	21,5	17,2	10,6	0,40
Mínimo	12,76	0,84	10,37	21,33	37,68	8,1	117	1,83
Máximo	43,60	28,31	54,22	53,89	115,34	68,1	152	3,22
Pomar 2								
Média	49,94	11,49	27,41	64,09	102,99	53,8	145	2,18
s	10,0	13,8	18,7	14,6	36,4	14,5	25,6	0,89
Mínimo	33,49	0,64	4,26	37,99	51,20	28,7	109	0,77
Máximo	66,53	47,80	63,25	97,42	174,82	77,1	179	4,02

(¹) Classes obtidas pela classificação mecânica por diâmetro. A calibração do equipamento foi diferente entre locais e anos. (²) Porcentagem da colheita (massa) com tamanho adequado a comercialização como fruta de mesa.

vírus naquelas plantas, que impede(m) a ação das variantes severas (SOUZA & MÜLLER, 2006). Em média, a produtividade foi de 81,66 e 102,99kg planta⁻¹ nos pomares 1 e 2, respectivamente. O montante equivale a 45 e 42t ha⁻¹ (Figura 2). Em Alto Paraná/PR, foi observada produção média anual maior que 50t ha⁻¹ em um experimento com diversos tratamentos de manejo do solo (11^o e 12^o anos) (AULER et al., 2008); porém, em Londrina, de 18,6 a 49t ha⁻¹ em uma avaliação de clones de 'Pêra' aos 11-13 anos (GIAMPANI et al., 2016). A laranja 'Valência' foi avaliada por Martins (2005) em Eldorado do Sul/RS, enxertada em citrumeleiro 'Swingle' e citrangeiro 'Troyer', produzindo anualmente, em média, 55kg por planta por ano, menos do que a 'Pêra' em Chapecó e Xaxim. Portanto, a laranja 'Pêra' pode ser considerada produtiva nos casos em estudo.

Em termos de produção relativa por volume de copa, a produção observada equivale a 2,71 e 2,18 kg m⁻³ de copa nos pomares 1 e 2, respectivamente. Valores de 1,91 a 3,51kg m⁻³ de copa foram observados por Azevedo et al. (2012),

em plantas de mais de 16 anos de vários cultivares em Mogi Mirim/SP, e de 1,9 a 3,7kg m⁻³ na região de Londrina, PR (GIAMPANI et al., 2016). Muitos daqueles valores de volume de copa e de produção da 'Pêra' foram superiores ao observado em Santa Catarina. Porém essa diferença não pode ser atribuída apenas à severidade da tristeza dos citros, pois outros fatores edafoclimáticos, bióticos ou de manejo podem ter afetado a produtividade e o crescimento.

Embora se tenha observado variação entre plantas nas quantidades e proporções de frutos produzidos de cada categoria de tamanho, na média das safras todas as plantas apresentaram pelo menos um fruto em cada categoria (Tabela 1). A produção de frutos de tamanho grande nas plantas do pomar 1 variou de 0,84 a 28,31kg (planta ano)⁻¹ e no pomar 2, de 0,64 a 64,4kg (planta ano)⁻¹, cuja média equivalente a 5,7t ha⁻¹ no pomar 1 e 4,7t ha⁻¹ no pomar 2. Porém, a porcentagem da massa colhida que teve tamanho adequado ao mercado de laranjas de mesa, grandes e médios, foi 33,1 e 53,8%, respectivamente (Tabela 1).

Na Tabela 2 são apresentados os dados de qualidade do suco e rendimento de suco dos frutos de cada categoria. Os valores observados de sólidos solúveis (SS) variaram de 9,7 a 13,1. A acidez titulável do suco (AT) variou de 0,63 a 1,02. A relação SS/AT mínima foi de 11,74 e a máxima de 16,35. Os frutos renderam de 44,6 a 55,2% de suco, em massa, o que é maior que o observado no norte do Rio Grande do Sul por Frighetto et al. (2014), com laranja 'Valência', principal cultivar do oeste catarinense.

A Ceagesp usa como parâmetro de qualidade para laranjas de mesa o SS mínimo de 10^o Brix, a relação SS/AT mínima de 9,5 e a porcentagem de suco mínima de 45%. Apenas uma planta apresentou rendimento de suco abaixo do limite e outra o SS insuficiente (em apenas uma das categorias de tamanho) (Tabela 2) – o que pode estar relacionado ao estágio de maturação. Todas as outras amostras podem ser consideradas adequadas ao mercado, se considerado o suco.

As informações obtidas neste trabalho sugerem a necessidade de se realizar experimentos avaliando todo o ciclo produtivo das plantas, comparando clones diversos de 'Pêra' com outros cultivares nas condições de Santa Catarina, incluindo tratamentos de alta densidade de plantio e ciclo mais curto. Também, por meio dos resultados obtidos, é possível observar que nos pomares estudados existem plantas com desempenho satisfatório (Figura 3), as quais possivelmente toleram o vírus da tristeza dos citros endêmico na região, cujo mecanismo envolvido necessita de maior investigação. Esses dados foram obtidos no limite superior da faixa de altitude considerada adequada para cultivo em Santa Catarina, de 600 m (KOLLER & SOPRANO, 2013b). Se considerarmos regiões com altitude inferior que ocorrem nos vales dos rios Uruguai e Chapecó, podem ocorrer ambientes menos favoráveis ao vírus, nos quais os sintomas, incluindo os frutos pequenos, sejam menos intensos, e com isso o cultivo mais viável.



Figura 2 – À esquerda, aspecto de uma laranja 'Pêra' com boa carga de frutos de tamanho grande, e à direita, frutos de bom tamanho e polpa de ótimo aspecto. Chapecó, SC, 2016

Figure 2 - On the left, aspect of a 'Pêra' orange tree with a good quantity of large fruits, and on the right, fruits of good size and pulp with great appearance. Chapecó, SC, 2016

Conclusão

Nos casos em estudo, a laranja 'Pêra Bianchi' apresentou produtividade

Tabela 2 – Teor de sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável (AT), índice ratio e rendimento de suco de laranjas ‘Pêra’ de três classes de tamanho, produzidas em dois pomares de Santa Catarina em 2015

Table 2 - Soluble solids content (°Brix), titratable acidity (AT), ratio and juice yield of ‘Pêra’ oranges of three size classes, produced in two orchards of Santa Catarina in 2015

Classe ¹		Pomar 1 (14/08/15)				Pomar 2 (28/08/15)			
		°Brix	AT (%)	Ratio	% suco	°Brix	AT (%)	Ratio	% suco
Grande	Média	10,50	0,68	15,41	49,9	10,92	0,74	14,85	50,7
	s	0,49	0,04	1,22	1,80	0,70	0,06	0,87	3,16
	Mínimo	9,80	0,63	14,50	48,0	9,70	0,66	13,44	46,9
	Máximo	11,10	0,72	17,51	52,9	11,40	0,83	15,69	55,2
Médio	Média	11,18	0,83	13,52	49,9	10,90	0,79	13,82	50,7
	s	0,76	0,08	1,74	0,91	0,64	0,03	0,68	2,86
	Mínimo	9,90	0,76	11,83	48,4	10,40	0,73	12,90	46,4
	Máximo	11,80	0,95	15,60	50,7	12,00	0,82	14,61	53,6
Pequeno	Média	12,28	0,96	12,85	47,9	11,22	0,81	14,03	50,2
	s	0,64	0,08	1,04	2,41	0,37	0,13	2,14	2,51
	Mínimo	11,70	0,83	11,74	44,6	10,70	0,69	11,49	45,9
	Máximo	13,10	1,02	14,56	51,0	11,70	0,99	16,35	51,9

(¹) Obtidas pela classificação mecânica por diâmetro. A calibração do equipamento foi diferente entre locais e anos.

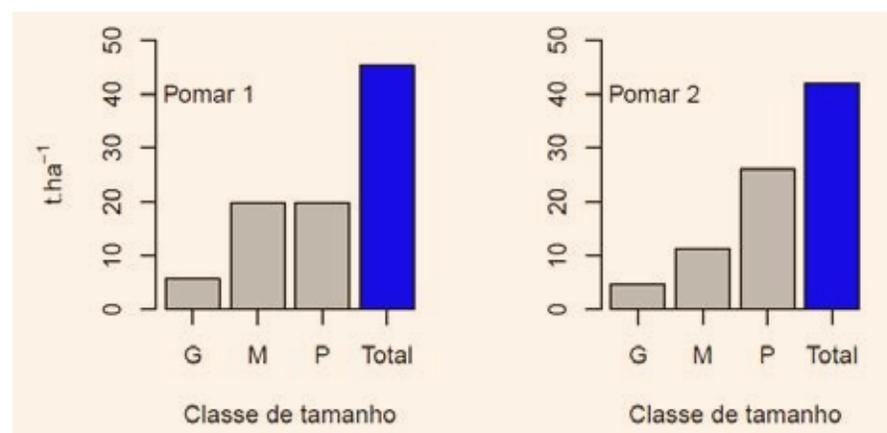


Figura 3 – Produção média anual estimada da laranjeira ‘Pêra’ em dois pomares do oeste catarinense avaliadas nos ciclos de produção 2014/2015 e 2015/2016. A calibração do equipamento foi diferente entre locais e anos

Figure 3 - Estimated annual average yield of ‘Pêra’ orange tree in two orchards in the west of Santa Catarina evaluated in the 2014/2015 and 2015/2016 production cycles. The calibration of the equipment was different between locations and years

de e qualidade de suco satisfatórias.

Grande parte dos frutos produzidos pela laranjeira ‘Pêra Bianchi’ nos dois pomares estudados não apresentou tamanho adequado à comercialização como fruta de mesa.

Agradecimentos

Às famílias Cunha, de Chapecó, e Sheibel, de Xaxim, por permitirem que o trabalho fosse feito em suas propriedades.

Referências

AULER, P.A.M.; FIDALSKI, J.; PAVAN, M.A.; NEVES, C.S.V.J. Produção de laranja ‘Pêra’ em sistemas de preparo de solo e manejo nas entrelinhas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.32, n.1, p.363-374, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832008000100034>. Acesso em: 21 fev. 2017.

AZEVEDO, F.A.; ROSSETTO, M.P.; SCHINOR, E.H.; MARTELLI, I.B.; PACHECO, C. de A. Influência do manejo da entrelinha do pomar na produtividade da laranjeira-‘Pêra’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jabotica-

bal, v.34, n.1, p.134-142, 2012. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452012000100019>. Acesso em: 20 dez. 2016.

CEAGESP – Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. **Normas de classificação de citros de mesa/CEAGESP**. São Paulo: CEAGESP, 2011. 11p.

FRIGHETTO, J.M.; SANTI, A.L.; PIAS, O.H.C.; TREVISAN, R.; CORASSA, G.M.; DAMIAN, J.M.; SIMON, D.H. Produtividade e qualidade físico-química de laranjas ‘Valência’ da região Norte do Rio Grande do Sul: mapeamento e correlação entre variáveis. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.20, n. 1-2, p.25-32, 2014. Disponível em: <http://www.revistapag.fepagro.rs.gov.br/files/PA-G20V1e2.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2017. ▶

GIAMPANI, J.S.; TAZIMA, Z.H.; BABA, V.Y.; YADA, I.F.U.; LEITE JÚNIOR, R.P. Citrus tristeza disease severity and agronomic performance of ‘Pêra’ sweet orange cultivars and selections in the North and Northwest regions of the State of Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.38, n.3, e-073, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452016000300403&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 maio 2017.

GOULART JUNIOR, R.; MONDARDO, M.; REITER, J.M.W.; MARCONDES, T.; ALVES, J.R.; PADRÃO, G.A. **Relatório de projeto**: fruticultura catarinense – valor da produção comercial na safra 2014/15. Florianópolis: Epagri, 2016. (Série Boletim Didático). KOLLER, O.L.;

SOPRANO, E. Desenvolvimento e produção de cultivares cítricas em Santa Catarina, Brasil. **Ciência e Prática**, Lavras, v.17, n.3, p.208-214, 1993.

KOLLER, O.L.; SOPRANO, E. Principais cultivares cítricos. In: KOLLER, O.L. (Org.). **Citricultura catarinense**. Florianópolis: Epagri, 2013a. p.57-120.

KOLLER, O.L.; SOPRANO, E. Planejamento do pomar. In: KOLLER, O.L. (Org.). **Citricultura Catarinense**. Florianópolis: Epagri, 2013b. p.41-55.

KOLLER, O.L.; SOPRANO, E.; COSTA, A.C.Z. Avaliação de porta-enxertos para laranja 'Hamlin' em Santa Catarina. **Ceres**, Viçosa, v.47, n.271, p.325-336, 2000.

MARTINS, F.T. **Comportamento de laranja 'Valência' e tangerineira 'Montenegrina' propagadas por estaca e enxertia**. 2005. 77f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SARTORI, I.A.; KOLLER, O.K.; SCHWARZ, S.F.; BENDER, R.J.; SCHÄFER, G. Maturação de frutos de seis cultivares de laranjas-doces na depressão central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.2, p.364-369, 2002.

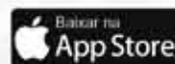
SCHINOR, H.S.; AGUILAR-VILDOSO, C.I.; MOURÃO FILHO, F.A.A. Caracterização agrônômica de seleções de laranja Pêra e sua relação com a mancha preta dos citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v.30, n.1-2, p.75-96, 2009. Disponível em: <http://revistalaranja.centrodecitricultura.br/edicoes/12/17/2009_6.pdf>. Acesso em: 3 out. 2016.

SOUZA, A.A.; MÜLLER, G.W. A premunização no controle da tristeza dos citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v.27, n.1, p.57-70, 2006. Disponível em: <http://revistalaranja.centrodecitricultura.br/edicoes/9/14/v27%20n1%20art05_286-premuniza%E7%E3o.pdf>. Acesso em: 3 out. 2016.

TAZIMA, Z.H.; NEVES, C.S.V.J.; YADA, I.F.U.; LEITE JUNIOR, R.P. Produção e qualidade dos frutos de clones de laranja-'Pera' no norte do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.1, p.189-195, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v32n1/aop00910.pdf>>. Acesso em: 2 jun. 2017.

THEODORO, G.F.; KOLLER, O.L. Descrição e manejo integrado de doenças. In: KOLLER, O.L. (Org.). **Citricultura catarinense**. Florianópolis: Epagri, 2013. p.175-246. ■

Leve a
Epagri
com você



Desenvolvimento de máquina descascadora de pinhão

Alberto Kazushi Nagaoka¹, Fernando Cesar Bauer², Guinther Hugo Grudtner³, Suelen Silva de Jesus³ e Marilda da Penha Teixeira Nagaoka⁴

Resumo – A cadeia produtiva do pinhão envolve as etapas de colheita, descasque, industrialização e comercialização. Uma das dificuldades mais encontradas é a falta de equipamentos capazes de descascar o produto, que poderiam aumentar a capacidade de trabalho na atividade. O descascamento é um processo demorado e difícil, necessitando de mão de obra intensiva. Este trabalho teve como principal objetivo desenvolver uma máquina descascadora de pinhão, com metodologia voltada ao desenvolvimento de produtos industriais, composta por diferentes etapas: planejamento do projeto; projeto informacional; projeto conceitual; projeto preliminar e projeto detalhado. A aplicação da sistemática adotada permitiu efetividade no desenvolvimento do projeto e na construção do protótipo. A máquina descascadora de pinhão utilizando cilindro de ranhuras retas com 3 cm de diâmetro ofereceu melhor desempenho, com capacidade de manipulação de 24,6 kg h⁻¹ e eficácia de 61%. A melhor velocidade obtida foi de 0,0157 m s⁻¹, sendo considerada adequada às condições de uso dos produtores familiares da Serra Catarinense.

Termos de indexação: *Araucaria angustifolia*; semente; mecanização.

Development of a “pinhão” (brazilian pine nut) peeling machine

Abstract – The pine nut production chain involves the harvesting, peeling, industrialization and commercialization. One of the bottlenecks pointed by producers is the lack of an equipment capable of peeling the product, which would increase the work capacity of the activity. The peeling the seed is a difficult and time-consuming process, requiring intense labor use. The main objective of this research is to develop a pine nut peeling machine. It was based on a methodology focused on industrial products' development and was composed by different stages: project planning; informational project; conceptual project; preliminary project; and detailed project. The systematic application adopted has allowed effectiveness in the project's development and in the prototype's construction. The pine nut peeling machine that had 3 cm diameter straight grooved cylinders offered the best performance having a handling capacity of 24.6 kg h⁻¹ and an efficiency of 61%. The best speed obtained was 0,0157 m s⁻¹, considered adequate to the conditions of use of the family producers of Serra Catarinense.

Index terms: *Araucaria angustifolia*; seed; mechanization.

Introdução

Nota-se no decorrer dos últimos anos um grande incentivo a trabalhos de proteção ambiental e ao uso consciente dos recursos naturais, principalmente daqueles já ameaçados. Neste contexto, destaca-se a cadeia produtiva do pinhão, semente da araucária (*Araucaria angustifolia*), uma espécie gravemente ameaçada de extinção. Os estudos têm sido realizados de diversas formas, analisando aspectos ecológicos, sociais, mercadológicos, produtivos e de regulamentação. Contudo, apesar dos bons resultados obtidos, ainda faltam informações em algumas etapas do

processo, especialmente naquelas relacionadas à tecnologia e desenvolvimento de máquinas adequadas aos procedimentos envolvidos na cadeia produtiva do pinhão.

Na serra catarinense, a extração, processamento e comercialização da semente são atividades tradicionais importantes, sendo parte da fonte de renda de muitas famílias (SILVEIRA et al., 2011). O pinhão é utilizado principalmente como alimento humano, apresentando alta qualidade nutricional (HENRIQUEZ et al., 2008). A cadeia produtiva do pinhão resume-se em colheita, descascamento e comercialização, sendo os dois primeiros procedimentos

demorados e difíceis. Há, ainda, dificuldade resultante da escassez de mão de obra e da falta de equipamentos adequados, especialmente relacionados ao descascamento das sementes. Segundo Nagaoka et al. (2016), muitos produtores rurais da região serrana catarinense realizam a extração do pinhão e cerca de 86% das famílias entrevistadas consideraram que qualquer tipo de desenvolvimento técnico na cadeia extrativista contribuiria para o avanço da atividade. Com isso, buscamos desenvolver e construir uma máquina descascadora de pinhão adequada às condições das famílias e cooperativas ligadas à atividade extrativista. ►

Recebido em 29/10/2017. Aceito para publicação em 6/7/2018.

<http://dx.doi.org/10.22491/RAC.2019.v32n1.7>

¹ Engenheiro agrícola, Dr., UFSC/ Professor associado ao Departamento de Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias (ENR/CCA), 88034-000, Florianópolis, SC, fone: (48) 3761-5352, e-mail: alberto.nagaoka@ufsc.br.

² Engenheiro agrônomo, Dr., UFSC/ Professor associado ao Departamento de Engenharia Rural/CCA, e-mail: fernando.bauer@ufsc.br.

³ Acadêmico do Curso de Agronomia, UFSC, campus Florianópolis, e-mail: guinther_grudtner@hotmail.com; suelen_inuu@hotmail.com.

⁴ Economista, Dr., UFSC/ Professora temporária associada ao Centro de Referência em Formação e EaD (CERFEAD), 88015-640 Florianópolis, SC, fone: (48) 98492-7473, e-mail: marildanagaoka@yahoo.com.br.

Material e métodos

O projeto foi desenvolvido de 2014 até 2017 no Laboratório de Instrumentação Agrícola do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em parceria com a Cooperativa Ecoserra, de Lages, SC. Sua metodologia foi baseada na proposta por Back et al. (2008), apresentada na Figura 1.

As fases do desenvolvimento do projeto foram:

1 – Planejamento

Organização e realização de reuniões com os integrantes da pesquisa, visando definir o objetivo geral, a formalização do projeto e a atuação das partes envolvidas.

2 – Projeto informacional

O objetivo nesta etapa foi obter informações para nortear o início dos trabalhos de desenvolvimento. Foram realizadas 14 visitas técnicas em comunidades distintas dos municípios catarinenses de Urubici e Painel, considerados polos de extração de pinhão. Nessas visitas, foram também realizadas pesquisas exploratórias com os agricultores envolvidos na extração, buscando conhecer suas características de vida e necessidades em relação à mecanização agrícola. Questionários semiestruturados foram aplicados, com o objetivo de avaliar quais os principais atributos necessários no processo de mecanização da cadeia produtiva do pinhão. O questionário foi composto de 23 perguntas, divididas nos segmentos: pessoal; extração do pinhão na propriedade; me-

canização da cadeia produtiva; e necessidade de máquinas para a atividade. Os resultados foram avaliados por meio de gráficos ilustrativos que possibilitaram a sucessão do trabalho.

3 – Projeto conceitual

O projeto Conceitual teve função de avaliar todas as etapas que a descascadora deveria cumprir e as especificações dos componentes, realizando pesquisa em empresas para auxiliar na construção da máquina. Também fez parte dessa etapa a coleta de documentos para solicitação de depósito de patente de invenção ou modelo de utilidade para a denominação “Máquina Descascadora de Pinhão”. Também houve a realização de desenhos de peças e detalhes e estruturas da máquina.

Ainda nesta etapa, realizaram-se testes com a sua maquete, tornando possível obter dados que apontassem melhorias a serem realizadas. Para que pudesse ser realizado o dimensionamento do protótipo e de suas peças constituintes finais, realizou-se uma avaliação das características físicas do pinhão para obter dados sobre o dimensionamento dos cilindros descascadores. As sementes de araucária usadas foram adquiridas em Bom Retiro, Florianópolis e São Joaquim, com o objetivo de obter tamanhos e formatos distintos. Foram utilizadas 50 sementes de cada amostra, avaliando as variáveis peso (g), largura máxima (mm), espessura máxima (mm), comprimento (mm), volume (mL), densidade (g/cm^3) e espessura da coriácea, medida a cada 0,5 mm ao longo da semente. Para avaliação dos dados, aplicou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade e utilizou-se o Software Assistat 7.7. Para a aferição da variável

peso, utilizou-se uma balança digital da marca Exacta, modelo BR-3200AS com precisão de $\pm 0,1$ g. Para as medições milimétricas, utilizou-se um paquímetro analógico da marca Stareer com precisão de $\pm 0,02$ mm. O volume foi obtido com o uso de uma proveta de 100 ml, na qual a semente foi imersa e o valor aferido a partir da diferença entre o volume inicial e final. A densidade foi mensurada a partir da seguinte equação:

$$\text{Densidade} = \frac{\text{Massa da Amostra (g)}}{\text{Volume da amostra (ml)}}$$

4 – Projeto preliminar

A quarta fase objetivou construir, testar e avaliar o desempenho do protótipo da descascadora de pinhão. Esta etapa compreendeu desde o desenvolvimento do modelo inicial, com a escolha de materiais de construção, dos processos de manufatura e a definição de dimensões até os ensaios. Para realizar testes de desempenho da descascadora foram utilizados: 2.400 sementes de araucária; protótipo da descascadora de pinhão; duas painelas de pressão; balança de precisão digital; cronômetro; e tacômetro de contato. Inicialmente os pinhões foram pesados e em seguida cozidos por 50 minutos.

Após o cozimento, as sementes foram mantidas aquecidas e foram descascadas com 4 diferentes diâmetros do cilindro descascador (3, 4, 5 e 6 cm), 3 tipos de ranhuras (alternada, helicoidal e reta) e 4 velocidades periféricas distintas ($0,0157 \text{ m s}^{-1}$, $0,0314 \text{ m s}^{-1}$, $0,0471 \text{ m s}^{-1}$ e $0,0628 \text{ m s}^{-1}$), totalizando 48 testes. Para cada teste de velocidade, diâmetro e ranhura do cilindro foram usadas 50 sementes, colocando-as de duas em duas na entrada do protótipo da máquina. Os dados avaliados foram: tempo de descasque (s); os pesos antes e depois de cozer, do pinhão descascado, da casca, da amostra descascada inteira e da amostra descascada quebrada (g); número de pinhões descascados inteiros e de pinhões descascados quebrados. A partir dos dados obtidos, calculou-se para cada teste: eficácia (%), capacidade de manipulação efetiva (kg h^{-1}), capacidade de produção efetiva (kg h^{-1}), quebra (%) e velocidade linear, usando, respectivamente, as seguintes equações:



Figura 1 – Resumo do processo de desenvolvimento de produtos industriais. Adaptado de Romano (2003) e Back et al. (2008)

Figure 1 - Summary of the process of development of industrial products. Adapted from Romano (2003) and Back et al. (2008)

$$\text{Eficácia} = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ de pinhões descascados inteiros}}{50} \times 100$$

$$\text{Capacidade de manipulação efetiva} = \frac{\text{peso do pinhão após a descasque (g)}}{1000 \times \text{tempo de descasque (h)}}$$

$$\text{Capacidade de produção efetiva} = \frac{\text{peso do pinhão descascado (g)}}{1000 \times \text{tempo de descasque (h)}}$$

$$\text{Quebra} = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ de pinhões descascados quebrados}}{50} \times 100$$

$$\text{Velocidade linear} = \frac{\pi \times \text{diâmetro (m)} \times \text{torção (rpm)}}{60}$$

Os dados obtidos foram analisados considerando o delineamento experimental em blocos, segundo parcelas subdivididas. Em cada parcela havia o diâmetro dos cilindros (d1 = 3cm, d2 = 4cm, d3 = 5cm e d4 = 6cm), na primeira subdivisão, o desenho das ranhuras (r1 = alternada, r2 = helicoidal e r3 = reta) e, na subdivisão desta, as velocidades (v1 = 0,0157ms⁻¹, v2 = 0,0314ms⁻¹, v3 = 0,0471ms⁻¹ e v4 = 0,0628ms⁻¹); com 50 repetições.

5 – Projeto detalhado

A partir dos resultados obtidos na fase anterior, a máquina descascadora final foi construída. Após a aprovação do pedido de modelo de utilidade, o produto foi encaminhado para a Cooperativa Ecoserra para validação.

Resultado e discussão

A Figura 2 indica que, dentre as propostas de desenvolvimento de máquinas para a atividade, 50% dos entrevistados deram prioridade para aquisição de uma colhedora de pinhão, devido aos relatos de acidentes ocorridos todos os anos nesta operação, que exige habilidade para subir nas árvores. A segunda prioridade mais escolhida foi a descascadora, com 14%. Os demais (36%), mostraram-se adeptos ao desenvolvimento de qualquer máquina voltada a área. Baseado na movimentação de volumes consideráveis de pinhão processado pela Cooperativa e na fixação do objetivo do trabalho no desenvolvimento de máquina descascadora, deu-se preferência à segunda prioridade.

Outro fato que alavancou o projeto foi a verificação de a colheita e o descascamento serem as etapas que mais influenciam o custo total de produção do pinhão, principalmente pela falta de equipamento adequado. Observou-se



Figura 2 – Classificação das prioridades de propostas de máquinas voltadas a cadeia produtiva do pinhão na Serra Catarinense

Figure 2 - Classification of the priorities of proposals of machines directed to the productive chain of pinion in Serra Catarinense

que, por ser lenta, a operação de descascamento representa um gargalo no processo de industrialização do pinhão. Notou-se ainda que os agricultores que consideraram necessário adquirir uma máquina descascadora foram influenciados diretamente pelo custo, pois o extrativismo é restrito a uma época do ano, e o seu processamento geralmente é feito de forma não escalonada. Cerca de 43% dos entrevistados apresentaram interesse em adquirir a máquina descascadora caso seu preço fosse igual ou inferior a R\$ 2.500,00.

Na terceira etapa, foram realizados testes em uma maquete, na qual houve adaptação de um cilindro laminador de massa acoplado a um motor elétrico para realizar o descascamento do pinhão, cujos resultados estão na Figura 3. Verifica-se que o desempenho deste primeiro modelo de máquina demonstrou potencial significativo, apresentando capacidade de produção efetiva de 3,33 kg h⁻¹ e de manipulação efetiva de 6,44 kgh⁻¹, valores superiores aos encontrados por Nagaoka et al. (2014), que avaliou um protótipo similar. Nos seus resultados, a capacidade de produção encontrada foi de 2,1 k gh⁻¹ e a capacidade de manipulação efetiva, de 4,3 k gh⁻¹. Porém, notou-se que os resultados encontrados no atual trabalho po-

deriam ser melhores caso fosse projetada uma máquina mais eficaz, realizando estudos mais aprofundados sobre as características da semente. Outro fato que chamou atenção foi o baixo consumo de energia, de 0,14kW/h, indicando um baixo gasto energético no processo de descasque, próximo a R\$ 0,048h⁻¹.

Tendo em vista a busca por uma máquina com maior capacidade de produção, foram avaliadas as características físicas do pinhão, para dimensionar os cilindros descascadores. A Tabela 1 mostra que apenas as amostras de Bom Retiro apresentaram diferença estatística para as variáveis peso, largura máxima e volume. As amostras de Florianópolis apresentaram diferença no comprimento. Henríquez et al. (2008), estudando as características físicas do pinhão, concluiu que a semente mede de 3,5 a 4,5cm de comprimento e de 1,2 a 2 cm de diâmetro, tendo peso médio de 3,5 a 3,8g, valores diferentes dos encontrados neste trabalho. Isso reforça a existência de variações consideráveis nas características de sementes obtidas em regiões distintas.

Dessa forma, a análise indicou que existem diferenças físicas nas sementes de origens diversas, revelando que a máquina precisaria de regulagens no distanciamento dos cilindros para poder

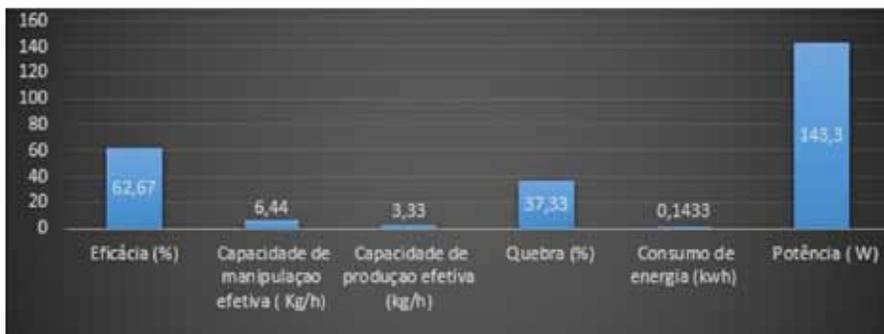


Figura 3 – Resultados médios do ensaio com a maquete da máquina adaptada para descascamento de pinhão

Figure 3 - Average results of the test with the model of the machine adapted for peeling of pinion

Tabela 1 – Média das variáveis peso, largura máxima, espessura máxima, comprimento, volume e densidade para as três origens

Table 1 - Mean of the variables weight, maximum width, maximum thickness, length, volume and density for the three or

Origem	Peso (g)	Largura máxima (mm)	Espessura máxima (mm)	Comprimento (mm)	Volume (ml)	Densidade (g/cm ³)
Bom Retiro	6,77 a	20,09 a	16,12 a	54,50 a	6,98 a	0,96 a
São Joaquim	5,64 b b	18,93 b	16,26 a	54,22 a	5,76 b	0,98 a
Florianópolis	5,43 b b	20,03 ab	15,75 a	50,41 b	5,83 b	0,92 a
CV (%)	25,38	12,17	13,51	10,31	25,04	13,51

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

⁽²⁾ CV (%)= Coeficiente de variação.

realizar o descasque de forma homogênea. As tabelas 2 e 3 apresentam análises estatísticas da espessura da coriácea de 0,0 até 3,0cm e de 3,5 até 6,0cm ao longo da semente, respectivamente. As medidas longitudinais aferidas em 1,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0 e 5,5cm ao longo da semente apresentaram variação estatística nas diferentes origens. Verifica-se também que o comprimento de 2 cm possui os maiores valores de espessura de coriácea.

A partir da obtenção dos valores médios das sementes das três regiões, projetou-se um desenho do formato do pinhão em uma folha milimetrada (Figura 4). Desta forma, pode-se relacionar o diâmetro do cilindro descascador com o formato da semente, possibilitando a visualização e relação da área de contato entre o órgão ativo da máquina e a semente.

Observa-se que os diâmetros que apresentaram relação mais expressiva na área de contato foram os de 3, 4, 5 e 6 cm, com destaque para o de 3 cm, cujo encaixe na parte inicial da coriácea,

onde há a tração inicial dos cilindros para o descasque, foi o melhor. A partir da análise das características físicas do pinhão, dimensionaram-se os cilindros descascadores (figuras 5a e 5b) com diferentes diâmetros e foi projetado o protótipo de máquina descascadora de pinhão baseado no modelo da maquete.

A Figura 6a representa o protótipo da descascadora de pinhão, desenhado com auxílio do software SolidWorks. A Figura 6b mostra o protótipo construído após orçamento em diferentes empresas de metalurgia.

Depois de construir o protótipo e os diferentes cilindros, foram realizados os testes, combinando os quatro diâmetros com diferentes ranhuras e velocidades. Os resultados estão descritos na Tabela 4. Para o cilindro 1 (3 cm), a média geral da capacidade de produção efetiva foi de 7,24 kg h⁻¹, com eficácia de 42,83%. A média geral dos resultados para o cilindro 2 (4 cm), com as diferentes ranhuras e velocidades, foi de 6,23 kg h⁻¹ e 43,66%, respectivamente. Para o ci-

Tabela 2 – Média dos valores de espessura da coriácea do pinhão, mensurados do ponto 0 cm até 3,0 cm ao longo do comprimento da semente

Table 2 - Mean values of thickness of the coriacea of the pinion, measured from 0 cm to 3.0 cm along the length of the seed

Origem	Espessura	Comprimento (cm)						
		0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Bom Retiro (mm)		6,8 a	6,8 a	10,5 a	14,3 b	15,6 a	15,5 a	14,5 a
São Joaquim (mm)		7,4 a	6,8 a	11,8 a	15,8 a	15,8 a	14,8 a	12,5 b
Florianópolis (mm)		7,2 a	7,3 a	11,3 a	15,1 ab	15,3 a	14,4 a	12,9 b
CV (%)		21.9	23.93	25.12	14.47	14.59	16.36	20.06

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

⁽²⁾ CV (%)= Coeficiente de variação.

Tabela 3 – Média dos valores de espessura da coriácea do pinhão, mensurados do ponto 3,5 cm até 6,0 cm ao longo do comprimento da semente

Table 3 - Mean values of thickness of the coriacea of the pinion, measured from 3.5 cm to 6.0 cm along the length of the seed

Origem	Espessura	Comprimento (cm)					
		3,5	4	4,5	5	5,5	6
Bom Retiro (mm)		12,98 a	8,17 a	5,86 a	2,88 a	1,26 a	0,24 a
São Joaquim (mm)		9,91 b	4,30 b	1,96 b	0,75 b	0,23 b	0,07 a
Florianópolis (mm)		10,99 b	5,62 b	2,85 b	1,02 b	0,15 b	0,00 a
C.V (%)		27,28	59,00	90,73	153,00	276,10	547,71

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

⁽²⁾ CV (%)= Coeficiente de variação.

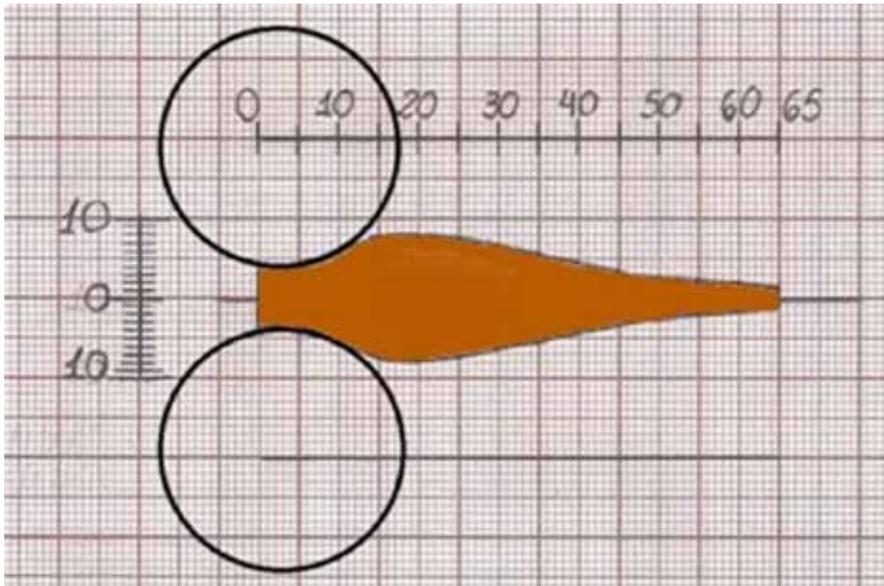


Figura 4 – Projeção em perfil da semente do pinhão ajustado ao cilindro de descasque com diâmetro de 3 centímetros (Escala 1:1)
 Figure 4 - Profile projection of the pinion seed adjusted to the husking cylinder with a diameter of 3 centimeters (1: 1 scale)

lindro 3 (5 cm), com diferentes ranhuras e velocidades o resultado médio da capacidade de produção efetiva foi de 9,07 kg/h⁻¹, com eficácia de 49,83%. Os últimos testes, realizados com o cilindro 4 (6 cm) tiveram valor médio de capacidade de produção efetiva de 7,81 kg/h⁻¹ e eficácia de 29%.

Tendo em vista que, para a atividade do descasque do pinhão, é essencial haver maior eficácia e capacidade de produção, além de manipulação efetiva com poucas quebras, o diâmetro 1 (cm) com ranhura 3 (reta) obteve melhor desempenho. Ele apresentou bons resultados em relação a capacidade de manipulação (24,61 kg/h⁻¹) e produção efetiva (12,12 kg/h⁻¹) além de boa eficácia (61%). Para os dados obtidos através da avaliação das diferentes velocidades, ➤



Figura 5 – Desenho dos cilindros de descasque com três ranhuras diferentes (a) e cilindros construídos com quatro diâmetros e três ranhuras de superfície diferentes (b)
 Figure 5 - Design of the debarking cylinders with three different grooves (a) and cylinders constructed with four diameters and three different surface grooves (b)

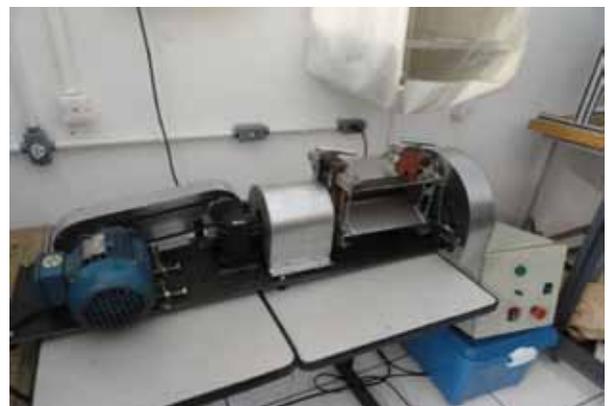
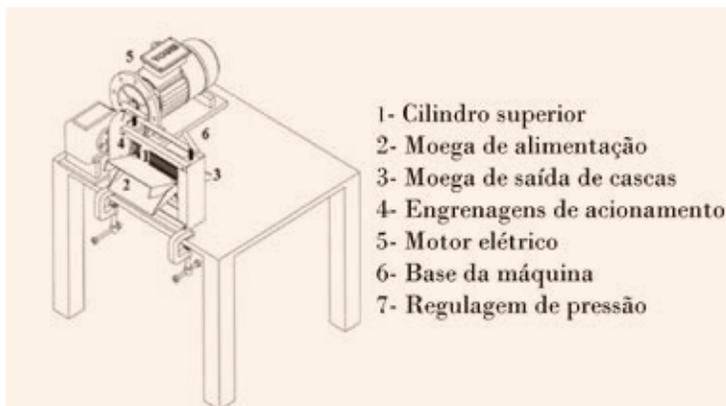


Figura 6 – Desenho do protótipo de descascadora de pinhão (a) e protótipo da descascadora de pinhão (b)
 Figure 6 - Design of the prototype of the pinion peeler (a) and prototype of the pinion peeler (b)

nota-se que a velocidade correspondente a $0,0157\text{ m s}^{-1}$, combinada com o diâmetro 1 e a ranhura reta, apresentou a melhor eficácia (88%). Sua capacidade de produção efetiva foi de $12,74\text{ kg h}^{-1}$ e a de manipulação específica foi $21,7\text{ kg h}^{-1}$, valores aproximadamente quatro vezes maiores que os encontrados na avaliação do primeiro modelo da máquina.

Conclusão

A metodologia adotada possibilitou conhecer a cadeia produtiva do pinhão,

as operações envolvidas após a colheita e principalmente os problemas relacionados à industrialização da produção. A máquina descascadora de pinhão desenvolvida neste projeto superou o desempenho operacional manual dos produtores da região da Serra Catarinense, servindo de alternativa viável para o processamento do pinhão. Torna-se, portanto, forma de resolução de problemas ligados à industrialização.

Agradecimentos

Agradecemos o Instituto Oi Futuro

Tabela 4 – Síntese dos valores de capacidade de produção efetiva (CPE), capacidade de manipulação efetiva (CME), eficácia e quebra para as variáveis diâmetro (D), ranhura e velocidade (V)

Table 4 - Synthesis of effective production capacity (CPE), effective handling capacity (CHE), efficacy and breakage for the variables diameter (D), slot and velocity (V)

D (cm)	Ranhura	CPE (kg/h ⁻¹)	CME (kg/h ⁻¹)	Eficácia (%)	Quebra (%)
3	alternada	5,40	11,15	37,5	62,5
3	helicoidal	4,20	10,37	30	70
3	reta	12,12	24,61	61	39
Média		7,24	15,38	42,83	57,16
4	alternada	5,78	11,73	46,5	53,5
4	helicoidal	4,25	9,96	29,5	70,5
4	reta	8,67	16,50	55	45
Média		6,23	12,73	43,66	56,33
5	alternada	4,24	28,05	53,5	46,5
5	helicoidal	4,14	13,22	33	67
5	reta	8,84	16,13	63	37
Média		5,74	19,17	49,83	50,16
6	alternada	11,13	23,56	26,5	48,5
6	helicoidal	5,54	14,28	22	78
6	reta	6,77	15,05	38,5	61,5
Média		7,81	17,60	29,00	62,66
V (m/s ⁻¹)	Ranhura	CPE (kg/h ⁻¹)	CME (kg/h ⁻¹)	Eficácia (%)	Quebra (%)
0,0157	reta	12,419	21,741	88	12
0,0314	reta	12,229	23,718	62	38
0,0471	reta	14,698	30,895	50	50
0,0628	reta	9,136	22,088	44	56

e a Cooperativa Ecoserra, e o Departamento de Engenharia Rural do CCA/UFSC, que possibilitaram a realização deste trabalho.

Referências bibliográficas

BACK, N.; OGLIARI, A.; DIAS, A.; SILVA, J.C. **Projeto integrado de produtos**: planejamento, concepção e modelagem. Barueri: Manole, 2008. 595 p.

HENRÍQUEZ, C.; ESCOBAR, B.; FIGUEROLA, F.; CHIFFELLE, I.; SPEISKY, H.; ESTEVEZ, A.M. "Characterization of piñon seed (*Arcaucaria araucana* (Mol) K. Koch) and the isolated starch from the seed". **Food Chemistry**, Barking, v. 107, n. 2, p. 592-601, fev. 2008. Disponível em: <<https://pubag.nal.usda.gov/catalog/716256>>. Acesso em: 2 ago. 2017.

NAGAOKA, A.K.; BAUER, F.C.; FERREIRA, L.B.; BOOM, G.L.; MOREIRA, T.E. Ensaio de um protótipo de máquina descascadora de pinhão. In: Congresso regional de iniciação científica e tecnológica em engenharia, 26, 2014, Alegrete. **Anais...** Alegrete: Cricte, 2014.

NAGAOKA, A. K.; BAUER, F.C.; GRUDTNER, G.H.; JESUS, S.S.; NAGAOKA, M.P.T. Identificação de atributos que influenciam na mecanização do pinhão da região serrana de Santa Catarina. In: Congresso brasileiro de engenharia agrícola, 44, 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Sbea, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2wqFTkM>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

ROMANO, L. N. **Modelo de referência para o processo de desenvolvimento de máquinas agrícolas**. 2003. 321 p. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica)–Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

SILVEIRA, E.R.; JAMHOUR, J.; FERONATO, M.L.; XAVIER, E.; CALGARO, E.V.S. Situação das famílias na extração e comercialização do pinhão no sudoeste do Paraná. **Synergismus Scientifica**, UTFPR, Pato Branco, v. 6, n. 1, jan. 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/2BQJzCr>>. Acesso em: 3 ago. 2017. ■

Supressão de plantas daninhas pelo efeito da cobertura com *Pennisetum purpureum* e esterco de aves na cultura do gergelim

Morgana de Matos Ortolan¹, Ana Paula Werkhausen Witter¹, Marcos André Nohatto² e Airton Luiz Bortoluzzi²

Resumo – O gergelim (*Sesamum indicum*) apresenta grande potencial para cultivo no Sul catarinense, mas a ampliação no plantio é dificultada por problemas de manejo, especialmente relacionados ao controle de plantas daninhas. Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do esterco de aves e de diferentes camadas de cobertura de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) na supressão de plantas daninhas e componentes de produção do gergelim. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial (3 × 2), sendo o fator A composto por diferentes espessuras de cobertura vegetal (0, 2 e 4cm) e o fator B, por doses de esterco de aves (0 e 3kg m⁻²). As variáveis avaliadas foram: identificação e fitomassa seca da parte aérea das plantas daninhas aos 15 e 30 dias após transplante (DAT) das mudas e contagem do número de cápsulas e fitomassa seca da cultura. O incremento do nível de palha no solo reduz a fitomassa seca da parte aérea das plantas daninhas e aumenta o número de cápsulas e fitomassa seca do gergelim, enquanto a adubação com esterco de aves (3kg m⁻²) não interfere nos componentes avaliados.

Termos para indexação: *Sesamum indicum*; cobertura; capim-elefante.

Weed suppression by the effect of the cover with *Pennisetum purpureum* and poultry manure in Sesame

Abstract – Sesame (*Sesamum indicum*) has great potential for cultivation in the South of Santa Catarina, but the expansion of the crops is hindered by problems in management, especially due to weed infestation. Therefore, the objective of this study was to evaluate the effect of poultry manure and different layers of Napier grass (*Pennisetum purpureum*) on suppressing weeds and sesame production components. The treatments were arranged in a factorial scheme (3 × 2), with factor A composed of different thickness of vegetation cover (0, 2 and 4cm), and factor B of dosages of poultry manure (0 and 3kg m⁻²). The evaluated variables were: identification and dry phytomass of the weed aerial part at 15 and 30 days after seedling transplanting (DAT), and number of capsules and dry phytomass of the crop. The increase in the level of hay in the soil reduces the weed dry phytomass, increases the number of capsules and the dry phytomass of sesame, while the fertilization of poultry manure (3kg m⁻²) does not interfere with the evaluated components.

Index terms: *Sesamum indicum*; cover; Napier grass.

Introdução

O gergelim (*Sesamum indicum* L.) é uma planta pertencente à família Pedaliaceae, considerada mundialmente como uma das oleaginosas mais cultivadas (QUEIROGA & SILVA, 2008). O Brasil caracteriza-se como pequeno produtor de gergelim, com 15 mil toneladas produzidas numa área de 24 mil hectares (PERIN et al., 2010), sendo que a produção nacional se concentra em Goiás, São Paulo, Mato Grosso, Triângulo Mineiro e Nordeste (BARROS et al., 2001).

É cultivado especialmente para produção de grãos para extração de óleo e

outros produtos alimentícios, mas também tem uso comprovado na indústria farmacêutica. Além disso, pode ser empregado como cultura-armadilha para mosca-branca e controle de formigas-cortadeiras. Essa cultura se insere nos sistemas tradicionais (convencional e plantio direto) e no sistema de produção agroecológico. Pela tolerância à seca e pela facilidade de produção, destaca-se ainda pela opção de cultivo em sucessão, rotação e consorciação com outras culturas, o que desperta o interesse dos produtores que buscam alternativas de produção familiar (PERIN et al., 2010).

Estratégias de manejo da cultura têm sido estudadas para essa oleagino-

sa, como espaçamento e densidade de semeadura, adubação mineral e seleção de cultivares com alto teor de óleo (ÁVILA & GRATEROL, 2005). Apesar dessas informações, em face de perspectiva de exploração econômica da cultura, tornam-se necessários mais estudos, especialmente em áreas de carência de conhecimento, como a adubação orgânica e o manejo de plantas daninhas.

Redução significativa na população destas últimas e incremento na produção de gergelim foram observados por Al-Eqaili et al. (2016) com o cultivo sob palha de trigo e sem revolvimento quando em comparação com o cultivo sem palhada na superfície e com revol-

Recebido em 29/11/17. Aceito para publicação em 25/7/18.

<http://dx.doi.org/10.22491/RAC.2019.v32n1.8>

¹ Acadêmica do curso de Agronomia, Instituto Federal Catarinense, Rua das Rosas, s/n, CP 4, bairro Vila Nova, SC, 88965-000, Santa Rosa do Sul, fone (48) 3534-8000, e-mail: morganaortolan@hotmail.com; ana_werkhausen@outlook.com.

² Engenheiro-agrônomo, Dr., Instituto Federal Catarinense, Rua das Rosas, s/n, CP 4, bairro Vila Nova, SC, 88965-000, Santa Rosa do Sul, fone (48) 3534-8000, e-mail: marcos.nohatto@ifc.edu.br; airton.bortoluzzi@ifc.edu.br.

vimento do solo. Os autores constataram 50% de aumento na produtividade de gergelim no sistema sob *mulching* de palha de trigo em comparação com o sistema de preparo com incorporação da palhada.

A produtividade média da oleaginosa no Brasil é considerada muito baixa (650kg ha^{-1}) (PERIN et al., 2010). Porém, valores superiores já foram obtidos, como 2.000kg ha^{-1} (PINTO et al., 2014). Ao avaliar diferentes fontes de adubação orgânica, Euba Neto et al. (2016) verificaram produtividades de 920 (testemunha) a 1.350kg ha^{-1} , indicando resposta positiva da cultura à adubação. Dessa forma, acredita-se que o uso de esterco animal associado à cobertura morta auxilia no manejo de plantas daninhas, potencializando a produtividade do gergelim, além de demonstrar alternativa para eliminação do uso de herbicidas na cultura.

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito do esterco de aves e diferentes camadas de cobertura de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) na supressão de plantas daninhas e componentes de produção do gergelim.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em área experimental com as coordenadas geográficas de latitude $29^{\circ}05'46.5''$ sul e longitude $49^{\circ}48'42.4''$ oeste, pertencente ao Instituto Federal Catarinense, *campus* Santa Rosa do Sul, durante o período de dezembro de 2016 a maio de 2017.

As unidades experimentais foram canteiros com 1,8m de largura por 1,5m de comprimento ($2,7\text{m}^2$) em solo gleissolo melânico, apresentando as seguintes características químicas: pH em água = 6,5; % MO (matéria orgânica) = 2,6; fósforo (P) = 52 mg dm^{-3} ; potássio (K) = $0,9\text{cmolc dm}^{-3}$; cálcio (Ca) trocável = $4,4\text{cmolc dm}^{-3}$; magnésio (Mg) trocável = $1,7\text{cmolc dm}^{-3}$; H+Al = $2,7\text{cmolc dm}^{-3}$; CTC (capacidade de troca de cátions) = 9,7; alumínio (Al) trocável = 0cmolc dm^{-3} . O gergelim foi cultivado em espaçamento de 0,30m entre plantas e 0,25m entre linhas.

Os tratamentos foram dispostos em

delineamento em blocos ao acaso, com três repetições e em esquema fatorial (3×2), sendo o fator A composto por diferentes espessuras de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) triturado (0, 2 e 4cm) e o fator B, por doses de esterco de aves adicionadas ao solo (0 e 3kg m^{-2}) (Figura 1). O esterco de aves curtido utilizado era composto por 1,5% nitrogênio total; 20% carbono orgânico; 25% umidade; pH 8,0; e CTC 340mmol c kg^{-1} , sendo aplicado na superfície do solo (sem incorporação) nas unidades experimentais designadas no momento do transplante das mudas de gergelim. Na sequência, o resíduo vegetal foi adicionado ao solo na quantidade de 2,5 e 5kg m^{-2} de capim-elefante triturado, formando camadas de aproximadamente 2 e 4cm, respectivamente.

As mudas foram obtidas em ambiente protegido pelo cultivo de sementes em bandejas plásticas (volume de 180mL/célula). O substrato para a produção foi constituído de 25% de casca de arroz carbonizada + 30% de um solo vermicomposto + 20% de um solo oxidico argiloso de origem do basalto + 25% de esterco de bovinos. As mudas foram irrigadas por ascensão capilar, tendo o fundo das células das bandejas imersas em 2cm de água e sendo mantidas até o tamanho aproximado de 15cm.

Aos 15 e 30 dias após o transplante (DAT) das mudas e instalação dos tratamentos, em área de $0,16\text{m}^2$ (quadrado metálico de $0,40 \times 0,40\text{m}$ posicionado no interior da parcela), foram feitos a identificação das espécies de plantas daninhas e o corte destas rente à super-



Figura 1 – Unidades experimentais com esterco de aves (A) e capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) triturado (B)
Figure 1 - Experimental units with poultry manure (A) and elephantgrass (*Pennisetum purpureum*) crushed (B)

fície do solo para determinação da fitomassa seca da parte aérea. Essa variável foi obtida pela secagem da parte aérea das plantas daninhas em estufa a 65°C por 72 horas.

Aos 50 DAT foram efetuadas a contagem do número de cápsulas e a retirada das folhas de cinco plantas escolhidas aleatoriamente dentro da unidade experimental. As folhas foram submetidas à secagem em procedimento semelhante ao descrito anteriormente, com intuito de avaliar a fitomassa seca da parte aérea da cultura.

Os dados obtidos passaram por análise de variância ($p \leq 0,05$). No caso de ser constatada significância estatística, foi feita comparação de médias pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) utilizando o programa Assistat.

Resultados e discussão

Para todas as variáveis, não houve interação entre os fatores estudados ($p \leq 0,05$). Contudo, observou-se efeito principal do fator nível de palha para a variável fitomassa seca das plantas daninhas nas duas épocas de avaliação (Tabela 1). Essa variável foi menor quando houve a utilização de palha de capim-elefante triturada sob o solo, independentemente da quantidade (Tabela 1).

Esse comportamento também foi observado por outros autores com o uso de coberturas vegetais, como por Moraes et al. (2010), que utilizaram palhas de nabo-forageiro (*Raphanus sativus* L.) e canola (*Brassica napus* L.) sobre o solo para reduzir o crescimento das plantas de picão-preto (*Bidens* sp.). A respeito da mesma planta daninha, Correia et al. (2006) verificaram a diminuição do número de plântulas com o uso das palhas de sorgo (*Sorghum bicolor* × *S. sudanensis* 'Cober Exp') (5,5t ha⁻¹), de capim-pé-de-galinha (*Eleusine coracana* L.) (3,0 e 5,5t ha⁻¹) e de braquiária (*Brachiaria brizantha*) (3,0t ha⁻¹).

A explicação para os resultados possivelmente decorre de efeitos físicos, químicos e/ou biológicos que a cobertura proporciona. O efeito físico da cobertura é muito importante na regulação da germinação e na taxa de sobrevivência das plântulas de algumas espécies de

plantas daninhas. As consequências sobre o processo germinativo podem ser exemplificadas com a redução da germinação de sementes fotoblásticas positivas, das que requerem determinado comprimento de onda e das que necessitam de grande amplitude de variação térmica para inibir o processo germinativo. O efeito físico da palha também a redução das chances de sobrevivência das plântulas de ervas daninhas com pequena quantidade de reservas nos diásporos (CORREIA & DURIGAN, 2004; PITELLI & DURIGAN, 2001).

Tabela 1 – Fitomassa seca da parte aérea das plantas daninhas (gramas) aos 15 e 30 DAT das mudas de gergelim e instalação dos tratamentos, em função da adubação de cama de aves e níveis de palha de capim-elefante triturado

	15 DAT	30 DAT
Adubação (kg m ⁻²)		
0	1,22 a ¹	2,42 a
3	1,48 a	2,83 a
DMS	1,60	1,93
Palha (cm)		
0	3,80 a	6,48 a
2	0,20 b	0,65 b
4	0,04 b	0,74 b
DMS	2,41	2,91
CV (%)	23,41	25,19

¹ Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

plantas daninhas. As consequências sobre o processo germinativo podem ser exemplificadas com a redução da germinação de sementes fotoblásticas positivas, das que requerem determinado comprimento de onda e das que necessitam de grande amplitude de variação térmica para inibir o processo germinativo. O efeito físico da palha também a redução das chances de sobrevivência das plântulas de ervas daninhas com pequena quantidade de reservas nos diásporos (CORREIA & DURIGAN, 2004; PITELLI & DURIGAN, 2001).

No efeito biológico, a presença da cobertura criará condições para a instalação de uma densa e diversificada microbiocenose na camada superficial do solo. Na composição dessa microbiocenose, há grande quantidade de organismos que podem utilizar sementes de plantas daninhas com fonte de energia para sua multiplicação. De maneira geral, os microrganismos exercem importantes funções de deterioração e perda da viabilidade dos diversos tipos de propágulos no solo. Além disso, deve ser considerado que a cobertura proporciona um ambiente seguro para alguns predadores de sementes e plântulas, como roedores, insetos e outros pequenos animais (ALVES & PITELLI, 2001).

Na parte química, o processo de decomposição da palha na superfície do solo libera, gradativamente, uma série de compostos orgânicos denominados aleloquímicos, que também podem in-

terferir diretamente na germinação e emergência das plantas daninhas (CORREIA & DURIGAN, 2004). Estudos têm demonstrado o efeito alelopático do capim-elefante, reduzindo a germinação de *Hedyotis verticillata*, *Leptochloa chinensis* (NORHAFIZAH et al., 2012) e *Eleusine indica*, sendo que compostos fenólicos estão envolvidos no efeito químico sobre as daninhas (ISMAIL et al., 2015).

Para as variáveis fitomassa seca/planta e número de cápsulas/planta, também se observou apenas o efeito principal do fator nível de palha (Tabela 2), indicando que possivelmente a dose de cama de aves utilizada não foi suficiente para alterar de forma significativa os fatores estudados. Infere-se que a boa fertilidade no local do experimento tenha contribuído para tais resultados, uma vez que por várias safras o manejo desse solo tem sido feito em sistema de base ecológica, caracterizado por não revolvimento do solo e manutenção da matéria orgânica. Outro fator que pode estar relacionado à ausência de diferenças significativas em função da dose de cama de aves utilizada possivelmente deve-se à própria rusticidade da cultura. Estudo a campo conduzido por Perin et al. (2010) verificou que não houve efeito significativo da adubação para o número de vagens por planta, peso de matéria seca e produtividade de grãos de gergelim, reforçando a baixa resposta que a cultura apresenta à adubação, ▶

Tabela 2 – Fitomassa seca (gramas) e número de cápsulas da cultura avaliada aos 50 DAT das mudas de gergelim e instalação dos tratamentos, em função da adubação de cama de aves e níveis de palha de capim-elefante triturado

Table 2 - Dry weight (grams) and number of culture capsules assessed at 50 days of sesame seedlings and installation of treatments, depending on the chicken litter fertilization and elephant grass crushed straw levels

	Fitomassa seca planta ⁻¹ (g)	Número de cápsulas planta ⁻¹
Adubação (kg m ⁻²)		
0	16,44 a ¹	13,71 a
3	20,28 a	11,40 a
DMS	4,37	2,46
Palha (cm)		
0	13,34 b	8,10 c
2	18,16 ab	11,90 b
4	23,57 a	17,67 a
DMS	6,59	3,71
CV (%)	22,69	18,67

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$)

também verificada neste trabalho.

Ao analisar as variáveis da planta, percebe-se, em geral, que houve incremento da fitomassa seca e do número de cápsulas do gergelim quando a planta foi submetida a maior quantidade de palha, comparado com a testemunha (Tabela 2). Tais resultados estão relacionados com a menor presença de ervas daninhas observada nesses tratamentos, o que possivelmente reduziu a competição por recursos entre plantas, favorecendo o desenvolvimento da cultura. Estudo conduzido por Ijlal et al. (2011) reforça essa afirmativa, uma vez que foi verificada redução de 12,4% na produtividade do gergelim quando submetido à interferência de plantas daninhas entre a terceira e a sexta semana após emergência da cultura. Além disso, supõe-se que o fato de triturar o capim-elefante também facilitou a decomposição vegetal, aumentando a rapidez na liberação de nutrientes ao solo e o aproveitamento pelo gergelim.

Ao avaliar os efeitos de resíduos de aveia-preta (*Avena strigosa*) sobre a densidade de papuã (*Brachiaria plantaginea*) e a produtividade da soja, Theisen et al. (2000) verificaram que níveis

crescentes da palhada de aveia sobre o solo controlaram as plantas daninhas e aumentaram linearmente a produtividade da cultura, corroborando os resul-

Tabela 3 – Relação das espécies de plantas daninhas presentes no experimento em função dos tratamentos experimentais

Table 3 - Relation of the weed species present in the experiment as a function of the experimental treatments

Adubação (kg m ⁻²)	Nível de palha (cm)	Espécies daninhas relatadas (nome científico e popular)
0	0	<i>Ipomoea</i> sp. (corda-de-viola), <i>Cyperus</i> sp. (tiririca), <i>Digitaria</i> sp. (milhã), <i>Brachiaria plantaginea</i> (papuã), <i>Amaranthus</i> sp. (caruru), <i>Portulaca oleracea</i> (beldroega), <i>Galinsoga parviflora</i> (picão-branco), <i>Commelina</i> sp. (trapoeraba) e <i>Euphorbia heterophylla</i> (leiteira)
0	2	<i>Ipomoea</i> sp., <i>Cyperus</i> sp., <i>Digitaria</i> sp.; <i>Amaranthus</i> sp., <i>Portulaca oleracea</i> , <i>Galinsoga parviflora</i> , <i>Euphorbia heterophylla</i> e <i>Oxalis</i> sp. (trevinho)
0	4	<i>Cyperus</i> sp. e <i>Digitaria</i> sp.
3	0	<i>Ipomoea</i> sp., <i>Cyperus</i> sp., <i>Digitaria</i> sp., <i>Brachiaria plantaginea</i> , <i>Amaranthus</i> sp. e <i>Portulaca oleracea</i>
3	2	<i>Ipomoea</i> sp., <i>Digitaria</i> sp., <i>Amaranthus</i> sp. e <i>Euphorbia heterophylla</i>
3	4	<i>Cyperus</i> sp. e <i>Commelina</i> sp.

tados obtidos em nosso experimento, apesar de as espécies utilizadas serem diferentes.

Não foi realizada a contagem de plântulas das espécies daninhas, porém sua identificação permitiu estabelecer algumas relações empíricas do efeito da cobertura e/ou do esterco sobre a presença de determinadas espécies (Tabela 3). Observou-se que o incremento no nível de palha reduz a diversidade de plantas daninhas presentes na unidade amostrada (quadro de 0,40 × 0,40m posicionado no interior da parcela), porém não foi suficientemente capaz para suprimir o estabelecimento de *Cyperus* sp. Tais daninhas apresentam ciclo C4 de fixação de carbono (KISSMANN et al., 1997), atribuindo vantagem fotossintética em condições de altas temperatura e luminosidade, frequentemente relacionadas na região em que foi conduzido o experimento. Além disso, essas são plantas vigorosas e prolíferas, que se reproduzem tanto por sementes quanto vegetativamente. Durigan (1991) relata a produção de 8.700 tubérculos m⁻² da

espécie *Cyperus rotundus*, indicando a múltipla capacidade de reprodução e, por consequência, a dificuldade para seu controle.

Não foi descartada no estudo a possibilidade do efeito selecionador da palhada sobre as espécies daninhas, por mecanismos ainda desconhecidos, mas possivelmente relacionados à natureza física, química e biológica da cobertura vegetal. Estudo conduzido por Correia & Durigan (2004) apresentou evidências disso, constatando que o revestimento do solo com 5, 10 e 15t ha⁻¹ de palha de cana inibiu a emergência de plântulas das espécies *B. decumbens* e *S. spinosa*. No entanto, a presença da cobertura incrementou a emergência de plântulas de *I. quamoclit*, o que indica seu efeito selecionador sobre a comunidade infestante.

A relação entre aumento da cobertura, redução da quantidade e da diversidade de plantas daninhas e aumento da produtividade na cultura foi evidente após avaliação dos resultados. Essa associação é bem conhecida no ambiente acadêmico, porém, na prática, ainda não tem sido amplamente explorada. Considerando que a cultura do gergelim não possui herbicidas registrados, trata-se de estratégia fundamental para o manejo de plantas daninhas, favorecendo o potencial produtivo da cultura, além de apresentar efeito positivo na redução do banco de sementes de espécies daninhas para as safras seguintes e no aumento da qualidade do solo e de preservar um sistema de base agroecológica sem o uso de herbicidas.

Conclusão

O incremento do nível de palha reduziu a fitomassa seca da parte aérea das plantas daninhas e aumenta o número de cápsulas e da fitomassa seca do gergelim, enquanto a adubação com esterco de aves curtido (3kg m⁻²) não interfere nos componentes avaliados.

Referências

AL-EQAILI, S.N.M.; LAHMOD, N.R.; ESHKAN-DI, O.H. Weed management in sesame field (*Sesamum indicum* L.) using wheat straw and tillage or no tillage systems. **American Journal of Agricultural and Biological Sciences**, Amsterdam, v. 9, n. 2, p. 36-38, 2016.

ALVES, P.L.C.A.; PITELLI, R.A. Manejo ecológico de plantas daninhas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 212, p. 29-39, 2001.

ÁVILA, J.M.; GRATEROL, Y.E. Planting date, row spacing and fertilizer effects on growth and yield of sesame (*Sesamum indicum* L.). **Bioagro**, Barquisimeto, v. 17, n. 1, p. 35-40, 2005.

BARROS, M.A.L.; SANTOS, R.B.; BENATI, T.; FIRMINO, P.T. Importância econômica e social. In: BELTRÃO, N.M.; VIEIRA, D.J. (Ed.). **O agronegócio do gergelim no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2001. p. 21-35.

CORREIA, N.M.; DURIGAN, J.C. Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n. 1, p. 11-17, 2004.

CORREIA, N.M.; DURIGAN, J.C.; KLINK, U.P. Influência do tipo e da quantidade de resíduos vegetais na emergência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 2, p. 245-253, 2006.

DURIGAN, J.C. **Manejo da tiririca (*Cyperus rotundus* L.) antes e durante a implantação da cultura de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*)**. 1991. 336 f. Tese (Livre-Docência em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 1991.

EUBA NETO, M.; PEREIRA, W.E.; SOUTO, J.S.; ARRIEL, N.H.C. Crescimento e produtividade de gergelim em neossolo flúvico em função de adubação orgânica e mineral. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 63, n. 4, p. 568-575, 2016.

IJLAL, Z.; TANVEER, A.; SAFDAR, M.E.; AZIZ, A.; ASHRAF, M.; AKHTAR, N.; ATIF, F.A.; ALI, A.; MAQBOOL, M. Effects of weed crop competition period on weeds and yield and yield components of sesame (*Sesamum indicum* L.). **Pakistan Journal of Weed Science Research**, Peshawar, v. 17, n. 1, p. 51-63, 2011.

ISMAIL, B.S.; TAN, P.W.; CHUAH, T.S. Assessment of the potential allelopathic effects of *Pennisetum purpureum* Schumach. on the germination and growth of *Eleusine indica* (L.) Gaertn. **Sains Malaysiana**, Bangi, v. 44, n. 2, p. 269-274, 2015.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 1997.

MORAES, P.V.D.de; AGOSTINETTO, D.; PONAZZO, L.E.P.; BRANDOLT, R.R.; TIRONI, S.P.; OLIVEIRA, C.; MARKUS, C. Efeito alelopático de plantas de cobertura, na superfície ou incorporadas ao solo, no controle de picão-preto. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 7, n. 1, p. 51-67, 2010.

NORHAFIZAH, M.Z.; ISMAIL, B.S.; CHUAH, T.S. Herbical activity of *P. purpureum* (Napier grass). **African Journal of Biotechnology**, Nairobi, v. 11, n. 23, p. 6269-6273, 2012.

PERIN, A.; CRUVINEL, D.J.; SILVA, J.W.S. Desempenho do gergelim em função da adubação NPK e do nível de fertilidade do solo. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 1, p. 93-98, 2010.

PINTO, S.M.; DINIZ, A.L.; ARRIEL, N.H.C.; COSTA, F.B. da. Produtividade das cultivares de gergelim de frutos semi-indeiscentes e indeiscentes. **Revista de Biologia e Farmácia**, Campina Grande, v. 10, p. 88-92, 2014.

PITELLI, R.A.; DURIGAN, J.C. Ecologia das plantas daninhas no sistema plantio direto. In: ROSSELLO, R.D. **Siembra directa en el Cono Sur**. Montevideo: PROCISUR, 2001. p. 203-210.

QUEIROGA, V.P.; SILVA, O.R.R.F. **Tecnologias utilizadas no cultivo do gergelim mecanizado**. Campina Grande: Embrapa-CNPQ, 2008. (Série Documentos, n. 203).

THEISEN, G.; VIDAL, R.A.; FLECK, N.G. Redução da infestação de *Brachiaria plantaginea* em soja pela cobertura do solo com palha de aveia-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 4, p. 753-756, 2000. ■

Florescimento precoce em pessegueiro e sua relação com a temperatura: um estudo de caso

Augusto Carlos Pola¹, Emílio Della Bruna¹, Henrique Belmonte Petry² e Alexander Luis Moreto²

Resumo – Em 2013 foi registrada uma floração precoce e intensa em pessegueiros do município de Urussanga, SC, Brasil. Vinte por cento dos acessos de uma coleção de pessegueiros apresentaram plena floração em meados de abril, quando normalmente esta ocorre nos meses de julho e agosto. As faixas térmicas com temperaturas entre 16,0 e 19,0°C e inferiores a 19,0°C (13,0 a 19,0°C), em um período de 49 dias entre fevereiro e março, foram as que mais se relacionaram com a antecipação da plena floração com correlações de $-0,92$ ($p < 0,01$) e $-0,85$ ($p < 0,02$), respectivamente. Embora as temperaturas entre 16,0 e 19,0°C não sejam consideradas efetivas para a endodormência em muitos dos modelos fenológicos tradicionais, alguns trabalhos indicam que, em genótipos com baixa exigência em frio, estas podem desempenhar tal função. Entretanto, assumindo-se uma acumulação simultânea de frio e calor, como proposto por modelos paralelos de quebra de dormência, não é possível afirmar se, no presente caso, essa faixa térmica teve, realmente, um efeito vernalizante.

Termos de indexação: *Prunus persica*; endodormência; floração; modelos fenológicos.

Premature flowering in peach trees and its relation with temperature: a case study

Abstract – In 2013, a premature and intense flowering was recorded in peach trees in the city of Urussanga, SC, Brazil. Twenty percent of the accesses of a peach tree collection showed full bloom in mid-April, when it usually only occurs in July and August. Thermal ranges with temperatures between 16.0 and 19.0°C and below 19.0°C (13.0 to 19.0°C), in a period of 49 days between February and March, were the most related with the anticipation of the full bloom, with correlations of -0.92 ($p < 0.01$) and -0.85 ($p < 0.02$), respectively. Although temperatures between 16.0 and 19.0°C are not considered effective for endodormancy in many of the traditional phenological models, some studies indicate that, in genotypes with low chilling demand, they can perform this function. However, assuming a simultaneous accumulation of cold and heat, as proposed by parallel models of dormancy breaking, it is not possible to state whether this thermal range really had a vernalizing effect in this case.

Index terms: *Prunus persica*; endodormancy; flowering; phenological models.

Introdução

O florescimento do pessegueiro ocorre após a planta ter superado a sua fase de dormência, período no qual as gemas, para se desenvolverem normalmente e atingirem a antese, necessitam satisfazer o seu requerimento fisiológico de baixas temperaturas e de calor. A fase de dormência das frutíferas de clima temperado é comumente subdividida em três estágios: paradormência, endodormência e ecodormência (LANG et al., 1987). Estes estágios variam em termos de duração e intensidade, dependendo principalmente de fatores genéticos e meteorológicos. A temperatura é considerada o principal elemento climático relacionado às atividades fisiológicas deste período de repouso.

No estágio da paradormência, o sinal bioquímico para o controle do crescimento origina-se fora da estrutura (gema) afetada. Este sinal bioquímico pode ser causado por fatores externos, do ambiente, como o fotoperíodo, ou internos, da planta, como a dominância apical de uma gema terminal sobre as laterais ou das folhas sobre as gemas. Na endodormência o controle do crescimento ocorre somente dentro da estrutura afetada. Na ecodormência são fatores ambientais que restringem o desenvolvimento (HRUY et al., 2013), como estiagens e temperaturas extremas.

Os diferentes tipos de dormência podem atuar simultaneamente, mas a sequência típica, da senescência até a brotação/floração é geralmente a paradormência seguida pela endodormência e, após, a ecodormência (BONHOMME

et al., 2000). De maneira geral, a planta sai da paradormência à medida que as folhas caem, e entra na endodormência sob a influência de baixas temperaturas. Segundo Yamane (2014), é difícil diferenciar os efeitos da paradormência e da endodormência sobre as gemas das frutíferas de clima temperado.

No ano de 2013, observou-se a ocorrência de uma floração intensa e anormalmente precoce em pessegueiros de Urussanga, SC. Cerca de 20% das variedades de uma coleção de pessegueiros apresentaram florescimento abundante no mês de abril, sendo que normalmente a plena floração é registrada nos meses de julho e agosto. No presente estudo procurou-se determinar quais os principais níveis e limites térmicos relacionados a esta floração precoce. São também apresentadas hipóteses e dis-

Recebido em 12/3/18. Aceito para publicação em 2/7/18.

¹ Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri / Estação Experimental de Urussanga, C.P. 49, 88840-000, Urussanga, SC, fone: (48)3403-1384, e-mail: pola@epagri.sc.gov.br; emilio@epagri.sc.gov.br.

² Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Estação Experimental de Urussanga, C.P. 49, 88845-000, Urussanga, SC, fone: (48)3403-1379, e-mail: henriquepetry@epagri.sc.gov.br; alexsandermoreto@epagri.sc.gov.br.

<http://dx.doi.org/10.22491/RAC.2019.v32n1.9>

cutidos outros aspectos envolvidos com esta anomalia.

Material e métodos

Foram utilizados, no presente estudo, os registros das datas de plena floração dos acessos da coleção de pessegueiro da Epagri, localizada em Urussanga, estado de Santa Catarina, Brasil, latitude 28° 31' S, longitude 49° 19' W e altitude de 49 m. Esta coleção é composta por seleções promissoras, provenientes de um projeto de melhoramento genético para as plantas do estado, com predominância de genótipos com baixa exigência em frio. Foram utilizados registros fenológicos dos anos de 2007 a 2013. A data de plena floração foi considerada aquela em que as plantas apresentavam 70% de flores abertas, sendo determinada visualmente. A distância entre a coleção e a estação meteorológica é de aproximadamente 200 metros.

O clima da região é subtropical úmido, com verão quente e sem estação seca definida (Cfa, segundo a classificação de Köppen). Na Tabela 1 são apresentadas algumas médias mensais de alguns elementos meteorológicos que representam o clima da região do estudo.

Os valores diários de temperatura média, máxima, mínima e temperatura de bulbo seco das 9:00 h e das 21:00 h de 2007 a 2016 foram coletados na estação meteorológica convencional na estação experimental de Urussanga, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) e operada pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (Epagri), instalada nas coordenadas de latitude 28° 31' S, longitude 49° 19' W e altitude de 49 m. O número de horas diárias em que a

temperatura permaneceu entre duas temperaturas base foram estimados através da temperatura horária. As temperaturas horárias foram estimadas por interpolação linear simples, considerando uma variação linear entre os horários de ocorrência das quatro temperaturas registradas diariamente (temperatura mínima, temperatura do bulbo seco das 9:00 h, temperatura máxima e temperatura do bulbo seco das 21:00 h) e considerado fixo o horário de ocorrência das temperaturas extremas (6:00 e 15:00 h).

Foi estimado o total de horas em que as temperaturas horárias permaneceram em oito faixas térmicas pré-determinadas:

$$(T \leq 7; i < T \leq i + 3, i \in \{7, 10, 13, 16, 19, 22\}; T > 25)$$

O tempo de permanência da temperatura nestas faixas foi calculado com a utilização de planilha eletrônica e de funções condicionais.

Para a construção dos histogramas da ocorrência da plena floração em pessegueiro por decêndio no período de 2007 a 2012, assim como nos estudos de correlação entre a data de plena floração da “seleção 205” de pessegueiro e os totais de horas acumulados de 11 de fevereiro até determinadas datas, foram utilizados somente os registros de plantas com mais de três anos de idade, visando diminuir a influência da juventude sobre os resultados.

Resultados e discussão

A plena floração do pessegueiro, em Urussanga, normalmente ocorre no inverno, entre os meses de julho e agosto, como pode ser observado na Figura 1A. Entretanto, no ano de 2013 foi observado um florescimento outonal anômalo em cerca de 20% dos acessos da coleção de pessegueiros da Epagri, na cidade. A

plena floração, no referido ano, ocorreu em meados de abril em 18% dos acessos e, no início de maio, em 2% deles (Figura 1B). A menor concentração de flores abertas foi observada na parte superior e externa das plantas, onde o desfolhamento foi mais lento. Estas flores precoces abortaram e os genótipos voltaram a florescer novamente no inverno, mas com menor intensidade. A brotação de gemas vegetativas não ocorreu fora da época normal.

No mês de abril, normalmente os pessegueiros de Urussanga ainda mantêm as suas folhas. Uma abscisão foliar natural e gradual ocorre de março a maio. Porém, no ano de 2013, ocorreu um ataque intenso de ferrugem (*Tranzschelia discolor*), que antecipou e concentrou o período de queda das folhas. Neste ano, o mês de fevereiro apresentou uma precipitação elevada (389,7 mm), com 21 dias de chuva, e as plantas da coleção não receberam tratamento antifúngico. Em razão deste ataque severo de ferrugem, as plantas já se encontravam desfolhadas em meados de abril, época em que foi observada a plena floração. A queda prematura de folhas, principalmente quando causada por problemas fitossanitários, induz a um florescimento antecipado, que poderá ocorrer durante o outono, sobretudo em cultivares de baixa necessidade de frio, diminuindo o número de gemas viáveis no final do inverno (SCARIOTTO, 2011). Uma desfolhação precoce afeta a profundidade de dormência e a capacidade de crescimento das gemas, mas o quanto estes fatores afetam o desenvolvimento das gemas depende do cultivar (LLOYD & FIRTH, 1990). Mesmo em um clima tropical, a endodormência ocorre nos pessegueiros, embora com leve intensidade e por um curto período, e a liberação desta condição pode ocorrer

Tabela 1. Temperatura média (T med), média das temperaturas máximas (T max), média das temperaturas mínimas (T min) e precipitação total (P) em diferentes meses referentes a 30 anos de registros da Estação Meteorológica de Urussanga, SC, Brasil

Table 1. Mean temperature (Tmed), mean maximum temperatures (Tmax), mean minimum temperatures (Tmin) and total precipitation (P) in different months referring to 30 years of records of Urussanga Meteorological Station, SC, Brazil

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
T med (°C)	23,6	23,6	22,6	19,9	16,9	15,0	14,4	15,5	17,0	19,0	20,8	22,6
T max (°C)	30,1	29,8	28,9	26,5	24,1	22,2	22,0	22,8	23,5	25,1	27,0	29,2
T min (°C)	18,5	18,8	17,8	14,8	11,7	9,7	9,0	10,0	11,9	13,9	15,4	17,2
P (mm)	198,8	201,2	156,8	104,3	95,3	85,5	91,9	106,9	129,2	131,2	121,2	147,0

Fonte: EPAGRI/CIRAM (2018)

rer mesmo sob temperaturas amenas (BALANDIER et al., 1993; BALANDIER et al., 1995). Uma dormência profunda é associada a baixas temperaturas, reque-rendo mais horas de frio para quebrar a dormência do que naquelas com dor-mência mais superficial (SHERMAN & LYRENE, 1984). Portanto, as plantas que apresentaram florescimento precoce em abril de 2013 provavelmente entra-ram no estágio de endodormência, per-manecendo em um nível superficial.

Quanto maior for o frio acumulado pelas gemas, mais precocemente ocor-rerá a data de plena floração e menor será a necessidade de calor para o flo-rescimento (OKIE & BLACKBURN, 2011a; LI et al., 2016). Modelos de unidades de frio desenvolvidos para o pessegueiro, como o modelo de Utah (RICHARDSON et al., 1974) ou modificações deste (MELKE, 2015), consideram somente temperaturas abaixo de 13,0°C como efetivas para a acumulação de frio. Em 2013, em Urussanga, ocorreram somen-te duas horas com temperaturas abaixo de 13,0°C até 10 de abril. Nesse sentido, pode-se considerar que temperaturas abaixo deste nível térmico não tiveram influência sobre a antecipação da flora-ção naquele ano.

Na Tabela 2, apresentamos o som-atório decendial de horas em que a temperatura permaneceu entre 13,0 e 16,0°C no período de 1º de janeiro a 10 de abril dos anos de 2007 a 2016. Como pode ser observado na tabela, os totais acumulados de horas em que a tempe-ratura permaneceu neste nível térmico, até o dia 10 de abril, no ano de 2013, são próximos ou inferiores aos valores acumulados em outros anos. Pode-se deduzir, portanto, que este nível térmi-co, ao ser analisado isoladamente, não explica o florescimento precoce regis-trado. Entretanto, como pode ser constata-do na Tabela 3, o número de horas com temperaturas entre 16,0 e 19,0°C acumuladas no referido ano é superior ao dos demais anos. Assim, esta faixa térmica, mesmo que considerada de maneira isolada, pode estar associada ou ter sido responsável pela floração anormalmente precoce que foi registra-da em 2013.

Na Figura 2, está apresentado o re-sultado de correlações entre tempera-turas em determinadas faixas térmicas e as datas de plena floração de uma

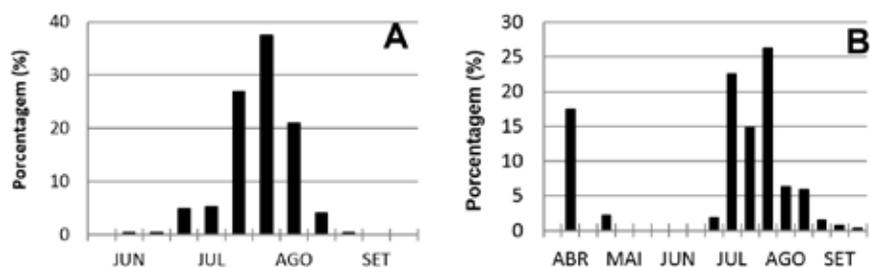


Figura 1. Histogramas representativos da ocorrência da plena floração em pessegueiro por decênio de 2007 a 2012 (A) e em 2013 (B) na coleção de pessegueiro da Estação Experimental de Urussanga, localizada no sul do estado de Santa Catarina. Os gráficos são resultantes de 783 e 266 registros fenológicos, respectivamente

Figure 1. Histograms representative of the occurrence of full bloom in peach per decennial from 2007 to 2012 (A) and in 2013 (B) in the peach collection of the Experimental Station of Urussanga, located in the southern state of Santa Catarina. The graphs are the result of 783 and 266 phenological records, respectively

Tabela 2. Número de horas com temperatura entre 13,0 e 16,0 °C acumuladas a cada dez dias a partir de 1º de janeiro, nos anos de 2007 a 2016, em Urussanga, SC

Table 2. Number of hours with temperature between 13.0 and 16.0 °C accumulated every ten days from January 1, 2007 to 2016, in Urussanga, SC

Ano	Até 10/01	Até 20/01	Até 31/01	Até 10/02	Até 20/02	Até 28/02	Até 10/03	Até 20/03	Até 31/03	Até 10/04
2007	0	4	5	6	8	8	8	10	10	10
2008	0	0	0	9	9	9	9	11	14	34
2009	14	14	18	18	20	20	20	21	21	29
2010	0	0	0	0	0	5	5	6	6	39
2011	0	0	0	0	0	0	1	11	18	48
2012	1	1	3	3	3	3	3	6	24	39
2013	1	1	6	6	6	6	7	15	24	33
2014	3	3	3	3	3	3	3	3	19	19
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
2016	0	0	0	0	0	0	1	3	5	5

Fonte: EPAGRI /CIRAM (2018)

Tabela 3. Número de horas com temperatura entre 16,0 e 19,0°C acumuladas a cada dez dias a partir de 1º de janeiro, nos anos de 2007 a 2016, em Urussanga, SC

Table 3. Number of hours with temperature between 16.0 and 19.0°C accumulated every ten days from January 1st, in the years 2007 to 2016, in Urussanga, SC

Ano	Até 10/01	Até 20/01	Até 31/01	Até 10/02	Até 20/02	Até 28/02	Até 10/03	Até 20/03	Até 31/03	Até 10/04
2007	5	20	33	45	94	94	94	111	115	143
2008	9	12	51	77	85	86	88	139	156	212
2009	50	70	98	108	124	124	124	152	178	214
2010	0	4	4	4	5	25	38	57	67	143
2011	0	0	0	0	1	2	27	75	96	171
2012	34	36	65	65	77	77	84	114	169	227
2013	24	63	93	119	119	132	163	239	303	327
2014	21	22	24	24	35	41	63	65	96	107
2015	2	2	12	19	21	26	37	52	83	145
2016	0	8	24	24	24	34	61	87	132	132

Fonte: EPAGRI /CIRAM (2018)

seleção avançada de pessegueiros (seleção 205) que apresentou floração precoce em abril de 2013. Através desta figura, é possível observar que as temperaturas abaixo de 19,0°C acumuladas entre 11 de fevereiro e 31 de março estão significativamente correlacionadas com a data de plena floração ($R = -0,85$; $p < 0,02$). No gráfico também pode ser observado que as temperaturas entre 16,0 e 19,0°C constituem a principal faixa térmica relacionada com esta antecipação ($R = -0,92$; $p < 0,01$). Outros acessos que registraram floração em abril de 2013 apresentaram resultados semelhantes aos da Figura 2 (dados não apresentados).

Os modelos de unidades de frio tradicionais não consideram as temperaturas entre 16,0 e 19,0°C como efetivas para a necessidade de resfriamento das gemas durante a endodormência (HARRINGTON et al., 2010; MELKE, 2015). Enquanto modelos como o de Utah (RICHARDSON et al., 1974) e da Carolina do Norte (SHALTOUT & UNRATH, 1983) consideram que esta faixa térmica contribui negativamente para o frio acumulado, outros modelos como o de horas de frio ponderadas (EREZ & LAVEE, 1971; CARDOSO et al., 2015) e o "Low Chilling Model" (GILREATH & BUCHANAN, 1981) não consideram nenhum efeito. Neste último modelo, as temperaturas entre 17,0 e 19,4°C apresentam um valor de unidade de frio igual a zero e, portanto, é considerado que as temperaturas entre 16,0 e 17,0°C contribuem positivamente para a acumulação de frio, embora com menor efetividade que as temperaturas inferiores.

Segundo Mahhou e Dennis (1995), sementes e gemas de pessegueiros com baixa exigência em frio podem apresentar uma faixa mais ampla de temperaturas com efeitos vernalizantes. Fuchigami et al. (1982) consideraram, em seu modelo, que temperaturas entre -3,5 e 21,0°C são efetivas como unidades de frio para a quebra da dormência. Considerando esta faixa, as temperaturas entre 16,0 e 19,0°C poderiam ser as principais responsáveis pela antecipação do florescimento observada, em razão de seu efeito vernalizante.

Muitos modelos fenológicos sustentam que as plantas satisfazem sequencialmente as suas necessidades de frio e calor para o florescimento/

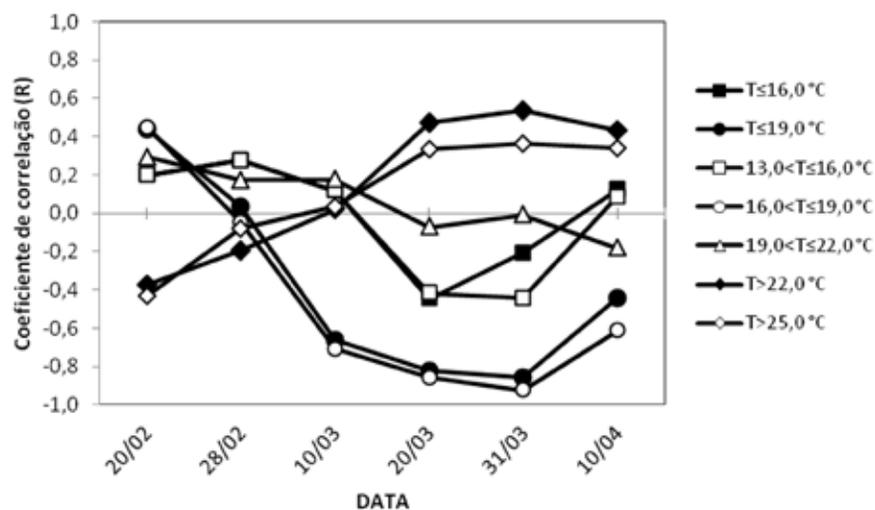


Figura 2. Coeficientes de correlação entre a data de plena floração da 'seleção 205' de pessegueiro e os totais de horas, acumulados de 11/02 até determinadas datas (DATA), em que a temperatura (T) permaneceu em determinados níveis térmicos. Urussanga-SC, 2008 a 2014

Figure 2. Correlation coefficients between the full bloom date of peach selection 205 and total accumulated hours of 11/02 until certain dates (DATA), where the temperature (T) remained at certain thermal levels. Urussanga-SC, 2008 to 2014

brotação. Outros trabalhos e estudos, entretanto, consideram que os acúmulos de frio e de calor podem ocorrer de forma paralela ou alternada (FISHMAN et al., 1987; CAMPOY et al., 2011; OKIE & BLACKBURN, 2011b; HARRINGTON & GOLD, 2015; POLA et al., 2016). No presente estudo, pode-se apenas hipotetizar sobre como o calor atuou nas plantas em 2013. Sabe-se somente que a interação entre o frio acumulado e o calor disponível foi suficiente para promover a plena floração em meados de abril. Se for considerado que, até o dia 31 de março, as gemas utilizaram as baixas temperaturas disponíveis (13,0 a 19,0 °C) somente para a liberação da endodormência (Figura 2), teríamos, em um modelo sequencial, a influência do calor ocorrendo após a acumulação do frio, de 1º de abril até a data da plena floração (15 de abril), por exemplo. Entretanto, se for considerado um modelo paralelo de acumulação de unidades de frio e de calor, a acumulação de calor pode ter iniciado antes de 31 de março. Neste caso, não é possível afirmar, no presente estudo, se as temperaturas entre 16,0 e 19,0 °C tiveram realmente um efeito vernalizante ou se serviram apenas para a acumulação de calor.

É comum serem observadas florações erráticas em alguns genótipos de pessegueiro nos meses de maio e junho

na região do presente estudo, mas não no mês de abril e nem com a intensidade registrada em 2013. Os resultados obtidos por Okie e Blackburn (2011a) sugerem que as florações erráticas em pessegueiros estão relacionadas com as diferentes necessidades de frio das gemas dentro de uma mesma planta ou ramo. Assim, uma gema de pessegueiro, após ter acumulado frio acima de um determinado nível crítico, poderá responder ao calor disponível, florescendo precocemente. Outras gemas não florescerão por não terem acumulado uma quantidade mínima de frio necessária para poder responder ao calor ou por não terem o calor necessário (ecodormentes).

Individualmente, as gemas vão entrando na endodormência à medida que as inibições correlativas vão diminuindo (por exemplo, à medida que as folhas vão caindo). Como hipótese, temos que, em 2013, a queda precoce e relativamente rápida das folhas em razão da ferrugem provocou também um início antecipado e conjunto de grande número de gemas no estágio de endodormência. O nível da endodormência permaneceu relativamente uniforme e superficial, em razão da faixa de temperaturas vernalizantes estar relativamente elevada e estreita. A interação entre o frio acumulado e o calor disponível ►

foi suficiente para promover a abertura destas gemas, resultando em uma floração intensa naqueles acessos com menor exigência de frio.

Conclusões

Temperaturas de 13,0 a 19,0°C apresentaram uma correlação negativa e estatisticamente significativa com a plena floração. Essa faixa térmica foi a que mais se relacionou com a antecipação anômala da plena floração observada no estudo.

O florescimento intenso observado em abril de 2013 aparentemente foi causado pela queda antecipada e relativamente abrupta das folhas em associação com a disponibilidade de baixas temperatura e de calor para a abertura das gemas.

Referências

- BALANDIER, P.; GENDRAUD, M.; RAGEAU, R.; BONHOMME, M.; RICHARD, J.P.; PARISOT, E. Bud break delay on single node cuttings and bud capacity for nucleotide accumulation as parameters for endo- and paradormancy in peach trees in a tropical climate. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.55, n.3-4, p.249-261, 1993.
- BALANDIER, P.; RAGEAU, R.; GENDRAUD, M.; BONHOMME, M.; PARISOT, E. Dormancy in peach tree under the tropical climate of Reunion Island: biological and biochemical approaches. **Acta Horticulturae**, v.409, p.39-46, 1995.
- BONHOMME, M.; RAGEAU, R.; GENDRAUD, M. Influence of temperature on the dynamics of ATP, ADP and non-adenylic triphosphate nucleotides in vegetative and floral peach buds during dormancy. **Tree Physiology**, Victoria, v.20, p.615-621, 2000.
- CAMPOY, J. A.; RUIZ, D.; COOK, N.; ALLDERMAN, L.; EGEE, J. High temperatures and time to budbreak in low chill apricot 'Palsteyn'. Towards a better understanding of chill and heat requirements fulfilment. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.129, n.4, p.649-655, 2011.
- CARDOSO, L.S.; BERGAMASCHI, H.; BOSCO, L.C.; DE PAULA, V.A.; NACHTIGAL, G.R. Unidades de frio para macieiras na região de Vacaria-RS, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.37, n.2, p.289-295, 2015.
- EPAGRI /CIRAM– Empresa de pesquisa agropecuária e extensão rural de Santa Catarina s.a / Centro de informações de recursos ambientais e de hidrometeorologia de Santa Catarina. **Dados da estação meteorológica de Urussanga** – Florianópolis, 2018.
- EREZ, A.; LAVEE, S. The effect of climatic conditions on dormancy development of peach buds. I – Temperature. **Proceedings of the American Society for Horticultural science**, Alexandria, v.96, n.6, p.711-714, 1971.
- FISHMAN, S.; EREZ, A.; COUVILLON, G.A. The temperature dependence of dormancy breaking in plants: Mathematical analysis of a two-step model involving a cooperative transition. **Journal of Theoretical Biology**, Amsterdam, v.124, p.473-483, 1987.
- FUCHIGAMI, L. H.; WEISER, C. J.; KOBAYASHI, K. D.; TIMMIS, R.; GUSTA, L. V. **A degree growth stage (OGS) model and cold acclimation in temperate woody plants**. In: P. H. Li & A. Sakai (Eds.). *Plant cold hardiness and freezing stress: Mechanisms and crop implications* Acad. Press, New York, v.2, 1982. p.93-116.
- GILREATH, P.R.; BUCHANAN, D.W. rest prediction model for low chilling 'Sungold' nectarine. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.106, n.4, p.426-429, 1981.
- HARRINGTON, C.A.; GOULD, P.J.; ST CLAIR, B. BRADLEY, J. Modeling the effects of winter environment on dormancy release of Douglas-fir. **Forest Ecology and Management**, Netherlands, v.259, p.798-808, 2010.
- HARRINGTON, C.A.; GOULD, P.J. Tradeoffs between chilling and forcing in satisfying dormancy requirements for Pacific Northwest tree species. **Frontiers in Plant Science**, Lausanne, v.6, n.120, 2015.
- HRUY, G.; TEGENBOS, J.; PETRE, R.; DECKERS, T.; TEKLEBIRHAN, Y.; BAUER, H.; GEBREHIWOT, K.; RAES, D.; DECKERS, J.; KEULEMANS, J. Studies on mode of expression of apple (*Malus x domestica* Borkh.) bud dormancy under tropical and temperate climatic conditions. **Journal of Agricultural Science and Technology B**, Teheran, v.3, p.503-516, 2013.
- LANG, G.A.; EARLY, J.D.; MARTIN, G.C.; DARNELL, R.L. Endodormancy, paradormancy, and ecodormancy – Physiological terminology and classification for dormancy research. **HortScience**, Pleasanton, v.22, p.371-377, 1987.
- LI, Y.; FANG, W.; ZHU, G.; CAO, K.; CHEN, C.; WANG, X.; WANG, L. Accumulated chilling hours during endodormancy impact blooming and fruit shape development in peach (*Prunus persica* L.). **Journal of Integrative Agriculture**, Zhengzhou, v.15, n.6, p.1267-1274, 2016.
- LLOYD, J.Y.; FIRTH, D.J. Effect of defoliation time on depth of dormancy and bloom time for low-chill peaches. **HortScience**, Alexandria, v.25, n.12, p.1575-1578, 1990.
- MAHMOU, A.; DENNIS, F.G. Effects of constant and alternating temperatures on breaking dormancy of peach (*Prunus persica* L.) seeds. **Actes Inst. Agron. Vet (Maroc)**, Rabat, v.15, n.1, p.21-26, 1995.
- MELKE, A. The physiology of chilling temperature requirements for dormancy release and bud-break in temperate fruit trees grown at mild winter tropical climate. **Journal of Plant Studies**, Toronto, v.4, n.2, 2015.
- OKIE, W.R.; BLACKBURN, B. Increasing chilling reduces heat requirement for floral bud-break in peach. **HortScience**, Alexandria, v.46, n.2, p.245-252, 2011a.
- OKIE, W.R.; BLACKBURN, B. Interactive effects of light and chilling on peach flower and leaf budbreak. **HortScience**, Alexandria, v.46, n.7, p.1056-1062, 2011b.
- POLA, A.C.; DELLA BRUNA, E.; BACK, A.J.; MORETO, A.L. Influence of different temperature levels on the date of full bloom of peach varieties in subtropical climate. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.38, n.4, 2016.
- RICHARDSON, E.A.; SEELEY, S.D.; WALKER, D.R. A model for estimating the completion of rest for 'Redhaven' and 'Elberta' peach trees. **HortScience**, Alexandria, v.1, p.331-332, 1974.
- SCARIOTTO, S. **Fenologia e componentes de rendimento de pessegueiro em condições subtropicais**. 130f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)–Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, 2011.
- SHALTOU, A.D.; UNRATH, C.R. Rest completion prediction model for Starkrimson Delicious apples. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Mount Vernon, v.108, n.6, p.957-961, 1983.
- SHERMAN, W.B.; LYRENE, P.M. Biannual peaches in the tropics. **Fruit Varieties Journal**, University Park, v.38, n.2, p.37-39, 1984.
- YAMANE, H. Regulation of Bud Dormancy and Bud Break in Japanese Apricot (*Prunus mume* Siebold & Zucc.) and Peach [*Prunus persica* (L.) Batsch]: A Summary of Recent Studies. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, Tokyo, v.83, n.3, 2014. ■

Desempenho de genótipos de pessegueiros e nectarineiras no oeste de Santa Catarina

Eduardo Cesar Brugnara¹, Marco Antônio Dalbó² e Emilio Della Bruna³

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de genótipos de pessegueiro e nectarineira nas condições do oeste de Santa Catarina. Cinco genótipos de pessegueiro – ‘BRS Rubimel’, ‘Zilli’, ‘SCS423 Bonora’, ‘Seleção Epagri 02-40’ e ‘BRS Fascínio’ – e as nectarineiras ‘Seleção Epagri 31-43’, ‘SCS418 Julema’ e ‘Seleção Embrapa Necta 528’ foram avaliados nos municípios de Caibi, Cordilheira Alta (exceto ‘BRS Fascínio’) e Descanso, até o quarto ano. A colheita de ‘Seleção Epagri 31-43’, ‘SCS418 Julema’ e ‘SCS423 Bonora’ foi mais precoce, com início no segundo decêndio de setembro, apesar da floração um pouco mais tardia em comparação a ‘Zilli’ e ‘BRS Rubimel’. Em termos de produtividade, os destaques foram ‘SCS423 Bonora’, ‘Zilli’, ‘SCS418 Julema’ e ‘Seleção Epagri 02-40’ em Cordilheira Alta; ‘SCS423 Bonora’ em Caibi; e ‘SCS423 Bonora’, ‘Zilli’ e ‘SCS418 Julema’ em Descanso. A massa média de frutos foi maior nos tratamentos ‘Seleção Epagri 02-40’ e ‘Zilli’ em Cordilheira Alta; ‘BRS Fascínio’, ‘Seleção Epagri 02-40’ e ‘Zilli’ em Caibi; e ‘BRS Fascínio’ e ‘Seleção Epagri 02-40’ em Descanso. O pessegueiro ‘SCS423 Bonora’ e a nectarineira ‘SCS418 Julema’, dentro do seu grupo, combinam características desejáveis de precocidade, tamanho dos frutos e produtividade.

Termos de indexação: *Prunus persica*; adaptação; precocidade; cultivar.

Performance of peach and nectarine genotypes in the west of Santa Catarina state

Abstract – The objective of this work was to evaluate the performance of peach and nectarine genotypes in the conditions of western Santa Catarina State. Five peach genotypes (‘BRS Rubimel’, ‘Zilli’, ‘SCS423 Bonora’, ‘Seleção Epagri 02-40’ and ‘BRS Fascínio’) and the nectarines ‘Seleção Epagri 31-43’, ‘SCS418 Julema’ and ‘Seleção Embrapa Necta 528’ were evaluated in the municipalities of Caibi, Cordilheira Alta (except ‘BRS Fascínio’) and Descanso, until the fourth year. The earliest harvest was of ‘Seleção Epagri 31-43’, ‘SCS418 Julema’ and ‘SCS423 Bonora’, starting in the second 10-day period of September, despite the slightly later flowering compared to ‘Zilli’ and ‘BRS Rubimel’. In terms of productivity, the outstanding genotypes were ‘SCS423 Bonora’, ‘Zilli’, ‘SCS418 Julema’ and ‘Seleção Epagri 02-40’ in Cordilheira Alta, ‘SCS423 Bonora’ in Caibi and ‘SCS423 Bonora’, ‘Zilli’ and ‘SCS418 Julema’ in Descanso. The average fruit mass was higher in treatments ‘Seleção Epagri 02-40’ and ‘Zilli’ in Cordillera Alta, ‘BRS Fascínio’, ‘Seleção Epagri 02-40’ and ‘Zilli’ in Caibi and ‘BRS Fascínio’ and ‘Seleção Epagri 02-40’ in Descanso. ‘SCS423 Bonora’ peach and ‘SCS418 Julema’ nectarine, inside their group, combine desirable characteristics of precocity, fruit size and productivity.

Index terms: *Prunus persica*; adaptation; precocity; cultivar.

Introdução

O pessegueiro (*Prunus persica* var. *vulgaris*) e a nectarineira (*P. persica* var. *nucipersica*) são plantas frutíferas de clima temperado, que necessitam de frio durante o período hibernal para superar a dormência e terem uma perfeita brotação e floração no final do inverno e início da primavera. O estado de Santa Catarina se caracteriza por apresentar grandes diferenças de acumulo de frio em suas diferentes regiões geográficas. A mesorregião oeste de Santa Catari-

na apresenta áreas sob influência do clima subtropical – mesotérmico com verões quentes (Cfa na classificação de Köppen) –, que ocorrem nas proximidades do rio Uruguai, desde o Planalto Sul, e se estendem até a divisa com a Argentina. Nesses locais mais quentes, quando se usa genótipos de baixa exigência de frio, a floração é precoce e a colheita é feita em época anterior às regiões tradicionalmente produtoras da fruta, como a Serra Gaúcha/RS e o Vale do Rio do Peixe/SC, o que pode ser explorado com uma vantagem mercadológica.

Em Santa Catarina, o Zoneamento Agrícola para a cultura do pessegueiro e da nectarineira, para cultivares de baixa exigência de frio, estabelece que são preferenciais as áreas com probabilidade de 80% ou mais de ocorrência de mais de 150 horas de frio $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$ e menos de 20% de probabilidade de ocorrência de temperatura mínima abaixo de 3°C (risco de geada) durante o período de florescimento (EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA, 2009). Na mesorregião oeste, principalmente ▶

Recebido em 18/05/18. Aceito para publicação em 30/07/18.

<http://dx.doi.org/10.22491/RAC.2019.v32n1.10>

¹ Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (Epagri) de Santa Catarina/Centro de Pesquisa para a Agricultura Familiar (CEPAF), Servidão Ferdinando Tusset, s/n, bairro São Cristóvão, 89801-970, Chapecó, SC, e-mail: eduardobrugnara@epagri.sc.gov.br.

² Engenheiro-agrônomo, Ph.D., Epagri/Estação Experimental de Videira, Rua João Zardo, 1660, bairro Campo Experimental, 89560-000, Videira, SC, e-mail: dalbo@epagri.sc.gov.br.

³ Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Urussanga, Rodovia SC 108 – Km 353, 1563, bairro Estação, 88840-000, Urussanga, SC, e-mail: emilio@epagri.sc.gov.br.

no vale do Rio Uruguai, existem áreas preferenciais para o cultivo dessas frutíferas.

A substituição dos cultivares em uso por novos, oriundos de mutações e de programas de melhoramento, depende da superioridade do novo em relação ao padrão. Essa superioridade, no caso da região em questão, pode ser dada pela precocidade de colheita, pois proporciona preços de venda maiores que os da época normal, desde que a qualidade da fruta e a produtividade sejam satisfatórias. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo de cultivares de lançamento recente e seleções promissoras de pessegueiro e nectarineira oriundas dos programas de melhoramento genético da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) com baixa exigência de frio nas condições de clima Cfa da região oeste de Santa Catarina.

Material e métodos

Foram executados três experimentos em três municípios catarinenses: Caibi (-27°6,488'; -53°19,707'; 329 m de altitude), Descanso (-26°48,821'; -53°27,846'; 503 m) e Cordilheira Alta (-26°57,824'; -52°39,891'; 469 m), nos quais o clima é do tipo Cfa. Foram delineados em blocos casualizados com quatro repetições de quatro plantas. Os tratamentos foram os genótipos (cultivares e seleções) de pessegueiro 'BRS Rubimel', 'Zilli', 'SCS423 Bonora', 'Seleção Epagri 02-40' e 'BRS Fascínio', e os de nectarineira 'Seleção Epagri 31-43', 'SCS418 Julema' e 'Seleção Embrapa Necta 528'. As seleções Epagri são oriundas do programa de melhoramento genético da Epagri (Estação Experimental de Urussanga) e a 'Seleção Embrapa Necta 528', do programa da Embrapa.

O plantio foi realizado em agosto de 2013, em espaçamento de 5 x 1,3 m. O sistema de condução adotado foi o "Y", com uma poda seca em junho e de duas a três podas verdes ao longo do ciclo. As correções de acidez do solo e fertilizações foram feitas conforme as recomendações para a cultura (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2004; FREIRE; MAGNANI, 2014). O manejo fi-

tossanitário foi realizado com auxílio de pulverizações de inseticidas, acaricidas e fungicidas registrados para a cultura. Não foram empregadas técnicas para quebra de dormência ou abscisão de folhas no outono.

Foram levantados junto ao Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Ciram) dados de horas de frio abaixo de 7,2°C e de temperatura máxima e mínima diária do ar para as estações de Caibi (369 m de altitude e distante do experimento cerca de 9 km), São Miguel do Oeste (700 m de altitude e distante do experimento de Descanso cerca de 6 km) e Chapecó (687 m de altitude e distante cerca de 12 km do experimento de Cordilheira Alta).

De 2015 a 2017 foram registrados o início e o final da floração em cada parcela por meio de visitas periódicas espaçadas de sete a dez dias. O critério utilizado para início de floração foi a predominância de ramos com flores abertas, e para fim de floração, a predominância de ramos com flores em queda de pétalas ou já com frutos. Foi realizado o raleio, deixando-se um fruto a cada 10 cm de ramo ou somente um nos ramos finos. Os frutos raleados foram contados. A produção de 2014 a 2017 foi avaliada pela contagem e pesagem dos frutos maduros. Os números de frutos raleados e colhidos foram somados para estimar a fixação de frutos, o que é um indicador da adaptação do

genótipo, pois depende do número de gemas floríferas, de flores abertas e frutificação efetiva. De 2015 a 2017 foram medidas as circunferências dos troncos das plantas para caracterizar o seu crescimento e capacidade de produção.

Para cada experimento foram feitas análises de variância e testes de Duncan ($\alpha = 0,05$) para as médias dos tratamentos nas variáveis: soma de frutos raleados e colhidos, massa de frutos colhidos, massa média de frutos e área da secção do tronco. Com as variáveis número de frutos colhidos, frutos raleados, massa de frutos colhidos, massa média de frutos e área da secção do tronco, foram analisados os componentes principais para avaliar as relações entre as variáveis.

Resultados e discussão

A Figura 1 ilustra os decêndios quando a floração dos diferentes genótipos ocorreu, nos três locais e nos três anos. Em Caibi, a floração mais precoce, considerando os três anos, foi a dos genótipos 'BRS Rubimel', 'Zilli' e 'Seleção Epagri 31-43', seguidos por 'SCS423 Bonora' e 'SCS418 Julema'. Em Descanso, a floração mais precoce foi do 'BRS Rubimel', seguido pelo 'Zilli'. A 'Seleção Epagri 31-43' foi o genótipo mais precoce em Cordilheira Alta, seguido pelo 'Zilli'. O 'BRS Fascínio' foi o mais tardio: em Descanso sua floração se estendeu até setembro. Como os genótipos 'BRS Ru-

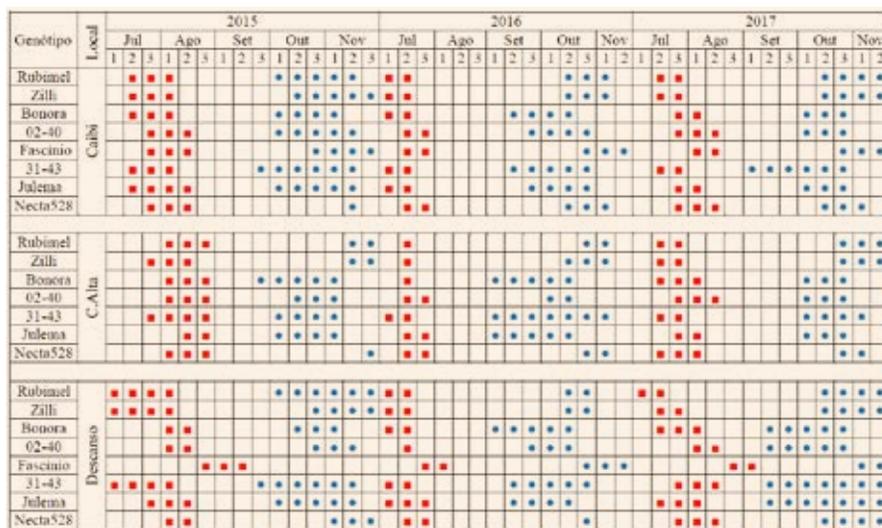


Figura 1 – Decêndios de floração (■) e colheita (●) de diferentes genótipos de pessegueiro e nectarineira em Caibi, Cordilheira Alta e Descanso, do terceiro ao quinto ciclo de crescimento (2015 a 2017).

Figure 1 - Flowering and harvesting times of different genotypes of peach and nectarine in Caibi, Cordilheira Alta and Descanso, from third to fifth growth cycle (2015 to 2017)

bimel' e 'BRS Fascínio' têm necessidade de frio semelhante, é provável que o segundo exija maior tempo térmico para a floração. A necessidade de frio para quebra de dormência e a de calor para a saída da dormência (ecodormência) são genótipo-dependentes (CITADIN et al., 2001; CITADIN et al., 2002), enquanto a disponibilidade de frio e de calor variam entre locais e anos (NIENOW & FLOSS, 2002). Isso pode explicar as diferenças da época de floração entre genótipos no mesmo local e de um mesmo genótipo em vários locais.

A época de colheita variou entre os genótipos (Figura 1). Destacaram-se pela maior precocidade os de nectarineira 'Seleção Epagri 31-43' e 'SCS418 Julema' e o pessegueiro 'SCS418 Bonora'. 'Zilli' e 'BRS Rubimel' apresentaram maturação mais tardia, apesar da sua precocidade de floração. Isso aconteceu porque o tempo necessário para completar o ciclo da frutificação é variável entre genótipo (SOUZA et al., 2011). A colheita do 'Seleção Epagri 31-43' ao longo dos anos e locais destacou-se pelo seu longo período: começou entre o início de setembro e o início de outubro, dependendo do ano e local, e se estendeu por 40 a 60 dias. O 'BRS Fascínio' foi o genótipo mais tardio, com colheita a partir do segundo decêndio de outubro até o segundo de novembro, frequentemente acompanhado por 'Zilli' e 'BRS Rubimel', este levemente mais precoce.

A área de secção do tronco (AST) medida no quarto ano foi maior em Caibi e menor em Descanso para todos os genótipos (Tabela 1). O destaque de crescimento foi o 'SCS423 Bonora', que atingiu em Caibi 137,3 cm², e o 'Zilli' e o 'BRS Rubimel' foram os de menor crescimento. Entretanto, a AST não apresentou relação com a produção de frutos (Figura 2), ou seja, a produção global dos experimentos não foi limitada pelo crescimento das plantas. Os números de frutos colhidos e o de raleados relacionaram positivamente com a massa de frutos colhida, ou seja, as diferenças de produção entre genótipos se devem à sua capacidade de emitir frutos em cada ambiente.

O somatório do número de frutos colhidos e raleados é uma forma de estimar a frutificação efetiva, considerando que ocorrem algumas perdas não controladas. Os valores observados

Tabela 1 – Área de secção do tronco, soma de frutos colhidos e raleados e massa média dos frutos de diferentes genótipos de pessegueiro e nectarineira em três locais de Santa Catarina

Table 1 - Trunk section area, sum of harvested and thinned fruits and average mass of fruits of different peach and nectarine genotypes in three locations of Santa Catarina

	Pessegueiros					Nectarineiras		
	02-40	Bonora	Fascínio	Rubimel	Zilli	31-43	Julema	Necta 528
Área de secção do tronco no 4º ano (cm ²)								
Cordilheira Alta	93,7 a ⁽²⁾	91,4 a	. ⁽³⁾	56,2 b	58,0 b	80,7 ab	98,1 a	79,7 ab
Caibi	126,2 ab	137,3 a	112,3 bc	77,0 d	78,5 d	97,4 cd	125,1 ab	101,9 c
Descanso	63,0 ab	74,3 a	56,1 b	39,2 cd	35,8 d	56,2 b	73,1 a	53,2 bc
Frutos colhidos + raleados ⁽¹⁾ (nº planta ⁻¹)								
Cordilheira Alta	55,9 ab	86,6 a	.	46,0 bc	84,8 a	29,4 cd	48,9 bc	15,3 d
Caibi	24,5 ef	87,2 bc	15,2 f	131,2 b	294,3 a	47,5 cde	57,7 cd	35,9 de
Descanso	39,0 bcd	78,8 a	25,6 de	44,9 bcd	61,1 ab	37,4 cd	57,3 bc	19,9 e
Massa média dos frutos ⁽¹⁾ (g fruto ⁻¹)								
Cordilheira Alta	92,3 ab	78,8 b	.	85,1 bc	101,6 a	62,9 d	71,1 cd	57,8 d
Caibi	96,9 ab	78,6 c	98,3 a	88,5 b	92,0 ab	57,5 e	73,8 c	65,6 d
Descanso	78,4 ab	65,5 bc	96,3 a	70,1 b	72,8 b	51,0 d	65,4 bc	55,9 cd

⁽¹⁾ Média dos quatro anos de avaliação. ⁽²⁾ Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem estatisticamente (Teste de Duncan, $\alpha=0,05$); ⁽³⁾ Parcelas perdidas

nos experimentos foram maiores para o tratamento 'Seleção Epagri 02-40' em Cordilheira Alta, 'SCS423 Bonora' em Descanso e Cordilheira Alta e para o 'Zilli' nos três locais. A planta fixou 294,3 frutos ao longo dos quatro anos em Caibi, em média, valor significativamente maior que o dos demais tratamentos. As diferenças entre genótipos na quantidade de frutos fixados são devidas às diferenças em porcentagem de brotação de gemas vegetativas do ano anterior (que afetam o número de ramos de produção) e das gemas floríferas daqueles ramos, além de taxa de frutificação efetiva (HAWERROTH et al., 2009; MODESTO et al., 2014).

A massa total de frutos colhidos dos genótipos em cada local e ano é apresentada na Tabela 2. Já no segundo ciclo de crescimento após o plantio, as plantas apresentaram produção de 0,02 a 2,54 kg, com destaque para o local Caibi, no qual 'SCS423 Bonora' e 'SCS418 Julema' produziram mais de 2 kg por planta, em média. A maior produção em Caibi, no primeiro ano, se deveu ao maior crescimento das plantas (Tabela 1) naquele local, que provavelmente resultou em mais ramos de produção. Houve aumento da produtividade das plantas até o quarto ano (2016), seguido por uma queda em 2017. A tendên-

cia de aumento anual se deve ao crescimento das plantas, e foi modificada provavelmente pelo menor acúmulo de frio no ano de 2017 em relação a 2016. Em 2016, em Cordilheira Alta, quando se registrou maior acúmulo de frio, observaram-se as maiores produtividades (até 11,84 kg por planta no tratamento 'Zilli') (Tabela 2), o que reforça a importância do frio na produção.

O número de horas de frio $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$ acumuladas em Caibi foi de 41 em 2015, de 234 em 2016 e de 102 em 2017; em São Miguel do Oeste (referente a Descanso), foi de 47 em 2015, de 275 em 2016 e de 28 em 2017; em Chapecó (referente à Cordilheira Alta), foi de 67 em 2015, de 314 em 2016 e de 105 em 2017. Deve ser considerado que a altitude das estações meteorológicas de Chapecó e São Miguel do Oeste é maior que a dos locais onde estão instalados os experimentos correspondentes, o que significa que as plantas foram expostas a menos horas de frio do que as registradas. A necessidade de baixa temperatura dos genótipos 'SCS423 Bonora' e 'Zilli' é de 200 h, do 'BRS Rubimel' e do 'BRS Fascínio' é de 200 a 300 h e do 'SCS418 Julema' é de 150 h (DALBÓ & LORO, 2012; DELLA BRUNA et al., 2013; DELLA BRUNA et al., 2017; RASEIRA et al., 2014). Portanto, nos anos de 2015 e

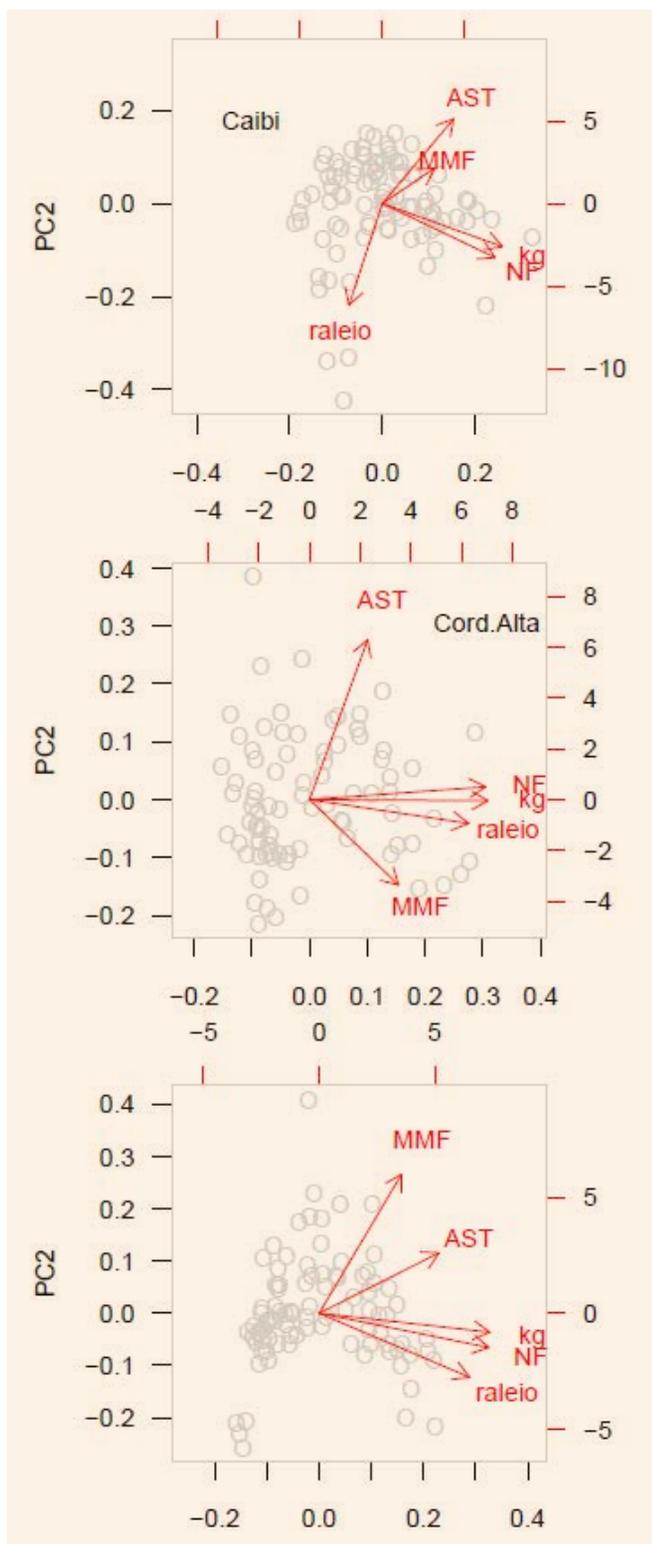


Figura 2 – Gráficos biplot representando as análises de componentes principais das variáveis massa de frutos (kg); número de frutos colhidos (NF) e raleados (raleio); massa média de frutos (MMF); e área da secção do tronco (AST), avaliadas de 2015 a 2017 em três locais (Caibi, Cordilheira Alta e Descanso).
 Figure 2 - Biplot graphs representing the principal component analysis of the variables mass of fruits (kg); number of fruits harvested (NF) and thinned (raleio); mean fruit mass (MMF); and trunk section area (AST), evaluated from 2015 to 2017 at three sites (Caibi, Cordilheira Alta and Descanso)

2017, as exigências de frio dos genótipos testados não foram atendidas.

As produtividades observadas (Tabela 1) foram relativamente baixas se compararmos às relatadas por Gonçalves et al. (2014), equivalente a 12,78 kg planta⁻¹ (média do quarto e quinto anos), em Pelotas/RS, com espaçamento 1,5 × 5,0 m e podas de inverno e verão. Porém, mesmo cultivares considerados adaptados à região, como 'Zilli', apresentaram desempenho ruim, o que pode estar relacionado à idade das plantas, manejo, ocorrência de frio hibernal (discutido anteriormente) e temperaturas altas durante a floração. Já Rocha et al. (2007) observaram que o 'Chimarrita', do qual se originou o 'Zilli', produziu 810 g planta⁻¹ no terceiro ano (média de cinco porta-enxertos), o que é inferior ao observado neste trabalho, no terceiro ano, para 'SCS423 Bonora', 'SCS418 Julema', 'BRS Rubimel' e 'Zilli'. Além de frio insuficiente e da idade das plantas, as temperaturas altas que ocorrem no oeste de Santa Catarina desde a saída de dormência até a polinização podem reduzir a polinização e a fixação de frutos, resultando em baixa produtividade (KOZAI et al., 2004; NAVA, 2007).

A média anual da massa de frutos colhidos apresentou diferenças significativas entre genótipos nos três locais (Tabela 2). Em Caibi, o 'SCS423 Bonora' foi o genótipo significativamente mais produtivo, com média de 3,94 kg planta⁻¹ ano⁻¹, seguido por 'SCS418 Julema' e 'Zilli'. Em Cordilheira Alta, os genótipos 'SCS423 Bonora', 'SCS418 Julema', 'Zilli' e 'Seleção Epagri 02-40' não diferiram entre si, com médias de produtividade de 3,14 a 4,26 kg planta⁻¹ ano⁻¹. Em Descanso houve superioridade do 'SCS423 Bonora', do 'SCS418 Julema' e do 'Zilli'. O genótipo 'Seleção Embrapa Necta 528' teve sempre a menor média observada, de 0,8 a 1,04 kg planta⁻¹ ano⁻¹.

Houve diferenças significativas na massa média dos frutos de alguns genótipos (Tabela 1). Em Cordilheira Alta o 'Zilli' apresentou a maior média, não diferindo significativamente apenas do 'Seleção Epagri 02-40'. O 'BRS Fascínio', em Caibi, apresentou média significativamente maior que 'Seleção Epagri 31-43', 'SCS423 Bonora', 'SCS418 Julema', 'Seleção Embrapa Necta 528' e 'BRS Rubimel'. Já em Descanso o 'BRS Fascínio' superou todos os tratamentos menos o 'Seleção Epagri 02-40'. Independentemente do local em análise, a massa média dos frutos não teve relação com o número de colhidos (Figura 2), o que significa que a carga de frutos após o raleio esteve dentro da capacidade das plantas em fornecer nutrientes para o seu crescimento. A massa média também não teve correlação com a massa total colhida. Isso significa que a produção foi dependente do número de frutos restantes após o raleio.

Diante das informações apresentadas, sugere-se a continuidade das avaliações nas plantas adultas, bem como estudos da fisiologia da floração e frutificação diante das condições climáticas da região.

Conclusão

O pessegueiro 'SCS423 Bonora' se destaca por precocidade de colheita, produtividade e tamanho de frutos; a 'SCS418 Julema', por ser a nectarineira com maior produtividade e boa precocidade de colheita; e, ainda, o 'Zilli' e a 'Seleção Epagri 02-40', pela produtividade moderada e maior massa média de frutos.

Tabela 2 – Produção de frutos (colhidos) de diferentes genótipos de pessegueiro e nectarineira em Caibi, Cordilheira Alta e Descanso, do segundo ao quinto ciclo de crescimento (2014 a 2017)

Table 2 - Fruit yield (harvested) of different peach and nectarine genotypes in Caibi, Cordilheira Alta and Descanso, from second to fifth growth cycle (2014 to 2017)

Anos	Pessegueiros					Nectarineiras		
	02-40	Bonora	Fascínio	Rubimel	Zilli	31-43	Julema	Necta 528
Cordilheira Alta (kg planta ⁻¹)								
2014	0,37	0,31	. ⁽²⁾	0,06	0,04	0,02	0,24	0,01
2015	0,64	1,03	.	0,54	0,71	0,18	0,14	0,00
2016	10,77	10,57	.	9,57	11,84	6,07	8,26	3,21
2017	3,85	5,15	.	1,35	2,2	0,25	3,93	0,47
Média	3,91 ab ⁽¹⁾	4,26 a	.	2,88 b	3,70 ab	1,62 c	3,14 ab	0,92 d
Caibi (kg planta ⁻¹)								
2014	0,13	2,54	0,19	0,34	0,41	0,77	2,12	0,14
2015	0,27	4,89	0,33	1,59	2,29	0,74	2,35	0,26
2016	6,69	4,32	2,38	3,99	5,11	2,99	5,12	2,62
2017	1,19	4,01	1,7	1,34	2,31	2,14	1,08	0,18
Média	2,07 bc	3,94 a	1,15 d	1,81 c	2,53 b	1,66 c	2,67 b	0,80 d
Descanso (kg planta ⁻¹)								
2014	0,03	0,59	0,03	0,36	0,1	0,05	0,14	0,01
2015	0,18	0,87	0	0,42	0,37	0,58	0,35	0,17
2016	5,9	5,8	5,34	6,86	6,72	4,03	5,92	2,95
2017	2,17	5,56	1,66	0,4	2,08	1,27	3,66	1,05
Média	2,07 bc	3,21 a	1,76 bcd	2,01 bc	2,32 abc	1,48 cd	2,52 ab	1,04 d

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem estatisticamente (Teste de Duncan, $\alpha=0,05$); ⁽²⁾ Parcelas perdidas.

Agradecimentos

À Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (Fapescc).

Referências

CITADIN, I.; RASEIRA, M.C.B.; HERTER, F.G. Heat requirement for blooming and leafing in peach. *Hortscience*, Alexandria, v. 36, n. 2, p. 305–307, 2001. Disponível em: <<https://bit.ly/2NyxshU>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

CITADIN, I.; RASEIRA, M.C.B.; HERTER, F.G.; SILVEIRA, C.A.P. Avaliação da necessidade de frio em pessegueiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.24, n.3, p.703-706, 2002.

DALBÓ, M.A.; LORO, L.J. ZILLI – Nova cultivar de pessegueiro produtora de frutos com polpa bicolor. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. *Anais...* Bento Gonçalves: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2012.

DELLA BRUNA, E.D.; MORETO, A.L.; DALBÓ, M.A.; PETRY, H.B. SCS423 Bonora: um novo cultivar de pessegueiro. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.30, n.2, p.54-56, 2017.

DELLA BRUNA, E.D.; MORETO, A.L.; DALBÓ, M.A. **SCS 418 Julema**: novo cultivar de nectarina adaptado a regiões com baixo frio hibernal. Florianópolis: Epagri, 2013. 2p.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. Pêssego (Proagro): Zoneamento Agrícola considerando os riscos climáticos para a cultura do Pêssego. **EPAGRI/CIRAM**, Florianópolis, 24 abr. 2009. Disponível em: <<https://bit.ly/2Nz0bTJ>>. Acesso em: 26 out. 2017.

FREIRE, C.J.; MAGNANI, M. Adução e correção do solo. In.: RASEIRA, M.C.B.; PEREIRA, J.F.M.; CARVALHO, F.L.C. (Eds.) **Pessegueiro**. Brasília: Embrapa, 2014. p. 259-281.

GONÇALVES, M.A.; PICOLOTTO, L.; AZEVEDO, F.Q.; COCCO, C.; ANTUNES, L.E.C. Qualidade de fruto e produtividade de pessegueiros submetidos a diferentes épocas de

poda. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.44, n.8, p.1334-1340, 2014.

HAWERROTH, F.J.; PETRI, J.L.; LEITE, G.B.; HERTER, F.G.; MARAFON, A.C. Efeito do frio e do despoite na brotação de gemas em pessegueiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.31, n.2, p.440-446, 2009.

KOZAI, N.; BEPPU, K.; MOCHIOKA, R.; BOON-PRAKOB, U; SUBHADRABANDHU, S.; KATAOKA, I. Adverse effects of high temperature on the development of reproductive organs in 'Hakuho' peach trees. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, Ashford, v.79, n.4, p.533-537, 2004.

MODESTO, J.H.; VEDOATO, B.T.F.; LEONEL, S. TECCHIO, M.A. Crescimento vegetativo, fenologia, produção e sazonalidade dos frutos de pessegueiros e nectarineira. *Magistra*, Cruz das Almas, v.23, n.3, p.420-426, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/2CJ8GaQ>>. Acesso em: 22 fev. 2018.

NAVA, G.A. **Desenvolvimento floral e frutificação de pessegueiros [Prunus persica (L.) Batsch] cv. Granada, submetidos a distintas condições térmicas durante o período de pré-floração e floração**. 2007. 158 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

NIENOW, A.A.; FLOSS, L.G. Floração de pessegueiros e nectarineiras no planalto médio do Rio Grande do Sul, influenciada pelas condições meteorológicas. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.32, n.6, p.931-936, 2002.

RASEIRA, M.C.B.; NAKASU, B.H.; BARBOZA, W. Cultivares: descrição e recomendação. In.: RASEIRA, M.C.B.; PEREIRA, J.F.M.; CARVALHO, F.L.C. (Eds.) **Pessegueiro**. Brasília: Embrapa, 2014. p. 73-141.

ROCHA, M.S.; BIANCHI, V.J.; FACHINELLO, J.C.; SCHMITZ, J.D.; PASA, M.S.; SILVA, J.B. Comportamento agrônomico inicial da cv. Chimarrita enxertada em cinco porta-enxertos de pessegueiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.29, n.3, p.583-588, 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004. p. 102.

SOUZA, A.P.; LEONEL, S.; SILVA, A.C. Basal temperature and thermal sum in phenological phases of nectarine and peach cultivars. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.46, n.12, p.1588-1596, 2011. ■

Teor de cálcio e magnésio e parâmetros de acidez do solo em lavouras arrozeiras de Santa Catarina

Fabiana Schmidt¹

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar a disponibilidade de Ca e Mg, a saturação por bases (V%) e os parâmetros de acidez do solo em lavouras arrozeiras de Santa Catarina para subsidiar as recomendações de calagem. As variáveis para o banco de dados foram resgatadas de 2.464 análises de solo de quatro safras agrícolas (2012-2015), oriundas de lavouras localizadas em sete regiões orizícolas: Alto, Médio e Baixo Vale do Itajaí, Litoral Norte, Araranguá, Criciúma e Tubarão. Os atributos do solo foram enquadrados em faixas de interpretação (classes) estabelecidas em manuais. Os solos das lavouras arrozeiras de SC são predominantemente ácidos. Nas regiões de Criciúma, do Baixo e do Médio Vale do Itajaí mais de 50% das análises indicaram teores baixos de Ca. Nas regiões de Araranguá e Litoral Norte, de 30% a 40% delas apresentaram resultados similares. Para o sistema pré-germinado, a maioria das lavouras das regiões de Tubarão, Araranguá, Alto Vale e Litoral Norte necessitariam de quantidades inferiores a 200kg ha⁻¹ de calcário dolomítico PRNT 100% aplicados como fonte de Ca e Mg.

Termos de indexação: calagem; saturação por bases; pH em água; arroz irrigado.

Calcium and magnesium content and soil acidity parameters in rice fields of Santa Catarina State

Abstract – The objective of this research was to evaluate Ca and Mg availability, base saturation (V%) and soil acidity parameters of rice fields in Santa Catarina (SC) to subsidize liming recommendations. The database was built with variables obtained from 2.464 soil samples analyzed during four agricultural crops cycles (2012-2015) in seven regions: Alto, Médio and Baixo Vale do Itajaí, Litoral Norte, Araranguá, Criciúma and Tubarão. The soil attributes were grouped in classes for interpretation according to limits established by current recommendation manuals. The soils of rice fields of SC are predominantly acidic. More than 50% of the soil samples from Criciúma, Médio and Baixo Vale do Itajaí regions, and 30-40% of those from Litoral Norte and Araranguá regions, indicated low levels of Ca. The diagnosis indicated the necessity of soil acidity correction for the most soil analyzes, if the farmers' option is to sow the irrigated rice under dry soil conditions. For the pre-germinated system, most of the fields in the Tubarão, Araranguá, Alto Vale and Litoral Norte regions would require less than 200kg ha⁻¹ of effective dolomitic limestone to supply Ca and Mg.

Index terms: liming; base saturation; ph in water saturation; irrigated rice.

Introdução

O nível de fertilidade do solo é fator que interfere na produtividade da lavoura orizícola, juntamente com as condições climáticas do ano agrícola, a qualidade do manejo, o estado sanitário da cultura e o potencial genético dos cultivares utilizados (FAGERIA et al., 1995). A avaliação da fertilidade envolve os processos de amostragem e análise do solo, diagnóstico dos resultados e modelos de interpretação e de recomendação de corretivos e fertilizantes. Assim, o diagnóstico da acidez e disponibilidade de nutrientes em solos representativos das lavouras arrozeiras é fundamental para a implementação de estratégias de adubação mais apropriadas para o arroz

irrigado.

No estado de Santa Catarina, as lavouras arrozeiras ocupam uma área cultivada de 148.316 hectares, com produção de 1.176,234 toneladas e rendimento médio de 7.931 kg ha⁻¹ (158,6 sacos ha⁻¹) (CEPA, 2017). As lavouras de arroz do estado apresentam grande diversidade nos tipos de solos, o que torna relevante conhecer a fertilidade destes de forma regionalizada. Predominam solos das classes Gleissolo, Cambissolo, Organossolo, Neossolo, Espodossolo e manguezais que englobam os alagadiços e Gleissolos sálcos e tiomórficos (PINTO et al., 2004). Estes solos são formados por diferentes tipos de sedimentos, o que os torna muito heterogêneos, resultando em compor-

tamentos distintos quando submetidos ao processo produtivo.

Além disso, o solo das lavouras é inundado para o cultivo do arroz irrigado, o que desencadeia uma série de mudanças químicas e eletroquímicas, que afetam a disponibilidade de nutrientes e, consequentemente, o crescimento da cultura. O alagamento do solo proporciona a formação de um ambiente anaeróbio e promove o processo de redução dos compostos oxidados, o que eleva o pH do solo pelo consumo de prótons H⁺ (VAHL & LOPES, 1998).

As recomendações de calagem para o arroz irrigado consideram a elevação natural do pH que ocorre após o alagamento do solo. Assim, o manejo da água da irrigação no estabelecimento da cul-

Recebido em 1/6/2018. Aceito para publicação em 1/8/2018.

¹ Engenheira-agrônoma, Dra., Epagri/Estação Experimental de Campos Novos, Br 282, Km 338,2 S/N, Bairro Boa Vista, 89620-000, Campos Novos, SC, fone: (47)3541-3500, e-mail: fabianaschmidt@epagri.sc.gov.br.

<http://dx.doi.org/10.22491/RAC.2019.v32n1.11>

tura e a disponibilidade de Ca e Mg no solo são os principais fatores considerados ao se proporem recomendações de calagem para os sistemas de produção de arroz irrigado (SILVA & RANNO, 2005).

No sistema de semeadura do arroz irrigado em solo seco, recomenda-se calagem para atenuar os efeitos da acidez no período em que as plantas permanecem no solo sem alagamento. Para tal, utiliza-se o pH em água inferior a 5,5 (exceto para solos com saturação por bases $\geq 65\%$ e saturação por Al na CTC $< 10\%$) como critério de definição da necessidade de calagem, e o índice SMP para elevação do pH em água a 5,5 como critério para estabelecer a dose de calcário. No cultivo do arroz em sistema pré-germinado, onde o alagamento ocorre antes da semeadura e a elevação natural do pH coincide com a maior parte do ciclo da cultura, a calagem não é recomendada para neutralizar a acidez do solo (CQFS RS/SC, 2016; SOSBAI, 2016).

O calcário pode ser utilizado como fonte de Ca e Mg em ambos os sistemas de produção. A recomendação de aplicar calcário para essa finalidade no cultivo em sistema pré-germinado é feita quando a análise de solo indica saturação por bases $\leq 40\%$, exceto quando Ca e Mg trocáveis forem superiores a 4,0 e 1,0 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$, respectivamente. Quando necessário, o calcário a aplicar é estimado pela diferença entre a saturação por bases a ser atingida ($V = 40\%$) e a atual, considerando também a capacidade de troca de cátions do solo a pH 7,0 (CTC potencial).

Em relação à cultura do arroz irrigado, existem diferentes critérios para estabelecer a dose de calcário a ser aplicada. São escassas as informações disponíveis sobre a disponibilidade de Ca e Mg nos solos das lavouras e sobre a resposta à calagem em ambos os sistemas de cultivo na produção de arroz irrigado.

Este trabalho objetivou avaliar a disponibilidade de Ca e Mg trocáveis, a saturação por bases (V%) e os parâmetros de acidez em solos de lavouras arrozeiras de Santa Catarina e fornecer subsídios às recomendações de calagem estabelecidas para os sistemas de cultivo de arroz irrigado.

Materiais e Métodos

Abrangência do trabalho e banco de dados

A pesquisa foi realizada coletando informações das análises de solo existentes nos escritórios municipais da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), cooperativas e produtores rurais. O banco de dados contém 2.464 análises de solo de lavouras arrozeiras comerciais, coletadas em quatro safras agrícolas (2012-2015). Elas representam a variabilidade dos solos de municípios produtores de arroz irrigado no estado de Santa Catarina. Os municípios foram agrupados em sete regiões geográficas: Alto, Médio e Baixo Vale do Itajaí, Litoral Norte, Araranguá, Criciúma e Tubarão. O tamanho (n) das amostras de análises de solo resgatadas para cada região arrozeira foi: Araranguá $n = 526$, Alto Vale $n = 524$, Baixo Vale $n = 123$, Criciúma $n = 275$, Médio Vale $n = 203$, Litoral Norte $n = 415$ e Tubarão $n = 398$.

Os municípios de Araranguá, Ermo, Jacinto Machado, Maracajá, Meleiro, Morro Grande, Passo de Torres, Praia Grande, Santa Rosa do Sul, São João do Sul, Sombrio, Timbé do Sul e Turvo compuseram a região Araranguá. Na região Criciúma foram incluídos os municípios de Cocal do Sul, Criciúma, Forquilha, Içara, Morro da Fumaça, Nova Veneza, Siderópolis, Treviso e Urussanga. A região Tubarão compreendeu os municípios de Capivari de Baixo, Garopaba, Gravatal, Imaruá, Imbituba, Jaguaruna, Laguna, Pescaria Brava, Sangão, Treze de Maio, Tubarão, Palhoça e Paulo Lopes. Os municípios de Araquari, Barra Velha, Corupá, Garuva, Guaramirim, Itapoá, Jaraguá do Sul, Joinville, Massaranduba, São Francisco do Sul e Schroeder corresponderam à região Litoral Norte. A região Baixo Vale do Itajaí compreendeu os municípios de Balneário Piçarras, Camboriú, Ilhota, Itajaí, Itapema, Navegantes, Porto Belo e São João do Itaperiú. A região Médio Vale do Itajaí compreendeu os municípios de Apiúna, Ascurra, Benedito Novo, Blumenau, Brusque, Doutor Pedrinho, Gaspar, Guabiruba, Indaial, Luiz Alves, Rio dos Cedros, Rodeio e Timbó. A re-

gião do Alto Vale do Itajaí compreendeu os municípios de Agrônômica, Braço do Trombudo, Alfredo Wagner, Ibirama, Laurentino, Lontras, Mirim Doce, Pouso Redondo, Presidente Getúlio, Rio do Campo, Rio do Oeste, Rio do Sul, Salete, Trombudo Central e Taió.

Índices de fertilidade do solo e normas para o enquadramento em faixas de interpretação

O banco de dados foi composto pelas análises de solo provenientes de amostras de camada de 0-20 cm de profundidade. As variáveis de fertilidade do solo compiladas foram pH em água, índice SMP, teores de Ca, Mg e Al trocáveis e a porcentagem de saturação por bases (V%). Os valores das variáveis foram obtidos de análises de solo realizadas em laboratórios credenciados à Rede oficial de laboratórios de análise de solo e de tecido vegetal dos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (ROLAS RS/SC).

O enquadramento dos atributos químicos do solo nas faixas de interpretação (classes) foi efetuado de acordo com os limites estabelecidos pelos principais manuais técnicos utilizados nos dois estados representados pela instituição, com o auxílio de programas computacionais. Os valores de pH em água foram enquadrados em cinco faixas: $< 4,5$, 4,5-5,0, 5,1-5,4, 5,5-6,0 e $> 6,0$, que correspondem às classes extremamente baixo, muito baixo, baixo, médio e alto, respectivamente. Os valores de índice SMP foram enquadrados em cinco faixas: $\leq 5,1$, 5,2-5,6, 5,7-6,2, 6,3-6,6 e $> 6,6$. A esses valores correspondem as recomendações de $\geq 6,0$; 5,3-3,2; 2,8-1,0; 0,8-0,2; e 0 (zero) toneladas de calcário por hectare para elevar o pH do solo a 5,5 (CQFS- RS/SC, 2016; SOSBAI, 2016). Estas recomendações foram estabelecidas para calagem do arroz irrigado no sistema de semeadura em solo seco.

Os valores de saturação por bases foram agrupados em cinco faixas: ≤ 20 ; 21-40; 41-60; 61-80 e $> 80\%$. Os teores de Ca e Mg foram enquadrados em três classes cada um: $< 2,0$; 2,0-4,0 e $> 4,0 \text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ para Ca trocável; $< 0,5$; 0,5 – 1,0 e $> 1,0 \text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ para Mg trocável. Esses intervalos correspondem, ▶

respectivamente, às faixas de teores baixo, médio e alto (CQFS- RS/SC, 2016). Os teores de Al trocável foram enquadrados em 5 faixas: $\leq 0,20$; $0,21-0,50$; $0,51-1,00$; $1,00-2,00$ e $> 2,00$ $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, que correspondem, respectivamente, às classes muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto.

As recomendações de calagem para fornecimento de Ca e Mg no sistema de cultivo pré-germinado de arroz foram distribuídas nas faixas de necessidade: $> 6,0$; $6,0-3,1$; $3,0-1,0$; $0,9-0,2$; e $< 0,2$ toneladas de calcário dolomítico PRNT 100% por hectare para atingir 40% de saturação por bases (CQFS RS/SC, 2016; SOSBAI, 2016).

As variáveis avaliadas foram submetidas a distribuição de frequência e agrupadas em classes com limites superiores e inferiores definidos, atendendo às faixas de interpretação estabelecidas pela pesquisa. Os dados foram apresentados separadamente para cada região orizícola. A distribuição de frequência dos atributos químicos do solo foi efetuada pelo programa Genes (CRUZ, 2001). A estatística descritiva foi calculada em planilha eletrônica do Microsoft Excel.

Resultados e Discussão

Parâmetros de acidez do solo: pH em água, índice SMP, teor de Al trocável e saturação por bases

As análises de solo das lavouras arrozeiras de Santa Catarina mostraram que os solos são ácidos, com o predomínio de valores de pH em água entre $4,5-5,0$ (muito baixo) e $5,1-5,4$ (baixo). As análises das regiões Araranguá, Criciúma, Alto, Baixo e Médio Vale do Itajaí e Litoral Norte possuem de 86,2% a 94,9% de pH inferiores a 5,5. A Região Tubarão apresentou o menor percentual de análises (77%) com pH em água inferior a 5,5 (Figura 1 A).

Embora os solos das lavouras arrozeiras sejam ácidos, para os sistemas de cultivo de arroz irrigado, nos quais a planta está sob condições de solo inundado desde o início do ciclo (sistema pré-germinado e transplante de mudas), não é recomendada a calagem com a finalidade de corrigir a acidez do solo (CQFS- RS/SC, 2016; SOSBAI, 2016).

Em solo alagado, a elevação do pH ocorre naturalmente como consequência do processo de redução do solo, atingindo valores de pH próximos de 6,0 após quatro a seis semanas de inundação (SILVA & RANNO, 2005).

A região Alto Vale do Itajaí foi a que apresentou a maior frequência de valores acima de $1 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de Al^{3+} (71,9% das análises) e, desses, 36,7% se agruparam na classe muito alto ($> 2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de Al^{3+}). As regiões Baixo Vale, Criciúma, Médio Vale e Litoral Norte apresentaram a maior frequência de análises de solo (33 a 42%) na faixa de 1 a $2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de Al^{3+} , considerado alto teor. As análises da região Araranguá apresentaram 26,7% e 29,4% das amostras nas faixas muito baixo e médio teor de Al^{3+} , respectivamente. Apenas as análises de solos da região Tubarão apresentaram teores de Al^{3+} predominantemente nas faixas muito baixo e baixo ($< 0,5 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ de Al^{3+}) (Figura 1B).

Na região Tubarão, os solos dominantes são perfis de Organossolos, que ocorrem em relevo plano e apresentam péssimas condições físicas quando drenados sem controle do lençol freático, pois sofrem o processo de subsidência, ou seja, acentuado rebaixamento do solo. Além disso, a maioria desses solos possui elevada acidez, com valores de pH de $3,5$ a $4,5$ (UBERTI, 2005). Entretanto, ao contrário do que ocorre em solos minerais, onde a acidez se deve ao alumínio trocável, nos Organossolos o pH está mais relacionado ao teor de ácidos orgânicos e à presença de sulfeto de ferro, além de outros compostos de enxofre oxidáveis (LEPSCH et al., 1990).

Os teores de Al nas análises de solos resgatadas na região Tubarão foram agrupados predominantemente nas faixas muito baixo e baixo, o que corrobora a hipótese de que a acidez nos Organossolos dessa região seja originada principalmente devido ao H^+ proveniente dos compostos orgânicos e da hidrólise de outros compostos, como os de enxofre (Figura 1B). O Al^{3+} é facilmente complexado por radicais orgânicos em solos com elevado teor de matéria orgânica, deixando de ser um problema para as plantas. Segundo Knoblauch (1997), embora a calagem seja necessária para a produção agrícola nesses solos, ela

não é necessária para elevar o pH aos mesmos níveis preconizados para os solos minerais, especialmente devido à maior complexação do Al^{3+} pela matéria orgânica. Knoblauch (1997) também destaca que nos solos orgânicos não se verifica o fenômeno conhecido como autocalagem (elevação do pH para próximo do neutro ocasionada pela presença da água em solos minerais), por isso recomenda que nos solos orgânicos seja necessariamente realizada a calagem, mesmo nos cultivos irrigados por alagamento.

A aplicação de grandes quantidades de calcário nas lavouras de arroz da região Tubarão têm sido uma prática adotada pelos agricultores ao longo dos anos, o que pode ter colaborado para a diminuição da acidez e dos teores de Al nesses solos. Nesta região, ocorre a adoção da semeadura do arroz em solo seco devido às dificuldades no preparo do solo e na própria semeadura, causadas pela instabilidade física da estrutura dos Organossolos em condições de inundação. Assim, a semeadura do arroz em solo seco, aliada à acidez desses solos, contribuíram para o uso da correção da acidez com altas doses de calcário. Este manejo pode também ter favorecido os níveis mais baixos de Al nesses solos (Figura 1B).

Os solos das lavouras arrozeiras de Santa Catarina possuem predominância de valores de índice SMP entre $5,2$ e $6,2$ (Figura 1C). Dentre as regiões, Alto Vale do Itajaí e Tubarão apresentaram os maiores percentuais de análises (28,2% e 25,6%, respectivamente) agrupadas com índices SMP $\leq 5,1$ (Figura 1C). Cabe salientar que a diminuição dos valores do índice SMP é proporcional à acidez potencial do solo, que é constituída pelos íons H^+ e Al^{3+} presentes no solo. O índice SMP é fator determinante da quantidade de corretivo necessária para neutralizar a acidez do solo em condições de cultivo do arroz irrigado com semeadura em solo seco.

Nas regiões arrozeiras Criciúma, Alto, Baixo e Médio Vale do Itajaí, aproximadamente 90% das análises de solo se enquadraram em valores de $\text{V}\% < 60$ (Figura 1D). Nessas regiões, as frequências de análises de solo agrupadas na faixa de $\text{V}\% < 20$ variaram de 21,2 a 28,8%. Na região Litoral Norte, 80%

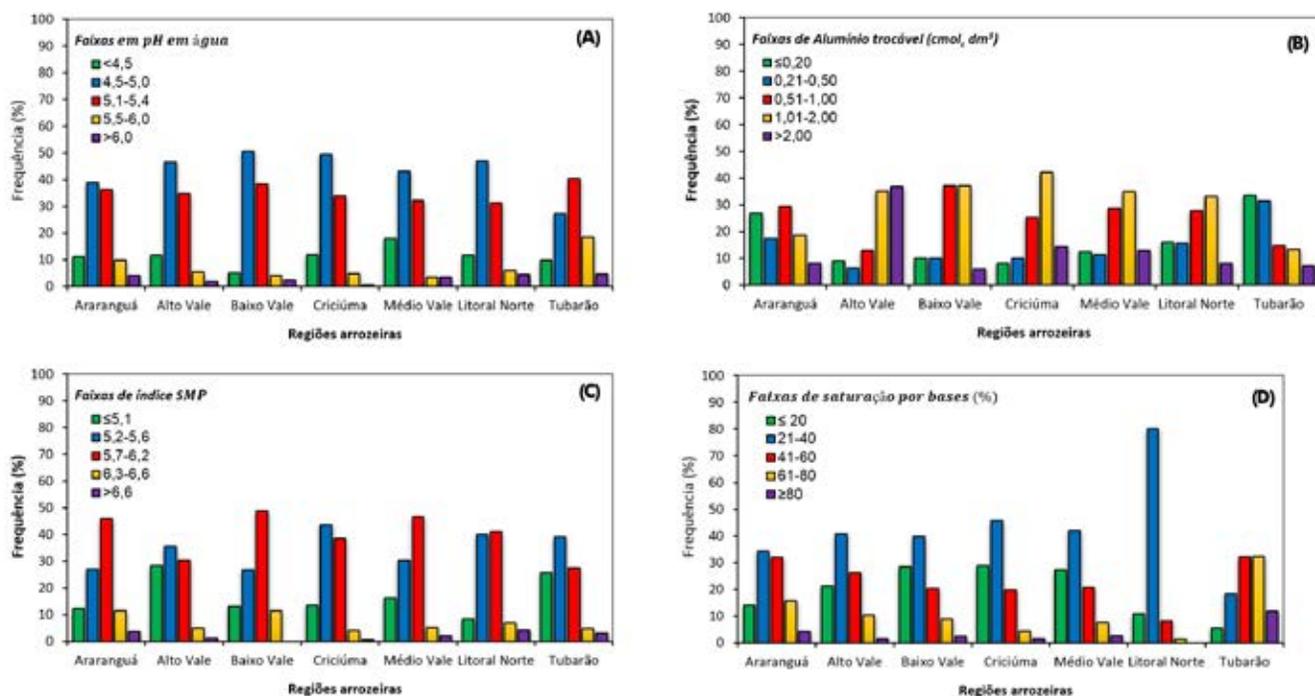


Figura 1. Distribuição relativa em faixas de interpretação dos valores de pH em água (A), teor de alumínio trocável (B), índice SMP (C) e saturação por bases (D) de solos de lavouras orizícolas das regiões produtoras de SC no período de 2012 a 2015

Figure 1. Relative distribution in ranges of interpretation of pH values in water (A), exchangeable aluminum content (B), SMP index (C) and base saturation (D) of soils from rice fields in SC producing regions in period 2012 to 2015

das análises estavam na faixa de V% 21 a 40. Na região Araranguá predominaram solos com V% de 21 a 40 (34,1% das análises) e de 41 a 60% (32% das análises). Na região Tubarão predominaram solos agrupados nas faixas de V% 41 a 60 (32,1% das análises) e V% de 61 a 80 (32,4% das análises).

Teores de cálcio e magnésio trocáveis

Os baixos teores de Ca no solo predominaram nas análises oriundas de lavouras de arroz das regiões Baixo Vale (57,7%), Criciúma (61,1%) e Médio Vale (56,6%). As regiões Araranguá, Litoral Norte e Alto Vale apresentaram, respectivamente, 35,3%, 32,8 e 23,5% das análises com teores baixos de Ca. Por outro lado, a região Tubarão apresentou 76,3% das análises com teores altos de Ca ($> 4 \text{ cmol}_c \text{ dm}^3$) (Figura 2A).

Estes teores provavelmente estão relacionados à ausência da aplicação de calcário para correção da acidez do solo devido ao cultivo realizado em sistema pré-germinado, com o alagamento antecipado do solo. Entretanto, os teores altos observados nas lavouras da região Tubarão podem estar diretamente rela-

cionados com a calagem praticada nas lavouras onde há predominância de Organossolos.

Nos solos das lavouras arrozeiras predominaram teores de Mg altos (Figura 2B). Entretanto, mais de 20% das análises das regiões Araranguá, Criciúma, Baixo e Médio Vale do Itajaí e Litoral Norte apresentaram teores baixos de Mg ($\leq 0,5 \text{ cmol}_c \text{ dm}^3$).

Necessidade de calcário como fonte de Ca e Mg no sistema pré-germinado

Simulando a recomendação de calagem como fonte de Ca e Mg para lavouras implantadas no sistema pré-germinado, verificou-se que 85% das análises da região Tubarão, 60% das análises da região Araranguá, 50% das análises da região Alto Vale do Itajaí e 47% das análises da região Litoral Norte necessitaram de quantidades inferiores a 200 kg ha^{-1} de calcário dolomítico PRNT 100% ou não necessitaram da aplicação para suprir estes nutrientes (Figura 3A).

Foi diagnosticado que 41% das análises da região Criciúma, 32% das análises da região Médio Vale do Itajaí, 30% das análises da região Litoral Norte e 26%

das análises da região Baixo Vale do Itajaí apresentaram necessidade da aplicação de $1 \text{ a } 3 \text{ t ha}^{-1}$ de calcário dolomítico PRNT 100% para aumentar a disponibilidade de Ca e Mg no solo.

Aplicações de doses altas de calcário ($\geq 6 \text{ t ha}^{-1}$) foram estabelecidas para apenas 6,3% das análises da região Alto Vale do Itajaí, 3,3% das análises da região Araranguá e, no restante das regiões, ela representou menos de 2% das amostras.

Necessidade de calcário como corretivo de acidez em sistema de semeadura do arroz irrigado em solo seco

A simulação de recomendação de calcário como corretivo de acidez para a semeadura do arroz irrigado em condições de solo seco indicou que de 35 a 47,5% das análises de lavouras das regiões Baixo e Médio Vale do Itajaí, Litoral Norte, Araranguá e Criciúma necessitariam da aplicação de $1 \text{ a } 3 \text{ t ha}^{-1}$ de calcário dolomítico PRNT 100% (Figura 3B). As análises indicaram necessidade de aplicação de doses de $3,2 \text{ a } 5,3 \text{ t ha}^{-1}$ de calcário dolomítico PRNT 100% em 42% das análises, na região Criciúma, ▶

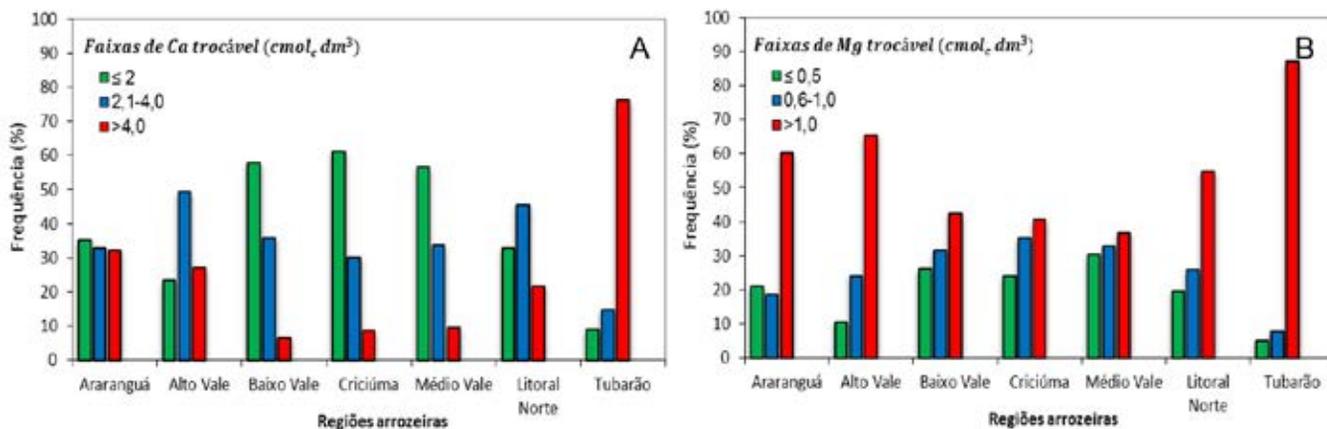


Figura 2. Distribuição relativa em faixas de interpretação dos teores de Ca (A) e Mg trocável (B) de solos de lavouras orizícolas de regiões produtoras de SC no período de 2012 a 2015

Figure 2. Relative distribution in ranges of interpretation of Ca (A) and exchangeable Mg (B) levels of soils from rice fields of SC producing regions in the period 2012 to 2015

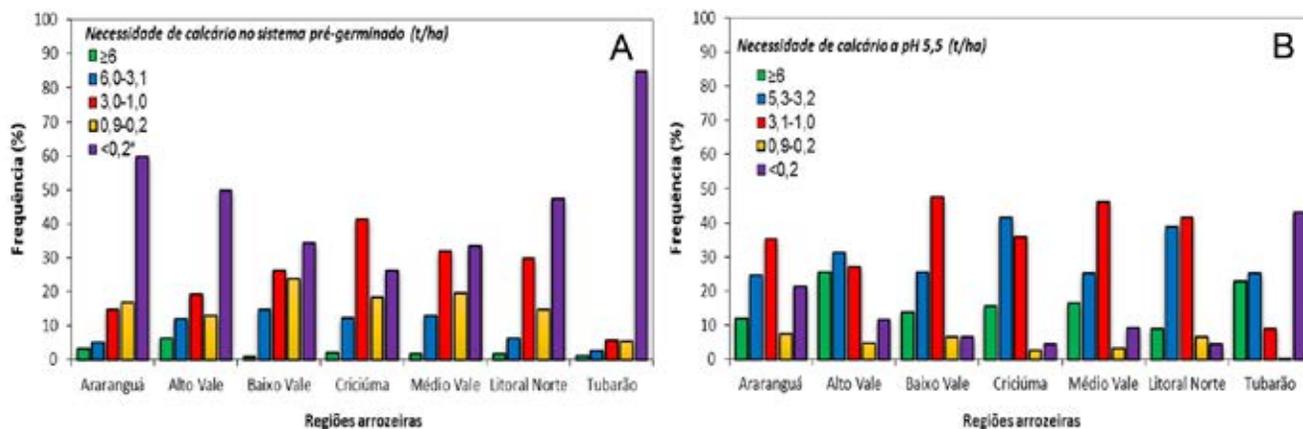


Figura 3. Distribuição em faixas de valores de necessidade de calcário dolomítico PRNT 100% como fonte de Ca e Mg para o sistema pré-germinado (A) e para elevar o pH do solo a 5,5 na semeadura do arroz irrigado em solo seco (B), conforme interpretação de análises de solo de regiões arrozeiras de SC no período de 2012 a 2015

Figure 3. Distribution of PRNT 100% dolomitic limestone as a source of Ca and Mg for the pre-germinated system (A) and to raise soil pH to 5.5 in irrigated rice sowing on dry soil (B), according to interpretation of soil analyzes of rice regions of SC in the period 2012 to 2015

39% das análises do Litoral Norte e, de 25 a 30% nas demais regiões.

A aplicação de doses $\geq 6 \text{ t ha}^{-1}$ de calcário seriam recomendadas para a correção da acidez em 25% das análises da região Alto Vale e 23% das análises da região Tubarão. Haveria necessidade de aplicar doses inferiores a 1 t ha^{-1} de calcário ou até mesmo não aplicar calcário para a correção da acidez em 43,3% das análises oriundas da região Tubarão e em 28,5% das análises da região Araranguá. Para as demais regiões orizícolas, 85% a 93% das análises indicaram necessidade de aplicação de doses su-

periores a 1 t ha^{-1} de calcário dolomítico PRNT 100% para correção da acidez do solo na semeadura do arroz em solo seco, conforme as recomendações estabelecidas (Figura 3 B).

O presente levantamento de parâmetros da acidez e disponibilidade de Ca e Mg foi fundamental para o conhecimento geral da situação dos solos das lavouras orizícolas catarinenses. Embora os resultados mostrem um diagnóstico de alta frequência de teores baixos de Ca no solo para algumas regiões de Santa Catarina, necessita-se cautela nas recomendações de reposição deste

nutriente, já que os padrões dos teores baixo, médio e alto deste nutriente estabelecidos na literatura não foram desenvolvidos para as condições de cultivo em solos alagados, caso do sistema pré-germinado. Assim, não se pode afirmar, a partir desses resultados, que adubações com este nutriente promoverão incrementos na produtividade da cultura do arroz, pois este tema necessita pesquisas específicas para melhor fundamentação. O diagnóstico da fertilidade dos solos das lavouras orizícolas em Santa Catarina feito neste trabalho constitui-se em forma de avaliação do

panorama atual e não de recomendação. São necessários estudos posteriores para testar e comprovar a eficiência da correção dos teores de Ca nos solos de lavouras orízicolas conduzidas em sistema de cultivo pré-germinado.

Conclusões

Os solos das lavouras arrozeiras de Santa Catarina são predominantemente ácidos. À exceção da região de Tubarão, predominam teores baixos e médios de Ca, saturação por bases $\leq 40\%$ e teores altos de Al nas lavouras arrozeiras.

Nas regiões Tubarão, Araranguá, Alto Vale do Itajaí e Litoral Norte, predominam áreas com solos que necessitam menores doses de calcário ou mesmo sem necessidade da aplicação deste como fonte de Ca e Mg no cultivo do arroz em sistema pré-germinado.

Agradecimentos

Aos extensionistas rurais da Epagri e à Empresa Plantar Serviços Agronômicos Ltda – Tubarão, que gentilmente colaboraram no resgate das análises de solo das lavouras arrozeiras.

Referências Bibliográficas

SANTA CATARINA. Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola. **Boletim Agropecuário nº 50**, de 15 de julho de 2017. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2017, 54p.

CQFS-RS/SC- COMISSÃO de química e fertilidade do solo – RS/SC. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 11ed. Santa Maria: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Núcleo Regional Sul, 2016, 376p.

CRUZ, C.D. **Programa GENES – versão windows**. Aplicativo computacional em Genética e Estatística. 1 ed. Viçosa: Editora UFV, 2001. v.1. 648p.

FAGERIA, N.K.; SANTANA, E.P.; MORAIS, O.P. de. Resposta de genótipos de arroz de sequeiro favorecido à fertilidade do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.30, n.9, p.1155-1161, 1995.

LEPSCH, I.F.; QUAGGIO, J.A.; SAKAI, E.; CAMARGO, O.A.; VALADARES, J.M.A.S. **Caracterização, classificação e manejo agrícola de solos orgânicos do vale do Rio Ribeira de Iguape, SP**. Campinas, Instituto Agronômico de Campinas, 1990. 58p. (Boletim Técnico, 131).

KNOBLAUCH, R. **Solos orgânicos**: aspectos

gerais e recomendações preliminares de adubação e calagem para o arroz irrigado. Florianópolis: Epagri, 1997. 25p. (Boletim técnico, 91).

PINTO, L.F.S.; LAUS NETO, J.A.; PAULETTO, E.A. Solos de várzea do Sul do Brasil cultivados com arroz irrigado. In: GOMES, A.S.; MAGALHÃES JÚNIOR A. M. (Eds.) **Arroz Irrigado no Sul do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p.75-96.

SILVA, L.S.; RANNO, S.K. Calagem em solos de várzea e a disponibilidade de nutrientes na solução do solo após o alagamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.5, p.1054-1061, 2005.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. **Arroz irrigado**: recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil. Pelotas: Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado, 2016. 200p.

UBERTI, A.A.A. **Santa Catarina**: Proposta de divisão territorial em Regiões Edafoambientais Homogêneas. 185f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil)–Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

VAHL, L.C.; LOPES, S.I.G. Nutrição de plantas. In: PESQUE, S.T.; NEDEL, J.L.; BARROS, A.C.S.A. (Eds.) **Produção de arroz irrigado**. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária, 1998. p.149-206. ■

Não deixe sua consciência escorrer pelo ralo:
preserve a água e evite o desperdício.



Cuide do planeta com carinho.



Sistema de alerta e previsões para o controle das doenças da macieira no estado de Santa Catarina

Leonardo Araujo¹, Felipe Augusto Moretti Ferreira Pinto¹, Jerônimo Vieira de Araújo Filho², Hugo Agripino de Medeiros³,

Mateus Silveira Pasa⁴ e Reinhard Krueger⁵

Resumo – O controle das doenças da macieira tem sido fundamentado no uso de agrotóxicos, fato que pode trazer algumas consequências, como contaminação ambiental, elevação dos custos de produção e aumento da probabilidade de emergência de populações resistentes aos fungicidas. Diante desse cenário, uma estratégia utilizada para substituir o uso de calendários fixos de pulverizações de agrotóxicos para o controle de doenças é a adoção dos sistemas de alerta e previsões (SAP), que auxiliam os fruticultores na tomada de decisão em relação ao momento de aplicação dos fungicidas. O uso racional dos agrotóxicos pode proporcionar redução nos custos de produção, contaminação ambiental e possibilidade de manutenção dos fungicidas sítio-específico por um período maior. Assim, nesta revisão descreveremos os aspectos positivos, negativos e perspectivas da utilização de SAP em Santa Catarina, abordando sua utilização atual no manejo integrado de doenças da macieira.

Termos para indexação: cancro europeu; mancha foliar de *Glomerella*; manejo integrado de doenças; sarna da macieira; podridões.

Alert system and predictions for the control of apple tree diseases in the state of Santa Catarina

Abstract – Apple tree disease control has been based on the use of pesticides, a practice that may bring about some consequences such as environmental contamination, increased production costs, and risk of developing fungicide resistance. Thus, a strategy to replace the schedule-based applications of agrochemicals for preventing diseases is the adoption of warning and forecast systems, which help fruit growers making decisions on fungicide spraying time. The rational use of agrochemicals can reduce production costs and environmental contamination and enable the maintenance of single-site fungicides for a longer period. Therefore, in this review, we will describe the positive and negative aspects, as well as the perspectives for the use of warning systems in the State of Santa Catarina, addressing its current application on integrated management of apple tree diseases.

Index Terms: European canker; *Glomerella* leaf spot; integrated disease management; apple scab; apple rot.

Introdução

A maçã é a segunda fruta de clima temperado mais produzida no Brasil, sendo os estados do Rio Grande Sul (577.774t) e Santa Catarina (638.351t) os principais produtores (CEPA, 2017). A região de São Joaquim responde por aproximadamente 41% das maçãs produzidas em Santa Catarina (CEPA, 2017), e é caracterizada por apresentar clima adequado para a cultura, mas que também favorece o desenvolvimento de do-

enças (ARAUJO et al., 2016). Na primavera e no verão, períodos prolongados de molhamento foliar, altas temperaturas e umidade relativa são ideais para o desenvolvimento do cancro europeu, mancha foliar de *Glomerella*, sarna e podridões, podendo causar perdas de até 100% na cultura da macieira, caso não sejam tomadas medidas adequadas de controle (ARAUJO et al., 2016). Assim, doenças estão entre os principais fatores que afetam a produtividade e elevam os custos de produção na cultura, necessitando de constante manejo

para evitar perdas.

A sarna da macieira (SDM) causada pelo fungo *Venturia inaequalis* é considerada a principal doença de primavera (ARAUJO et al., 2016; BONETI et al., 2006). A doença provoca intensa formação de manchas em folhas e frutos que pode provocar a queda precoce desses tecidos, além de depreciar a qualidade dos frutos para comercialização (Figura 1).

Atualmente a mancha foliar de *Glomerella* (MFG; sinonímia: mancha foliar da Gala) é considerada a principal

Recebido em 23/7/2018. Aceito para publicação em 3/9/2018.

¹ Engenheiro-agrônomo, Dr. Empresa de Pesquisa e Extensão Rural (Epagri)/Estação Experimental de São Joaquim, rua João Araújo Lima, 102, bairro Jardim Caicara, SC, 88600-000, São Joaquim, e-mail: leonardoaraujo@epagri.sc.gov.br; felipepinto@epagri.sc.gov.br.

² Engenheiro-agrônomo, Dr. Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)/Departamento de Fitossanidade, Avenida Eliseu Maciel, s/n, bairro Capão do Leão, RS, 96050-500, Pelotas, e-mail: jeronimo.vieira@ufpel.edu.br.

³ Engenheiro-agrônomo, Dr. Bayer Divisão CropScience de melhoramento de soja e algodão/Estação Experimental Cristalina, Rodovia BR 251 km 18 s/n, GO, 73850-000, Cristalina, e-mail: hugo.medeiros@bayer.com.

⁴ Engenheiro-agrônomo, Dr. Oregon State University/Department of Horticulture, 2750 SW Campus Way, Corvallis, Oregon 97331, United States of America, e-mail: mateus.pasa@oregonstate.edu.

⁵ Engenheiro-agrônomo, Ms. Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc)/Departamento Regional de São Joaquim, Rodovia Admar Gonzaga, 1588, bairro Itacorubi, SC, 88034-001, São Joaquim, e-mail: rkrueger128@gmail.com.

<http://dx.doi.org/10.22491/RAC.2019.v32n1.12>

doença de verão da macieira no Brasil (ARAUJO et al., 2016; LIMA et al., 2018). Ela se caracteriza pela intensa formação de manchas necróticas nas folhas (Figura 1), causando severa desfolha e fortes reduções na produtividade da macieira (ARAUJO et al., 2016; LIMA et al., 2018).

As perdas por podridões no mundo variam de 5 a 25%, embora, no Brasil, esses índices podem atingir até 35% das frutas armazenadas (ARAUJO et al., 2016; ARGENTA et al., 2017). Perdas na pós-colheita trazem grande prejuízo, pois todo o esforço realizado na produção, colheita, pré-classificação, gastos com armazenamento e transporte é perdido. Os principais patógenos associados às podridões pós-colheita em maçã são: podridão-olho-de-boi-*Neofabrea* spp., mofo-azul-*Penicillium expansum*, mofo-cinza-*Botrytis cinerea*, podridão amarga-*Glomerella* spp., podridão branca-*Botryosphaeria* spp. (Figura 1), podridão mole-*Rhizopus* spp., entre outros (ARAUJO et al., 2016; ARGENTA et al., 2017).

Atualmente o cancro europeu da macieira (CEM) causado pelo fungo *Neonectria ditissima* é considerado a principal preocupação dos fruticultores, devido à possibilidade de inviabilizar a atividade da maleicultura na serra catarinense (ARAUJO & PINTO, 2017). A doença provoca fortes reduções de produção, devido a morte e eliminação de ramos e plantas, perdas por podridões em frutos, além de aumentar consideravelmente o custo de produção (Figura 1).

O controle das doenças da macieira tem sido fundamentado no uso compulsório de agrotóxicos que, além de aumentar os custos de produção, tendem a ter sua ação severamente comprometida perante a possibilidade de emergência de populações resistentes dos patógenos aos fungicidas, principalmente no caso das moléculas sítio-específicas (SUTTON, 1996; LIMA et al., 2018). Devido a isso, diferentes estratégias têm sido desenvolvidas e aprimoradas para minimizar os impactos no ambiente e na saúde humana decorrentes da aplicação excessiva dos agrotóxicos (SUTTON, 1996; SHTIENBERG, 2013). Uma estratégia que tem alcançado resultados promissores em diversos pa-

tossistemas para auxiliar no manejo das doenças é a adoção de sistemas de alerta e previsões (SAP): tomateiro-*Alternaria solani* e *Septoria lycopersici*, batateira-*Phytophthora infestans*, macieira-*Alternaria mali*, *Erwinia amylova*, *Podosphaera leucotricha* e *V. inaequalis* (SUTTON 1996; BARRETO et al., 2004; SHTIENBERG, 2013). Nestes SAP ou modelos empíricos, a estimativa da possibilidade real da ocorrência de doenças dá-se, via de regra, a partir de informações relativas às inter-relações entre o estágio fenológico das plantas suscetíveis ou não à infecção, à biologia dos patógenos (presença de propágulos) e às condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento das epidemias (BARRETO et al., 2004; BERGAMIN FILHO & AMORIM, 2011; SHTIENBERG, 2013). Os SAP auxiliam na tomada de decisão dos fruticultores e responsáveis técnicos por meio dos alertas sobre os momentos de maior risco de epidemias, evitando a utilização de calendários fixos de pulverizações (ARAUJO et al., 2016; BARRETO et al., 2004; SUTTON, 1996). Holb (2003) verificou que seria possível reduzir de nove a 11 pulverizações contra a sarna da macieira (SDM), usando o SAP sem redução na eficácia de controle. No entanto, o uso de SAP não é isoladamente uma medida de controle, mas sim uma ferramenta para auxiliar os fruticultores sobre a necessidade ou não de se adotar medida adicional de controle (SUTTON, 1996).

Assim, nesta revisão, descreveremos os principais aspectos e perspectivas da utilização de SAP, abordando sua utilização atual no manejo integrado de doenças da macieira no estado de Santa Catarina.

Sistema de alerta e avisos para doenças na cultura da macieira no estado de Santa Catarina – histórico & perspectivas

O sistema de previsão e avisos teve origem em Cadillac, na França em 1898, para auxiliar no manejo do míldio da videira (BLEICHER & BONETI, 1989; KATSURAYAMA et al., 1992). No Brasil

o sistema Estações de Avisos Fitossanitários (EAF) para o controle da SDM foi implantado no ano de 1981, em Santa Catarina (KATSURAYAMA et al., 1992).

De 1982 a 1986 o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o governo francês treinaram profissionais da Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc) e MAPA (KATSURAYAMA et al., 1992). De 1988 a 1998 o sistema EAF em Santa Catarina foi executado por Cidasc e Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária (Empasc) (atual Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri) (BLEICHER & BONETI, 1989; KATSURAYAMA et al., 1992). De 1999 até março de 2017 a Cidasc foi a coordenadora e executora do EAF, mas após esse período a Epagri ficou responsável pela função (CIRAM, 2018).

Desde a implantação do projeto, a EAF de São Joaquim/SC emite avisos fitossanitários (KATSURAYAMA et al., 1992), sendo alertas escritos enviados aos produtores e responsáveis técnicos, via diferentes meios de comunicação, informando sobre uma situação de risco de infecção por alguma doença e/ou a necessidade de tratamento fitossanitário dos pomares (ARAUJO et al., 2016; BLEICHER & BONETI, 1989; CIRAM, 2018; KATSURAYAMA et al., 1992). Atualmente a Epagri tem utilizado os SAP associados com a previsão meteorológica, monitoramento da ejeção de ascósporos dos fitopatógenos com auxílio de armadilhas, e estágio fenológico das plantas de macieira como subsídio para determinação dos momentos chaves para emissão dos avisos fitossanitários (CIRAM, 2018).

O acompanhamento da biologia do patógeno é de fundamental importância para o sistema, pois com a ausência de fonte de inóculo não haverá riscos de epidemias, mesmo que as plantas estejam suscetíveis e o clima esteja favorável ao desenvolvimento da doença (BARRETO et al., 2004; BERGAMIN FILHO & AMORIM, 2011). Sutton (1996) demonstrou que, em intensidades muito fracas de liberação de ascósporos de *V. inaequalis*, não haveria necessidade de tratamentos, mesmo com condições climáticas ideais para o desenvolvimen-▶

to da doença. Assim, o monitoramento da presença de fonte de inóculo nos pomares é essencial para o bom funcionamento dos SAP (ARAUJO et al., 2016).

Classificação dos sistemas de previsão de doenças

Os SAP podem ser definidos como modelos empíricos, também chamados de correlativos e descritivos, explanatórios ou mecanísticos e teóricos (BERGAMIN FILHO & AMORIM, 2011). De acordo com Barreto et al. (2004) e Bergamin Filho & Amorim (2011), a previsão geralmente é associada com modelos empíricos desenvolvidos da coleta e análise de dados históricos sobre a doença e outros fatores bióticos e abióticos, e consideram o processo da doença como um todo. Enquanto que simulação, frequentemente, baseia-se em modelos explanatórios, tentando explicar o funcionamento do sistema em análise e eventualmente podem levar a alguma previsão (BERGAMIN FILHO & AMORIM, 2011).

Tendo em vista que a intensidade de doenças de plantas está ligada principalmente ao inóculo inicial (x_0) e taxa de progresso da doença (r), pode-se classificar SAP consoante a importância relativa dessas variáveis para crescimento de epidemias de acordo com os patossistemas (ESKER et al., 2008). Desse modo, resumidamente, ter-se-ão sistemas de previsão baseados: na quantidade de inóculo (ou doença) inicial; em condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento do inóculo secundário; no inóculo primário e secundário de patógenos; e em múltiplas pragas – por exemplo, Epidemiology for Prediction and Prevention System (EPIPRED).

Benefícios da utilização dos sistemas de previsão de doenças

Alguns benefícios sobre a utilização dos SAP pelos fruticultores são: maior segurança para tomada de decisão em relação à necessidade de novos tratamentos; fácil utilização e suporte para a tomada de decisão de várias doenças;

maior lucro para o fruticultor, devido à redução de pulverizações; menor probabilidade de risco de ocorrência de severas epidemias nos pomares; redução do problema com resistência de fungos a fungicidas, devido à utilização racional dos produtos sítio-específico; menor poluição ambiental causada pelo uso excessivo de agroquímicos; frutas produzidas com menos resíduos de agroquímicos (BARRETO et al., 2004; BERGAMIN FILHO & AMORIM, 2011; SUTTON, 1996).

Limitações da utilização dos sistemas de previsão de doenças

Algumas limitações podem desestimular a utilização dos SAP pelos fruticultores, como: doença de pouca significância ou ocorrência contínua, o sistema de previsão não será aceito; se houver uma fonte constante de inóculo e as condições sempre favorecem o desenvolvimento da doença, as pulverizações baseadas nos sistemas de previsão não terão valor prático, pois raramente serão diferentes da rotina de aplicação; difícil aceitação para culturas de alto valor econômico; aversão ao risco em trocar a segurança de um esquema fixo de pulverizações pela possibilidade de suprimir alguns tratamentos; para um sistema de previsão ser confiável, é necessário ser baseado em sólidos dados biológicos e climáticos, devendo ser testado e aprovado na região em que será implementado; custos, caso o fruticultor deseje adquirir sua própria estação meteorológica; falta de fungicidas com atividade pós-infecção e erradicante para o controle das doenças pode comprometer o uso dos SAP (BARRETO et al., 2004; BERGAMIN FILHO & AMORIM, 2011; SUTTON, 1996).

Circunstâncias que podem forçar a aceitação e implementação dos sistemas de previsão de doenças pelos fruticultores

Algumas circunstâncias que forçam os produtores a mudarem o manejo de

pragas e doenças são: repetidas falhas de controle, devido ao aumento da resistência dos fungos aos fungicidas; surgimento de novas pragas ou doenças de difícil controle; retirada do mercado de produtos chaves no manejo das doenças ou restrição de determinado princípio ativo em frutos para exportação (KAINÉ & BEWSELL, 2008). De acordo com Sutton (1996), o uso indiscriminado de agrotóxicos nos pomares preocupa cada vez mais, devido à alta contaminação ambiental e riscos à saúde do trabalhador e consumidor. Esse cenário poderá gerar oportunidades para o desenvolvimento de fungicidas ambientalmente seguros com novos modos de ação, bem como pode impulsionar maior utilização dos SAP, a fim de garantir que as aplicações de agrotóxicos sejam oportunas e adequadamente direcionadas (SUTTON, 1996).

Modelos empíricos utilizados para previsão de doenças da macieira

Um dos modelos empíricos de doenças de plantas mais conhecidos e difundidos no mundo é o modelo matemático desenvolvido por Mills & La Plante (1951), que relaciona basicamente o período de molhamento foliar (PMF) e temperatura na determinação da probabilidade de infecção por esporos de *V. inaequalis*. De acordo com esse modelo, em temperaturas próximas a 20°C os esporos do fungo germinam entre 6 e 9h de molhamento foliar e os sintomas de SDM (Figura 1) se manifestam em torno de nove dias. Desde que houve o desenvolvimento de produtos com atividade curativa no controle da SDM, esse modelo vem sendo modificado e amplamente utilizado em programas de manejo integrado de pragas em todo o mundo, resultando em economias substanciais (SUTTON, 1996).

Para MFG (Figura 1), alguns modelos empíricos têm sido desenvolvidos ao longo dos anos. Inicialmente, Bleicher et al. (1995) associaram a ocorrência da MFG em temperaturas $\geq 18^\circ\text{C}$ e PMF $\geq 14\text{h}$ ou 10h mais de umidade relativa do ar (UR) $\geq 90\%$. Posteriormente, Kat-



Fotos: A, B, C e E - Leonardo Araujo; D - Yoshinori Katsurayama

Figura 1 – Sintomas de sarna (A), mancha foliar de *Glomerella* (B), podridão amarga (C) e podridão branca (D), e cancro europeu (E), em folhas (A, B), frutos (A, B, C, D) e ramos de macieira (E) causados por *Venturia inaequalis*, *Colletotrichum* spp., *Glomerella* spp., *Botryosphaeria* spp. e *Neonectria ditissima*, respectivamente.

Figure 1 - Symptoms of scab (A), leaf spot of *Glomerella* (B), bitter rot (C) and white rot (D), and European cancer (E), in leaves (A, B), fruits (A, B, C, D) and apple branches (E) caused by *Venturia inaequalis*, *Colletotrichum* spp., *Glomerella* spp., *Botryosphaeria* spp. and *Neonectria ditissima*, respectively.

surayama et al. (2000), desenvolveram um modelo de previsão baseado na ocorrência de três ou mais dias consecutivos de chuva, temperatura $\geq 15^{\circ}\text{C}$ e PMF $\geq 10\text{h}$. Adicionalmente, Becker et al. (2004) e Katsurayama & Bonetti (2010) ajustaram o modelo desenvolvido previamente para contemplar temperaturas $< 5^{\circ}\text{C}$ e PMF $\geq 20\text{h}/\text{dia}$. Assim, o valor diário de severidade (VDS) passou de 0 ou 1 para valores entre 0 e 2 e a recomendação de controle quando a soma do VDS dos três dias consecutivos atingir 2,5 unidades.

Os sintomas de podridão amarga (Figura 1) e as epidemias são mais severas quando ocorrem longos períodos chu-

vosos e temperaturas próximas a 20°C (SUTTON & SHANE, 1983; BLEICHER et al., 2006). A infecção por *G. cingulata* em frutos pode ocorrer em menos de 5h em temperatura de 26°C (SUTTON & SHANE, 1983; BLEICHER et al., 2006). Os frutos podem ser infectados por meio de penetração direta do fungo a partir da terceira semana de formação até a colheita (SUTTON & SHANE, 1983; BLEICHER et al., 2006). No entanto, a suscetibilidade dos frutos aumenta com a maturação e presença de ferimentos na cutícula (BLEICHER et al., 2006). Segundo o modelo empírico de Bleicher (1991), a elevação da temperatura e UR, bem como o número de dias com ocor-

rência de precipitação, são os parâmetros que determinam os períodos favoráveis ou não para o desenvolvimento da podridão amarga.

Os esporos de *Botryosphaeria* sp. germinam numa ampla faixa de temperatura com umidade relativa entre 92-100%, embora a temperatura ótima para germinação de ascósporos e conídios seja de $24,6^{\circ}\text{C}$ e $26,7-29,5^{\circ}\text{C}$, respectivamente (PARKER & SUTTON, 1993). A infecção dos frutos (Figura 1) pode ocorrer desde o início do ciclo vegetativo até cerca de um mês e meio após a queda de pétalas (BERTON et al., 2006). O fungo não necessita de ferimentos e aberturas naturais para ▶

causar infecção, no entanto na presença deles o processo infeccioso é acelerado (BERTON et al., 2006). Não se observam lesões nos frutos antes que os níveis de sólidos solúveis atinjam a faixa de 10,5%, o que geralmente ocorre entre seis a oito semanas antes da colheita (PARKER & SUTTON, 1993; BERTON et al., 2006). De acordo com o modelo empírico de Parker & Sutton (1993), o risco de incidência de podridões de grau leve, moderado e severo aumenta proporcionalmente com a elevação da temperatura e duração do período de molhamento.

A germinação de ascósporos e conídios de *N. ditissima* pode ocorrer entre 6 e 30°C, com temperatura ótima entre 20 e 25°C e um PMF de no mínimo 2h (LATORRE et al., 2002). Beresford & Kim (2011) desenvolveram um modelo que indica os períodos com baixo e alto risco de infecção por *N. ditissima* (Figura 1). De acordo com os mesmos autores, o CEM é mais problemático em regiões de produção em que ocorre precipitação em mais de 30% dos dias do mês, com a temperatura média de 11 a 16°C por mais de 8h/dia. Baseado nas condições do ambiente favoráveis ao desenvolvimento do fungo, Czermainski & Alves (2018) criaram um modelo empírico que alerta sobre condições sem risco, risco leve, moderada e severa para infecção por *N. ditissima*. De acordo com esse modelo, quanto mais baixa for a temperatura, maior será o PMF para que ocorra germinação dos esporos do fungo, semelhante ao modelo de Mills & La Plante (1951). No entanto, é importante destacar que o modelo empírico de Czermainski & Alves (2018) não considera o estágio fenológico da cultura, o que influencia diretamente no processo infeccioso do fungo que necessita de ferimentos ou aberturas naturais para penetrar nos tecidos da macieira (ARAUJO et al., 2016).

O projeto Agroalerta-Maçã

O projeto denominado Agroalerta-Maçã surgiu de uma parceria entre unidades da Epagri (Estação Experimental de São Joaquim e Ciram), EAF e forte

apoio de instituições públicas (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq) e privadas (BASF), com o objetivo de aperfeiçoar o sistema de alerta para as doenças da macieira, oferecendo agilidade, com informações em tempo real e maior alcance público. A determinação da ocorrência de uma condição de infecção por um específico patógeno dá-se a partir da coleta de dados climáticos de 34 estações meteorológicas distribuídas nas principais regiões produtoras de maçã no Sul do Brasil (29 em Santa Catarina, quatro no Rio Grande do Sul e uma no Paraná), com transmissão automática de dados para um sistema de computação central (ARAUJO et al., 2016). Neste sistema os dados climáticos e dos modelos epidemiológicos das doenças são atualizados de hora em hora, permitindo assim verificar se uma situação de infecção ocorreu ou está em andamento, ou se a chuva registrada atingiu a lavagem de um fungicida protetor aplicado antes da chuva (ARAUJO et al., 2016).

Nos últimos anos, treinamentos para grande número de técnicos e/ou fruticultores foram realizados nas principais regiões produtoras do estado. Nos endereços http://ciram.epagri.sc.gov.br/Fito_Maca/ ou <http://ciram.epagri.sc.gov.br/agroconnect/>, o técnico/fruticultor tem acesso ao menu de estações meteorológicas distribuídas nas principais regiões produtoras de maçã. Selecionando a estação mais próxima da localidade de determinado pomar, o produtor passa a ter acesso à janela referente aos modelos empíricos das doenças. Clicando em SDM (MILLS & LA PLANTE, 1951), por exemplo, duas janelas serão imediatamente expostas, a primeira corresponde ao ciclo primário da doença, iniciado por ascósporos e a segunda, ao ciclo secundário que é iniciado por conídios. Em cada uma delas, dados de PMF, temperatura, ocorrência de períodos de infecção e estimativas de ocorrência de sintomas encontram-se expostos. Além disso, dados climáticos horários, bem como previsão do tempo, encontram-se prontamente disponíveis. Situação análoga é encontrada para as demais doenças, como a

MFG (KATSURAYAMA & BONETTI, 2010), podridão amarga (BLEICHER, 1991) e branca (PARKER & SUTTON, 1993), além de CEM (CZERMAINSKI & ALVES, 2018). Estima-se que o setor da maleicultura vêm obtendo reduções de 10 a 20% do número de aplicações de agroquímicos utilizando os SAP (ARAUJO et al., 2016).

Considerações Finais

Em suma, os SAP têm como objetivo a utilização racional dos defensivos agrícolas para proporcionar aos agricultores redução nos custos de produção, contaminação ambiental e possibilidade de manutenção da viabilidade dos fungicidas sítio-específico por um período maior. No entanto, cabe aos técnicos e agricultores a responsabilidade em assumir e adotar as medidas de manejo fornecidas pelos SAP, bem como usufruir dos benefícios desse tipo de projeto público/privado. Pois serão os acessos desses usuários ao sistema, a exemplo do projeto Agroalerta-Maçã, que justificarão a manutenção dessa ferramenta por muitos ou poucos anos.

Agradecimentos

Aos idealizadores do projeto Agroalerta, José Itamar da Silva Boneti e Yoshinori Katsurayama. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à BASF Company pelos recursos financeiros para aquisição e manutenção das estações meteorológicas. A toda equipe do Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Ciram) pelo suporte técnico na instalação e manutenção das estações meteorológicas. Aos funcionários da Epagri Arthur Oliveira Souza e Iran Souza Oliveira pelo auxílio técnico.

Referências

- ARAUJO, L.; MEDEIROS, H.A.; PASA, M.S.; SILVA, F.N. Doenças da macieira e da pereira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 37, n. 291, p. 61-74, 2016.
- ARAUJO, L.; PINTO, F. A. M. F. Situação do

- cancro europeu e revisão da IN nº 20. In: XV ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 15., 2017, Fraiburgo. **Anais...** Florianópolis: Epagri, 2017. p. 99-103.
- ARGENTA, L.C.; PINTO, F.A.M.F.; ARAUJO, L.; GONÇALVES, M.W.; VIEIRA, M.J. Postharvest losses of apples by fungal decay and physiological disorders in southern Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON POSTHARVEST PATHOLOGY, 4., 2017, Skukuza, South Africa. **Abstracts...** Leuven: Chronica Horticulturae, 2017. p. 24.
- BARRETO, M.; VALE, F.X.R.; PAUL, P.A.; SCALOPPI, E.A.G.; ANDRADE, D.A. Sistemas de previsão e estações de aviso. In: VALE, F.X.R.; JESUS JUNIOR, W.C.; ZAMBOLIM, L. (Eds.). **Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas**. Belo Horizonte: Perfil Editora, 2004. p. 242-270.
- BECKER, W.F.; KATSURAYAMA, Y.; BONETI, J.I.S. Sistema de previsão da mancha foliar-da-gala em macieira, cultivar gala. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 17, n. 3, p. 64-67, 2004.
- BLEICHER, J. Sistema pluviométrico para previsão da podridão amarga da macieira. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 4, n. 3, p. 16-18, 1991.
- BLEICHER, J.; BERTON, O.; RIBEIRO, N.A. **Previsão e controle da mancha necrótica foliar na macieira**. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 45-47, 1995.
- BLEICHER, J.; BERTON, O.; BONETI, J.I.S.; KATSURAYAMA, Y. Doenças fúngicas dos frutos. In: Epagri (Ed.). **A cultura da macieira**. Florianópolis: Epagri, 2006. p. 556-566.
- BLEICHER, J.; BONETI, J.I.S. Controle da sarna (*Venturia inaequalis*) da macieira no estado de Santa Catarina baseado em sistemas de prevenção de doenças. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 15, n. 2, p. 92-100, 1989.
- BERESFORD, R.M.; KIM, K.S. Identification of regional climatic conditions favorable for development of european canker of apple. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 101, n. 1, p. 135-146, 2011.
- BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. Sistemas de previsão e avisos. In: AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A. (Eds.). **Manual de fitopatologia – volume I – princípios e conceitos**. 4. ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda, 2011. p. 389-408.
- BERTON, O.; BLEICHER, J.; BONETI, J.I.S.; KATSURAYAMA, Y. Doenças fúngicas dos ramos. In: Epagri (Ed.). **A cultura da macieira**. Florianópolis: Epagri, 2006. p. 567-577.
- BONETI, J.I. S.; KATSURAYAMA, Y.; BLEICHER, J. Doenças da macieira. In: Epagri (Ed.). **A cultura da macieira**. Florianópolis: Epagri, 2006. p. 527-608.
- CEPA – CENTRO DE SOCIOECONOMIA E PLANEJAMENTO AGRÍCOLA. **Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 2016-2017**. Florianópolis: Epagri-Cepa, 2017. 203 p. Disponível em: <<https://bit.ly/2CUOj9A>>. Acesso em: 20 ago. 2018.
- CIRAM – CENTRO DE INFORMAÇÕES DE RECURSOS AMBIENTAIS E DE HIDROMETEOROLOGIA DE SANTA CATARINA. **Boletim da cultura – avisos**. Epagri (Ed.). Florianópolis. 2018. Disponível em: <http://www.ciram.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2520>. Acesso em: 20 ago. 2018.
- CZERMAINSKI, A.B.C.; ALVES, S.A.M. **O cancro europeu das pomáceas**. Epagri-Embrapa (Eds.). Florianópolis, p. 1-2, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2CtB7rl>>. Acesso em: 20 jul. 2018.
- ESKER, P.D.; SPARKS, A.H.; CAMPBELL, L.; GUO, Z.; ROUSE M.N.; SILWAL, S.D.; TOLOS, S.; VAN ALLEN, B.; GARRETT, K.A. Ecology and epidemiology in R: disease forecasting. **The Plant Health Instructor**, Saint Paul, 2008. Disponível em: <<https://bit.ly/2NP0Dt3>>. Acesso em: 20 jun. 2018.
- HOLB, I.J. Comparison of scab warning systems in integrated apple production. **Journal of Agricultural Science**, Ontario, v. 11, n. 1, p. 53-57, 2003.
- KAINE, G.; BEWSELL, D. Adoption of integrated pest management by apple growers: the role of context. **International Journal of Pest Management**, Abingdon, v. 54, n. 3, p. 255-265, 2008.
- KATSURAYAMA, Y.; BONETI, J.I.S. Modelo de previsão da mancha da gala na macieira baseado na temperatura e na produção do molhamento foliar. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 23, n. 3, p. 82-84, 2010.
- KATSURAYAMA, Y.; BONETI, J.I.S.; BECKER, W.F. Mancha foliar da gala: principal doença de verão da cultura da macieira. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 13, n. 3, p. 14-19, 2000.
- KATSURAYAMA, Y.; BONETI, J.I.S.; KRUEGER, R.; NETO, A.A. Estação de aviso fitossanitário no controle da sarna da macieira na região de São Joaquim, SC. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 5, n. 3, p. 10-16, 1992.
- LATORRE, B.A.; RIOJA, M.E.; LILLO, C.; MUÑOZ, M. The effect of temperature and wetness duration on infection and a warning system for european canker (*Nectria galligena*) of apple in Chile. **Crop Protection**, Amsterdã, v. 21, n. 4, p. 285-291, 2002.
- LIMA N.V.; ARAUJO L.; PINTO F.A.M.F. Efeito preventivo e curativo de fungicidas sítio-específico para o controle da mancha foliar de *Glomerella*. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 13., 2018, São Joaquim. **Anais...** Florianópolis: Epagri, 2018. p. 200.
- MILLS, W.D.; LA PLANTE, A.A. Diseases and insects in the orchard. **Cornell Extension Bulletin**, New York, v. 711, n. 812, p. 1-100, 1951.
- PARKER, K.C.; SUTTON, T.B. Effect of temperature and wetness duration on apple fruit infection and erradicant activity of fungicides against *Botryosphaeria dothidae*. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 77, n. 2, p. 181-185, 1993.
- SHTIENBERG, D. Will decision-support systems be widely used for the management of plant diseases? **Annual Review of Phytopathology**, Saint Paul, v. 51, n. 1, p. 1-16, 2013.
- SUTTON, T.B. Changing options for the control of deciduous fruit tree diseases. **Annual Review of Phytopathology**, Saint Paul, v. 34, n. 1, p. 527-547, 1996.
- SUTTON, T.B.; SHANE, W.W. Epidemiology of the perfect stage of *Glomerella cingulata* on apples. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 73, n. 8, p. 1179-1183, 1983. ■

Quer publicar na
Agropecuária?
Catarinense!

Acesse:

publicacoes.epagri.sc.gov.br/index.php/RAC/

A editoração eletrônica permite gerenciar *on-line* os trabalhos e ainda oferece:

- Autonomia para os autores
- Acompanhamento da tramitação
- Mais visibilidade para a produção científica

**Os números da agropecuária catarinense
estão todos em um só lugar**



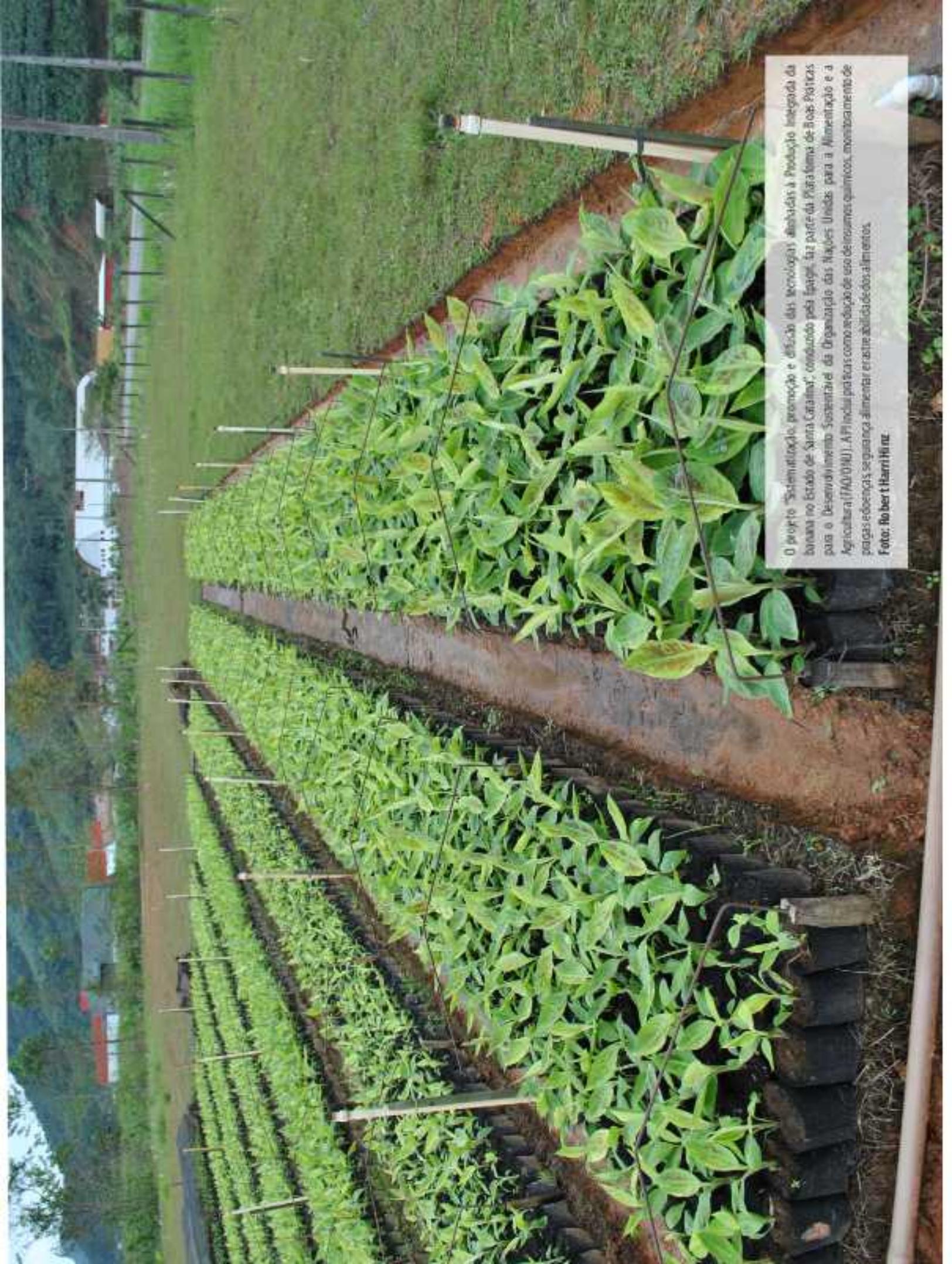
INFOAGRO

- Produção agropecuária vegetal e animal
- Preços de produtos agrícolas e de terras
- Importações e exportações do agronegócio
- Políticas públicas

Acesse pelo computador, tablet ou celular:

www.infoagro.sc.gov.br





O projeto "Sistematização, promoção e difusão das tecnologias alinhadas à Produção Integrada da Banana no Estado de Santa Catarina", conduzido pela Epagri, faz parte da Plataforma de Boas Práticas para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO/ONU). A PI inclui práticas como redução de uso de insumos químicos, monitoramento de pragas e doenças, segurança alimentar e rastreabilidade dos alimentos.

Foto: Robert Harri Hillze