

Agropecuária Catarinense



ISSN 0103-0779

Vol. 29, nº 1, jan./abr. 2016



Eles curtem o campo

Conheça histórias de jovens que estão mudando a cara da agricultura

- Quatro novos cultivares de aipim
- Oliveiras se destacam em Santa Catarina
- Avaliação de milho-pipoca da agricultura familiar
- Micorrizas em videiras em cultivo orgânico





Agropecuária Catarinense

Indexada à Agrobases e à CAB International

Comitê de Publicações/*Publication Committee*

Augusto Carlos Pola, M.Sc. – Epagri
Daniel Pedrosa Alves, Dr. – Epagri
Eduardo Rodrigues Hickel, Dr. – Epagri
Eliane Rute Andrade, Dra. – Epagri
Gabriel Berenhauser Leite, Dr. – Epagri
Gilcimar Adriano Vogt, M.Sc. – Epagri
Glaucia Almeida Padrão, Dra. – Epagri
Leandro do Prado Ribeiro, Dr. – Epagri
Lucia Morais Kinceler, Dra. – Epagri
Luis Hamilton Pospissil Garbosa, Dr. – Epagri
Márcia Cunha varaschin, M.Sc. – Epagri
Marlise Nara Ciotta, Dra. – Epagri
Murilo Dalla Costa, Dr. – Epagri
Paulo Sergio Tagliari, M.Sc. – Epagri (Presidente)
Raphael de Leão Serafini, Dr. – Epagri
Sérgio Vinckler da Costa, Dr. – Epagri
Tiago Celso Balissera, Dr. – Epagri
Zilmar da Silva Souza, Dr. – Epagri

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 Sangoi, Dr. – Udesc/CAV – Lages, SC
Mário Ângelo Vidor, Dr. – Epagri – Florianópolis, SC
Miguel Pedro Guerra, Dr. – UFSC – Florianópolis, SC
Moacir Pasqual, Dr. – UFL – Lavras, MG
Roberto Hauagge, Dr. – Iapar – Londrina, PR
Roger Delmar Flesch, Dr. – Epagri – Florianópolis, SC
Sami Jorge Michereff, Dr. – UFRPE – Recife, PE

Colaboraram como revisores técnico-científicos nesta edição:

Alexandre Carlos Menezes Neto, Alexsander Luiz Moreto, Andrey Martinez Rebelo, Carlos Edilson Orenha, Cristiano Nunes Nesi, Eduardo Rodrigues Hickel, Enilton Flick Coutinho, Erica Frazão Pereira De Lorenzi, Evandro Spagnollo, Fabiano Cleber Bertoldi, Fabiano Simões Fabio Higashikawa, Fábio Zambonim, Flavio Gilberto Herter, Francisco Roberto Carvalhaes do Espírito Santo, Gilcimar Adriano Vogt, Ingo Isernhagen, João Peterson Gardin, Leandro Hahn, Luana Aparecida Castilho Maro, Luis Augusto Martins Peruch, Luiz Toresan, Maicon Gaissler Lorena Pinto, Maraisa Crestani Hawerroth, Marcia Mondardo, Milton da Veiga, Paulo Alfonso Floss, Ronaldir Knoblauch, Sérgio Augusto Ferreira de Quadros

Governador do Estado
João Raimundo Colombo

Vice-Governador do Estado
Eduardo Pinho Moreira

**Secretário de Estado da
Agricultura e da Pesca**
Moacir Sopelsa

Presidente da Epagri
Luiz Ademir Hessmann

Diretores

Ivan Luiz Zilli Bacic
Desenvolvimento Institucional

Jorge Luiz Malburg
Administração e Finanças

Luiz Antonio Palladini
Ciência, Tecnologia e Inovação

Paulo Roberto Lisboa Arruda
Extensão Rural



Empresa de Pesquisa Agropecuária
e Extensão Rural de Santa Catarina

Sumário

- 2 Editorial
- 3 Lançamentos editoriais

Registro

- 5 Ferramenta da Epagri avisa o agricultor sobre condições favoráveis a doenças
- 6 Produtos à base de neem controlam pragas no rebanho e nas lavouras
- 7 Novos cultivares de maçã ampliam período de colheita
- 8 Santa Catarina produz 40 mil toneladas de peixe de água doce
- 9 Alho pode se tornar opção de renda no Alto Vale do Itajaí
- 10 Javalis atacam áreas rurais de Santa Catarina
- 10 Mercado brasileiro de orgânicos deve movimentar R\$2,5 bilhões neste ano
- 11 Epagri usa milho para desenvolver macarrão sem glúten
- 12 Pesquisa revela relação de simbiose entre abelha sem ferrão e fungo
- 12 Vendas de defensivos biológicos devem crescer até 20% ao ano

Opinião

- 13 O poder da informação e do conhecimento socioeconômico

Conjuntura

- 14 O agronegócio na balança comercial catarinense no século 21: Onde estamos e o que fazer

Vida rural

- 17 Enxertia aumenta qualidade e produtividade de hortaliças

Reportagem

- 19 Eles curtem e transformam o campo
- 25 Finas, de mesa e catarinenses
- 29 Bracatinga é patrimônio desconhecido dos catarinenses

Flora catarinense

- 32 Métodos alternativos para o controle de fitopatógenos de solo: solarização e termoterapia

Informativo técnico

- 37 Análise dos critérios de compra de sêmen bovino pelos órgãos públicos do Oeste Catarinense
- 41 O valor nutracêutico da cebola

Nota científica

- 45 Colonização micorrízica de videiras cultivadas em sistemas orgânico e convencional no estado de Santa Catarina
- 49 Inventário de vegetação em estágio inicial de sucessão na Floresta Ombrófila Densa no Vale do Itajaí, Santa Catarina
- 54 Avaliação da produção e do rendimento de azeite das oliveiras 'Arbequina', 'Arbosana' e 'Koroneiki' em Santa Catarina

Germoplasma

- 58 Novos cultivares de aipim: SCS256 Seletto, SCS257 Estação EEI, SCS258 Peticinho e SCS259 Diamante

Artigo científico

- 63 Nível de dano econômico do percevejo barriga-verde, *Dichelops furcatus* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae), em milho
- 68 Fertilidade e análise de reservas em gemas das videiras 'Greco di Tufo', 'Coda di Volpe' e 'Viognier' cultivadas em São Joaquim, Santa Catarina
- 73 Estimativa da densidade populacional de bananeiras do Subgrupo Cavendish em áreas de produção na região do litoral norte catarinense
- 78 Diversidade de variedades locais de milho-pipoca conservada *in situ on farm* em Santa Catarina: um germoplasma regional de valor real e potencial desconhecido
- 86 Gesso agrícola e calcário aplicados no sistema de plantio direto com e sem revolvimento do solo

Normas para publicação

- 94 Normas para publicação

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

A RAC está entrando em nova fase. Ao adotar o sistema de editoração eletrônica, que vem sendo utilizado pelos principais periódicos do Brasil e do mundo, a revista da Epagri oferece ao seu público melhoria na qualidade do processo de editoração. O gerenciamento *on-line* dos artigos dá mais autonomia aos autores, tanto na submissão quanto no acompanhamento dos trabalhos em todas as fases, até a publicação. O sistema eletrônico, baseado na plataforma Open Journal System (OJS), que no Brasil foi customizado pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) e denominado de Sistema de Editoração Eletrônica de Revistas (SEER), apresenta como outra grande vantagem o aumento de visibilidade à produção científica. O modelo de editoração eletrônica mantém os padrões da comunicação científica com um plantel de revisores *ad hoc* e uma equipe editorial.

A reportagem de capa desta edição mostra jovens empresários do campo que estão mudando a cara do meio rural catarinense e prometem movimentar com força as engrenagens do agronegócio nos próximos anos. Eles mostram que é possível ser dono do próprio negócio, trabalhar sem horários fixos, ganhar bem, ter qualidade de vida e acesso ao lazer e à tecnologia sem deixar o meio rural.

Os resultados de uma pesquisa da Epagri em Videira, que permitiu produzir uvas de mesa de qualidade no Estado, são tema de outra reportagem. Já quem não conhece a bracinga, uma espécie nativa com grande potencial de uso, mas pouco conhecida entre os brasileiros, vai saber detalhes sobre ela na terceira reportagem desta edição.

Na seção técnico-científica, temos mais novidades. Um estudo pioneiro no Oeste Catarinense conseguiu avaliar a diversidade fenotípica, a qualidade culinária e a capacidade de expansão de 85 variedades locais de milho-pipoca. Os resultados desse trabalho foram muito positivos, o que possibilita utilizar o germoplasma regional como reserva genética para os programas de melhoramento, além de valorizar os produtos locais desenvolvidos pela agricultura familiar catarinense.

A Epagri lançou quatro cultivares de aipim, que apresentam características desejáveis por produtores e agroindústrias que processam a raiz. Dois cultivares têm polpa branca e dois têm polpa amarela. Todos têm raízes com boa aparência e são de descascamento fácil e cozimento rápido. Os lançamentos são recomendados, principalmente, para o cultivo em sistema orgânico de produção.

Santa Catarina já está iniciando o cultivo de oliveiras em seu território, visando produzir azeite de oliva e, assim, diminuir a importação. Durante nove anos, uma pesquisa da Epagri testou diversos materiais, dos quais três cultivares se destacaram, apresentando boa produtividade de azeitonas e bom rendimento de azeite.

Cerca elétrica no Sistema de Pastoreio Racional Voisin. 2015, 44p. BD nº 117, R\$10,00.

O uso da cerca elétrica é o meio mais eficiente para montar um grande número de piquetes, favorecendo o manejo eficiente das pastagens. O Boletim serve como um roteiro para planejar e estruturar o sistema de Pastoreio Racional Voisin (PRV). Também faz uma revisão sobre as possibilidades técnicas do uso da cerca elétrica, com informações detalhadas sobre instalação e manejo. O PRV prevê, entre outras práticas, a divisão da pastagem em piquetes e a adoção de um sistema de rodízio no uso de cada área.

Contato: gmc@epagri.sc.gov.br



Receitas com tatarca. 2015, 41p. BD nº 118, R\$10,00.

Em 2010, a equipe da Epagri em Itaiópolis iniciou um trabalho de resgate de alimentos tradicionais no município e identificou propriedades rurais que cultivavam a tatarca, também conhecida como trigo-mourisco e trigo-sarraceno. O trabalho envolveu pesquisa sobre as qualidades nutricionais do alimento e a orientação aos agricultores na condução das lavouras. O Boletim reúne receitas tradicionais com esse ingrediente coletadas pela Epagri junto às famílias locais.

Contato: gmc@epagri.sc.gov.br

Tecnologias sociais de baixo custo em sistemas de tratamento de esgoto doméstico na área rural de Gravatal, SC. 2015, 24p. BD nº 126, R\$10,00.

A publicação auxilia extensionistas, parceiros e famílias rurais e pesqueiras que queiram implantar tecnologias sociais de baixo custo para tratar o esgoto doméstico. As tecnologias foram adaptadas pela equipe de extensionistas que atua com educação ambiental rural em parceria com as famílias da comunidade de Caeté, no município de Gravatal, com apoio do Programa Microbacias 2. São soluções simples, ecológicas e de fácil implantação e manutenção.

Contato: gmc@epagri.sc.gov.br



Planejamento forrageiro. 2015, 36p. BD nº 128, R\$10,00.

A Epagri orienta as famílias rurais a adotar o sistema de produção de leite à base de pastagens perenes, que permite reduzir os custos de produção e aumentar a rentabilidade, com menor impacto ambiental. O Boletim ensina extensionistas e produtores a fazer o planejamento das pastagens, equilibrando a oferta de pasto durante o ano. Também mostra como dimensionar o rebanho leiteiro, evitando o excesso de animais, que se reflete em baixa produtividade e aumento dos custos de produção.

Contato: gmc@epagri.sc.gov.br

Calda bordalesa: Componentes, obtenção e características. 2015, 36p. BT nº 166, R\$10,00.

Este Boletim técnico trata de um dos fungicidas mais tradicionais usados na agricultura – a calda bordalesa. Esse fungicida artesanal é eficiente contra muitos fitopatógenos e tem ação contra moluscos, algas, líquens, ácaros e certos coleópteros, além de oferecer outras ações benéficas às plantas. A publicação orienta técnicos e agricultores sobre a fabricação caseira e o uso desse produto para obter sucesso tanto na agricultura convencional quanto na orgânica.

Contato: gmc@epagri.sc.gov.br



Cisternas: Construção, utilização e manutenção. 2015, 32p. BT nº 167, R\$10,00.

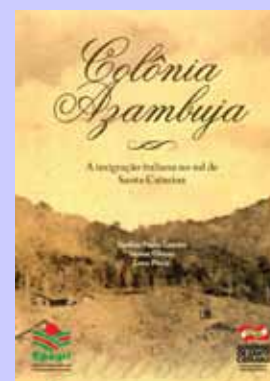
O armazenamento da água da chuva para aproveitamento na agropecuária é uma atitude de consciência ambiental e preocupação com o uso sustentável desse recurso. A publicação aborda os cuidados que devem ser tomados com a qualidade da água antes e depois do armazenamento em cisternas. O Boletim também descreve o procedimento de construção da cisterna modelo Coronel Freitas, desenvolvida pela Epagri e implantada em propriedades rurais de Santa Catarina.

Contato: gmc@epagri.sc.gov.br

Colônia Azambuja: A imigração italiana no Sul de Santa Catarina. 2015, 211p. Livro, R\$40,00.

O livro retrata o processo de desenvolvimento do território sul-catarinense, com a expansão das fronteiras agrícolas e a exploração dos recursos naturais, analisado na ótica da implantação da primeira colônia de imigração italiana no sul de Santa Catarina: a Colônia Azambuja. A obra é resultado de uma pesquisa realizada nas principais referências bibliográficas e históricas e traz à tona fatos que contribuíram para o desenvolvimento dessa região.

Contato: gmc@epagri.sc.gov.br



Recomendações técnicas para a produção de arroz irrigado em Santa Catarina: Sistema pré-germinado. 2015, 92p. SP nº 48, R\$10,00.

A obra reúne um conjunto de tecnologias para o cultivo de arroz no sistema pré-germinado e é destinada a técnicos, estudantes e aos 8,5 mil produtores vinculados a essa cultura no Estado. A publicação, que está na terceira edição, reúne os conhecimentos gerados por pesquisas e pela experiência prática dos produtores e técnicos envolvidos na cadeia produtiva. As orientações permitem elevar a produtividade e reduzir o custo de produção e o impacto ambiental do cultivo do cereal.

Contato: gmc@epagri.sc.gov.br

Ferramenta da Epagri avisa o agricultor sobre condições favoráveis a doenças

A Epagri oferece aos produtores rurais catarinenses um serviço gratuito de informações meteorológicas que auxilia no controle de pragas e doenças nas lavouras. O Sistema de monitoramento e difusão de avisos e alertas agrometeorológicos em apoio à agricultura familiar (Agroconnect) disponibiliza, em um site na internet, informações como condições atmosféricas, tendências de tempo para os próximos dias e condições favoráveis à ocorrência de doenças.

A proposta é ajudar o público rural a planejar suas atividades de campo. Além de apresentar dados de monitoramento de temperatura, umidade relativa, velocidade e direção do vento, precipitação, radiação solar, molhamento foliar e pressão atmosférica, o Agroconnect gera avisos para os produtores. Esses avisos mostram, em diferentes pontos do mapa, se as condições estão favoráveis para o desenvolvimento de doenças específicas em cada cultura.

“Com base nos avisos, o agricultor pode fazer um controle químico mais eficiente na lavoura. Ele não vai aplicar o produto se souber que vai chover em seguida, por exemplo. Mas se souber que as condições meteorológicas são favoráveis para determinada doença, ele pode se antecipar e fazer o controle preventivo”, explica o engenheiro-agrônomo Éverton Blainski, pesquisador do Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de SC (Epagri/Ciram) que integra a equipe de desenvolvimento da ferramenta.

O Agroconnect apresenta o monitoramento climático de 42 culturas e gera avisos para quatro: banana (sigatoka negra), maçã (sarna – ascósporos, sarna – conídios, podridão-amarga e podridão-branca), soja (ferrugem-asiática) e tomate (requeima). Aos poucos, outras culturas entrarão nessa lista. O site também disponibiliza boletins climáticos trimestrais e boletins específicos das principais culturas de Santa Catarina, que são enviados por e-mail para os produtores cadastrados.

De hora em hora

Os dados meteorológicos são coletados por uma rede de 217 estações automáticas instaladas no Estado. De hora em hora, eles chegam a uma central de recepção localizada na Epagri/Ciram, onde são verificados e, então, disponibilizados no site. Os avisos de condições favoráveis a doenças são gerados diariamente a partir do processamento desses dados e da relação com modelos matemáticos que descrevem a evolução das doenças. Esses modelos são específicos para cada cultura e cada praga/doença.

O sistema foi desenvolvido pela Epagri/Ciram com a contribuição de agricultores, que orientaram a equipe sobre suas necessidades, e de pesquisadores de diferentes áreas, que ajudaram a determinar as condições favoráveis para doenças de cada cultura. “Não há no Brasil outro sistema com esse nível de informação; apenas iniciativas pontuais para algumas culturas. A proposta de abranger todas as culturas do Estado é

bastante inovadora”, diz Blainski. Aos poucos, a ferramenta será ampliada para atender também agricultores do Rio Grande do Sul e do Paraná.

São parceiros do projeto a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, o Programa SC Rural, o Ministério do Desenvolvimento Agrário, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de SC (Fapesc), a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), a Basf, a Embrapa Uva e Vinho, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense (IFC) – campus Rio do Sul, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC) – campus Florianópolis e o Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

O Agroconnect pode ser acessado gratuitamente neste endereço eletrônico: ciram.epagri.sc.gov.br/agroconnect/. ■



Bananicultores são avisados quando há risco de surgimento da sigatoka negra

Produtos à base de neem controlam pragas no rebanho e nas lavouras

Carrapatos, bernes, moscas-do-chifre, pulgas, piolhos e mosquitos podem ser combatidos de forma ecológica com uma planta asiática chamada neem. A espécie já é usada em diversos países para produzir cosméticos, medicamentos e produtos veterinários. Aos poucos, os medicamentos à base da planta ganham espaço na agricultura e na pecuária aqui no Brasil, ajudando a reduzir custos e a tornar a produção mais limpa.

O neem apresenta propriedades bioinseticidas, além de ação antisséptica, cicatrizante e imunoestimulante. O empresário Carlos Motta, da DalNeem Brasil, que fabrica produtos à base da planta, aponta que as principais vantagens do uso do neem na pecuária são a atividade sistêmica, a eficiência em baixas concentrações, a baixa toxicidade para os mamíferos e a menor probabilidade de desenvolvimento de resistência.

A torta de neem, produzida a partir das sementes, pode ser adicionada à ração de bovinos e caprinos sem riscos para o animal e para quem faz a aplicação. Após a ingestão, o princípio ativo azadiractina passa a circular na corrente sanguínea dos animais, e os parasitas que se alimentam de sangue passam a sofrer os efeitos negativos da planta. Em cinco dias, o carrapato, a larva de berne e a mosca-do-chifre, por exemplo, morrem no corpo do animal. A azadiractina também é eliminada nas fezes dos animais, justamente onde as moscas colocam seus ovos. “O extrato de neem causa a morte dos insetos por sua ação repelente, além de reduzir o consumo

de alimentos, retardando o desenvolvimento deles e impedindo a deposição de ovos pelos insetos adultos”, explica Motta.

No gado leiteiro, o uso de medicamentos tradicionais para controlar doenças geralmente significa perda de produtividade, já que o leite dos animais fica inutilizável por um período – o tempo de carência. Com o uso do neem, não é preciso descartar o leite. Um levantamento nacional do Ministério da Agricultura estimou em US\$1 bilhão anual o prejuízo causado pelo carrapato bovino no País, sendo 40% desse total relativos à redução da produção leiteira. Estima-se, ainda, que a presença constante da mosca-do-chifre no rebanho pode levar a perdas de até 25% na produção de leite.

Nutrição das plantas

Na agricultura orgânica, os produtos à base de neem são utilizados como fertilizantes, inseticidas repelentes, fungicidas, bactericidas e nematicidas. Eles contêm nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre, cálcio, boro e zinco e são ricos em hormônios vegetais que promovem o desenvolvimento da planta. “Só os insetos prejudiciais ao crescimento das plantas e os parasitas são afetados. Animais benéficos para a agricultura, como

as abelhas, joaninhas e minhocas, não são afetados”, explica Carlos Motta.

A pós-doutora em química orgânica e professora da Universidade Federal de São Carlos (Ufscar) Maria Fátima das Graças Fernandes aponta que cerca de 400 espécies de insetos foram relatadas em pesquisas como sensíveis a algum tipo de ação do neem. “Além desse tipo de ação, o neem tem efeitos sobre outros organismos, como nematoides, fungos, vírus e protozoários”, explica. Outra pesquisa, coordenada pelo Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), mostrou redução da emergência de 95% das moscas das pupas tratadas com óleo de neem e de 94,5% quando o óleo foi aplicado ao solo onde os animais descansam à noite. ■



A planta, de origem asiática, tem ação bioinseticida, antisséptica, cicatrizante e imunoestimulante



Na pecuária, o neem combate carrapato, berne, mosca-do-chifre, pulga, piolho e mosquito

Novos cultivares de maçã ampliam período de colheita

A Epagri lançou três cultivares de maçã que buscam, principalmente, dar ao produtor opções de ampliar o período de colheita. Os cultivares foram desenvolvidos pela Estação Experimental da Epagri em Caçador e lançados durante o XIV Encontro Nacional sobre Fruticultura de Clima Temperado (Enfrute), realizado em julho na cidade de Fraiburgo, SC. “Além de proporcionar melhor escalonamento da produção, as novas variedades também vão permitir a oferta de maçãs mais frescas ao consumidor durante boa parte do ano”, explica o diretor de Pesquisa da Epagri, Luiz Antônio Palladini.

O cultivar SCS425 Luiza apresenta potencial de exploração com rentabilidade econômica no Meio-Oeste e no Planalto Norte de Santa Catarina, pois se adapta bem em regiões menos frias. É uma planta que resiste à mancha foliar da glomerela (MFG) e tem boa tolerância à podridão amarga e ao oídio, com alto potencial produtivo e custo de produção reduzido. Os frutos têm coloração vermelho-escarlate bastante atrativa, polpa muito crocante e suculenta, de fácil mastigação. As maçãs Luiza têm alto teor de açúcares e baixa acidez, além de sabor doce, adequado à preferência do consumidor brasileiro.

Já o cultivar SCS426 Venice tem época de maturação entre os tradicionais cultivares Gala e Fuji, sendo assim uma boa opção para gerenciar o escalonamento da colheita no sul do Brasil e otimizar o uso da escassa mão de obra disponível. Sua alta capacidade de armazenagem é outra vantagem, pois permite disponibilizar aos consumidores frutas de alta qualidade durante a entressafra. Produz frutas vermelho-carmim, doces, firmes, crocantes e muito suculentas.

O terceiro cultivar lançado pela Epagri, o SCS427 Elenise, tem como uma das principais vantagens a época de maturação, bastante tardia, ocorrendo até um mês após o ‘Fuji’. Torna-se assim uma opção promissora para a ampliação da janela de colheitas de maçãs no Brasil até o mês de maio. Sua alta capacidade de conservação permite armazenamento em câmaras frias por oito meses ou mais, sem perda significativa de sabor e firmeza, o que resulta na oferta de produtos de qualidade ao consumidor ao longo de todo o ano. As frutas são grandes, de cor vermelha intensa, muito crocantes, suculentas e um pouco mais ácidas que o ‘Gala’.

Novos cultivares são gerados a partir do cruzamento controlado de espécies já existentes. A Epagri vem trabalhando desde o ano 2000 no desenvolvimento dessas três novas variedades de maçã, cujas mudas estarão em breve disponíveis para os produtores rurais. ■

Fotos: Aires Carmem Mariga/Epagri



Cultivar Luiza se adapta a regiões menos frias e produz frutos doces



“Venice” tem época de maturação entre os tradicionais cultivares Gala e Fuji



Maturação tardia é uma das principais vantagens do ‘Elenise’

Santa Catarina produz 40 mil toneladas de peixe de água doce

Os piscicultores catarinenses produziram 40.324 toneladas de peixe de água doce em 2014, o que coloca o Estado como o quinto maior produtor do País. Os dados fazem parte do relatório “Desempenho da piscicultura de água doce”, divulgado pelo Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca (Cedap) da Epagri. Os números representam um crescimento de mais de 3 mil toneladas em relação ao ano anterior, quando foram produzidas 36.565 toneladas.

Os valores são resultado das tecnologias desenvolvidas e difundidas pela Epagri, já que Santa Catarina possui peculiaridades que são limitantes para a atividade. O frio do inverno catarinense dificulta e até inviabiliza a produção de diversas espécies de peixes, principalmente nas regiões mais altas.

No Estado, a produção de alevinos fica restrita entre outubro e março, quando as temperaturas são mais elevadas. Assim, enquanto outras regiões do País conseguem produzir facilmente duas safras anuais, em Santa Catarina normalmente ocorre apenas uma. Mesmo assim, o Estado produz grande variedade e quantidade de peixes de água doce, ficando atrás somente de Rondônia,

Mato Grosso, Paraná e Ceará e permanecendo à frente de São Paulo.

O levantamento da Epagri classifica os produtores em duas categorias: o amador, que produz por lazer e faz vendas eventuais, e o profissional, que vende de forma sistemática e regular. Os 26.493 piscicultores amadores catarinenses produziram 15.613 toneladas em 2014. Já os 3.433 profissionais foram responsáveis por 24.709 toneladas, gerando R\$182 milhões.

Considerando somente a produção profissional, a região de Joinville foi a campeã, seguida por Tubarão, Rio do Sul, Blumenau, São Miguel do Oeste e Palmitos. Apesar de ter menor número de produtores, a produção profissional responde por 61% do total do Estado, já que emprega tecnologia de ponta. As espécies mais produzidas são tilápias (66,9%) e carpas (25,5%).

Vendas para indústrias

O estudo também apurou um indicativo de mudança no mercado consumidor. O levantamento apresentou uma leve tendência dos produtores em entregar os peixes para indústrias e

abatedouros (35%) em detrimento dos pesque-pague (45%), os principais compradores atacadistas. O volume restante (20%) foi entregue para o mercado local, formado por restaurantes, peixarias e vendas na propriedade.

Os pesque-pague pagam entre 10% e 15% a mais pelo quilograma do peixe, por isso ainda são preferência entre os produtores. Mas as indústrias vêm oferecendo cada vez mais vantagens, já que compram peixes menores, o que implica menos tempo de cultivo. Os industriais também compram todos os peixes de uma só vez, diferentemente dos pesque-pague, que compram em parcelas, forçando o produtor a realizar várias despesas anuais.

Outro fato é o reduzido número de pesque-pague no Estado em contraposição à indústria, que não tem limite de compra e se queixa de falta de matéria-prima. Cada vez mais frigoríficos especializados no abate de peixes de água doce se instalam no Estado, tanto de grande quanto de pequeno porte. Muitos esbarram na falta de matéria-prima e acabam encerrando suas atividades ou enfrentando problemas de caixa, o que demonstra quanto esse mercado ainda tem a crescer. ■



Alho pode se tornar opção de renda no Alto Vale do Itajaí

O alho é uma cultura exigente em frio cujas plantas só formam o bulbo, ou a cabeça, depois de essa necessidade ser atendida. Por isso, as lavouras catarinenses se concentram principalmente em Curitibanos, no Planalto Serrano. No Alto Vale do Itajaí, que é mais quente, ainda não há cultivo de alho com fim comercial por conta dessa exigência. Mas uma experiência da Epagri em parceria com agricultores de Rio do Campo pode mudar esse mapa.

No ano passado, técnicos da Empresa, em parceria com os agricultores Orlando Steinbach e Roberto Jarosz, fizeram o plantio experimental dos cultivares de alho-roxo Ito e São Valentim. Antes de serem plantadas, as sementes passaram por um período de vernalização, ou seja, foram armazenadas em câmara fria para que ocorresse uma brotação uniforme dos dentes e, principalmente, para favorecer a melhor formação do bulbo na maturação.

O plantio foi realizado no dia 22 de julho, depois de um longo período chuvoso. “Mesmo em condições climáticas extremamente adversas para a cultura, a produção se mostrou bastante promissora, com produtividade estimada em 10t/ha”, conta o engenheiro-agrônomo Gilmar Ramos Dalla Maria, extensionista da Epagri no município.

O resultado motivou os técnicos a elaborar um projeto de produção de alhos nobres para o Alto Vale do Itajaí. Neste ano, serão instaladas dez unidades de observação em propriedades rurais da região, utilizando dois cultivares: o Ito, que é precoce, e o Roxo Pérola Caxiense, de produção tardia. Eles serão expostos a temperaturas entre 2°C e 6°C em três durações (25, 35 e 45 dias).

O objetivo desse trabalho será determinar quantas horas de câmara fria serão necessárias para produzir alho em cada microclima da região. “Se no próximo ano os resultados se repetirem, o Alto Vale do Itajaí poderá se tornar um importante produtor de alhos nobres. Essa será uma excelente opção de diversificação de renda para as famílias rurais da região”, diz o extensionista. ■



Foto: Marco Lucini/Epagri

A cultura precisa de frio para formar os bulbos

Frio para produzir

A tecnologia da vernalização consiste em expor as sementes a uma temperatura entre 2°C e 4°C durante um período que varia de 30 a 55 dias, de acordo com a época e o local de cultivo. Essa prática permite antecipar a colheita do alho em regiões frias e promove a bulbificação das plantas nas regiões quentes.

De acordo com Gilmar Michelin Dalla Maria, gerente regional da Epagri em Curitibanos, a vernalização foi adaptada pela Epagri para a produção de alho no planalto do Estado. “Aqui na região, os produtores colocam suas sementes por 10 a 20 dias em câmaras frias para complementar a necessidade de horas frio da cultura, especialmente em função da diminuição do frio natural que vem ocorrendo nos últimos anos”, explica.

É essa tecnologia também que permite aos agricultores do Centro-Oeste do Brasil, onde praticamente não há frio, alcançar as maiores produtividades de alho do País. “Ela viabiliza a produção de alhos nobres em regiões quentes, realidade impensável há pouco tempo”, acrescenta o gerente da Epagri.



Foto: Gilmar Dalla Maria/Epagri

Plantio experimental em Rio do Campo alcançou 10t/ha

Javalis atacam áreas rurais de Santa Catarina

Uma superpopulação de javalis selvagens está atacando propriedades rurais e destruindo lavouras na Serra e no Meio-Oeste de Santa Catarina. “Além de danificar plantações, os javalis são animais agressivos e significam risco para as pessoas”, diz

José Zeferino Pedrozo, presidente da Federação da Agricultura e Pecuária de Santa Catarina (Faesc). Estima-se que de 5 mil a 8 mil animais vivam espalhados por essas regiões.

A maior parte dos animais habita o entorno de Lages e o Parque Nacional das Araucárias, que ocupa parte dos municípios de Ponte Serrada e Passos Maia. Quando o alimento escasseia nesse habitat, os javalis migram para as propriedades, onde atacam lavouras de grãos, hortas e até criatórios de aves e suínos. “Somente em Campo Belo do Sul foram destroçados mais de 6,3 mil hectares de milho, soja e feijão, causando a perda de 3 mil toneladas de

grãos”, conta Pedrozo.

Esses javalis são da espécie exótica invasora *Sus scrofa*, que, numa noite, podem destruir vários hectares de lavouras. Os animais, que vieram do Rio Grande do Sul, também cruzam com porcos domésticos e outros animais selvagens, como o porco-do-mato, gerando filhotes conhecidos como “java-porcos”.

Em 2010, a Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca declarou o javali *Sus scrofa* nocivo à agricultura catarinense e autorizou o abate por tempo indeterminado com o objetivo de conter a população. A decisão está de acordo com a instrução normativa nº 141/2006 do Ibama, que regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva.

A maioria dos produtores chama a Polícia Militar Ambiental para abater os animais. Apenas caçadores profissionais registrados e licenciados podem fazer o procedimento. Os javalis podem transmitir doenças e, por isso, o consumo da carne é proibido. ■



Foto: Divulgação/Faesc

Animais da espécie exótica invasora *Sus scrofa* destroem lavouras, hortas e criatórios de aves e suínos

Mercado brasileiro de orgânicos deve movimentar R\$2,5 bilhões neste ano

Em pleno cenário de retração econômica, o mercado de orgânicos prevê crescer entre 20% e 30% neste ano. Isso porque o segmento ganha cada vez mais espaço na cadeia agrícola brasileira. Em 2014, movimentou cerca de R\$2 bilhões e a expectativa é que, em 2016, esse número alcance R\$2,5 bilhões, segundo projeções do setor.

Os produtos orgânicos agregam, em média, 30% no preço quando comparados aos produtos convencionais. Segundo Jorge Ricardo de Almeida Gonçalves, da Coordenação de Agroecologia do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), a formação de preços depende especialmente do gerenciamento da unidade de produção, do canal de comercialização e da oferta e demanda dos produtos. “Normalmente, os valores dos orgânicos são mais elevados que os dos produtos convencionais por terem uma menor escala de produção, custos de conversão para adequação aos regulamentos e processos de reconhecimento de sua qualidade orgânica”, assinala Jorge Ricardo.

O Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos, gerenciado pelo Mapa, conta com mais de 11 mil produtores. O banco de dados é liderado por Rio Grande do Sul (1.554), São Paulo (1.438), Paraná (1.414) e Santa Catarina (999). A área de produção orgânica no Brasil abrange 950 mil hectares. Nela, são produzidas hortaliças, cana-de-açúcar, arroz, café, castanha-do-pará, cacau, açaí, guaraná, palmito, mel, sucos, ovos e laticínios. O Brasil exporta para mais de 76 países. Os principais produtos orgânicos vendidos ao exterior são açúcar, mel, oleaginosas, frutas e castanhas. ■



Foto: Nilson Teixeira/Epagri

Área de produção orgânica no Brasil abrange 950 mil hectares

Epagri usa milho para desenvolver macarrão sem glúten

Cada vez mais pessoas se descobrem portadoras de doença celíaca ou manifestam reações alérgicas ao glúten, uma proteína presente em muitos cereais, como trigo, cevada, aveia e centeio. Foi pensando nesse público que o técnico em agropecuária e extensionista rural da Epagri José Nicolau Fernandes desenvolveu um macarrão que substituisse a farinha de trigo pela de milho.

Em parceria com a agricultora Rita Maria Zanellato Comin, de Siderópolis, ele desenvolveu dois tipos de macarrão, um integral e um convencional, ambos sem glúten. Os dois são feitos com farinha de variedades de milho desenvolvidas pela Epagri: o Catarina e o Colorado.

Como o próprio nome indica, o milho Colorado tem grãos vermelhos. Com ele, Rita produziu macarrão sem glúten integral, com massa leve para o consumo e bela cor avermelhada. Com a farinha do milho Catarina a agricultora desenvolveu macarrão convencional isento de glúten.

Rita, que já é produtora de macarrão feito a partir de farinha de trigo, desenvolveu as receitas após um mês de testes. Segundo Nicolau, foi preciso testar 22 tipos de milho para produzir o alimento. As duas variedades da Epagri apresentaram os melhores resultados.

A agricultora conta que a massa tem confecção simples e pode ser vendida congelada ou desidratada. “Os produtos ficaram com leve sabor de milho, que lembra ligeiramente a polenta, mas que pode ser disfarçado com um molho de tempero caprichado”, descreve.



Massa pode ser vendida congelada ou desidratada

Rita já está comercializando diretamente em sua propriedade cerca de 100kg dos dois tipos de macarrão por mês, com a marca Rizacó. A inovação foi lançada na feira Agroponte, realizada em agosto de 2015 em Criciúma, e o resultado foi surpreendente. Foram servidos 50kg dos produtos para degustação e somente dois pratos sofreram rejeição.

A repercussão na Agroponte foi tão interessante que até o prefeito de Siderópolis, Helio Roberto Cesa, se empenhou com ideia e já planeja “transformar o município na capital nacional do produto”, revela Nicolau. Para tanto, foi marcada para maio de 2016 a primeira festa estadual do macarrão de milho, que será realizada em parceria pelo Escritório Municipal da Epagri, a prefeitura local e o Conselho de Assuntos Econômicos Paroquiais (Caep) de São

Martinho Alto.

A partir de março o alimento será distribuído em maior escala, já que passará a ser servido na merenda das escolas municipais da região. Nicolau também já incluiu no planejamento de 2016 a divulgação da tecnologia em unidades da Epagri do Planalto Norte, de Ponte Serrada e de Anchieta.

Além de atender a demanda do mercado, os macarrões da Rita também colaboram na divulgação das duas variedades de milho desenvolvidas pela Epagri. A produção só não é maior por falta de matéria-prima, lamenta Nicolau, que trabalha para incentivar o cultivo das duas variedades no sul do Estado. Em agosto de 2015 pelo menos 14 produtores do município de Praia Grande solicitaram sementes das variedades de milho de polinização aberta desenvolvidas pela Epagri para cultivo. As plantas devem estar prontas para ser colhidas a partir de março de 2016.

A saca de 10kg do milho Colorado custa R\$50,00 e é suficiente para plantar uma área de 0,5ha. De acordo com o extensionista Thiago Koscrevic, do Escritório Municipal da Epagri de Praia Grande, o investimento é praticamente a metade do valor gasto com sementes híbridas. No caso das sementes transgênicas, o investimento alcança cerca de R\$250,00 por hectare. “Além de ter sementes mais baratas, as variedades de polinização aberta da Epagri têm custo de produção menor. O agricultor gasta menos com adubo e outros insumos”, acrescenta. ■



© macarrão de milho tem cor intensa e sabor peculiar, semelhante ao da polenta

Pesquisa revela relação de simbiose entre abelha sem ferrão e fungo

Um estudo de instituições brasileiras revela que a abelha-mandaguari (*Scaptotrigona depilis*), uma espécie sem ferrão nativa do Brasil, alimenta suas larvas com um fungo que se desenvolve dentro do ninho e, sem ele, poucos imaturos sobrevivem. Trata-se do primeiro registro desse tipo

de simbiose entre uma abelha social e o fungo cultivado. A pesquisa foi realizada em parceria entre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Amazônia Oriental), a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade de Campinas (Unicamp) e o Instituto de Tecnologia Vale (ITV).

lares em diferentes espécies de abelha sem ferrão e de gêneros distintos.

De acordo com Cristiano Menezes, pesquisador da Embrapa e conselheiro da Associação Brasileira de Estudo das Abelhas, a diversidade de abelhas sociais, subsociais e solitárias é tão grande que é muito provável a existência de outros sistemas de cultivo de microrganismos. “Simbiose entre abelhas e microrganismos é mais frequente do que imaginávamos. O assunto tem sido explorado por pesquisadores para melhorar a saúde das colônias”, diz.

Fungos do gênero *Monascus*, similares aos que foram encontrados nas abelhas, têm sido usados há séculos pelos asiáticos como conservante para alimentos. Esses fungos são conhecidos por secretar compostos químicos com propriedades antimicrobianas, anticancerígenas e com outros benefícios para a saúde humana. “Essa relação de simbiose deve revelar novas substâncias que podem ser aplicadas tanto nos humanos quanto na saúde das abelhas”, aponta Menezes. ■



Foto: Cristiano Menezes

Uso do fungo na alimentação das larvas é determinante para a sobrevivência da abelha mandaguari

A pesquisa aponta que as larvas criadas com alimento estéril suplementado com filamentos do fungo têm taxa de sobrevivência de 76%. Enquanto isso, larvas criadas nas mesmas condições, mas sem o fungo, raramente sobrevivem e apenas 8% completam o desenvolvimento. Os pesquisadores afirmam ter encontrado fungos simi-

Vendas de defensivos biológicos devem crescer até 20% ao ano

O mercado mundial de defensivos agrícolas biológicos tem registrado índice de crescimento cinco vezes superior ao da indústria de defensivos químicos. Segundo a CPL Business Consultants, o crescimento médio anual foi de 15,3% entre 2011 e 2014. No Brasil, a Associação Brasileira das Empresas de Controle Biológico (ABC-Bio) estima que as vendas subam entre 15% e 20% nos próximos anos.

“O rápido crescimento desse mercado se deve ao elevado custo para o desenvolvimento de um novo defensivo químico, à maior demanda da sociedade e dos órgãos reguladores pela produção de alimentos sem resíduos e também ao fato de o defensivo biológico, quando utilizado em alternância com os produtos químicos, permitir um prolongamento da vida útil dos defensivos químicos”, explica Pedro Faria Jr., presidente da ABCBio.

A difusão do manejo integrado de

pragas (MIP), no qual os defensivos biológicos desempenham papel primordial, reforça as boas perspectivas do setor. “A tendência é de que os biodefensivos acabem tendo uma convivência harmoniosa com os defensivos químicos”, comenta Ari Gitz, integrante do conselho da ABCBio. Segundo ele, há casos em que o MIP gera economia de até 26% em comparação com o manejo tradicional.

O segmento também foi favorecido pela importância que os produtos de controle biológico tiveram em recentes problemas fitossanitários no Brasil. O exemplo mais marcante foi o aparecimento da praga *Helicoverpa armigera*, cujo controle economicamente viável só foi conseguido com a introdução

de inseticidas microbiológicos e insetos parasitoides. Outro ponto positivo apontado pela ABCBio é a decisão dos órgãos certificadores de permitir que os defensivos biológicos sejam registrados por alvo, possibilitando a aplicação em todas as culturas. ■



Foto: Divulgação/ABCBio

Lagarta infectada por um fungo com agente biológico de controle utilizado na cultura do morango

O poder da informação e do conhecimento socioeconômico

Luis Augusto Araujo¹ e Reney Dorow²

Ao se fazer uma reflexão sobre o futuro, é importante reconhecer que a agricultura e a pesca existem e funcionam em um contexto de rápidas mudanças sociais e econômicas. Quais são essas mudanças e como nos posicionar em relação a elas, alocando pessoas e recursos? O que faz o coração bater mais forte para os que lidam com a informação e o conhecimento socioeconômico voltado ao desenvolvimento rural?

O setor público precisa conhecer a evolução da produção e dos mercados, analisar as limitações de suas ações, anteveer ameaças, diagnosticar oportunidades, desenvolver ações cooperativas com os diversos setores econômicos e manter diálogo permanente com a sociedade. É pouco provável que o setor público consiga influenciar positivamente na dinâmica do desenvolvimento rural sem conhecer esses aspectos e sem manter esse diálogo com a sociedade.

O Estado de Santa Catarina, dada a importância do seu sistema de ciência, tecnologia e inovação, conta com a participação decisiva da área socioeconômica para a melhoria das condições de vida do povo catarinense. Para contribuir com esse sistema, o Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola (Cepa) realiza estudos, pesquisas, análises, geração e difusão de informações socioeconômicas.

O que faz nosso coração bater mais forte

A resposta a essa pergunta, que foi construída com os colaboradores do Cepa, será apresentada parafraseando Steve Jobs. Em 2007, em seu discurso, anunciou que lançaria três produtos revolucionários que agregariam valor para a sociedade.

O primeiro dispositivo representa a área temática “Informação agrícola e socioeconômica”. Informações confiáveis, de fácil acesso e ágeis são essenciais para racionalizar as decisões dos

agentes produtivos, dos consumidores, das diversas instituições interessadas no assunto e do governo nas esferas municipal, estadual e federal. É preciso manter e ampliar um sistema de informações sobre a agropecuária catarinense, as ações de levantamento de safras e preços e a organização das fontes de estatísticas rurais e pesqueiras. Mas queremos mais que isso, precisamos ir além.

O segundo dispositivo representa a área temática “Economia e gestão do agronegócio e da agricultura familiar”. O agronegócio e a agricultura familiar apresentam números importantes para a economia e a sociedade catarinense. É preciso pesquisar temas de crescente importância relacionados à competitividade das cadeias e dos aglomerados produtivos, à gestão de organizações, à economia ambiental e dos recursos naturais e às análises de mercado.

E o terceiro dispositivo inovador representa a área temática “Estudos socioeconômicos para o desenvolvimento rural”. Os estudos socioeconômicos visam suprir a lacuna no conhecimento da evolução recente da agricultura, dos cenários para o espaço rural catarinense, das dinâmicas socioeconômicas, das inovações na agricultura familiar e das tendências tecnológicas, econômicas e organizacionais.

Ao prosseguir, Steven Jobs falou: “Não se trata de três dispositivos separados: um iPod com controles sensíveis ao toque, um celular revolucionário e um dispositivo inovador de acesso à internet. Isso é um único dispositivo, que chamamos de iPhone”. Parafraseando Jobs, não se trata de três áreas temáticas separadas, e sim uma única área que chamamos de Cepa.

A informação e o conhecimento socioeconômico fazem nosso coração bater mais forte. São o nosso “negócio” e representam a nossa esperança de contribuir com a sociedade catarinense e agregar valor a ela.

O futuro pertence à estratégia

Em Santa Catarina, as instituições de ensino, pesquisa e extensão não operam isoladamente, como se fossem um fim em si mesmas. Existe um apreciável conhecimento científico e tecnológico em cada instituição catarinense e nas demais instituições do País. Capitalizar essas externalidades positivas é uma condição essencial na definição do ritmo e do que se pesquisa na área socioeconômica.

No mês de junho de 2015, a realização do Seminário “A informação e o conhecimento socioeconômico aplicado ao rural catarinense”, como um dos eventos comemorativos dos 40 anos do Cepa, foi de relevância para a sociedade catarinense. Representou nosso compromisso com a eficácia das atividades de pesquisa socioeconômica, que, articuladas à extensão rural e à pesquisa agropecuária, ampliarão e qualificarão melhor seus resultados.

Mais recentemente, em meados de outubro de 2015, em sessão solene da Assembleia Legislativa, em Florianópolis, o fundador do Cepa, Victor Fontana, deixou a seguinte mensagem: “Abandonem o individualismo. Busquem o coletivo para errar menos e acelerar mais rápido. Comuniquem-se com toda a cadeia produtiva: colonos, técnicos, pesquisadores, difusores de tecnologia, e jamais esqueçam que a arma do homem é a palavra. Através dela tudo se pode fazer e tudo pode acontecer.”

Neste exato instante, nossa mente e nossas palavras estão moldando o futuro, esse mesmo que não cessa de se construir. E, para fazermos isso bem, errando menos e acelerando mais rápido, precisamos contar com o poder da informação e do conhecimento socioeconômico. Só assim poderemos, juntos, estabelecer boas estratégias e moldar o futuro. ■

¹ Eng.-agr. M.Sc., Epagri/Cepa, Rd. Admar Gonzaga, 1486, Itacorubi, C.P. 1587, 88034-001 Florianópolis, SC, fone: (48) 3665-5080, e-mail: laraujo@epagri.sc.gov.br.

² Eng.-agr. M.Sc., Epagri/Cepa, fone: (48) 3665-5076, e-mail: reney@epagri.sc.gov.br.

O agronegócio na balança comercial catarinense no século 21: Onde estamos e o que fazer

Luis Augusto Araujo¹ e Glaucia de Almeida Padrão²

Neste início do século 21, o agronegócio do estado de Santa Catarina se destaca pelas exportações muito superiores às importações. Por um lado, apesar da queda dos preços das *commodities*, a valorização do dólar ante o real desde o início do ano de 2015 traz alento aos exportadores. Por outro lado, a balança comercial catarinense total tem registrado um *deficit* sistemático desde o ano de 2009. Mais recentemente, reduzimos esse saldo deficitário em decorrência do recuo mais intenso das importações em relação ao recuo observado nas exportações de janeiro a setembro de 2015, quando comparado ao mesmo período do ano anterior.

O objetivo deste artigo é precisamente apresentar evidências sobre o desempenho do agronegócio na balança comercial catarinense neste início do século 21. Para isso, as avaliações e discussões baseadas em estatísticas e revisão bibliográfica sobre o tema são detalhadas em quatro seções.

Definiram-se as seguintes questões norteadoras: Como se deram a evolução contemporânea do câmbio e a influência decorrente das variações nos preços das *commodities*? Qual é a importância do agronegócio para a economia catarinense, em termos de mercado externo? Quais são os principais produtos agrícolas da pauta de exportações catarinenses e os setores que têm intensificado sua participação externa? E, por último, quais são os desafios para ampliarmos nossas transações com o resto do mundo?

O preço das *commodities* e a evolução do câmbio

Para Giambiagi (2012), as estatísticas da Fundação Centro de Estudos do

Comércio Exterior (Funcex) mostraram dois desempenhos estonteantes: (1) o índice de preços dos produtos básicos e do total das exportações pelo Brasil, quando se compara o ano de 2002 com o ano de 2011, respectivamente, teve uma melhora acumulada de 273% e 163%; e (2) a evolução dos termos de troca, resultantes da divisão entre os índices de preços das exportações e das importações de bens, também apresentaram uma melhora acumulada de 66%.

No mês de setembro de 2015, o dólar ultrapassou, em alguns dias, a cotação de R\$4,00. A Figura 1 mostra a evolução mensal da taxa de câmbio de 2000 a 2015, atualizada até o mês de setembro de 2015.

Pastore (2015) lembra que quando falamos de câmbio real, estamos nos referindo a um preço relativo entre os bens comercializáveis e domésticos; e de câmbio nominal, estamos nos referindo ao preço de um ativo financeiro. As movimentações do real com relação ao dólar americano, observadas recentemente, alteram o câmbio real bem como o preço de um ativo.

Esses dois conjuntos de forças ocorrem simultaneamente. De um lado, observamos a tendência à valorização

do dólar. No contexto mundial atual, os rendimentos dos ativos financeiros dos Estados Unidos superam os da Europa e do Japão, atraindo capitais que promovem o fortalecimento do dólar diante de todas as demais moedas. De outro lado, os preços internacionais das *commodities* foram pressionados para baixo pelo fortalecimento do dólar, pela desaceleração do crescimento da China e pelo bom desempenho nas últimas safras dos principais produtos agrícolas.

Os produtores, pelo menos no curto prazo, não mais poderão contar com preços de *commodities* elevados para a ampliação de sua participação no comércio mundial. No entanto, o agronegócio nacional, e em particular o catarinense, se vê fortalecido no mercado externo em razão da valorização do dólar ante o real e do ambiente propício para o aumento da produção doméstica das principais *commodities* agrícolas.

A balança comercial catarinense e a importância do agronegócio

Ao longo dos últimos anos, temos observado uma gradual deterioração

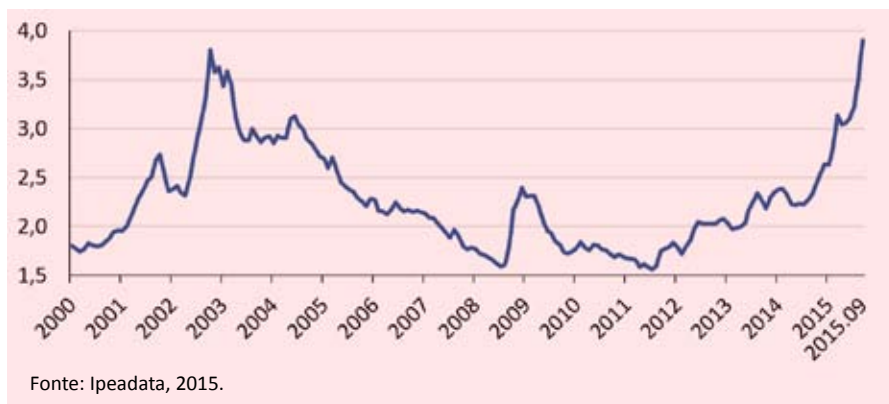


Figura 1. Evolução mensal da taxa de câmbio: R\$ / US\$ comercial compra média, de 2000 a 2015

¹ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Cepa, Rd. Admar Gonzaga, 1486, Itacorubi, C.P. 1587, 88034-001 Florianópolis, SC, fone: (48) 3665-5080, e-mail: laraujo@epagri.sc.gov.br.

² Economista, Dra., Epagri/Cepa, fone: (48)3665-5079, e-mail: glauciapadrao@epagri.sc.gov.br.

de nossas contas externas, inclusive de nossa balança comercial. Em Santa Catarina, nos últimos sete anos, os valores das importações totais foram de maior magnitude que os valores das exportações, em termos reais. A Figura 2 apresenta os dados relativos às exportações e importações totais e do agronegócio catarinenses entre os anos de 2000 e 2014, além da série histórica do saldo da balança comercial.

Em 2014, as exportações catarinenses alcançaram o valor acumulado de US\$8,9 bilhões, o que significa um aumento de 3,44 % em relação ao ano anterior. Um ano antes, os valores exportados por Santa Catarina corresponderam a 3,6% do total brasileiro, colocando o Estado na décima posição no ranking nacional das exportações.

No lado das importações, em 2014, Santa Catarina importou aproximadamente US\$16 bilhões, um aumento de 8,4% em relação a 2013, explicado principalmente pelo aumento das importações de bens de maior valor agregado, em especial pela indústria. Com isso, o saldo da balança comercial em Santa Catarina foi negativo em US\$7 bilhões, o maior saldo deficitário já ocorrido no Estado.

Em 2015, em seus nove primeiros meses, a balança comercial catarinense é deficitária em US\$4,2 bilhões, e em 2014 no mesmo período esse *deficit* foi de US\$4,9 bilhões. Essa redução do *deficit* da balança comercial catarinense em 2015 é explicada pela redução das exportações em 14,39% e pela redução mais intensa das importações, em 15,44%, no mesmo período. Conforme

a tendência de recuo observada nas exportações e importações até setembro de 2015, o grau de abertura da economia catarinense diminuiu, a exemplo da economia brasileira.

Diferentemente do comportamento da balança comercial total de Santa Catarina, o agronegócio no Estado se destaca pelas exportações muito superiores às importações. O saldo da balança comercial do agronegócio foi crescente até 2008, mas positivo ao longo dos quinze últimos anos.

O agronegócio representou, em 2014, pouco mais de 60% das exportações totais de Santa Catarina. Em termos de valor, esse setor movimentou, naquele ano, US\$5,62 bilhões, com crescimento médio de 1,35% ao ano desde 2000. A Figura 2 expõe o comportamento do valor das exportações totais catarinenses e do agronegócio em particular, para o período de 2000 a 2014. Em 2000, o valor das exportações totais de Santa Catarina foi de US\$2,7 bilhões, alcançando o dobro de seu valor, US\$5,5 bilhões, no ano de 2005. O recorde foi em 2011, com US\$9 bilhões. Nos últimos três anos (2012, 2013 e 2014), as exportações totais catarinenses situaram-se em posição levemente inferior a esse recorde, em torno de US\$8,9 bilhões.

Principais produtos agrícolas da pauta de exportações catarinenses

Entre os principais produtos do agronegócio no Estado, têm destaque

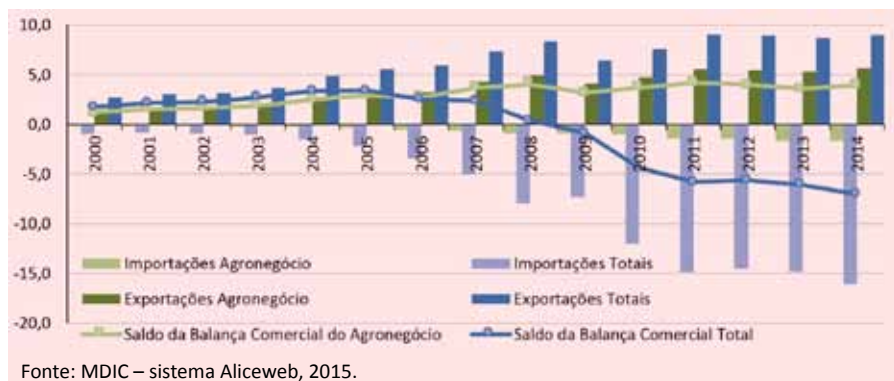
no mercado externo a carne suína e a de frangos, que representam juntas 28% do total exportado. Em seguida vem a soja em grão e para semeadura (9,3%), madeiras e obras de madeira (6,40%) e fumo (6,13%), conforme dados do MDIC (2015). Produtos como carne suína, aves e soja em grão apresentaram comportamento crescente entre 2000 e 2014.

Para Toresan (2014), o desempenho exportador da indústria florestal de Santa Catarina em 2014 foi explicado pelo incremento de exportações em todos os segmentos, inclusive móveis de madeira, cuja participação nas exportações totais representa cerca de 2%. Em relação ao fumo, as exportações do Estado se mostraram com crescimento expressivo entre 2006 e 2012, quando passou a decrescer e atingiu o patamar de US\$550 milhões. Os principais países de destino do fumo são Bélgica, Holanda e Rússia.

O desempenho dos produtos supracitados fez com que houvesse uma mudança na composição da pauta exportadora do Estado nos últimos quinze anos, conforme mostra a Figura 3. Os produtos de origem animal, especialmente as carnes de aves e suínos, sempre se destacaram nas exportações, mas passaram a ser mais significativos e se tornaram a principal classe de produtos da pauta exportadora a partir de 2006. O aumento das exportações para países de maior exigência na legislação, como a Rússia, que representou 26% do total de carne suína exportada por Santa Catarina, ajuda a explicar essa mudança.

Quanto aos produtos de origem florestal, observa-se uma redução da participação nas exportações do agronegócio do Estado. O setor vegetal, no qual se encontra a soja, de forte aderência ao mercado externo, passou a aumentar a participação nas exportações do Estado em 2006.

No que se refere às importações do agronegócio, nota-se que elas representam apenas 10,54% do total demandado pelo Estado. Entre os produtos de destaque estão produtos vegetais e da agroindústria, pescados, crustáceos, papel e papelão. O grupo de produtos de ▶



Fonte: MDIC – sistema Aliceweb, 2015.
 Figura 2. Evolução anual da balança comercial catarinense total e do agronegócio no período de 2000 a 2014 (em bilhões de US\$ FOB).

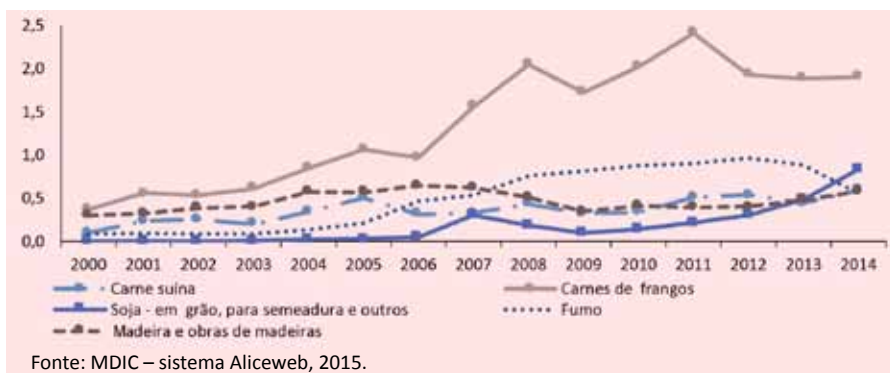


Figura 3. Evolução anual da exportação dos principais produtos do agronegócio catarinense no período de 2000 a 2014 (em milhões de US\$ FOB)

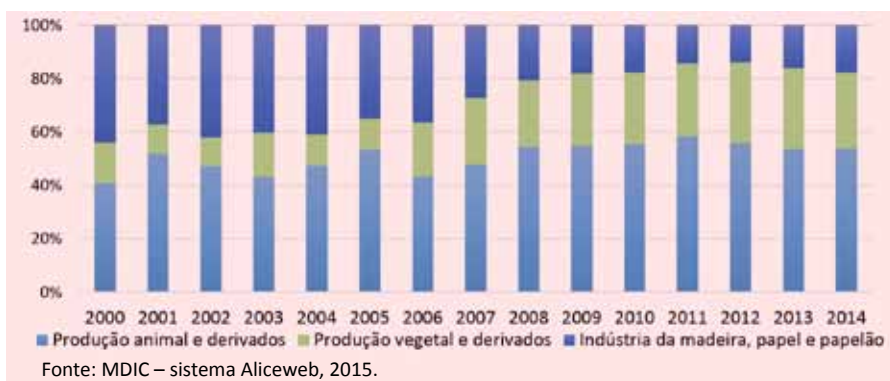


Figura 4. Participação nas exportações do agronegócio catarinense por classes de produtos, de 2000 a 2014 (em %)

maior participação nas importações do agronegócio são os de origem vegetal, com destaque para trigo, milho, frutas frescas e batatas preparadas ou em conserva. No entanto, nos últimos anos esse grupo de produtos tem perdido espaço para os produtos de origem animal, pelo aumento, especialmente, das importações de pescados e crustáceos e de carnes preparadas.

O grande desafio: Impulsionar as habilidades e os talentos

Robinson e Acemoglu (2012), autores de *Por que as nações fracassam*, argumentam: “A coisa mais importante que uma economia precisa para ter sucesso economicamente é impulsionar as habilidades, os talentos e o potencial de seus cidadãos”. Neste século 21, a dinâmica do agronegócio na balança comercial catarinense esteve relacionada ao aumento substancial das exportações até 2008 e, nos anos seguintes,

a um pequeno aumento da exportação até 2014, quando participou com 63% das exportações totais do Estado. Para a continuidade desse desempenho, são imprescindíveis ações tanto do setor privado como do setor público para a melhoria da competitividade das cadeias produtivas do agronegócio e para a busca de novos mercados no exterior.

Segundo Giambiagi & Schwartzman (2014, p. 77), a solução para o problema da deterioração de nossa balança comercial não é de curto prazo e passa pela combinação de ações para o aumento das exportações; para promover mudanças na estrutura tributária; para favorecer a incorporação de progresso técnico; para aumentar a produtividade e para operar com custos condizentes às melhores práticas concorrenciais através da melhoria da infraestrutura e de todo o complexo logístico.

Para Araújo (2015), em longo prazo, o que de fato interessa não é o que Santa Catarina produz e exporta, mas sim como produz em relação a seus concorrentes internacionais. A busca de

uma suposta “agregação de valor” sem considerar se esse processo adicionará valor e produtividade deve ser evitada. Tampouco devemos proteger determinados setores de baixa produtividade só porque seus produtos são mais bem acabados.

Precisamos de inovação e de ganhos sistemáticos de produtividade que dependem do desenvolvimento da habilidade, do talento e do potencial do cidadão catarinense. Com a palavra o ensino, a pesquisa e a extensão, tanto pública como privada.

Referências

ACEMOGLU, Daron; ROBINSON, James. **Por que as nações fracassam**: as origens do poder, prosperidade e da pobreza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

ARAÚJO, Luís Augusto. O agronegócio e as exportações catarinenses na aurora do século 21. **Boletim agropecuário** – nº 19, 17 abr., 2015. Disponível em: http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/Boletim_agropecuario/boletim_agropecuario_n19.pdf. Acesso em: 15 out. 2015.

GIAMBIAGI, Fábio; SCHWARTSMAN, Alexandre. **Complacência: entenda por que o Brasil cresce menos do que pode**. 1.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

_____; PINHEIRO, Armando Castellar. **Além da euforia: riscos e lacunas do modelo brasileiro de desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 266p.

MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/sitio/>. Acesso em: 13 out. 2015.

PASTORE, Affonso Celso. **O câmbio e a política**. Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,o-cambio-e-a-politica-imp,-1659987>. Acesso em: 13 abr. 2015.

TORESAN, Luiz. **Desempenho do setor florestal. Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 2013 – 2014**. v.1, 1976. Florianópolis: Epagri/Cepa, 1976-anual. ■

Enxertia aumenta qualidade e produtividade de hortaliças

A enxertia é uma prática amplamente utilizada para a fruticultura em Santa Catarina. Agora a Estação Experimental da Epagri em Itajaí (EEI) vem trabalhando para aprimorar e divulgar essa tecnologia para a produção de hortaliças.

Rafael Ricardo Cantú, pesquisador da EEI, explica que as principais indicações da enxertia para hortaliças são proteger as mudas de tomateiro e pimentão, sobretudo contra doenças do solo. Ela também é indicada para aumentar a produtividade e o desenvolvimento do pepineiro japonês e das plantas de melancia em épocas mais frias. Além disso, a enxertia no pepineiro japonês melhora a qualidade do fruto, conferindo-lhe aspecto brilhante. A tecnologia pode ser usada para cultivo em abrigo ou ao ar livre.

A Epagri já está trabalhando para disponibilizar ao mercado mudas porta-enxerto de hortaliças, mas enquanto isso não acontece elas devem ser adquiridas em casas agropecuárias. Do porta-enxerto deve ser retirada a parte superior das folhas, com a ajuda de uma lâmina de barbear, estilete ou outro material que tenha corte fino e preciso. A porção retirada pode ser dispensada. A planta que é o porta-enxerto ficará então apenas com as raízes e a parte inicial do caule. É nesse caule que será enxertada a planta que efetivamente se quer cultivar. Usando a mesma lâmina de fino corte, o agricultor deve fazer uma fenda no caule do porta-enxerto. Trata-se de um corte feito ao longo do caule, com profundidade em torno de 1 a 1,5cm, o suficiente para inserir a planta a ser enxertada.

O próximo passo é inserir a planta comercial no porta-enxerto. Deve-se usar a parte superior (um pedaço do caule e as folhas) da planta a ser enxertada. A ponta desse caule deve ser afinada no formato de cunha com a lâmina de corte, para ser encaixada na fenda feita no porta-enxerto, onde



A parte superior da planta a ser enxertada deve ser afinada no formato de cunha para ser encaixada no porta-enxerto



Antes de ir ao solo, a planta enxertada deve ser transferida para uma câmara úmida



Depois de ficar de cinco a seis dias na câmara úmida, a muda enxertada pode ir para a horta

será fixada com um clipe de pressão adequado. Esse clipe pode ser adquirido em casas agropecuárias. Ao lado da planta já enxertada deve ser fixado, no substrato, um palito de churrasco, para dar sustentação.

A planta enxertada ainda não está pronta para ir ao solo. Ela deve ser transferida para uma câmara úmida, que é uma caixa com estrutura de madeira revestida com plástico. O ambiente dentro dessa caixa deve permanecer com umidade do ar próxima a 100%. Para chegar a esse nível, a recomendação é que se forre o

fundo da caixa com jornal encharcado com água. Também é necessário molhar as paredes da câmara.

É decisivo que a temperatura dentro da câmara não ultrapasse 35°C. Por isso, quando a temperatura na caixa estiver alta, deve-se abrir a porta, para fazer a troca de ar, molhando depois o jornal no fundo, as paredes e as mudas. As mudas devem ficar entre 5 e 6 dias dentro da câmara. A partir do quarto dia, deve-se abrir a porta durante a noite e fechar no início da manhã para as mudas irem se aclimatando. Depois é só transferir as mudas enxertadas

para a horta. Seguindo esse passo a passo o agricultor terá uma horta mais produtiva e resistente às eventuais doenças presentes no solo.

“As plantas porta-enxerto, apesar de serem mais resistentes e produtivas, não produzem frutos saborosos e bem aceitos pelo mercado. Por isso, elas devem ser usadas como suporte para outras variedades que são aceitas pelo consumidor devido a seu gosto e aparência”, explica Cantú.

Quem quiser mais informações sobre enxertia de hortaliças pode procurar por Cantú na EEI: rrcantu@epagri.sc.gov.br. ■

REPORTAGEM

Eles curtem e #transformam o campo

Jovens que escolheram ser empreendedores do meio rural mostram que é possível lucrar, viver bem e ganhar o mundo sem sair da propriedade. Conheça histórias de quem está mudando a cara da agricultura catarinense



Elizabeth Buss, de 19 anos, abriu uma fábrica de bolachas e vende pela internet

Eles acordam cedo para tirar leite, mas à noite pegam o carro e vão para a balada. Entram no *e-commerce* e fazem sucesso vendendo alimentos produzidos na propriedade com receitas da avó. Estudam, compram equipamentos e insumos pela internet e fazem a gestão da propriedade em planilhas no computador. Entram em contato com produtores de outras regiões pelas redes sociais para resolver problemas da lavoura. Organizam-se em grupos, cuidam do meio ambiente, empreendem, cursam faculdade, compram carro e apartamento, fazem acontecer.

É assim, dividindo o tempo entre as atividades da propriedade e a tecnologia, entre o meio rural e o urbano, que se desenrola a rotina dos jovens que estão no campo por opção e não por falta dela. Muitos, depois de tentar a vida na cidade, estão fazendo o caminho contrário para virar empreendedores do meio rural. Na visão deles, o campo é um negócio, mas também significa li-

berdade: ser o próprio patrão, não ter horários fixos, aproveitar as comodidades da vida urbana sem perder a qualidade de vida do interior e – por que não? – lucrar muito mais do que se estivessem na cidade.

Em Santa Catarina, o Estado decidiu apostar no poder de transformação dos jovens para tentar frear o êxodo rural e o envelhecimento da população no campo. De acordo com o IBGE, na década de 1950, 77% da população do Estado estava no meio rural. Hoje são apenas 16%.

Em 2012, a Epagri iniciou o curso de Formação em Liderança, Gestão e Empreendedorismo, uma capacitação oferecida para jovens rurais de 18 a 29 anos, viabilizada com recursos do Programa SC Rural. Até o ano passado, 934 jovens foram beneficiados em 38 cursos. Para 2016 estão previstos mais 14 cursos com 500 participantes. As aulas abordam temas como liderança, empreendedorismo, inclusão digital,

autoconhecimento, gestão de negócios, produção agrícola e não agrícola e qualificação no setor turístico.

No curso, os alunos desenvolvem projetos voltados ao empreendedorismo, e as melhores propostas ganham apoio financeiro do SC Rural para ser executadas. Até 2015, 250 projetos foram apoiados com R\$2,4 milhões, e este ano a meta é repassar mais R\$3,2 milhões para 300 projetos. “Esse incentivo, muitas vezes, significa o ponto de partida para um sonho que o jovem tem, mas não consegue, por si só, realizar e colocar em prática”, destaca Rose Mary Gerber, antropóloga da Epagri que coordena o trabalho com jovens rurais.

De São Bonifácio para o mundo

De ajudante da mãe nas tarefas domésticas a empresária aos 19 anos. Foi assim que a vida de Elizabeth Buss, de

São Bonifácio, se transformou depois de fazer o curso. A chave para o sucesso estava dentro de casa: Elizabeth resgatou as receitas de bolachas da família, que adoçavam o Natal e a Páscoa desde que ela era criança, e abriu uma fábrica na propriedade.

Com o toque da jovem, as bolachas amanteigadas, tradicionais e de melado ganharam decorações que mais parecem obras de arte. “Estamos sempre aprimorando a decoração. Pesquisamos muitos modelos na internet; essa é a nossa principal fonte de atualização”, conta. Na página do Facebook criada por ela, as Bolachas Buss ganharam o mundo. “Aceitamos encomendas, fazemos vendas e divulgamos os produtos pela internet. Mas também vendemos na propriedade, em lojas de Santa Catarina e de outros estados.”

O empreendimento deu tão certo que a irmã mais velha e o cunhado lar-

garam a vida na cidade para trabalhar com Elizabeth e o marido dela, Fábio. A empresa tem pouco mais de um ano e já vende cerca de mil bandejas de bolacha por mês. “A gente já foi mais longe do que imaginava”, revela Elizabeth, que agora sonha mais alto. Este ano, os Buss vão construir uma agroindústria maior e, depois, planejam abrir um café colonial. “Antes eu não tinha ideia do que queria fazer da vida, mas agora sei exatamente o que quero para meu futuro”, diz a empresária.

Um pé no campo, outro na cidade

“Três ou quatro vezes por mês vamos a Chapecó pegar balada. Pode ser quinta, sexta ou sábado, não interessa o dia”, conta Vinícius Dedonatti, de 24 anos, que vive no interior de Arvoredo e comanda a produção de leite com o

irmão gêmeo, Eduardo. Os negócios vão tão bem que eles estão comprando um apartamento em Chapecó para ter onde ficar quando vão às festas. “Acho que iria me sentir preso na cidade. Gosto de ser livre, dono do meu tempo e não precisar cumprir horário. Aqui a gente aproveita mais a vida”, diz Vinícius.

No mundo virtual, a vida também é agitada: os irmãos têm perfis em diversas redes sociais e estão sempre atualizados com o que surge de novo. “Gostamos de tecnologia. Usamos para conhecer gente, encontrar amigos, estudar e pesquisar coisas do trabalho”, conta o jovem.

Mas antes dos momentos de lazer, eles têm muita disposição para trabalhar. Assumiram a produção de leite na adolescência e, em 2011, com ajuda da Epagri, implantaram uma série de tecnologias para melhorar a atividade. Hoje são 16 hectares de pastagem e ▶



De dia, Vinícius e Eduardo são empreendedores do campo. À noite, aproveitam as festas na cidade

38 animais em lactação. A produtividade subiu de 6 mil para 15 mil litros por hectare, e o custo de produção caiu pela metade. “Antes não sobrava quase nada de lucro e agora a renda quase triplicou”, diz Vinícius.

Neste ano, Eduardo termina a faculdade de Agronomia, então Vinícius vai fazer Medicina Veterinária. No futuro, eles pensam em produzir queijos diferenciados para elevar ainda mais a renda. “Na adolescência eu tinha vergonha de viver no interior e trabalhar no campo, mas agora não, vejo isso como um negócio. Os jovens precisam buscar melhorar a propriedade para melhorar a renda, se não estão perdendo tempo de vida”, aconselha Vinícius.

Doce decisão de voltar

Testemunha, desde criança, da dificuldade que os pais tinham em sustentar a família no campo, Marcelo Machado, hoje com 27 anos, chegou a trabalhar na cidade, mas não deu certo. “Foi bom porque quando a gente sai e vê coisas novas, abre a cabeça”, conta. De volta à propriedade, no interior de Anitápolis, ele fez cursos, montou um



Marcelo Machado, de 27 anos, voltou para o campo e se realizou com a apicultura

aviário e profissionalizou a produção de mel. Hoje os pais estão aposentados, Marcelo cuida das colmeias, e o irmão mais novo, André, trabalha no aviário.

“Sou apaixonado por apicultura”, resume. Foi com essa paixão que Marcelo já elevou para 20kg de mel por ano a produção de cada colmeia. “Tenho as colmeias numeradas, o que me permite ter controle da produção, da idade das rainhas, da troca de rainhas, além de saber quando uma colmeia está com problema. São questões que ajudam a me-

lhorar o resultado”, conta o apicultor. O mel é extraído na propriedade, que agora conta com estrutura e equipamentos adequados.

Ciente da importância de preservar, o jovem mantém uma reserva legal de 4,5 hectares, protege nascentes e está trabalhando para obter a certificação orgânica do mel. “A apicultura tem que cuidar da preservação porque a abelha depende da flor para sobreviver”, defende.

Marcelo é secretário da Associação



“A agricultura é uma das áreas que mais têm futuro; pena que poucos jovens se interessam por ela”, diz Valdinei Bazi

dos Apicultores de Águas Mornas e, pela internet, se comunica com outros produtores. “Em termos de tecnologia, a gente não está atrás de quem vive na cidade. Para mim, a internet é fundamental para investir na atividade”, ressalta. Apesar de viver conectado, ele não abre mão da tranquilidade e da independência que a vida no campo proporciona. “Gosto de comandar a propriedade; estou realizado e não troco isso por nada. Pude ver o que tinha na cidade e o que tenho aqui e acho que aqui é o meu lugar.”

A terra que uniu a família

Depois de anos trabalhando em outras propriedades, em 2009 a família Bazi comprou um pedaço de terra em Bandeirante. O pai, Severino, se encarregou de iniciar a pecuária leiteira, e

o restante da família ficou na cidade, trabalhando em indústrias. Em 2011, o filho Claudinei terminou o curso de Técnico em Agropecuária, voltou à propriedade e iniciou um projeto de produção orgânica de hortaliças.

No ano seguinte, o outro filho, Valdinei, e a mãe, Valmi, também retornaram, e a olericultura ganhou fôlego. Em 2013, Valdinei fez o curso para jovens rurais. “Cerca de 80% do que aprendi lá consegui implantar na propriedade. O curso dá uma visão bem atual da agricultura e do mercado e passa bastante conhecimento técnico. Também aprendi a fazer a gestão financeira no computador”, conta. Com projeto aprovado pelo SC Rural, ele construiu uma cisterna com sistema de irrigação que usa água da chuva.

Depois que a família se uniu na produção de hortaliças, a renda anual, que

era de R\$24 mil, cresceu para cerca de R\$200 mil brutos por ano, resultado da colheita de cerca de 80t de morango, 50t de tomate e 30t de feijão, entre outras culturas. Nenhum agroquímico é usado nas hortaliças, que em breve terão certificação orgânica. “Nossos pais nos apoiaram desde o início a tocar nosso negócio. Antes eles plantavam fumo e grãos e agora estão aprendendo com a gente”, diz Valdinei.

Claudinei se formou em agroecologia e está cursando Processos Gerenciais. Valdinei casou-se no ano passado, concluiu o ensino médio e agora quer iniciar uma faculdade. “Gosto de trabalhar com a família. Tenho orgulho do que faço, de ouvir o cliente dizer que gosta do nosso produto. A agricultura é uma das áreas que mais têm futuro; pena que poucos jovens se interessam por ela”, diz. ▶

Campo cada vez mais conectado

O Governo do Estado, por meio da Secretaria da Agricultura e da Pesca, atua em várias frentes para promover a inclusão digital no meio rural. São quatro programas que beneficiam diversos municípios com a parceria das prefeituras, recursos próprios e do SC Rural e apoio da Epagri.

O Programa Kit Informática atende jovens rurais com financiamento de até R\$3 mil para pagar em três anos. Se pagar as parcelas em dia, o jovem recebe 50% de desconto. Em três anos, 1.873 jovens receberam mais de R\$4 milhões para a aquisição de 1.738 notebooks, 95 computadores de mesa, 1.021 impressoras e 482 kits para a internet.

O Programa de Inclusão Digital Beija-Flor leva aos meios rural e pesqueiro telecentros equipados com computadores e acesso à internet. Nesses espaços, são promovidos cursos voltados à alfabetização e à inclusão digital. Já são 133 telecentros no Estado, gerando aproximadamente 10 mil acessos mensais.

A secretaria também disponibiliza recursos aos municípios para implantar serviços de telefonia fixa e internet no meio rural. Cabe às prefeituras fazer o estudo de viabilidade técnica e elaborar o projeto técnico. Já são 23 projetos implantados, com investimento de R\$2,3 milhões.

No primeiro semestre deste ano, o SC Rural põe em prática o Projeto Piloto em Comunidades Rurais Digitais, que vai investir R\$4,7 milhões para levar internet a 11 municípios.



Programas levam sinal de internet ao meio rural e ajudam os jovens a comprar equipamentos

Força nas tramas do vime

Franscieli Capistrano, de Bocaina do Sul, aprendeu a produzir vime e fazer cestas com os pais ainda pequena. Hoje, aos 30 anos, se orgulha de sustentar a família com a atividade. “Há cinco anos eu tive vontade de trabalhar fora. Fui trabalhar em um restaurante e tirava R\$1 mil por mês. Mas voltei porque não existe coisa melhor do que morar no sítio e ficar perto da família. Aqui a gente ganha mais e consegue aproveitar a vida”, conta.

A vida de Franscieli melhorou depois do curso de empreendedorismo da Epagri, que a uniu a outros jovens para ganhar força no mercado. Juntos, eles acessaram políticas públicas para melhorar as lavouras e o artesanato e fazer a comercialização conjunta da produção. Hoje são 16 jovens fazendo um trabalho que beneficia, indiretamente, cerca de 400 famílias. “O curso abriu a cabeça da gente, deu visão de mercado, de como valorizar os produtos. Antes eu vendia uma cesta a R\$3, agora vendo a R\$8, prontinha, embalada”, diz Franscieli.

A artesã aumentou a produção de 25 para 80 cestas por dia depois de

reformatar o galpão e comprar maquinário. O galpão agora tem piso de madeira, tanque adequado para molhar a matéria-prima e espaço para guardar o artesanato. A máquina de rachar palitos de vime prepara, em duas horas e meia, palitos suficientes para produzir cestas durante uma semana. No processo manual, era preciso passar uma semana preparando o vime para produzir cestas durante dois dias.

O grupo já fechou novos negócios e, aos poucos, quer eliminar os atravessadores na venda do artesanato para aumentar a margem de lucro. Este ano, a prefeitura vai ceder um espaço para os jovens construírem um ponto de venda para as cestas. Eles também conseguiram um caminhão, com apoio do SC Rural, para transportar a produção. “Estamos juntos no grupo e ganhamos força. A união fortalece”, diz Franscieli.

Nova geração, novo perfil

Diante do exemplo de jovens que levam sangue novo para o campo, a imagem do agricultor isolado do resto do mundo, que vive para a terra e não tem acesso ao lazer, vai aos poucos se redesenhando. Para a antropóloga Rose

Mary Gerber, da Epagri, a agricultura de Santa Catarina está ganhando novos líderes, com novos perfis. São jovens exigentes, cada vez mais atualizados, que querem conquistar espaços de protagonismo nas propriedades. “Trata-se de um novo jovem, que tem maior nível educacional do que a média atual e comportamento diferenciado quanto a demandas tecnológicas. É um jovem que está optando por ficar no espaço rural como forma e meio de vida, e não por ser a única saída, a exemplo de seus antepassados”, resume.

Embora o movimento ainda não tenha grandes proporções, Rose acredita que o dinamismo e o comprometimento dessa nova geração tem potencial para, no futuro, transformar o cenário rural do Estado. “Se esse movimento tiver apoio de governantes e instituições visando subsidiar e apoiar os projetos dos jovens e formular políticas públicas específicas, vejo um futuro de uma agricultura familiar mais valorizada, tanto no meio rural quanto no urbano. Vejo pessoas reconhecidas pelo fato de produzirem a energia que move o mundo – o alimento.” No que depender da vontade dessa nova turma, a agricultura do Estado estará em boas mãos. ■



Franscieli Capistrano se uniu a outros jovens para melhorar a produção de vime e artesanato

Finas, de mesa e catarinenses

Pesquisadores da Epagri desenvolvem a tecnologia que faltava para produzir uvas de mesa de qualidade no Estado. Com cultivo protegido, a saúde das plantas fica garantida com menos agroquímicos e o produtor consegue entrar num mercado seletivo e valorizado

Cinthia Andruchak Freitas – cinthiafreitas@epagri.sc.gov.br

As uvas saborosas, graúdas e até sem sementes vendidas nos supermercados de Santa Catarina são colhidas, na maioria, por produtores de fora do Estado. Elas vêm de São Paulo, do Nordeste, do Paraná e do Rio Grande do Sul, e algumas são importadas. Mas se depender do trabalho da Epagri, em breve os agricultores catarinenses vão sentir o sabor das uvas finas de mesa colhidas em suas terras. A Estação Experimental de Videira começou a pesquisar em 2012 tecnologias para o cultivo de uvas destinadas ao consumo *in natura*, e os resultados já colocam água na boca.

São seis cultivares em avaliação: as uvas de mesa Poloske, Niágara Rosada e Dona Zilá e as uvas finas de mesa

Rubi Itália, Crimson Seedless e Centennial Seedless – estas duas últimas sem sementes, inéditas no Estado. O objetivo é oferecer um produto de alto rendimento financeiro para o agricultor e disseminar a produção de uvas finas em Santa Catarina, colocando o Estado na lista nacional de produtores.

Os catarinenses já produzem, em pequenas quantidades, os cultivares comuns (Poloske, Niágara Rosada e Dona Zilá) e a Rubi Itália. Mas o cultivo não é expressivo – as áreas são pequenas e se limitam a poucas propriedades. No vinhedo demonstrativo instalado em Videira, a pesquisa da Epagri busca mostrar a viabilidade econômica do cultivo dessas variedades numa região que, historicamente, sofre com a mortalidade

de das plantas. O projeto é executado com recursos do Programa SC Rural e envolve tecnologias de manejo de solo, de plantas e de controle de pragas e doenças.

Cobertura contra umidade

A grande novidade do projeto “Viabilização econômica do cultivo protegido de variedades de uva de mesa” é o uso de uma cobertura plástica sobre as plantas. Ela ajuda a contornar um dos maiores obstáculos para quem tenta produzir essas uvas na região: o clima úmido, que influencia diretamente na ocorrência de doenças e na qualidade dos frutos.

A pesquisadora Eliane Andrade ex-▶

plica que o plástico protege as plantas da incidência direta da chuva, reduzindo a umidade nas folhas e dificultando a disseminação dos fungos, que provocam doenças. “Essa prática reduz consideravelmente o uso de agrotóxicos e facilita a produção orgânica de uva”, diz.

O uso de fungicidas cai drasticamente. Dependendo da safra e da variedade, o número de pulverizações no sistema convencional pode ultrapassar 20 por ano. Com a cobertura plástica, geralmente são necessárias, no máximo, cinco aplicações de fungicidas. E no caso de variedades rústicas, é possível até eliminar o uso de tratamentos químicos.

Já que as plantas são cobertas, a irrigação é controlada, feita por gotejamento. Mangueiras dispostas sobre o solo ao longo das linhas de plantio fornecem, gota a gota, água na medida certa para as videiras. Além de garantir o uso racional desse recurso, o sistema

permite adubar a planta em um processo chamado de fertirrigação. “A disponibilização de fertilizantes e água via irrigação possibilita um adequado manejo hídrico e de nutrientes para as plantas”, destaca a pesquisadora.

Videira sem “declínio”

Outra consequência da combinação de clima úmido e solo argiloso é o declínio da videira, um problema fitossanitário causado pela atuação conjunta da pérola-da-terra, um inseto que se alimenta das raízes das videiras, com fungos causadores de podridão de raízes. Nesse caso, o controle com produtos químicos normalmente é muito difícil. Uma alternativa para minimizar o problema do “declínio”, explica o pesquisador Marco Dalbó, é usar porta-enxertos resistentes.

Para ajudar a drenar o solo, os pesquisadores de Videira construíram ca-

malhões – trechos de terra mais elevados nas linhas de plantio. A elevação da terra permite que a água escoe rapidamente, facilitando a entrada de oxigênio até as raízes. “Essa condição de melhor aeração cria um ambiente desfavorável ao estabelecimento dos fungos causadores de doenças e propicia o desenvolvimento das raízes”, explica Dalbó.

E para regular o desenvolvimento das plantas, os hormônios vegetais, também conhecidos como fitormônios, são usados ao longo do ciclo produtivo. Para aumentar o tamanho das bagas de uva, por exemplo, se pulveriza fitormônio nos cachos quando elas ainda estão pequenas. Nas variedades sem sementes, é comum o uso de giberelinas para substituir a produção natural desse hormônio que ocorre nas sementes.

Qualidade em cachos

Combinando todas essas tecnolo-



Cobertura plástica reduz a umidade nas folhas e dificulta a disseminação dos fungos

gias, os pesquisadores fizeram a primeira colheita do experimento no início de 2015. A uva Centennial Seedless foi a grande surpresa e impressionou os pesquisadores pela aparência e pelo sabor. “O uso da cobertura plástica proporcionou frutos com excelente sanidade. Todos os cultivares apresentam potencial de produção, mas o destaque foi o Centennial Seedless, que obteve boa aceitação do público em degustação feita em supermercados de Videira”, conta o pesquisador Alexandre Menezes Netto.

O projeto segue em andamento para buscar ainda mais informações que possam suprir a demanda por tecnologia para a produção de uvas finas em Santa Catarina. Nas próximas etapas, os pesquisadores vão observar a produtividade e fazer testes com reguladores de crescimento e manejo fitossanitário de doenças e pragas.

Bom negócio

O custo para implantar um hectare de vinhedo em sistema “Y” ou manjedoura é de aproximadamente R\$45 mil sem cobertura e R\$125 mil com cobertura. Apesar do investimento alto, a atividade tem potencial de renda elevado. “O mercado é muito promissor, haja vista a exigência cada vez maior do consumidor por produtos de qualidade e com menor quantidade de resíduos de agroquímicos possível”, justifica o pesquisador André Külkamp.

Hoje, o produtor recebe cerca de R\$1,50 pelo quilo da uva de mesa comum e R\$5,00 pelo quilo da uva fina. Colhendo em sistema protegido, ele pode ofertar ao mercado frutos de alta qualidade e obter um preço ainda melhor. Enquanto a renda bruta acumulada em vinhedos não protegidos é, em média, R\$65 mil por hectare no quinto ano, um sistema com cobertura rende R\$225 mil a mais por hectare. Com frutos saudáveis, também é possível atrasar a colheita e vender o produto fora do período de maior oferta para conseguir melhor preço no mercado.

Os pesquisadores ressaltam que es-



Os resultados da primeira colheita mostraram que a pesquisa está no caminho certo

sas vantagens do cultivo protegido podem ser alcançadas com qualquer tipo de uva em qualquer região do Estado. “Um cultivar comum como a Niágara Rosada apresenta diferenças significativas na apresentação do produto final quando é produzido sob proteção”, diz Alexandre Netto. No caso das uvas finas de mesa, o sistema protegido é indispensável para produzir nas condições climáticas da região de Videira.

A equipe de pesquisadores acredita que, quando forem superados os principais obstáculos desse cultivo, o Vale do Rio do Peixe terá possibilidade técnica para se tornar um polo produtor de uvas de mesa – não somente das variedades comuns, mas também de uvas finas tipo exportação, de preferência sem sementes. “Um produto com maior

valor agregado, de qualidade superior à média oferecida pelo mercado e com menos agrotóxicos pode gerar impacto positivo nos âmbitos social e econômico para o produtor”, defende Alexandre.

Palestras, dias de campo e cursos estão sendo realizados em várias regiões catarinenses para mostrar os resultados do trabalho a agricultores e técnicos. A adoção dessas tecnologias ainda é tímida, mas o número de interessados é crescente. Com a adesão dos agricultores, a expectativa é que o cultivo de uva, uma atividade tradicional no Estado, ganhe fôlego e gere boas oportunidades de negócio para as famílias rurais. É apenas questão de tempo para as uvas finas catarinenses mostrarem toda sua qualidade nas prateleiras dos supermercados.▶

Conheça os cultivares em teste na pesquisa

Centennial Seedless: É um cultivar sem sementes obtido nos Estados Unidos a partir de cruzamentos e lançado em 1980. A planta é vigorosa e produtiva, com folhas e cachos grandes, bagas brancas, alongadas, crocantes e com sabor neutro agradável. A Centennial Seedless rende, em média, 35t/ha a partir do quarto ano de produção.



Crimson Seedless: É uma importante variedade de uva sem sementes cultivada no Brasil. Os cachos têm coloração rosada intensa. As bagas são alongadas e pequenas, de tamanho inferior ao exigido para exportação, e demandam o uso de reguladores de crescimento para ficarem maiores. Os frutos têm textura da polpa crocante e sabor neutro.



Rubi Itália: Esse cultivar surgiu de uma mutação em pomar de uva Itália em 1972, no Paraná. Apresenta as mesmas características da Itália, com exceção da cor da película, que é rosada. Para apresentar boa coloração, precisa maturar em períodos com amplitude térmica, ou seja, temperaturas altas durante o dia e baixas à noite.



Poloske: Foi obtida em 1979 na Hungria e introduzida em Videira em 1990. Tem cachos grandes e baga média, de cor verde-clara e amarelada quando exposta ao sol. A polpa é semi-carnosa e tem sabor moscatado. Origina vinho branco e espumante aromático e pode ser consumida *in natura*. É vigorosa e fértil, com produtividade acima de 30t/ha.



Niágara Rosada: É uma mutação da niágara branca que surgiu em 1933 em São Paulo e substituiu em grande parte o consumo da niágara tradicional (branca) como uva de mesa, em virtude da coloração mais atraente. Pertence à espécie *Vitis labrusca* (uva americana) e é muito produtiva e resistente a doenças. As bagas são de cor âmbar, tamanho médio.



Dona Zilé: Essa uva tem cacho médio e baga média, rosada mais ou menos intensa e esférica. O sabor é “aframboesado” e doce. Apresenta maturação tardia, cerca de 45 dias depois das niágaras, e por isso é indicada especialmente para regiões de altitude, onde se obtém o máximo retardamento da colheita. Tem vigor vegetativo elevado e alto potencial produtivo. ■



Bracatinga é patrimônio desconhecido dos catarinenses

Árvore nativa do Brasil vem perdendo espaço para o pínus e o eucalipto, mas pode substituir as “primas” estrangeiras com vantagens

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

Você conhece a bracatinga? Já viu um bracatingal? Se sua resposta a essas perguntas for não, fique tranquilo. Apesar de se tratar de uma espécie nativa do Brasil, a bracatinga é uma árvore pouco conhecida, e seus usos são pouco difundidos.

Mesmo não conhecendo a bracatinga, é provável que você tenha visto ou pelo menos ouvido falar de eucalipto e pínus, duas árvores abundantes em Santa Catarina, embora sejam exóticas. Essas duas espécies são amplamente usadas pela indústria nacional para produzir madeira, papel, móveis, energia e tudo mais que se possa imaginar ser feito com uma árvore.

A bracatinga, coitada, em face da forte concorrência das árvores estrangeiras, caiu em desuso. Não pense que ela tem menos qualidades que as “primas” do exterior. Ela serve para tudo que o eucalipto serve, muitas vezes com vantagens. Mas uma legislação restritiva e burocrática, aliada a interesses econômicos poderosos, fez com que a

bracatinga perdesse espaço para as exóticas nas últimas décadas.

A falta de uso comercial para essa vigorosa árvore nativa pode ser sua condenação, indo na contramão do que a legislação deseja, que é preservá-la. “O fato de a legislação ambiental não contemplar sistemas tradicionais de manejo de florestas nativas é um dos principais fatores que ameaçam a conservação dessas que, paulatina e silenciosamente, vão sendo substituídas por espécies exóticas” alerta o livro *Bracatinga, cultivo, manejo e usos da espécie*, lançado em 2015 pela Rede Sul Florestal com financiamento da Fapesc.

A Rede Sul Florestal é uma articulação entre Epagri, Universidades Federais de Santa Catarina e do Paraná (UFSC e UFPR), Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (Fatma), ICMBio, Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc), Emater-PR, prefeituras e outras instituições. O objetivo é aglutinar e desenvolver ações de pesquisa e assistência técnica que buscam avaliar a

sustentabilidade, identificar os gargalos tecnológicos, sociais e legais e propor soluções para a viabilização e regulamentação dos sistemas produtivos desenvolvidos no Sul do Brasil a partir do cultivo da bracatinga e da roça de toco.

Vantagens

Tássio Dresch Rech, pesquisador da Epagri, integrante da Rede Sul Florestal e um dos organizadores da obra, explica que o uso comercial da bracatinga ainda é muito restrito em Santa Catarina. Atualmente ela é usada somente para produzir melato, mel, carvão, lenha, escoras de construção civil e tutores para tomateiro. Ela é capaz de produzir madeira branca ou vermelha, mais ou menos densa, que poderia ser usada na indústria moveleira, para confeccionar assoalho ou parquê, entre outros fins. Mas todo esse potencial ainda é desconhecido, já que a espécie não passou por nenhum tipo de melhoramento genético. ►



Espécies exóticas avançam sobre espaço ocupado pela bracatinga

São Paulo, por exemplo, tem perto de 1.200 hectares de bracatinga cultivada, produzindo madeira para parqué e assoalho. O produto final é exportado para países como Itália e Estados Unidos a preço de madeira nobre, concorrendo com o mogno. Além do valor comercial, a bracatinga tem importante papel ambiental. Isso porque ela tem a capacidade de retirar o nitrogênio da atmosfera e fixá-lo no solo, enriquecendo-o, além de incorporar grande quantidade de material orgânico. Tássio explica que onde o bracatingal se instala crescem outras espécies nativas, permitindo a recuperação da mata, ao contrário do pínus, que coloniza e toma conta da área.

Outra vantagem da bracatinga sobre as exóticas é que ela se autossemeia, já que a partir do quarto ano de vida a planta começa a soltar sementes. Pode ser cultivada em terrenos irregulares, muito comuns no Estado, e tem manejo simples, pois aceita solo pobre e resiste ao clima frio e a eventos climáticos mais intensos, sofrendo menos quedas com o vento. Também exige pouco combate a formigas.

O ciclo de vida curto é mais um diferencial. O eucalipto exige entre 12 e 30 anos de cultivo antes de ser abatido para fins mais nobres. O pínus precisa de tempo superior a 12 anos para ser cortado para uso madeireiro. Já a bracatinga pode ser usada a partir dos 5 anos de idade e com 8 está completamente madura para seus diversos usos comerciais. “Ela produz lenha madura com 7, 8 anos, não tem nada parecido com isso”, descreve o pesquisador da Epagri.

Legislação

Agora você pergunta: se a bracatinga tem tantas vantagens, por que não vem sendo usada como alternativa de renda para os pequenos agricultores catarinenses? São dois os motivos: legislação extremamente exigente e forte *marketing* da indústria de eucalipto e pínus, que se instalou no país a partir da década de 1960 vendendo equipamentos, produtos químicos, assistência técnica e tudo mais que envolve essa cadeia produtiva.

Se o *marketing* da indústria das primas estrangeiras é forte, a legislação vem pecando historicamente no trato com a bracatinga. Por ser uma planta nativa, seu uso vem sendo restringido por leis federais. Mas no entendimento dos pesquisadores, a bracatinga poderia ser tratada como outra planta qualquer, como soja ou milho, já que pode ser cultivada.

Aos poucos a legislação catarinense vem evoluindo para reconhecer o bracatingal como um plantio. “O bracatingal não nasce por si só, ele precisa ser cultivado”, esclarece Tássio. Ele explica que o grande número de sementes liberadas pela árvore vai gerar um volume expressivo de mudas na próxima ge-

ração, mas sem a intervenção humana as plantas vão competir entre si até que restem as mais fortes. Assim, somente se formam na mata natural manchas de bracatinga, mas não bracatingais, que só se criam com manejo adequado.

A Instrução Normativa (IN) 49 da Fatma, de 2008, determina que será permitido manejo seletivo nas florestas de bracatinga cuja frequência da espécie seja superior a 65% dos indivíduos arbóreos presentes. Já foi um avanço, mas ainda há mais para evoluir.

Gabriela Brasil dos Anjos, gerente de licenciamento agrícola e florestal da Fatma, conta que o órgão ambiental vai publicar, ainda em 2016, uma IN que vai abranger outros tipos de mata nativa, considerando o bracatingal um plantio. A IN foi redigida com informações fornecidas pela Rede Sul Florestal e será divulgada entre técnicos da Fatma e da Epagri para que ela chegue aos agricultores familiares, os principais interessados.

Os inúmeros documentos exigidos pela Fatma para a caracterização do bracatingal, expostos na IN 49, também



Falta de uso comercial para essa vigorosa árvore nativa pode ser sua condenação

dificultam a vida do agricultor familiar. Gabriela adianta que a nova IN vai diminuir essa exigência, mas alguns documentos ainda serão necessários: “Não tem como deixar de exigir”, argumenta a gerente da Fatma.

Carvão, melato e leite

Em Santa Catarina a bracatinga praticamente acompanha a região da araucária. As maiores concentrações acontecem nos extremos norte e sul do Planalto e no Vale do Rio do Peixe. Ela só não ocorre de forma natural no Oeste e no Litoral. Apesar disso, o município de Biguaçu, na Grande Florianópolis, é um dos poucos que vêm se beneficiando do potencial econômico do carvão produzido a partir da bracatinga.

“A situação em Biguaçu é atípica porque o município comprou a briga. Criou um órgão ambiental municipal e começou a dar condições para que agricultores legalizassem sua produção de bracatinga”, esclarece Luiz Toresan, analista de pesquisa de mercado da Epagri/ Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola (Cepa), membro da Rede Sul Florestal e também organizador do livro sobre a árvore.

Lá a produção de carvão vegetal se dá na roça de toco, sistema que vem desde os tempos da agricultura nômade. Ele preconiza uso alternado do solo entre floresta e cultivo. “Em Biguaçu, o carvão sempre foi encarado como subproduto; o negócio principal era produzir farinha, feijão, mandioca, banana. Agora que conseguiram legalizar a atividade é que eles passaram a ficar interessados porque agregam valor, e o produto passou a ter uma participação importante na renda”, relata Toresan.

O melato é outro produto da bracatinga de alto valor agregado. Trata-se de um tipo diferente de mel, produzido pelas abelhas a partir da secreção açucarada excretada pela cochonilha, que é um inseto que ataca a casca da árvore. Em Santa Catarina ele é mais produzido no Alto Vale do Itajaí e no Planalto Sul, e a maior parte é exportada para a Europa, sobretudo Alemanha, que se interessa principalmente por suas qualidades terapêuticas. Em novembro de 2015 o melato da empresa Prodapys, de Ara-



Biguaçu legalizou uso da bracatinga para produzir carvão

ranguá, recebeu medalha de ouro no Congresso Internacional de Apicultura, realizado em Kiev na Ucrânia.

Por fim, a bracatinga ainda pode ajudar a aumentar a produção de leite. O sistema silvipastoril prevê a plantação de árvores no entorno do pasto para fornecer sombra às vacas. Com mais conforto, os animais produzem mais, e o agricultor pode utilizar a árvore quando chegar a idade do abate. Em Santa Catarina o eucalipto é a principal cultura utilizada para esse fim, mas a bracatinga pode substituí-la com amplas vantagens. A Epagri já desenvolve projeto

para estimular esse uso consorciado.

Agora você já conhece a bracatinga e suas inúmeras possibilidades de uso. A expectativa da Rede Sul Florestal, dos pesquisadores e da própria Fatma é de que, com a nova legislação, essa árvore volte a embelezar as áreas rurais do Estado. Que o cheiro adocicado de suas flores se torne para os agricultores catarinenses um sinal de novos tempos e de bons negócios. E que não precisemos mais gastar páginas e páginas de publicações apresentando aos catarinenses um patrimônio natural que é deles. ■



Bracatinga praticamente acompanha a região da araucária em Santa Catarina

Métodos alternativos para o controle de fitopatógenos de solo – solarização e termoterapia

Alexandre Visconti¹, Fábio Martinho Zamboni², Keny Henrique Mariguelo³ e Danielle Dutra Martinha⁴

Os fitopatógenos de solo constituem-se em um dos principais grupos de microrganismos de importância econômica. Os sintomas nas culturas são caracterizados geralmente por murchas repentinas da planta, provocando perdas de rendimento consideráveis ou até a morte. Esses fitopatógenos apresentam diversas formas de sobrevivência associadas a estruturas de resistência e à permanência em hospedeiros alternativos ou na matéria orgânica do solo por longos períodos de tempo na ausência do hospedeiro principal. O controle convencional é difícil ou ineficaz, pois para a maioria dos fitopatógenos não há agrotóxicos registrados ou existem somente para patossistemas específicos. Por causa da ineficiência dos equipamentos para a aplicação no solo ou em substratos, busca-se o uso de práticas de manejo integrado como única alternativa de controle, entre elas, métodos físicos de controle, como a solarização e a termoterapia.

Termoterapia do solo e de substratos

A termoterapia compreende o uso do calor emitido por equipamento com resistência, fornalha que induza a produção de calor, ou caldeira que emita vapor de água, reduzindo a carga de patógenos ou até mesmo esterilizando o solo ou o substrato (BERGAMIN et al., 1995). No solo, o vapor é injetado sob uma cobertura plástica, de modo que se atinjam, na profundidade desejada, temperaturas de 82°C por pelo menos 30 minutos (Figura 1) (JARVIS, 1993). Os substratos são dispostos em câmaras,

onde é injetado o vapor. A combinação da alta temperatura com a umidade elimina, além dos microrganismos, sementes de plantas invasoras, ovos e larvas de insetos (SILVA et al., 1998).

O método não deixa resíduos tóxicos, como ocorre com o uso de produtos químicos, além de ser rápido e eficiente. Como desvantagem está a formação do vácuo biológico, que é a eliminação completa de toda a microbiota presente no substrato, inclusive os elementos benéficos. O patógeno, se reintroduzido em substrato estéril, encontrará ambiente sem competidores e sua população aumentará rapidamente, reinfestando todo o substrato.

O método se tornará mais eficaz se for utilizado em combinação com a recolonização do solo/substrato com mi-

croorganismos benéficos, como os agentes de controle biológico (ex.: *Trichoderma* sp.) ou o uso de biofertilizantes, fermentados que apresentam elevada comunidade microbiana, evitando a reinfestação de algum microrganismo patogênico que, por via de regra, acompanha o material propagativo.

A termoterapia é prática alternativa eficiente e de baixo impacto ambiental para o controle de fitopatógenos do solo. Contudo, sua adoção pelo agricultor exige que seja econômico, adequado à infraestrutura da propriedade rural e de fácil manejo.

A Epagri, na Estação Experimental de Itajaí (EEI), com o Projeto Flora, construiu a Unidade de Pesquisa e Didática de Fitossanidade, onde são demonstrados dois métodos de termoterapia para

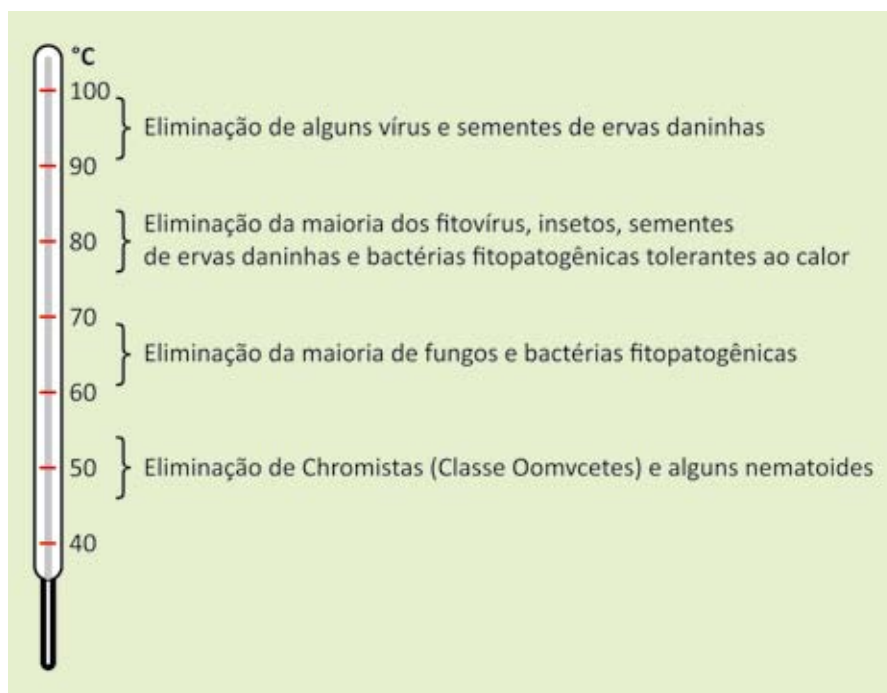


Figura 1. Temperaturas necessárias para eliminação de alguns fitopatógenos quando expostos por 30 minutos

¹ Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3398-6315, e-mail: visconti@epagri.sc.gov.br.

² Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Estação Experimental de Itajaí, fone: (47) 3398-6370, e-mail: zamboni@epagri.sc.gov.br.

³ Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Estação Experimental de Itajaí, fone: (47) 3398-6343, e-mail: kenymariguelo@epagri.sc.gov.br.

⁴ Estudante de graduação, UFPR / Câmpus de Palotina, e-mail: danielledmartinha@gmail.com.

substratos, a vapor e a seco, em estruturas de baixo custo de construção e manutenção. Elas são configuradas para o manuseio por equipamentos de transporte de carga da pequena propriedade que contribuem para a ergonomia do produtor, racionalizando o esforço humano no manuseio do substrato.

Os modelos foram concebidos no formato de pequenas baias com paredes de alvenaria, com um metro de largura, três metros de comprimento e a altura variando entre 85 e 95 centímetros. Em sua frente se encontra a fonte de calor, o vaporizador de água ou a resistência elétrica, e o fundo, fechado com portinhola de madeira móvel, facilitando a descarga do substrato (Figura 2).

A solarização do solo

Desenvolvida em Israel (KATAN et al., 1976), a solarização baseia-se no uso da energia solar com a amplitude térmica entre a menor temperatura noturna e a maior diurna (Figura 3) com objetivo de reduzir ou eliminar o inóculo de fitopatógenos de solo. No campo, antes do plantio, o solo úmido é coberto com um filme plástico transparente sem furos, enterrando-se as bordas, criando sob o filme o efeito estufa, que eleva as

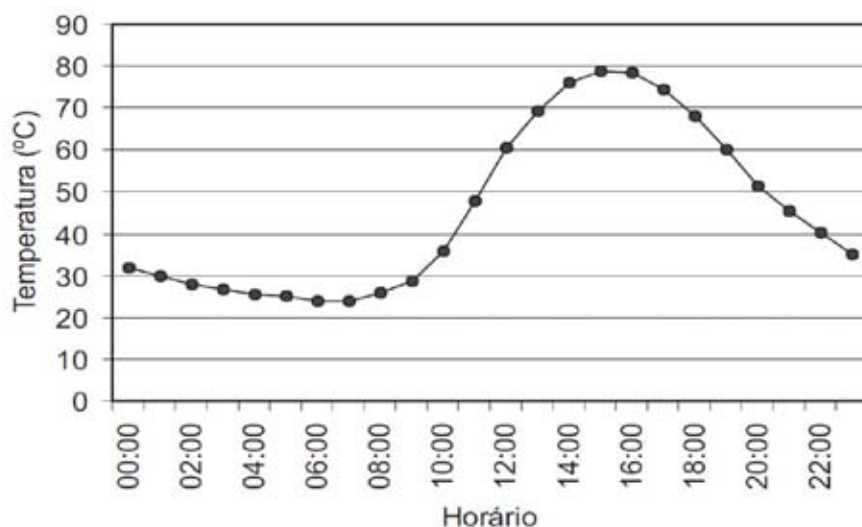


Figura 3. Comportamento da amplitude térmica, obtida no coletor solar ao longo do dia

temperaturas ao ponto letal para os patógenos.

Para que o método atinja os resultados esperados, alguns fatores devem ser observados: o solo a ser solarizado deve estar úmido, pois a água é o condutor de calor para a profundidade; o filme plástico utilizado deve ser transparente, permitindo a passagem dos raios de ondas curtas provenientes do sol e impedir a passagem dos raios de ondas longas provenientes do solo aquecido, criando o efeito estufa. O solo deve permanecer coberto por, no mínimo, 30

dias antes do plantio, durante o verão, quando a incidência de radiação solar é maior.

Quando bem aplicada, a solarização permite o aquecimento das camadas superficiais do solo até 52°C, e as camadas mais profundas até 20 cm atingem, em média, 44 a 45°C. Essas temperaturas estão cerca de 8 a 12°C acima das observadas em solo não coberto pelo plástico (KATAN et al., 1976; KATAN, 1981). As temperaturas atingidas nas camadas superficiais são suficientes para inativar os propágulos patogênicos rapidamente, porém nas camadas mais profundas, onde as temperaturas são subletais, são necessários vários dias ou semanas para que ocorra o controle. Nessas camadas mais profundas a inativação ocorre pelos efeitos acumulativos do calor, que enfraquecem gradativamente os propágulos e também os tornam mais suscetíveis à atuação de antagonistas.

Vantagens da solarização:

- A solarização não deixa resíduos tóxicos;
- Ao contrário da termoterapia, a solarização não cria o “vácuo biológico” no solo; é um método seletivo de desinfestação, eliminando principalmente os patógenos e proporcionando a sobrevivência de boa parte dos microrganismos benéficos, cuja suscetibilidade ao calor é menor que a dos patógenos;



Figura 2. Tratamentos com calor: (A) vaporizador de água e (B) ar seco

- É eficaz contra pragas e plantas daninhas;

- Seus efeitos são duradouros, geralmente percebidos durante duas ou três safras.

Após a retirada do plástico, o solo será recolonizado pelos microrganismos benéficos sobreviventes, dificultando o estabelecimento dos patógenos, mesmo que reintroduzidos. Dessa forma, a solarização não precisa ser repetida a cada ano.

Limitações da solarização do solo:

- Sua aplicação é restrita às regiões onde o clima é favorável, além de exigir que o solo fique improdutivo por período mínimo de um mês;

- O plástico da solarização não pode ser reutilizado e constitui-se em resíduo não biodegradável.

No entanto, os benefícios decorrentes de sua aplicação são numerosos e, a curto ou médio prazo, superam as desvantagens (GHINI et al., 1992).

O solarizador de substrato construído sobre o solo

O solarizador de substrato no solo compõe-se de envelope de filme plástico transparente anti-UV sem furos onde o substrato é colocado. Em seguida é irrigado até atingir sua capacidade de campo e posteriormente envelopado unindo-se as partes superior e inferior do plástico, enrolando-se todas as bordas abertas.

No interior ocorrerá o efeito estufa, com igual efeito descrito na solarização do solo. A água contida no interior se aquecerá, conduzindo o calor para o interior do substrato.

A largura do canteiro é variável, geralmente com 0,8 a 1,2m. Larguras superiores tornam o manejo do substrato mais difícil. A altura do substrato é limitada a 20cm no centro do canteiro para a condução ideal do calor em todo o volume de substrato. As laterais devem ter altura inferior em relação ao centro para não acumular água da chuva na superfície e esfriar o substrato. O comprimento é variável dependendo da neces-



Figura 4. Solarizador de substrato no solo

sidade de substrato a ser solarizado. O solarizador deverá, preferencialmente, ser montado sobre terreno levemente inclinado para não acumular água (Figura 4).

Coletor solar para desinfestação de substratos

O coletor solar consiste de uma caixa de madeira que contém tubos metálicos e, sobre estes, uma cobertura de plástico transparente que permite a entrada dos raios solares. O solo é colocado nos tubos pela abertura superior e, após o tratamento, retirado pela inferior pela força da gravidade. Os coletores são instalados com exposição na face norte e ângulo de inclinação semelhante à latitude local acrescida de 10 graus.

O modelo da Epagri/EEI na Unidade de Didática de Fitossanidade foi adaptado de Ghini (2004) e apresenta as seguintes características: dimensões de 1,5m de comprimento X 1m de largura X 0,3m de altura. Em seu interior ficam dispostos os tubos metálicos. O interior é pintado de preto, e a parte superior coberta com um filme plástico anti-UV permitindo a passagem dos raios solares, o que melhora a eficiência energética (Figura 5).

O coletor é fixado por dobradiças a uma base móvel para transporte do equipamento, movimentação do coletor para o acompanhamento da inclinação solar e descarga do substrato. Por permitir a sobrevivência de microrganismos termotolerantes, o substrato tratado no coletor apresenta maior dificuldade de reinfestação pelos fitopatógenos.

Considerações finais

O uso de práticas combinadas potencializa o controle de fitopatógenos de solo, reduzindo a fonte de inóculo da doença, sendo a solarização e a termoterapia métodos físicos eficientes de controle, de fácil aplicação e disponíveis ao produtor para sua adoção.

Com a finalidade de demonstrar e sugerir ao produtor rural alternativas de controle a fitopatógenos do solo, a Epagri/Estação Experimental de Itajaí, com o Projeto Flora, dispõe da Unidade de Pesquisa e Didática de Fitossanidade, onde são apresentados o solarizador de substratos, a solarização no solo e dois métodos de termoterapia, a vapor e a seco. São estruturas e equipamentos de baixo custo de construção e manutenção, adaptados para o uso combinado com os equipamentos disponíveis na



Figura 5. Coletor solar para desinfestação de substrato

pequena propriedade para o manuseio do substrato e adequados às necessidades ergométricas do produtor rural.

Referências

BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H. História da fitopatologia. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Eds.). **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. v.1, p.1-12.

GHINI, R. **Coletor solar para desinfestação de substratos para produção de mudas saudáveis**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. (Embrapa Meio Ambiente. Circular

Técnica, 4). 5p. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/download/circular_4.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2015.

GHINI, R.; BETTIOL, W.; ARMOND, G.; BRAGA, C.A.S.; INOMOTO, M.M. Desinfestação de substratos com utilização de coletor solar. **Bragantia**, Campinas, v.51, n.1, p.85-93, 1992.

JARVIS, W.R. **Managing diseases in greenhouse crops**. Saint Paul: APS Press, 1993. 288p.

KATAN, J. Solar heating (solarization) of soil for control of soilborne pests. **Annual Re-**

view of Phytopathology, n.19, p.211-236. 1981.

KATAN, J.; GREENBERGER, A.; ALON, H.; GRINSTEIN, A. Solar heating by polyethylene mulching for the control of diseases caused by soilborne pathogens. **Phytopathology**, n.66, p.683-688. 1976.

SILVA, J.B.C.; FALCÃO, L.L.; OLIVEIRA-NAPOLEÃO, I.T. **Sistema para desinfestar substratos para produção de mudas, utilizando vapor d'água**. Brasília: Embrapa-CNPq, 1998. (Embrapa – Centro Nacional de Pesquisas de Hortalças. Comunicado Técnico, 7). 6p. ■



Siga a Epagri nas redes sociais!

Informação atualizada a todo instante.

www.facebook.com/epagri

www.twitter.com/epagrioficial

Informativo técnico

- 37 **Análise dos critérios de compra de sêmen bovino pelos órgãos públicos do Oeste Catarinense**
Analysis of the criteria to purchase dairy cattle semen by public agencies in the Western Region of Santa Catarina State

Viviane Broch, Diego de Córdova Cucco, Rogério Ferreira, Vagner Miranda Portes e André Thaler Neto

- 41 **O valor nutracêutico da cebola**
The nutraceutical value of the onion

Paulo Antonio de Souza Gonçalves, Francisco Olmar Gervini de Menezes Junior e João Vieira Neto

Nota científica

- 45 **Colonização micorrízica de videiras cultivadas em sistemas orgânico e convencional no estado de Santa Catarina**
Grapevines mycorrhizal colonization under organic and conventional production systems in Santa Catarina State

Jean Carlos Bettoni, Murilo Dalla Costa, Remi Natalim Dambrós, Valter Antônio Becegato e Juliana Aparecida Souza

- 49 **Inventário de vegetação em estágio inicial de sucessão na Floresta Ombrófila Densa no Vale do Itajaí, Santa Catarina**

Inventory of vegetation in early successional stage in the Atlantic rain forest of Santa Catarina, Southern Brazil
Gustavo Antonio Piazza, Alexander Christian Vibrans, Laio Zimmermann Oliveira e Veraldo Liesenberg

- 54 **Avaliação da produção e do rendimento de azeite das oliveiras 'Arbequina', 'Arbosana' e 'Koroneiki' em Santa Catarina**

Evaluation of production and olive oil yields in 'Arbequina', 'Arbosana' and 'Koroneiki', in Santa Catarina - Brazil
Dorli Mario da Croce, Eduardo Cesar Brugnara, Volmir Pinto de Oliveira e Cristian Rodrigo Dias

Germoplasma

- 58 **Novos cultivares de aipim: SCS256 Selete, SCS257 Estação EEI, SCS258 Peticinho e SCS259 Diamante**

New cultivars of sweet cassava: SCS256 Selete, SCS257 Estação EEI, SCS258 Peticinho and SCS259 Diamante

Euclides Schallenger, José Angelo Rebelo, Rafael Ricardo Cantú, Rafael Gustavo Ferreira Morales, Nilto de Oliveira Neubert e Alexander Luis Moreto

Artigo científico

- 63 **Nível de dano econômico do percevejo barriga-verde, *Dichelops furcatus* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae), em milho**

Economic injury level of green belly stink bug, Dichelops furcatus (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae), in maize
Luís Antônio Chiaradia, Cristiano Nunes Nesi e Leandro do Prado Ribeiro

- 68 **Fertilidade e análise de reservas em gemas das videiras 'Greco di Tufo', 'Coda di Volpe' e 'Viognier' cultivadas em São Joaquim, Santa Catarina**

Fertility and reserves analysis in buds of 'Greco di Tufo', 'Coda di Volpe' and 'Viognier' grapevines grown in São Joaquim – Santa Catarina State

Bruno Munhoz, Juliana Fátima Welter, Rosete Pescador, Alberto Fontanella Brighenti e Aparecido Lima da Silva

- 73 **Estimativa da densidade populacional de bananeiras do Subgrupo Cavendish em áreas de produção na região do litoral norte catarinense**

Estimation of banana population density (Cavendish Subgroup) in the production area on the northern coast of the state of Santa Catarina, Brazil

Ricardo José Zimmermann de Negreiros, Robert Harri Hinz, Henri Stuker e Luana Aparecida Castilho Maro

- 78 **Diversidade de variedades locais de milho-pipoca conservada *in situ on farm* em Santa Catarina: um germoplasma regional de valor real e potencial desconhecido**

Diversity of local popcorn varieties conserved in situ-on farm in Santa Catarina: a regional germplasm with real and potential value presently unknown

Natália Carolina de Almeida Silva, Rafael Vidal, Juliana Macari e Juliana Bernardi Ogliaari

- 86 **Gesso agrícola e calcário aplicados no sistema de plantio direto com e sem revolvimento do solo**

Gypsum and lime in no-till and reduced tillage systems

Fabiana Schmidt, Valmor Tomelero e Fabiano Daniel de Bona

Análise dos critérios de compra de sêmen bovino pelos órgãos públicos do Oeste Catarinense

Viviane Broch¹, Diego de Córdova Cucco², Rogério Ferreira³, Vagner Miranda Portes⁴ e André Thaler Neto⁵

Resumo – Muitos municípios do Oeste Catarinense possuem programas de inseminação artificial com o intuito de melhorar seus rebanhos leiteiros. Este trabalho teve como objetivo analisar os critérios estabelecidos pelos órgãos públicos para aquisição de sêmen de bovinos leiteiros. Analisaram-se 23 editais de compra de sêmen de municípios das microrregiões de Chapecó, Concórdia e Xanxerê, entre outros do Oeste de Santa Catarina. Encontraram-se critérios como confiabilidade, PTA para produção de leite, gordura, proteína, contagem de células somáticas, características morfológicas (tipo, composto de úbere, composto de pernas e pés, entre outras), controle de genealogia. Concluiu-se que alguns critérios poderiam ser mais bem direcionados a fim de promover o melhoramento genético.

Termos para indexação: inseminação artificial; melhoramento genético; seleção.

Analysis of the criteria to purchase dairy cattle semen by public agencies in the Western Region of Santa Catarina State

Abstract – Many counties in the western region of Santa Catarina State have artificial insemination (AI) programs. The aim of this study was to analyze what are the criteria to purchase dairy cattle semen by public agencies. Announcements of 23 counties were analyzed in Western Santa Catarina, mainly in the microregions of Chapecó, Concordia and Xanxerê. Criteria as reliability, PTA for milk production, fat, protein, somatic cell count and morphological traits (such as type, udder comp, feet and legs, among others), genealogy control and other traits were found. It was concluded that some criteria could be better targeted in order to promote genetic gain.

Index terms: animal breeding; artificial insemination; selection.

Introdução

A bovinocultura de leite tem sido a atividade de maior destaque nos últimos anos na agropecuária catarinense, com aperfeiçoamento e evolução técnica em todo o Estado, em especial na Região Oeste. No entanto, há necessidade de fomentar tecnologias que visem garantir a sustentabilidade das propriedades, uma vez que a maioria delas ainda apresenta problemas de eficiência produtiva e de qualidade da matéria-prima, com índices zootécnicos abaixo do esperado, apesar de o Estado ser o quinto maior produtor de leite do Brasil, com aproximadamente 8,4% da produção

nacional (CEPA, 2014).

Segundo dados do IBGE, no ano de 2012, a produção nacional de leite inspecionado aumentou 2,5% em relação ao ano anterior. Entre as regiões produtoras, o estado de Santa Catarina foi o que obteve o maior crescimento, com aumento de 17,1% na produção, com 2,1 bilhões de litros de leite.

A produção de leite em Santa Catarina apresenta ainda a característica de ser baseada em pequenas propriedades, fato que a torna uma das bases da economia familiar, em especial na Região Oeste, onde ocorre a maior concentração da produção (73,1%) do Estado (Figura 1). Neste contexto, atenção

especial precisa ser dedicada à produção de leite na agricultura familiar, pois estes produtores tendem a apresentar maior dificuldade de se adaptar a novos desafios tecnológicos, necessitando de apoio, dentre outros aspectos, para a capacitação técnica.

Objetivando melhorar o rebanho leiteiro, muitas prefeituras da região Oeste instituíram programas de inseminação artificial (IA), fornecendo o sêmen aos produtores rurais com pouco ou até mesmo nenhum custo.

Este trabalho teve como objetivo analisar quais são os critérios estabelecidos para a compra do sêmen bovino pelos órgãos públicos da região Oeste do estado de Santa Catarina. ►

Recebido em 23/12/14. Aceito para publicação em 21/9/15.

¹ Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do primeiro autor.

² Zootecnista, e-mail: vivianebroch@zootecnista.com.br.

³ Médico-veterinário, Dr., Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc/CEO), fone: (48) 3330-9420, e-mail: diego.cucco@udesc.br.

⁴ Médico-veterinário, Dr., Udesc/CEO, fone: (48) 3330-9420, e-mail: rogerio.ferreira@udesc.br.

⁵ Médico-veterinário, M.Sc., Epagri/Cepaf, C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 2049-7510, e-mail: vagnerportes@epagri.sc.gov.br.

⁶ Médico-veterinário, Dr., Udesc/CAV, Av. Luís de Camões, 2090, Bairro Conta Dinheiro, 88520-000 Lages, SC, fone: (49) 2101-22121- e-mail: andre.thaler@udesc.br.



Figura 1. Perfil típico de propriedades que usufruem do sêmen fornecido por prefeituras no Oeste Catarinense

Como foi feita a pesquisa

Foram analisados editais públicos para a compra de sêmen bovino de municípios do Oeste Catarinense, especialmente das microrregiões de Chapecó, Concórdia e Xanxerê. Além disso, a análise foi composta de dados dos cinco principais municípios produtores de leite dessas microrregiões, além de outros do Oeste Catarinense. Os editais, quando não disponíveis na internet, foram solicitados diretamente nas prefeituras, perfazendo um total de 23 editais.

As características encontradas nos editais foram divididas em nove grandes grupos, sendo eles: 1) Custo de aquisição por dose de sêmen; 2) Critérios de credibilidade, contemplando os itens de confiabilidade, acurácia, repetibilidade, produção ou prova de filhas, pai, mãe ou algum outro indivíduo aparentado; 3) Produção, que incluiu as características de capacidade prevista de transmissão (*Predicted Transmitting Ability*,

PTA) para produção de leite ou ainda a produção de indivíduos aparentados; 4) Qualidade do leite, com PTA ou volume produzido de proteína e gordura e também a contagem de células somáticas; 5) Morfologia: englobou-se a PTA para tipo, composto de úbere, composto de pernas e pés, força, estatura, e outras características morfológicas observadas com menos frequência; 6) Facilidade de parto; 7) Índice de eficiência dos animais, sendo TPI (Índice total de desempenho) para a raça Holandesa e JPI (Índice de desempenho Jersey) para a raça Jersey; 8) Controle de touros já utilizados pelas prefeituras; 9) Outras características, que se observam com menor frequência nos editais, como características reprodutivas.

Raças observadas nos editais

As principais raças leiteiras observadas nos editais foram Holandesa, Jersey

e Gir Leiteiro. Os estudos foram focados principalmente nas raças Holandesa e Jersey em função da pequena representatividade do Gir Leiteiro nos editais.

Nesses editais se encontrou uma quantidade levemente superior de sêmen da raça Jersey, com 3,5% a mais de doses. Uma das possíveis explicações para a maior quantidade de sêmen da raça Jersey pode ser o perfil das propriedades rurais atendidas pelos programas de IA das prefeituras. Em geral, são pequenas propriedades, que possuem reduzido número de animais, os quais em geral são de menor porte, muitas vezes mestiços. A topografia acidentada em boa parte dessas propriedades também favorece a utilização de animais da raça Jersey.

Como citado por Winck & Thaler Neto (2012), no Meio-Oeste e no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, apesar de o rebanho Holandês predominar, em propriedades com produção de até 50 litros de leite/dia, a proporção de vacas

Jersey é de 44,7%, vacas da raça Holandesa 29,1% e animais sem raça definida num montante de 26,2%. Muitas dessas pequenas propriedades possivelmente utilizam do serviço prestado pelas prefeituras por não possuírem estrutura própria para tal biotécnica (Tabela 1).

Critérios observados nos editais

No critério de credibilidade, 77,5% dos editais para seleção de touros da raça Holandesa contemplam algum dos critérios inclusos neste item (confiabilidade, acurácia ou repetibilidade); e 73,5%, para Jersey. Tratando-se apenas da confiabilidade/acurácia como critério de credibilidade, a frequência de utilização é menor, sendo de 62,5% para a Holandesa e 64,7% para a Jersey. Esse critério, em função da sua importância, deveria ser mais utilizado por representar com segurança a confiabilidade da informação, a qual, segundo Resende & Perez (2009), trata-se da acurácia ao quadrado.

Quanto às características relacionadas à produção, pode-se observar que todos os editais contemplaram alguma característica de produção de leite, tanto para a raça Holandesa como para a Jersey. A utilização da PTA para a produção de leite como critério de escolha pelos municípios foi de 95% para a raça Holandesa, com exigência de PTA com valor variando de acima de zero até acima de 1.500 libras de leite. Na raça Jersey, a maior PTA exigida para leite foi de 1.279 libras positivas, sendo um critério adotado por 97% dos editais.

A escolha da PTA para a produção de leite deve ser feita com bastante cautela, com bom conhecimento tanto do rebanho como de todo o sistema produtivo. A utilização de touros com alto valor genético em um sistema que não oferecerá apoio para esses animais expressarem seu potencial, seja por falhas de manejo, deficiência nutricional, seja por problemas sanitários, entre outros, pode acarretar até mesmo prejuízos ao produtor (KINGHORN, 2006).

Tabela 1. Média, mínimo, máximo e total de doses de sêmen por raça presentes nos editais pesquisados

Dose	Raça			Total geral
	Holandesa	Jersey	Gir leiteira	
Média por edital	2.612	2.704	440	-
Máximo de doses por edital	7.500	8.000	800	-
Mínimo de doses por edital	100	120	200	-
Total de doses	61.490	62.190	3.960	127.640

Entre os editais analisados, 80% da raça Holandesa e 94% da Jersey utilizam critérios de qualidade do leite para a escolha do reprodutor, seja a PTA, volume, seja teor de gordura, proteína, ou, ainda, contagem de células somáticas (CCS). Fica evidente que a qualidade do leite é mais procurada nos editais da raça Jersey, característica de grande importância em função da tendência de pagamento por qualidade pela indústria, dado o maior rendimento e a qualidade dos derivados obtidos. Embora essa característica tenha sido mais observada nos editais da raça Jersey, ela deve ser levada em consideração também nos editais de compra de sêmen de bovinos da raça Holandesa, uma vez que nesta raça essa característica representa maior dificuldade de seleção, ou seja, os teores de sólidos são menores quando comparados a animais da raça Jersey (THALER NETO, 2006).

Os editais que levaram em consideração a PTA para proteína do leite, em volume ou concentração, representaram 15% na raça Holandesa e 20,5% na Jersey, índice baixo perante a importância dessa característica na qualidade do leite.

Ainda no quesito qualidade, 60% dos editais incluíam contagem de células somáticas (CCS) para a raça Holandesa e 58,8% para a Jersey. A influência do ambiente é maior que a influência genética nessa característica (ARAGON, 2008).

Outra grande categoria de critérios é a de características morfológicas. Todos os editais, tanto da raça Holandesa como da Jersey, contemplam algum desses parâmetros. O critério tipo é o mais observado nos editais da raça Holandesa, buscando aliar produção e maior permanência no rebanho, estando presente em 92,5% dos editais, dife-

rente da raça Jersey, para a qual ele é utilizado como parâmetro em 82,3%.

Para o composto pernas e pés, a frequência de observação dessa característica nos editais da raça Holandesa foi de 72,5%, enquanto na raça Jersey esse critério foi observado apenas em 8,82%. Um dos motivos pode ser em razão de que a Associação de Jersey dos Estados Unidos não publica índice ou composto para pernas e pés, e como a maioria dos editais elabora as licitações com base na prova americana, esses dados acabam não sendo considerados.

Para a raça Holandesa, 95% dos editais contemplam o critério composto de úbere para a seleção do reprodutor. Já para a raça Jersey, a influência desse atributo é menor: 70,6% das licitações contemplam essa característica.

O critério de estatura é considerado em 10% dos editais para o Holandês e em 23,5% para o Jersey. Nessas raças a exigência observada era para animais de maior estatura. A baixa correlação entre produção de leite e tamanho do animal não sugere que vacas maiores sejam necessariamente as mais produtivas (ESTEVES et al., 2004). Sendo assim, a seleção para animais menores pode ser mais indicada, principalmente para a raça Holandesa, em função do menor requerimento nutricional. Um estudo para essa característica conduzido por mais de 30 anos na Universidade de Minnesota (EUA) demonstrou não haver aumento significativo de produção em linhagem de vacas grandes, havendo redução da vida produtiva e do retorno sobre o alimento consumido em vacas de maior porte (HANSEN et al., 1999).

A vida produtiva foi um fator considerado em 30% dos editais para a compra de sêmen da raça Holandesa e 55,8% para a Jersey. Segundo Almeida (2007), esse critério é um dos parâme-

tros mais considerados na avaliação de longevidade.

O item dificuldade de parto, em alguns editais denominado como facilidade de parto, foi considerado apenas para a raça Holandesa, presente em 97,5% dos editais, o que é coerente, visto que vacas da raça Jersey raramente apresentam distocia e, consequentemente, a maioria dos países não publica valor genético para a mesma. O valor máximo observado foi de até 9%.

Dos 23 editais, apenas quatro contemplam o controle de genealogia, com a restrição de compra de sêmen dos touros já adquiridos em editais anteriores, com base na identificação do nome do animal e no número, alguns também pelo número *Interbull*. Segundo Kinghorn et al. (2006), os problemas relacionados com a endogamia ocorrem em função do aumento da frequência de homozigotos. Ao aumentar a homozigose, aumentam-se as chances do aparecimento de genes deletérios, defeitos genéticos e depressão por endogamia.

Ao avaliar a relação entre a magnitude do coeficiente de endogamia e características de leite, Soares et al. (2011) concluíram que, em touros Holandeses e Jersey utilizados do Brasil, com o aumento da endogamia, ocorre queda na PTA para a produção de leite, sendo ainda mais impactante para o Holandês, pois os touros dessa raça são afetados por coeficientes de endogamia menores quando comparados aos touros Jersey.

Além do controle de touros utilizados, um fato observado na análise dos editais foi a compra de até 8 mil doses em um mesmo edital, sem a divisão de classes, o que possibilita a compra de sêmen de um único touro. Em alguns editais são selecionadas características diferentes para a mesma raça, como a divisão em classes com diferentes PTAs para uma mesma característica. Isso possibilita a compra de sêmen de diferentes animais, uma vez que o mesmo touro não atenderá as PTAs diferentes.

Os índices de desempenho, TPI para a raça Holandesa e JPI para a raça Jersey, são critérios contemplados em 35% dos editais da raça Holandesa e em 26,4% dos editais da raça Jersey. A seleção de animais através dos índices deve ser feita de forma cautelosa em função da aplicação limitada para outros países,

como o Brasil, pois os pesos econômicos são dados em função da realidade de cada país onde os animais são criados, o que muitas vezes não se encaixa na realidade do mercado brasileiro (THALER NETO, 2006).

Outro critério observado foi a fertilidade das filhas. Estudos demonstram que a eficiência reprodutiva é menor quando está associada a um aumento dos índices produtivos, muitas vezes relacionado ao estresse fisiológico em decorrência da maior produtividade. Entretanto, muitos outros fatores podem influenciar na reprodução, como a adaptação ao clima, a qualidade da dieta e a quantidade e qualidade da forragem ofertada durante o ano (SILVA et al., 2008).

A eficiência reprodutiva de um rebanho é um dos mais importantes pontos que se refletem na eficiência produtiva e econômica. A lactação dos animais só ocorrerá depois do parto, então os animais precisam reproduzir-se periodicamente para não comprometer a produção leiteira.

Considerações finais

Após a análise dos critérios utilizados para a compra de sêmen bovino leiteiro pelos órgãos públicos do Oeste de Santa Catarina, conclui-se que alguns critérios poderiam ser adicionados, ou mais bem direcionados para a realidade regional a fim de promover uma melhoria efetiva no rebanho e na produção. Os estudos serão continuados com o intuito de indicar uma formatação mais apropriada dos futuros editais de compra de sêmen por órgãos públicos.

Referências

ALMEIDA, R. Raça Holandesa: pontos fortes, limitações de hoje e oportunidades no futuro. *MilkPoint*, São Paulo, 2007. Disponível em <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/melhoramento-genetico/raca-holandesa-pontos-fortes-limitacoes-de-hoje-e-oportunidades-no-futuro-36674n.aspx>>. Acesso em: 5 abr. 2014.

ARAGON, C. **Melhoramento genético em gado leiteiro**. 2008. 40f. Dissertação (Especialização em Bovinocultura Leiteira: Manejo, Mercado e Tecnologias) – Universidade

Federal de Lavras/Faepe, Lavras, MG, 2008.

CEPA, Centro de Socioeconômica e planejamento agrícola (Org.). **Síntese anual da agricultura em Santa Catarina 2013-2014**. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2014. 214p. Disponível em: <http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicações/Síntese_2014.pdf>. Acesso em: 19 set. 2015.

ESTEVES, A.M.; BERGMANN, J.A.G.; DURÃES, M.C. et al. Correlações genéticas e fenotípicas de tipo e produção de leite em bovinos da raça Holandesa. **Arq. Bras. de Med. Vet. e Zoot.**, v.56, n.4, p.529-535, 2004.

HANSEN, L.B.; COLE, J.B.; MARX, G.D. et al. Productive life and reasons for disposal of Holstein cows selected for large versus small body size. **J. Dairy Sci.**, v.82, p.795-801. 1999.

KINGHORN, B.; WERF, J.V.D.; RYAN, M. **Melhoramento animal: Uso de novas tecnologias**. 2.ed., Piracicaba: Fealq, 531p. 2006.

RESENDE, M.D.V.; PEREZ, J.R.H.R. Melhoria animal: predição dos valores genéticos pelo modelo animal-BLUP em bovinos de leite, bovinos de corte, ovinos e suínos. **Arch. Vet. Scienc**, v.4, n.1, pag.17-29, 1999.

SILVA, D.F.F.; ALMEIDA, R. **Principais causas de descarte e morte em vacas leiteiras na região de Arapotí, Paraná**. UFPR, 2008. Disponível em: <http://www.gadoholandes.com.br/wa_files/artapcbrhdescarte.pdf>. Acesso em: 23 maio 2013.

SOARES, M.P.; GAYA, L.G.; LORENTZ, L.H.; BATISTEL, F.; ROVADOSCKI, G.A.; TICIANI, E.; ZABOT, V.; DI DOMENICO, Q.; MADUREIRA, A.P.; PÉRTILE, S.F. Relationship between the magnitude of the inbreeding coefficient and milk traits in Holstein and Jersey dairy bull semen used in Brazil. **Genetics and Molecular Research**, v.10, n.3, p.1942-1947, 2011.

THALER NETO, A. Melhoramento genético aplicado à produção de leite. In: SIMPÓSIO DE BOVINOCULTURA DE LEITE, 2., 2006, Chapecó. **Anais...** Núcleo Oeste de Médicos-Veterinários, Chapecó, 2006. p.143-161.

WINCK, C.A.; THALER NETO, A. Perfil das propriedades leiteiras de Santa Catarina em relação à Instrução Normativa 51. **Rev. Bras. de Saúde e Prod. Animal**, Salvador, v.13, p.296-305, 2012. ■

O valor nutracêutico da cebola

Paulo Antonio de Souza Gonçalves¹, Francisco Olmar Gervini de Menezes Junior² e João Vieira Neto³

Resumo – A cebola é uma das principais fontes de antioxidantes entre as frutas e hortaliças consumidas no Brasil. A importância nutracêutica da cebola, principalmente, às substâncias antioxidantes, como quercetina e tióis. Essas substâncias apresentam efeito na redução de inflamações, alergias e doenças virais e na prevenção de câncer, catarata e doenças cardiovasculares. O cultivar de cebola Bola Precoce, desenvolvido pela Epagri, apresentou teor de quercetina relativamente alto em análise realizada pelo CNPH, Embrapa. A Epagri realizou análises da composição mineral em bulbos de cebola produzidos na Estação Experimental de Ituporanga e por alguns agricultores da região do Alto Vale do Itajaí, SC. Os teores de nutrientes minerais nos bulbos foram superiores aos apresentados na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Portanto, a qualidade da cebola produzida no alto Vale do Itajaí, em termos minerais, foi satisfatória.

Termos para indexação: Cebola; saúde; alimento medicinal.

The nutraceutical value of the onion

Abstract - The onion is a major source of antioxidants between fruits and vegetables consumed in the Brazil. The nutraceutical importance of the onion is mainly due to the antioxidants such as quercetin and thiols. These substances have an effect in reducing inflammation, allergies, viral diseases, cancer prevention, cardiovascular diseases and cataracts. The cultivar of onion developed by Epagri, Bola Precoce, presented relatively high quercetin content in analysis conducted by CNPH, EMBRAPA. Epagri conducted analyzes of the mineral composition of onion bulbs produced in Ituporanga Experimental Station and by some farmers in the region of the Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina State, Brazil. The mineral nutrient content in the bulbs were higher than those presented in the Brazilian Table of Composition of Foods. Therefore, the quality of the onion produced in this region regarding the mineral aspects was satisfactory.

Index terms: onion; health; food; medicinal.

Substâncias nutracêuticas em cebola

A cebola possui compostos nutracêuticos que, além das funções nutricionais básicas, auxiliam na redução do risco de doenças e na manutenção da saúde (ANJO, 2004). A importância nutracêutica da cebola deve-se, principalmente, às substâncias antioxidantes, como quercetina e tióis. Essas substâncias apresentam efeito na redução de inflamações, alergias e doenças virais e prevenção de câncer, catarata e doenças cardiovasculares (BOOTS et al., 2008; MURAKAMI et al., 2008). A cebola apresenta efeito antioxidante moderado, que colabora para retardar o envelhecimento e diminuir o risco de

doenças degenerativas, como câncer, aterosclerose, trombose, hipertensão e artrite reumática (MELO et al., 2006; ALMEIDA & SUYENAGA, 2009).

O cultivar de cebola Bola Precoce, gerado pela Epagri (Figura 1), apresentou teor do antioxidante quercetina relativamente alto em relação aos demais cultivares analisados pelo Centro Nacional de Pesquisas de Hortaliças da Embrapa (Tabela 1) (BOTREL & OLIVEIRA, 2012).

A análise de sabor e odor do cultivar Bola Precoce tem sido variável. Schunemann et al. (2006) a indicaram para consumo cru devido à baixa pungência medida pelo teor de ácido pirúvico, $5,8\mu\text{mol.g}^{-1}$, e pelo menor valor em teste sensorial de odor. Porém, Botrel &

Oliveira (2012) observaram alto valor de pungência, com $8\mu\text{mol.g}^{-1}$ de ácido pirúvico. Entre os cultivares desenvolvidos pela Epagri, a Bola Precoce foi considerada menos pungente que a Crioula Alto Vale (SCHUNEMANN et al., 2006).

A cebola também possui ação nutracêutica pela presença de fruto-oligosacarídeos. Essas substâncias têm ação probiótica, uma vez que favorecem a microbiota intestinal e melhoram a absorção dos alimentos (ANJO, 2004; GALDÓN et al., 2009).

Embora não seja considerada uma boa fonte nutritiva devido a seus baixos teores de proteína e açúcar, a cebola é rica em vitaminas do complexo B, principalmente B1 (tiamina) e B2 (riboflavina), e mediana em vitamina C, que são ►

Recebido em: 26/3/15. Aceito para publicação em 6/10/15.

¹ Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Estação Experimental de Ituporanga (EEItu), C.P. 121, 88400-000 Ituporanga, SC, fone (47) 3533-8834, email: pasg@epagri.sc.gov.br.

² Engenheiro-agrônomo, Dr., EEItu, fone: (47) 3533-8824, email: franciscomenezes@epagri.sc.gov.br.

³ Engenheiro-agrônomo, Dr., EEItu, fone: (47) 3533-8828, email: joaoneto@epagri.sc.gov.br.



Figura 1. Cultivar de cebola gerada pela Epagri, a Bola Precoce

Tabela 1. Teor do antioxidante quercetina em cultivares de cebola. CNPH, Embrapa

Cultivar	Teor de quercetina ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ de massa fresca)
Amarelo	
Serrana	616,5
Bola Precoce (Epagri)	559,0
Aurora	527,0
Crioula Mercosul	450,0
Primavera	440,0
BRS Alfa São Francisco	421,3
Vale Ouro IPA 11	391,0
BRS 367 Riva	388,0
Baia Periforme	357,0
Alfa Tropical	349,1
Texas Grano 502	239,1
Optima F1	173,4
Média	409,3
Branco	
Beta Cristal	30,5
White Creole	19,1
Cristal Wax	12,5
Média	20,7

Fonte: Botrel & Oliveira (2012) (adaptado).

importantes para o metabolismo celular (CARVALHO & MACHADO, 2004). A cebola possui diferentes minerais, como cálcio, ferro, fósforo, magnésio, potássio, sódio e selênio (CARVALHO & MACHADO, 2004). Os teores desses minerais dependem, entre outros fatores, de sua concentração no solo.

Composição nutricional média da cebola brasileira

Os dados médios da composição centesimal da cebola no Brasil, segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011), são, em 100g: umidade, 88,9%; energia, 39 kcal, 165

kJ; proteína, 1,7g; lipídeos, 0,1g; carboidrato, 8,9g; fibra alimentar, 2,2g; cinza, 0,4g; cálcio, 14mg; magnésio, 12mg; manganês, 0,13mg; fósforo, 38mg; ferro, 0,2mg; sódio, 1mg; potássio, 176mg; cobre, 0,05mg; zinco, 0,2mg; tiamina, 0,04mg; piridoxina, 0,14mg; vitamina C, 4,7mg. A seguir, os valores proporcionados por 100g de cebola crua em uma dieta padrão (Tabela 2).

Pesquisa de composição mineral de cebola realizada pela Epagri

A Epagri tem realizado análises da composição mineral em bulbos de cebola produzidos na Estação Experimental de Ituporanga e por alguns agricultores da região do Alto Vale do Itajaí, SC (Figura 2). Os teores de nutrientes minerais nos bulbos (Tabela 3) estão superiores aos apresentados na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011), exceto para o potássio. Isso já havia sido constatado pela Epagri em assessoria para avaliar teor de minerais em cebola em sistema de produção orgânico na mesma região (GONÇALVES et al., 2011). Isso indica que a qualidade, em termos minerais, está no nível médio para alto, portanto, satisfatória.

Considerações finais

O consumo de cebola no Brasil é considerado relativamente baixo devido ao sabor pungente dos cultivares brasileiros (OLIVEIRA, 2004). O consumo domiciliar é de apenas 3,2kg/habitante/ano (IBGE, 2008/09), pois não se considera nesse levantamento o consumo de restaurantes e demais instituições.

O desenvolvimento de cultivares de sabor mais suave e a conscientização da população acerca dos seus benefícios à saúde são estratégias (OLIVEIRA, 2004) para a expansão da produção em sistema orgânico.

Tabela 2. Dados de valores diários de referência para uma dieta padrão proporcionada pelo consumo de cebola crua (porção de 100g)

Informação nutricional	Quantidade por porção	VD ⁽¹⁾ (%)
Valor calórico	38kcal / 160kJ	2%
Carboidratos	8,6g	3%
Proteínas	1,2g	2%
Gorduras Totais	0g	0%
Gorduras Saturadas	0g	0%
Colesterol	0mg	0%
Fibra Alimentar	1,7g	7%
Cálcio	20mg	2%
Ferro	0,22mg	2%
Sódio	0mg	0%

Fonte: www.anvisa.com.br.

(1) VD (Valores Diários de Referência): com base em uma dieta de 2.000kcal, ou 8.400, kJ. Os valores diários podem ser maiores ou menores, dependendo das necessidades individuais.



Figura 2. Cebola para consumo *in natura* produzida na região do Alto Vale do Itajaí, SC

Tabela 3. Composição mineral média em mg.kg⁻¹ de peso úmido de bulbos de cebola produzidos na região do Alto Vale do Itajaí, SC, comparados à Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011). Epagri, Ituporanga, SC, média de 56 amostras coletadas nas safras de 2010 e 2011

Nutriente	Cebola do Alto Vale do Itajaí (mg.kg ⁻¹)	TACO (mg.kg ⁻¹)
Fósforo	437,0	380
Ferro	6,2	2
Selênio	0,2	-
Silício	14,7	-
Cálcio	183,8	140
Potássio	1725,6	1760
Sódio	23,3	10

Referências

ALMEIDA, A.; SUYENAGA, E.S. Ação farmacológica do alho (*Allium sativum* L.) e da cebola (*Allium cepa* L.) sobre o sistema cardiovascular: revisão bibliográfica. **Nutrire**, São Paulo, v.34, n.1, p.185-197, 2009.

ANJO, D.F.C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro**, Porto Alegre, v.3, n.2, p.145-154, 2004.

BOTREL, N.; OLIVEIRA, V.R. Cultivares de cebola e alho para processamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 52., 2012, Salvador, BA. **Resumos...** Brasília, Associação Brasileira de Horticultura, 2012.

BOOTS, A.W.; HAENEN, G.R.M.M.; BAST, A. Health effects of quercetin: from antioxidant to nutraceutical. **European Journal of Pharmacology**, v.585, p.325-337, 2008.

CARVALHO, P.G.B.; MACHADO, C.M.M. **Sistema de produção de cebola (*Allium cepa* L.): Características nutricionais e funcionais**. Embrapa Hortaliças. Sistemas de Produção, 5. Versão Eletrônica, 2004. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/sistprod/cebola/caracteristicas_nutricionais.htm>. Acesso em: 7 abr. 2011.

GALDÓN, B.R.; RODRÍGUEZ, C.T.; RODRÍGUEZ, E.M.R. et al. Fructans and major compounds in onion cultivars (*Allium cepa*). **Journal of Food Composition and Analysis**, v.22, p.25-32, 2009.

GONÇALVES, P.A.S.; VIEIRA NETO, J.; LINDNER, G.H. et al. Assessoria na avaliação da qualidade nutricional de bulbos de cebola produzida por agricultores orgânicos do Alto Vale do Itajaí, SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 7., 2011, Fortaleza, CE. **Resumos...** Porto Alegre, RS: ABA Associação Brasileira de Agroecologia, 2011.

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares, 2008-2009**. Aquisição alimentar domiciliar completa: Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/>>

condicaoadevida/pof/2008_2009_aquisicao/default_zip.shtml>. Acesso em: 8 mar. 2013.

MELO, E.A.; MACIEL, M.I.S.; LIMA, V.L.A.G. et al. Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.3, p.639-644, 2006.

MURAKAMI, A.; ASHIDA, H.; TERAQ, J. Mul-

ti-targeted cancer prevention by quercetin. **Cancer Letters**, v.269, p.315-325, 2008.

OLIVEIRA, V.R. Cebola doce. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, s.p., 2004.

SCHUNEMANN, A.P.; TREPTOW, R.; LEITE, D.L. et al. Pungência e características químicas em bulbos de genótipos de cebola (*Allium cepa* L.) cultivados no Alto Vale do

Itajaí, SC, Brasil. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.12, n.1, p.77-80, 2006.

TACO. Tabela brasileira de composição de alimentos. Unicamp/Nepa. 4.ed. Campinas, SP: Unicamp/Nepa, 2011. 161p. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versao2.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2011. ■

EPAGRI – 40 ANOS DE
PESQUISA
AGROPECUÁRIA
em Santa Catarina

**Saiba por que a agricultura catarinense
evoluiu tanto nos últimos 40 anos.**



www.epagri.sc.gov.br



Colonização micorrízica de videiras cultivadas em sistemas orgânico e convencional no estado de Santa Catarina

Jean Carlos Bettoni¹, Murilo Dalla Costa², Remi Natalim Dambrós³, Valter Antônio Becegato⁴ e Juliana Aparecida Souza⁵

Resumo – Indicadores microbiológicos são utilizados para avaliação da qualidade do solo e comparação de formas de manejo em sistemas de produção agrícolas. O objetivo do trabalho foi avaliar colonização micorrízica de videiras em sistemas de produção com manejo orgânico e convencional nos municípios de Tangará e Videira, SC. Foram avaliadas taxas de colonização micorrízica e densidade de esporos de fungos micorrízicos no solo. Nos sistemas orgânicos, em relação aos sistemas convencionais, foram constatados aumentos na taxa de micorrização do córtex radicular e na densidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares no solo. Os resultados sugerem que variáveis associadas à colonização micorrízica podem ser utilizadas como indicadores microbiológicos para avaliação da qualidade do solo em vinhedos.

Termos para indexação: fungos micorrízicos arbusculares; viticultura; indicadores de qualidade do solo.

Grapevines mycorrhizal colonization under organic and conventional production systems in Santa Catarina State

Abstract – Microbiological indicators are used to assess soil quality and to compare management forms in agricultural production systems. The objective of this study was to evaluate the grapevines mycorrhizal colonization in production systems under organic and conventional management in Tangará and Videira counties, Santa Catarina State. Mycorrhizal colonization rates and arbuscular mycorrhizal fungi spores density in soil were evaluated. In the organic systems, compared to conventional systems, increases in mycorrhizal colonization rate and density of arbuscular mycorrhizal fungi spores in soil were observed. The results suggest that variables associated with mycorrhizal colonization can be used as microbiological indicators for assessing soil quality in vineyards.

Index terms: arbuscular mycorrhizal fungi; viticulture; soil quality indicators.

O cultivo da videira tem importante papel econômico e social na região Sul do Brasil, e no estado de Santa Catarina é uma das principais atividades de agricultores familiares, ocupando mais de 5.000ha de vinhedos, que são destinados para elaboração de sucos, vinhos e consumo *in natura* (BACK et al., 2013). Problemas de ordem fitossanitária, especialmente o declínio e a morte de videiras causados por vírus, insetos e fungos patogênicos do solo estão entre os principais entraves para a expansão da vitivinicultura no sul do Brasil (GARRIDO et al., 2004).

A aplicação desordenada e excessiva de produtos químicos em sistemas con-

vençionais de produção pode ter um impacto negativo na atividade microbiana do solo (BENGTSSON et al., 2005). Em vinhedos orgânicos e convencionais, Marinari et al. (2006) constataram que variáveis associadas à atividade microbiana no solo foram afetadas pelo sistema de manejo e são indicadores sensíveis para a avaliação da qualidade do solo. A qualidade do solo pode ser definida como a capacidade do solo em funcionar como um organismo vivo dentro de ecossistemas, no sentido de sustentar a produtividade biológica, manter a qualidade ambiental e promover a saúde dos organismos vivos (BURNS et al., 2006). Assim, a manutenção da qualidade do

solo tem relação direta com a capacidade atual e futura de produção dos sistemas agrícolas (GARRIGUES et al., 2012). Parâmetros biológicos têm sido utilizados para avaliação da qualidade do solo devido à sensibilidade e respostas mais rápidas em relação aos atributos físicos e químicos do solo ante mudanças no manejo e contaminações ambientais (SCHLOTTER et al., 2003). Nesse sentido, biomassa microbiana e respiração basal do solo, perfis da comunidade microbiana do solo e colonização micorrízica são indicadores que permitem contrastar os sistemas de produção convencional e orgânico na agricultura (BENDING et al., 2004). Micorrizas arbusculares são

Recebido em 3/3/2015. Aceito para publicação em 3/11/2015.

¹ Engenheiro-agrônomo, Esp. MSc., Avenida Luiz de Camões 2090, Bairro Conta Dinheiro, 88520-000 Lages, SC, e-mail: jcbettoni@gmail.com.

² Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Estação Experimental de Lages, e-mail: murilodc@epagri.sc.gov.br.

³ Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri / Estação Experimental de Videira, e-mail: remidambros@hotmail.com. (Aposentado).

⁴ Engenheiro-agrônomo, Dr., professor do Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, e-mail: becegato@cav.udesc.br.

⁵ Bióloga, Lages, SC, e-mail: julianaaparecidasouza@gmail.com.

associações simbióticas entre raízes de plantas e fungos do solo. Em videiras, estudos têm demonstrado o efeito benéfico da formação de micorrizas funcionais no crescimento e na absorção de nutrientes dessa frutífera (NIKOLAOU et al., 2003; CAMPRUBÍ et al., 2008).

O objetivo do trabalho foi avaliar os níveis de colonização micorrízica e a densidade de propágulos de fungos micorrízicos arbusculares em videiras em sistemas de manejo orgânico e convencional nos municípios de Tangará e Videira, SC.

O estudo foi conduzido em vinhedos de Videira, SC (27°02'04" S e 51°08'05" W) e Tangará, SC (27°05'36" S e 51°13'03" W), com 834 e 827m de altitude respectivamente, cultivados em Nitossolo Vermelho e clima caracterizado como Cbf, de acordo com a classificação de Köppen (PANDOLFO et al., 2002). Em cada local, foram selecionados dois vinhedos contíguos, sendo um deles conduzido no sistema de produção orgânico e outro no manejo convencional. No município de Tangará, a transição de sistema de produção convencional a orgânico ocorreu há quatro anos, e em Videira o vinhedo orgânico foi implantado há oito anos (Tabela 1).

No mês de novembro de 2013, durante período de plena floração e atividade metabólica da cultura, foram coletadas amostras de 30g do sistema radicular de videiras e 500g do solo rizosférico, na camada de até 20cm de profundidade, em cinco pontos distribuídos aleatoriamente dentro de cada um dos vinhedos. Foram determinados pH, teor de fósforo extraível (Mehlich-3) (CAMARGO et al., 2009) e densidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares extraídos pela técnica de peneiramento úmido em malhas de 45 e 90µm (GERDEMANN & NICOLSON, 1963).

As amostras radiculares (Figura 1, A e B), conservadas em álcool 50%, foram segmentadas em fragmentos e submetidas à descoloração em KOH 10% e H₂O₂ 1% (Figura 1, C), acidificação em HCl 2% e coloração com solução acidifi-

cada de glicerol contendo 0,05% de azul de tripano (KOSKE & GEMMA, 1989). Foram montadas lâminas contendo 20 fragmentos radiculares de aproximadamente 1,5cm, os quais foram avaliados quanto à frequência de micorrização e à taxa de colonização micorrízica (Figura 1, D e E) ao microscópio óptico (TROUVELOT et al., 1986). Para cada local de coleta (Videira e Tangará), as variáveis pH, teor de fósforo extraível, frequência de micorrização, taxa de colonização micorrízica e densidade de esporos de fungos micorrízicos, levantadas nos sistemas de produção orgânico e convencional, foram comparadas pelo teste t de Student ($p \leq 0,05$, $n = 5$) utilizando-

-se o software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2015).

Os sistemas de manejo influenciaram a colonização micorrízica das videiras e a densidade de propágulos de fungos micorrízicos arbusculares no solo (Tabelas 2 e 3). No sistema orgânico de Tangará foram constatados incrementos de mais de 100% na taxa de colonização do córtex radicular. A densidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares e colonização micorrízica tiveram correlação positiva e significativa (Tabela 4) e foram superiores aos constatados por Freitas et al. (2011) em vinhedos do Nordeste do Brasil. Esses autores obtiveram taxas de colonização micorrízica

Tabela 1. Características dos vinhedos em sistemas de manejo orgânico e convencional avaliados nos municípios de Videira e Tangará, SC, Brasil, 2015

Manejo	Local	Tempo de manejo (anos)	Cultivar copa	Porta-enxerto	Problemas fitossanitários ⁽¹⁾	
					Margarodes	Declínio
Orgânico	Videira	8	Isabel	VR 043-43	0	0
Orgânico	Tangará	4	Isabel	pé-franco	+	0
Convencional	Videira	8	Isabel	VR 043-43	+++	+
Convencional	Tangará	4	Isabel	VR 043-43	++	++

⁽¹⁾ 0 = ausência; + = baixa presença; ++ = média presença; +++ = alta presença.

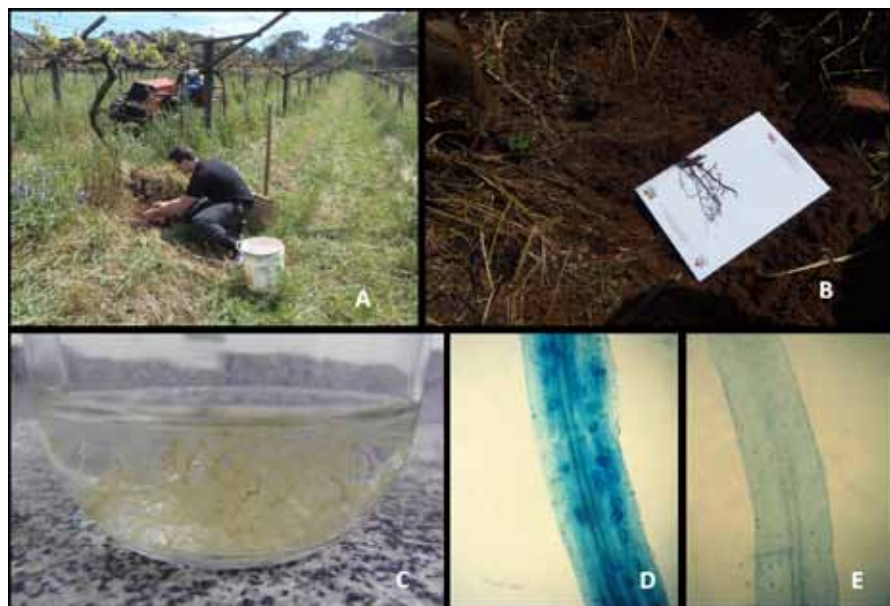


Figura 1. (A) Ponto de coleta e (B) amostra do sistema radicular em vinhedo; avaliação da taxa de colonização micorrízica: (C) raízes após descoloração e (D) raízes de videira micorrizadas e (E) não micorrizadas observadas ao microscópio após coloração das estruturas fúngicas

em torno de três vezes maior em sistema orgânico em relação ao convencional, e resultado semelhante foi observado para a densidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares. Amostras de solos rizosféricos dos sistemas orgânicos nos vinhedos de Videira e Tangará apresentaram incremento de 2,5 a 4,5 vezes no número de esporos de fungos

micorrízicos arbusculares em relação aos sistemas convencionais (Tabelas 2 e 3). Os resultados diferem dos constatados por Ávila et al. (2007), que não verificaram efeito de sistemas de manejo orgânico e convencional na colonização micorrízica de videiras no terceiro ano pós-implantação.

Além do aumento nas variáveis as-

sociadas à formação de micorrizas, os sistemas orgânicos apresentaram menores incidências de declínio e morte de videiras (Tabela 1). A diminuição de susceptibilidade de videiras micorrizadas a fungos patogênicos do solo tem sido mostrada em trabalhos com condições controladas, como o de Petit & Guibler (2006). A relação entre colonização ►

Tabela 2. pH, teor de fósforo extraível, frequência de micorrização, taxa de colonização micorrízica do córtex radicular e densidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) no solo de vinhedos cultivados nos sistemas orgânico e convencional em Videira, SC. Lages, SC, Brasil, 2015

Manejo	pH (H ₂ O)	Fósforo	Frequência de micorrização ⁽¹⁾	Taxa de colonização micorrízica	Densidade de esporos de FMAs
		mg dm ⁻³	(%)	(%)	nº 100g solo ⁻¹
Orgânico	6,71 *	72,8 ^{ns}	96,4 ^{ns}	41,6 ^{ns}	115 *
Convencional	6,51	49,0	93,2	24,2	45
p (teste t)	0,043	0,463	0,533	0,057	0,001

^{ns} = Não significativo;

* Médias seguidas por asterisco diferem entre si (teste t de Student).

⁽¹⁾ É o percentual de fragmentos de raízes, observadas ao microscópio, que apresentavam micorrizas.

Tabela 3. pH, teor de fósforo extraível, frequência de micorrização, taxa de colonização micorrízica do córtex radicular e densidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) no solo de vinhedos cultivados nos sistemas orgânico e convencional em Tangará, SC. Lages, SC, Brasil, 2015

Manejo	pH (H ₂ O)	Fósforo	Frequência de micorrização	Taxa de colonização micorrízica	Densidade de esporos de FMAs
		mg dm ⁻³	(%)	(%)	nº 100g solo ⁻¹
Orgânico	6,71 *	93,6 ^{ns}	98,0 *	30,4 *	90 *
Convencional	6,63	154,8	77,1	14,3	20
p (teste t)	0,026	0,187	0,007	0,003	> 0,001

^{ns} = Não significativo;

* Médias seguidas por asterisco diferem entre si (teste t de Student).

Tabela 4. Coeficiente de correlação simples de Pearson entre as variáveis pH, teor de fósforo extraível (P), frequência de micorrização (F), taxa de colonização micorrízica (M) e densidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares em vinhedos nos sistemas orgânico e convencional. Lages, SC, Brasil, 2015

Variável	P	F	M	Densidade de esporos
pH	0,13 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,37 ^{ns}	0,41 ^{ns}
Fósforo (P)	-	-0,33 ^{ns}	-0,39 ^{ns}	-0,42 ^{ns}
Frequência de micorrização (F)	-	-	0,78***	0,43 ^{ns}
Taxa de colonização micorrízica (M)	-	-	-	0,68**

^{ns} = Não significativo.

** = p < 0,01.

*** = p < 0,001

micorrízica e supressão de patógenos do solo em videiras pode ser confirmada por meio de trabalhos futuros mais aprofundados. O equilíbrio das comunidades microbianas em sistemas de produção orgânico e a ação de grupos funcionais de microrganismos também podem promover a supressão específica de patógenos do solo (WELLER et al., 2002). Informações mais consistentes sobre o papel de micorrizas na qualidade do solo de vinhedos com manejos diferenciados poderão ser obtidas pela avaliação conjunta da colonização micorrízica com outros indicadores biológicos em amostragens distribuídas por um período prolongado de monitoramento das variáveis.

Conclui-se que variáveis relacionadas à colonização micorrízica podem fazer parte de um conjunto de indicadores de qualidade do solo para avaliação de sistemas de produção de videira.

Referências

- ÁVILA, A.L.; SOGLIO, D.K.F.; DE SOUZA, D.V.P.; CARRENHO, R. Ocorrência de fungos micorrízicos arbusculares em cultivos de Videira (*Vitis* sp.) sob diferentes tipos de manejo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.12, n.1, p.641-644, 2007.
- BACK, A.J.; BRUNA, D.E.; DALBÓ, M.A. Mudanças climáticas e a produção de uva no Vale do Rio do Peixe, SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.35, n.1, p.159-169, 2013.
- BENDING, G.D.; TURNER, K.M.; RAYNS, F.; MARX, M.C.; WOOD, M. Microbial and biochemical soil quality indicators and their potential for differentiating areas under contrasting agricultural management regimes. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v.36, n.11, p.1785-1792, 2004.
- BENGTSSON, J.; AHNSTROM, J.; WEIBU, A.C. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. **Journal of Applied Ecology**, Londres, v.42, n.2, p.261-269, 2005.
- BURNS, R.G.; NANNIPIERI, P.; BENEDETTI, A.; HOPKINS, D.W. Defining soil quality. In: BLOEM, J.; HOPKINS, D.W.; BENEDETTI, A. (Eds.). **Microbiological methods for assessing soil quality**. Cambridge: CABI, 2006. p.15-22.
- CAMARGO, O.A.; MONIZ, A.C.; JORGE, J.A.; VALADARES, J.M.A.S. **Métodos de análise química, mineralógica e física de solos do Instituto Agrônomo de Campinas**. Campinas: IAC, 2009, 77p. (Boletim Técnico, 106).
- CAMPRUBÍ, A.; ESTAÚN, V.; NOGALES, A.; GARCÍA-FIQUERES, F.; PITET, M.; CALVET, C. Response of the grapevine rootstock Richter 110 to inoculation with native and selected arbuscular mycorrhizal fungi and growth performance in a replant vineyard. **Mycorrhiza**, New York, v.18, n.4, p.211-216, 2008.
- FREITAS, N.D.O.; YANO-MELO, A.M.; DA SILVA, F.S.B.; MELO, N.F.; MAIA, L.C. Soil biochemistry and microbial activity in vineyards under conventional and organic management at Northeast Brazil. **Scientia Agricola**, São Paulo, v.68, n.2, p.223-229, 2011.
- GARRIDO, L.R.; SÔNEGO, O.; GOMES, V.N. Fungos associados com o declínio e morte de videiras no Estado do Rio Grande do Sul. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, n.3, p.322-324, 2004.
- GARRIGUES, E.; CORSON, M.S.; ANGERS, D.A.; VAN DER WERF, H.M.G.; WALTER, C. Soil quality in Life Cycle Assessment: towards development of an indicator. **Ecological Indicators**, Olshausenstrasse, v.18, p.434-442, 2012.
- GERDEMANN, J.W.; NICOLSON, T.H. Spores of mycorrhizal Endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting. **Transactions of the British Mycological Society**, New York, v.46, n.2, p.235-244, 1963.
- KOSKE, R.E.; GEMMA, J.N. A modified procedure for staining roots to detect VA- mycorrhizas. **Mycological Research**, New York, v.92, n.4, p.486-505, 1989.
- MARINARI, S.; MANCINELLI, R.; CAMPIGLIA, E.; GREGO, S. Chemical and biological indicators of soil quality in organic and conventional farming systems in Central Italy. **Ecological Indicators**, Olshausenstrasse, v.6, n.4, p.701-711, 2006.
- NIKOLAOU, N.; ANGELOPOULOS, K.; KARAGIANNIDIS, N. Effects of drought stress on mycorrhizal and non-mycorrhizal Cabernet Sauvignon grapevine, grafted onto various rootstocks. **Experimental Agriculture**, Cambridge, v.39, n.3, p.241-252, 2003.
- PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P.; MASSIGNAM, A.M.; PEREIRA, E.S.; THOMÉ, V.M.R.; VALCI, F.V.A. **Atlas climático digital do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri. CD-Rom, 2002.
- PETIT, E; GUBLER, W.D. Influence of *Glomus intraradices* on black foot disease caused by *Cylindrocarpon macrodidymum* on *Vitis rupestris* under controlled conditions. **Plant Disease**, Davis, v.90, n.12, p.1481-1484, 2006.
- SCHLOTTER, M.; DILLY, O.; MUNCH, J.C. Indicators for evaluating soil quality. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, Zurique, v.98, n.1-3, p.255-262, 2003.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM (2015). **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Áustria. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 10 jan. 2015.
- TROUVELOT, A.; KOUGH, J.L.; GIANINAZZI-PEARSON, V. Mesure du taux de mycorrhization VA d'un système racinaire. Recherche de méthodes d'estimation ayant une signification fonctionnelle. In: GIANINAZZI-PEARSON, V.; GIANINAZZI, S. **Mycorrhizae: physiology and genetics**. Dijon: CNRS-INRA, 1986, p.217-221.
- WELLER, D.M.; RAAIJMAKERS, J.M.; GARDENER, B.B.M.; THOMASHOW, L. S. Microbial populations responsible for specific soil suppressiveness to plant pathogens. **Annual Review of Phytopathology**, v.40, p.309-348, 2002. ■

Inventário de vegetação em estágio inicial de sucessão na Floresta Ombrófila Densa no Vale do Itajaí, Santa Catarina

Gustavo Antonio Piazza¹, Alexander Christian Vibrans², Laio Zimmermann Oliveira³ e Veraldo Liesenberg⁴

Resumo – Diferentes áreas com vegetação em estágio inicial de sucessão na Floresta Ombrófila Densa no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, foram inventariadas. As espécies mais abundantes e a diversidade de espécies nas Unidades Amostras (UA) foram avaliadas. Parâmetros estruturais foram estimados, como número de indivíduos ($N \cdot ha^{-1}$), área basal ($AB \cdot ha^{-1}$), diâmetro médio à altura do peito (DAP) e altura total média (Ht). Foram encontradas 62 espécies ($DAP \geq 3cm$) em 0,96ha de área amostrada. Espécies mais abundantes foram: *Myrsine coriacea*, *Cyathea atrovirens*, *Tibouchina urvilleanae*, *Miconia cinammomifolia*. O número de indivíduos e a área basal variaram entre as UAs, mas o DAP e a Ht mostraram-se similares.

Termos para indexação: cobertura florestal; análise da vegetação; uso do solo.

Inventory of vegetation in early successional stage in the Atlantic rain forest of Santa Catarina, Southern Brazil

Abstract – Different areas with vegetation in early stage of secondary succession in the Atlantic Rain Forest (Vale do Itajaí, Santa Catarina) were inventoried. The most abundant species and species diversity were evaluated for each sample plot. Structural parameters were calculated: density ($N \cdot ha^{-1}$), basal area ($BA \cdot ha^{-1}$), diameter at breast height (DBH) and total height (Ht). In 0.96 ha of sampled area were registered 62 species with $DBH \geq 3cm$. *Myrsine coriacea*, *Cyathea atrovirens*, *Tibouchina urvilleana* and *Miconia cinammomifolia* were the most abundant. Basal area and density presented greater variability among sample plots, although the DBH and Ht presented lower variability.

Index terms: forest management; vegetation analysis; land use.

Introdução

Estima-se que restam de 11% a 16% da cobertura florestal original do bioma Mata Atlântica no Brasil (RIBEIRO et al., 2009). No estado de Santa Catarina, a cobertura de florestas nativas é de aproximadamente 28% (VIBRANS et al., 2013). Entretanto, grande parte dos remanescentes florestais do Estado é representada por fragmentos em estágio de sucessão secundária (SCHORN et al., 2012). Os remanescentes florestais conservados encontram-se em áreas de declividade acentuada ou de difícil acesso (REIS et al., 1995).

A sucessão ecológica é o mecanismo pelo qual as florestas se renovam quando são perturbadas por ações antrópicas ou, até mesmo, naturais. De forma geral, as florestas podem ser

classificadas como: primária – floresta com baixo grau de atividades antrópicas recentes; secundária – floresta que sofreu perturbação recente e apresenta diferentes características estruturais e florísticas em relação à floresta primária (CHOKKALINGAM & JONG, 2001). Florestas secundárias, no entanto, são classificadas em (BRASIL, 1994): (i) estágio inicial, com espécies herbáceas e arbustivas; (ii) estágio médio, com espécies arbustivas e arbóreas; (iii) estágio avançado, com o ambiente florestal desenvolvido e estruturado.

O objetivo deste trabalho é inventariar e fazer inferências sobre a vegetação em estágio inicial de sucessão na Floresta Ombrófila Densa de Santa Catarina (Vale do Itajaí) e explorar suas características no que diz respeito à diversidade e à similaridade estrutural,

mostrando a existência de um padrão comum de ocorrência.

Área de estudo

A área de estudo é a região centro-norte do estado de Santa Catarina (Figura 1, A). De acordo com a classificação de Köppen, essa região possui clima do tipo Cfa – temperado úmido, com verão quente (ALVARES et al., 2013). A temperatura média anual é de 18,9°C e a precipitação média anual é de 1.574,5mm (EPAGRI, 2002).

Levantamento em campo

Foram instaladas Unidades Amostras (UA) dentro das Unidades Amostras da Paisagem (UAP) do Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina ►

Recebido em 11/4/2015. Aceito para publicação em 25/9/2015.

¹ Engenheiro ambiental, M.Sc., Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Fundação Universidade Regional de Blumenau, Rua São Paulo, 3250, 89030-000 Blumenau, SC, e-mail: gustavoapiazza@gmail.com.

² Engenheiro florestal, Dr., Fundação Universidade Regional de Blumenau, e-mail: acv@furb.br.

³ Engenheiro florestal, M.Sc., Fundação Universidade Regional de Blumenau, e-mail: laiozoliveira@gmail.com.

⁴ Engenheiro florestal, Dr., Universidade Estadual de Santa Catarina, 88520-000 Lages, SC, e-mail: veraldo@gmail.com.

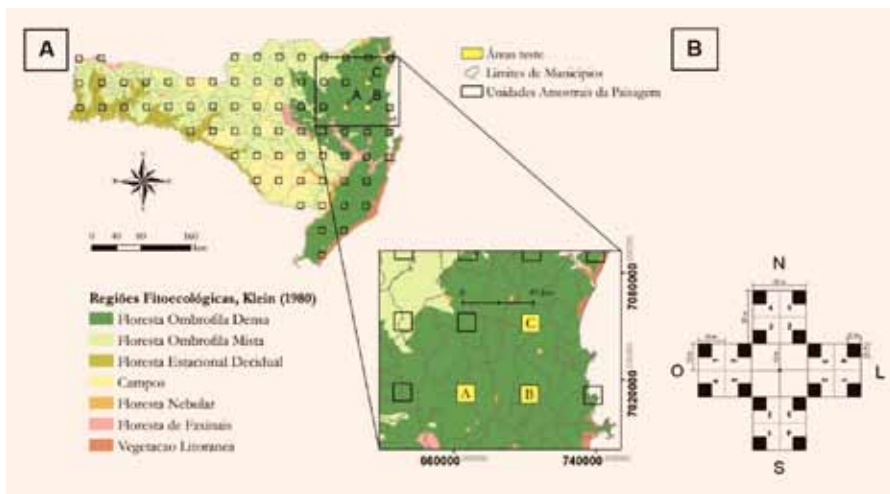


Figura 1. (A) Localização das três áreas de teste de análise da paisagem do Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina (IFFSC); (B) Estrutura da Unidade Amostral

(IFFSC), identificadas nesse estudo como áreas de teste (Figura 1, A). Foram instaladas três UAs na área teste A, uma UA na área teste B e duas UAs na área teste C, totalizando seis UAs. A estrutura da UA é semelhante à utilizada pelo IFFSC – conglomerado composto por quatro subunidades perpendiculares (VIBRANS et al., 2010). A área total do conglomerado é de 1.600m², com quatro subunidades de 400m² (20m x 20m). Cada subunidade instalada a uma distância de 10m do centro do conglomerado é subdividida em quatro quadrantes de 100m² (10m x 10m) (Figura 1, B). Em cada UA foram registrados o nome científico da espécie, a circunferência à altura do peito (CAP) a 1,3m do solo e a altura total (Ht) de todos os indivíduos com CAP $\geq 9,42$ cm, ou diâmetro à altura do peito (DAP) ≥ 3 cm. Foram alocadas subparcelas de 25m² (5m x 5m) nas extremidades das subunidades onde foram contados os indivíduos regenerantes de espécies lenhosas (DAP < 3cm) com altura mínima de 15cm. O total foi de 16 subparcelas por UA.

Análise dos dados

Foram calculados os índices diversidade de Simpson (1-D) e Shannon (H') para cada UA. Esses índices consideram dois atributos: a riqueza de espécies e a abundância relativa dessas espécies (HURLBERT, 1971; MELO, 2008). O índi-

ce 1-D dá mais peso à homogeneidade da distribuição dos indivíduos das espécies, enquanto o H' dá peso à riqueza de espécies (MAGURRAM, 2004). Para investigar diferentes padrões de composição de espécies, as UAs foram ordenadas pela Análise Fatorial de Correspondência (AFC) (FELFILI et al., 2011). Nessa análise, foi utilizada uma matriz de abundância de espécies por UA; somente espécies com pelo menos 10 indivíduos amostrados em todas as UAs foram incluídos.

Foram consideradas as seguintes variáveis dendrométricas: número de indivíduos (N), área basal (AB, m²), diâmetro médio à altura do peito (DAP, cm) e altura total média (Ht, m). Intervalos de confiança (ICs) para as médias dessas variáveis foram construídos, adotando

$\alpha = 0,05$. O IC (para cada UA) foi gerado considerando os 16 quadrantes como observações. Para verificar a similaridade estrutural entre as UAs, considerando as variáveis dendrométricas citadas, utilizou-se a análise de agrupamentos pelo algoritmo de Ward (FELFILI et al., 2011). Os grupos foram estabelecidos por meio da linha *fenon* (ou linha de corte), que divide os grupos a partir da metade da maior distância euclidiana entre as UAs. A significância dos grupos gerados pela análise de agrupamentos foi testada pela análise de similaridade (Anosim) (LEGENDRE & LEGENDRE, 1998) com 9.999 permutações e $\alpha = 0,05$ (adotando a distância euclidiana como medida de similaridade).

Similaridade florística e diversidade

Em todas as UAs foram encontradas 62 espécies com DAP ≥ 3 cm, distribuídas em 45 famílias. As espécies mais abundantes diferiram entre as UAs (Tabela 1). A AFC sugeriu diferentes padrões de composição de espécies nas áreas inventariadas (Figura 2, A). As áreas representadas pelas UAs 2, 3 e 4 apresentam maior similaridade na composição de espécies, fato esse que pode ser explicado para as UAs 2 e 3 por sua proximidade geográfica e semelhança de histórico de uso. As áreas representadas pelas UAs 1, 5 e 6 possuem composição distinta. Como espécies indica-

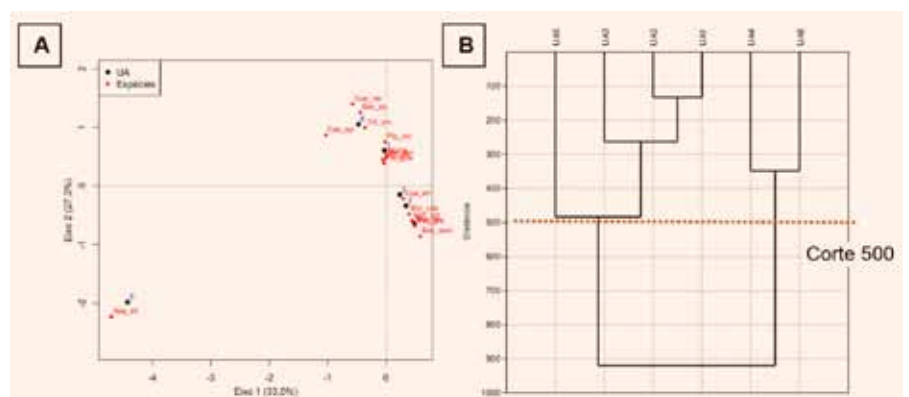


Figura 2. (A) Ordenação das UAs através da Análise Fatorial de Correspondência, considerando as espécies com mais de 10 indivíduos amostrados e (B) Análise de agrupamento entre as Unidades Amostrais considerando variáveis dendrométricas (N.ha⁻¹, AB.ha⁻¹, DAP e Ht)

Tabela 1. Dez espécies mais abundantes do estrato arbóreo (DAP ≥ 3cm) nas seis UAs medidas na Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de sucessão em Santa Catarina, Brasil

UA1	UA2	UA3	UA4	UA5	UA6
Mortas (26)	<i>Myrsine coriacea</i> (53)	<i>Cyathea atrovirens</i> (42)	<i>Myrsine coriacea</i> (144)	<i>Aegiphila integrifolia</i> (14)	<i>Tibouchina urvilleana</i> (52)
<i>Miconiacinnamomifolia</i> (18)	<i>Andira Fraxinifolia</i> (21)	<i>Myrsine coriacea</i> (37)	<i>Miconia cabussu</i> (22)	<i>Vernonanthura divaricata</i> (4)	<i>Casearia sylvestris</i> (27)
<i>Piptocarpha axillaris</i> (18)	<i>Psidium guajava</i> (3)	<i>Miconia Cinnamomifolia</i> (22)	<i>Cecropia glaziovii</i> (12)	<i>Casearia sylvestris</i> (4)	<i>Miconia Cinnamomifolia</i> (11)
<i>Myrsine coriacea</i> (13)	<i>Tibouchina urvilleana</i> (1)	<i>Psidium guajava</i> (6)	Morta (9)	NI 1 (2)	<i>Baccharis sp.1</i> (19)
<i>Casearia sylvestris</i> (60)	<i>Pinus taeda</i> (3)	Morta (5)	<i>Baccharis semiserrata</i> (12)	<i>Aspidosperma australe</i> (2)	<i>Psidium guajava</i> (22)
<i>Schefflera Morototoni</i> (5)	<i>Schinus terebinthifolius</i> (1)	<i>Schinusterebinthifolius</i> (4)	<i>Tibouchina urvilleana</i> (6)	<i>Vernonanthura puberula</i> (1)	Morta (10)
<i>Pinus taeda</i> (2)	-	<i>Xylopia brasiliensis</i> (3)	<i>Hieronyma alchorneoides</i> (11)	<i>Myrsine coriacea</i> (1)	<i>Cupania vernalis</i> (11)
<i>Baccharis sp. 1</i> (1)	-	<i>Tibouchina urvilleana</i> (3)	<i>Austroepathorium sp. 1</i> (4)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> (1)	<i>Miconia cabussu</i> (4)
<i>Myrcia hebeptala</i> (1)	-	<i>Pera glabrata</i> (2)	<i>Nectandramembranacea</i> (3)	Annonasp. (1)	<i>Miconia sp. 1</i> (7)
<i>Cyathea atrovirens</i> (1)	-	<i>Miconia cabussu</i> (3)	<i>Cyathea atrovirens</i> (3)	-	<i>Baccharis sp. 2</i> (3)

doras podem ser citadas: UA 1: *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin, *Piptocarpha axillaris* (Less.); UA 2 e 4: *Baccharis semiserrata* DC., *Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult; UA 3: *Cyathea atrovirens* (Langsd. & Fisch.) Domin; UA 5: *Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke; e UA 6: *Baccharis sp.*, *Tibouchina urvilleana* (DC.) Cogn.

Os padrões florísticos encontrados são semelhantes aos observados por outros autores em vegetação em estágio inicial de sucessão na Floresta Ombrófila Densa de Santa Catarina (KLEIN, 1980; SCHORN, 2005; SIMINSKI, 2009; PIAZZA et al. 2015). Klein (1980), Schorn (2005) e Siminski (2009) citaram as espécies *Tibouchina urvilleana*, *Myrsine coriacea* e *Citharexylum myrianthum* Cham. como protagonistas da ocupação inicial de ambientes perturbados no Vale do Itajaí. De fato, as espécies pioneiras são comuns na sucessão inicial porque são menos exigentes em recursos ecológicos, suportando condições ambientais adversas às espécies mais

exigentes, como áreas abertas e expostas a intensa radiação solar e solos com menor fertilidade (FINEGAN, 1992; 1996; TABARELLI & MANTOVANI, 1999; SIMINSKI, 2004; CHAZDON, 2008). Vale a pena citar a presença da espécie exótica *Pinus sp.* em duas UAs. Espécies desse gênero são potencialmente invasoras em áreas abertas onde a dispersão de sementes de árvores isoladas pode ser até mais intensa do que nos arredores de reflorestamentos (MARQUARDT, 2013).

A diversidade de espécies do estrato arbóreo (H') variou entre 0,98 (UA2) e 2,44 (UA6) (Tabela 2). Os valores de H' obtidos por este estudo são semelhantes àqueles obtidos por Schorn (2005) para vegetação em estágio inicial no Vale do Itajaí (1,71 para o estrato arbóreo e 2,59 para a regeneração), e por Siminski (2009) na região litorânea de Santa Catarina (2,08 para o estrato arbóreo). Já para o índice de Simpson (1-D), os valores obtidos para o estrato arbóreo variaram de 0,51 (UA2) a 0,87

(UA6) (Tabela 2). Valores de 1-D obtidos foram em parte superiores àqueles encontrados por Siminski (2009), considerando o estrato arbóreo inicial (0,34).

Similaridade estrutural

Em relação às médias do número de indivíduos (N.ha⁻¹) do estrato arbóreo, somente as UAs 1 e 2 não mostram diferenças significativas. As outras UAs ►

Tabela 2. Diversidade de espécies (H') e índice de Simpson (1-D) do estrato arbóreo (DAP ≥ 3cm) das UAs medidas na Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de sucessão em Santa Catarina, Brasil

UA	H'	1-D
1	2,185	0,8478
2	0,980	0,5137
3	1,896	0,7859
4	1,821	0,6583
5	1,465	0,6776
6	2,443	0,8674

foram diferentes, considerando o intervalo de confiança (Tabela 3). Quanto à área basal média ($m^2 \cdot ha^{-1}$), as UAs 1 e 3 não mostraram diferenças significativas. A maior parte das comparações pareadas das variáveis DAP e Ht não apresentou médias significativamente diferentes (Tabela 3). Valores encontrados no inventário de campo foram semelhantes àqueles encontrados por outros autores no estado de Santa Catarina e no Brasil (Tabela 4).

A maior variação de $N \cdot ha^{-1}$ entre as UAs deste estudo pode ser causada pelos seguintes fatores: (i) disponibilidade de propágulos no banco de semente do solo; (ii) proximidade de fontes de propágulos; (iii) características edáficas; (iv) histórico de uso e ações antrópicas (ex.: fogo, roçada, pastoreio); (v) estocasticidade dos processos ecológicos envolvidos na sucessão vegetal.

A análise de agrupamento (considerando todas variáveis estruturais) evidenciou a existência de dois grupos distintos (Figura 2, B, corte 500): um é

composto pelas UAs 4 e 6, e o outro pelas demais UAs. Entretanto, a diferença entre esses grupos não se mostrou significativa pela Anosim ($R = 0,89$; $p = 0,07$), trazendo evidências de que a estrutura da vegetação das diferentes áreas amostradas é semelhante quando se consideram as variáveis conjuntamente.

Regeneração natural

A abundância de indivíduos na regeneração natural (DAP < 3cm) variou entre as UAs (Tabela 5); as médias mostraram diferenças significativas ($\alpha = 0,05$) entre todas as UAs. Em algumas UAs se observou o ingresso de espécies secundárias que não foram registradas entre os indivíduos com DAP ≥ 3 cm, como *Hieronyma alchorneoides* Allemão. De forma semelhante ao presente estudo, Schorn (2005) registrou espécies secundárias,

Tabela 5. Estimativa da abundância de indivíduos na regeneração natural (DAP < 3cm) \pm intervalo de confiança ($\alpha = 0,05$) para as UAs medidas na Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de sucessão em Santa Catarina, Brasil

UA	N	$N \cdot ha^{-1}$
1	586a \pm 7,6	14650a \pm 189,98
2	850b \pm 28,7	21250b \pm 717,19
3	265c \pm 6,7	6625c \pm 168,05
4	350d \pm 4,9	8750d \pm 123,02
5	30e \pm 1,0	750e \pm 24,74
6	136f \pm 0,9	3400f \pm 23,17

Legenda: N = número de indivíduos na Unidade Amostral; $N \cdot ha^{-1}$ = número de indivíduos por hectare.

Nota: As letras ao lado da média representam a comparação (sobreposição) dos intervalos de confiança para as médias.

como *Miconia cinnamomifolia* em estágios iniciais de sucessão da Floresta Ombrófila Densa no Vale do Itajaí. Tais espécies são mais exigentes em termos de qualidade de sítio do que as pioneiras e evidenciam o processo de sucessão ecológica nas áreas estudadas (KLEIN, 1980; SIMINSKI, 2009).

Tabela 3. Estimativa das médias (\pm intervalo de confiança, $\alpha = 0,05$) das variáveis dendrométricas do estrato arbóreo (DAP ≥ 3 cm) das UAs medidas na Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de sucessão em Santa Catarina, Brasil

UA	$N \cdot ha^{-1}$	$AB \cdot ha^{-1}$	DAP	Ht
1	643,7a \pm 23,8	4,26a \pm 0,2	7,06a \pm 2,1	3,9abc \pm 0,7
2	512,5a \pm 135,9	1,02b \pm 0,2	6,21a \pm 6,0	3,1abc \pm 1,3
3	837,5b \pm 41,6	4,72a \pm 0,4	5,26a \pm 1,2	3,1a \pm 0,4
4	1625,0c \pm 67,5	7,24c \pm 0,3	8,16a \pm 2,6	4,8bc \pm 0,6
5	187,5d \pm 20,1	1,46d \pm 0,2	8,87a \pm 3,6	4,3abc \pm 0,9
6	1281,2e \pm 24,6	3,38e \pm 0,05	5,62a \pm 0,8	4,4c \pm 0,4

Legenda: UA = unidade amostral; $N \cdot ha^{-1}$ = número de indivíduos por hectare; $AB \cdot ha^{-1}$ = área basal por hectare (m^2); DAPm = diâmetro à altura do peito (cm); Ht = altura total média (m).

Nota: As letras ao lado da média representam a comparação (sobreposição) dos intervalos de confiança para as médias.

Tabela 4. Estimativas das variáveis dendrométricas para indivíduos do estrato arbóreo obtidos em outros trabalhos conduzidos em vegetação em estágio inicial de sucessão na Floresta Ombrófila Densa

Autor	UF	$N \cdot ha^{-1}$	$AB \cdot ha^{-1}$	DAP	Ht
Este estudo	SC	847,9	3,68	6,8	3,9
Siminski (2009)	SC	711,0	2,30	6,5	4,4
Schorn (2005)	SC	1113,0	9,51	-	-
Tabarelli e Mantovani (1999)	SP	1280,0	5,00	-	-
Oliveira (2002)	RJ	1915,00	5,60	4,7	3,7

Legenda: $N \cdot ha^{-1}$ = número de indivíduos por hectare; $AB \cdot ha^{-1}$ = área basal por hectare (m^2); DAP = diâmetro médio à altura do peito (cm); Ht = altura total média (m).

Conclusão

Nas UAs levantadas foram encontradas 62 espécies com DAP ≥ 3 cm, distribuídas em 45 famílias, em uma área amostrada de 0,96ha. As espécies com maior abundância nas UAs foram: *Miconia cinnamomifolia* (UA 1), *Myrsine coriacea* (UA 2 e UA 4), *Cyathea atrovirens* (UA 3), *Aegiphila integrifolia* (UA 5) e *Tibouchina urvilleana* (UA 6). As espécies *Myrsine coriacea* e *Schinus terebinthifolius* estiveram presentes em cinco de seis UAs. Os padrões florísticos encontrados são semelhantes aos observados por outros autores em vegetação em estágio inicial da região.

Das variáveis dendrométricas analisadas para o estrato arbóreo (DAP > 3cm), o número de indivíduos (N) e a área basal (AB) variaram entre as UAs, mas o DAP e Ht mostraram-se similares entre a maioria das UAs. A abundância de indivíduos na regeneração natural (DAP < 3cm) também apresentou diferença entre as UAs. A diferença encon-

trada na análise da similaridade estrutural pode ser explicada pelos diferentes fatores antrópicos (uso passado) e naturais (propágulos e processos ecológicos envolvidos na sucessão vegetal).

Verificou-se que diferentes espécies podem assumir maior abundância no estágio inicial de sucessão, porém essas espécies apresentam características ecológicas semelhantes. Ainda que áreas em sucessão inicial sejam abertas e expostas à radiação solar, erosão e lixiviação de nutrientes, espécies mais exigentes em recursos ecológicos podem aparecer, dando continuidade ao processo de sucessão ecológica. Estudar áreas de estágio inicial de sucessão da região é importante porque apontam espécies nativas que podem ser usadas em projetos de recuperação de áreas degradadas da região.

Agradecimentos

Agradecimentos à Capes pela concessão da bolsa de mestrado para o primeiro autor, ao CNPq pela bolsa de produtividade de pesquisa para o segundo autor, e à Fapesp (Processo 13/05081--9) pela concessão da bolsa ao terceiro autor.

Referências

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; PAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, p.711-728, 2013.

BRASIL. **Resolução nº 5**, de 4 de maio de 1994, que estabelece definições e parâmetros mensuráveis para análise de sucessão ecológica da Mata Atlântica no Estado de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res94/res0494.html>>. Acesso em: 10 set. 2012.

CHAZDON, R.L. Change and determinism in Tropical Forest Succession. In: CARSON, W.P.; SCHNITZER, S.A. (Eds.). **Tropical Forest Community Ecology**, p.384-408. Oxford: John Wiley & Sons Ltd., 2008.

CHOKKALINGAM, D.; JONG, W.D. Secondary forest: a working definition and typology. In-

ternational Forestry Review, v.3, n.1, p.19-26, 2001.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis. CD-ROM, 2002.

FELFILI, J.M. et al. Análise multivariada: princípios e métodos em estudos de vegetação. In: FELFILI, J.M., EISENLOHR, P.V., MELO, M.M.R.F., ANDRADE, L.A., NETO, J.A.A.M. (Eds.). **Fitosociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos**. Viçosa: UFV, 2011.

FINEGAN, B. Pattern and process in neotropical secondary forests: the first 100 years of succession. **Trends in Ecology and Evolution**, v.11, p.119-124. 1996.

FINEGAN, B. The management potential of Neotropical secondary lowland rain forest. **Forest Ecology and Management**, v.47, p.295-322. 1992.

HURLBERT, S.H. The nonconcept of species diversity: A critique and alternative parameters. **Ecology**, v.52, n.4., p.577-586, 1971.

KLEIN, R. M. **Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí**. Sellowia, Itajaí, v.32, n.32, 1980.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical Ecology**. 2.ed. Amsterdam: Elsevier, 1998.

MAGURRAN, A.M. **Measuring Biological Diversity**. Oxford: Blackwell Science, 2004.

MARQUARDT, R.T. **Análise da invasibilidade de Pinus spp. no Meio-Oeste de Santa Catarina**. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, 2013.

MELO, S.M. 2008. O que ganhamos confundindo riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade? **Biota Neotropical**: 8, n.3, 21-27.

PIAZZA, G.A.; OLIVEIRA, L.Z.; AUMOND, J.J.; SEVEGNANI, L.; GEBIEN, G.; ORTIZ, M.; GROSCH, B.; AGUIDA, L.M.; FAUSTO, M.L.; MIRANDA, N.B.; ALVES, T.C. Modelo de avaliação de obras de contenção de pequenos movimentos de massa. **Sustentabilidade em Debate**, v.6, p.101-118, 2015.

REIS, A.; REIS, M.S.; FANTINI, A.C. **Manejo do palmitero (*Euterpe edulis*) em regime**

de rendimento sustentado. Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.

RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.J.; HIROTA, M.M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v.142, p.1141-1153, 2009.

SCHORN, L.A. **Estrutura e dinâmica de estágios sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa em Blumenau, Santa Catarina**. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, 2005.

SCHORN, L.A., GASPER, A.L., MEYER, L., VIBRANS, A.C. (2012) Síntese da estrutura dos remanescentes florestais de Santa Catarina. In: VIBRANS, A.C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A.L.; LINGNER, D.V. (Eds.). v.1., cap.7. Inventário florístico Florestal de Santa Catarina. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau, 2012. p.125-137.

SIMINSKI, A. **A floresta do futuro: conhecimento, valorização e perspectivas de uso das formações florestais secundárias no estado de Santa Catarina**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, 2009.

SIMINSKI, A. **Formações florestais secundárias como recurso para o desenvolvimento rural e a conservação ambiental no litoral de Santa Catarina**. 102f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, 2004.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo – Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, v.59, p.239-250, 1999.

VIBRANS, A.C., McROBERTS, R.E., MOSER, P.; NICOLETTI, A.L. Using satellite image-based maps and ground inventory data to estimate the remaining Brazilian Atlantic forest in Santa Catarina. **Remote Sensing of Environ.**, v.130, p.87-95, 2013.

VIBRANS, A.C.; SEVEGNANI, L.; LINGNER, D.V.; GASPER, A.L.; SABBAGH, S. Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina (IFFSC): aspectos metodológicos e operacionais. **Colombo**, v.30, n.64, p.291-302, 2010. ■

Avaliação da produção e do rendimento de azeite das oliveiras 'Arbequina', 'Arbosana' e 'Koroneiki' em Santa Catarina

Dorli Mario da Croce¹, Eduardo Cesar Brugnara², Volmir Pinto de Oliveira³ e Cristian Rodrigo Dias⁴

Resumo – O interesse pela produção de azeite de oliva vem crescendo nos últimos anos no Brasil, porém faltam informações sobre o potencial de produção nas condições do País. O objetivo deste artigo é apresentar dados observados entre oito e nove anos de produção dos cultivares de oliveira Arbequina, Arbosana e Koroneiki em quatro localidades de Santa Catarina (Caçador, Campo Erê, Chapecó e São Lourenço do Oeste). De modo geral, no transcorrer dos anos, as oliveiras apresentaram boa produtividade de azeitonas e bom rendimento de azeite, com destaque para a 'Koroneiki', a qual, em Caçador, alcançou rendimento médio anual de 15,15t.ha⁻¹ de frutos, equivalente a 1.999L de azeite por hectare.

Termos para indexação: *Olea europaea*; azeite de oliva; cultivar de oliveira.

Evaluation of production and olive oil yields in 'Arbequina', 'Arbosana' and 'Koroneiki', in Santa Catarina – Brazil.

Abstract – The interest in olive oil production has increased in recent years in Brazil, but it lacks information on the yield potential under the country's condition. The objective of this article is to present observed data on 8-9 years production of 'Arbequina', 'Arbosana' and 'Koroneiki' olive cultivars in four sites of Santa Catarina State: Caçador, Campo Erê, Chapecó and São Lourenço do Oeste. In general, along the years, the trees showed good production of olives and respective oil yield. 'Koroneiki' surpassed the other cultivars' yield, especially in Caçador, where it averaged annually 15,15 t.ha⁻¹ of fruit, equivalent to 1,999 L of oil per hectare.

Index terms: *Olea europaea*; olive oil; olive cultivar

A importação de azeite de oliva virgem pelo Brasil, em 2011, alcançou 66 mil toneladas, mais que o dobro de 2006. O montante representa quase a totalidade do consumo interno, pois a produção local de azeitonas ainda é muito baixa – chegou a apenas 265t em 2013 (FAO, 2015). Estudos vêm sendo realizados pela Epagri, pela Epamig, pela Embrapa e outros na tentativa de viabilizar técnica e economicamente a cultura em vários estados do Brasil.

O solo ideal para o cultivo da oliveira (*Olea europaea* L.) é de textura média, sem impedimentos físicos ao crescimento radicular até 0,8m. O pH pode variar de 5,5 a 8,5 (TAPIA et al., 2003). A quantidade de calor ideal (temperaturas acima de 10°C) desde a floração, para que se atinja a maturação das azeitonas, é 4.100 graus-dia. Todavia, há regiões em que a olivicultura se desenvol-

ve mesmo com 1.300 graus-dia. Temperatura de -6°C é suficiente para causar sérios danos em ramos. A temperatura hiberna, idealmente, deve alcançar de 2 a 18°C, o que não causa danos à planta e garante o estímulo à diferenciação floral (SEIBBETT & OSGOOD, 2005). A polinização e a fecundação são favorecidas por umidade relativa do ar entre 60% e 80% (TAPIA et al., 2003).

Em 2006 a Epagri implantou uma série de unidades de observação preliminar com variedades de oliveira desde o litoral até o Extremo Oeste de Santa Catarina. O objetivo deste trabalho é apresentar dados de produção plurianual de oliveiras em quatro locais de Santa Catarina.

As características dos locais onde foram realizadas as avaliações são descritas a seguir. Caçador: Cambissolo Háptico; altitude de 1.033m; plantio em

novembro de 2006. São Lourenço do Oeste: Cambissolo Háptico; altitude de 835m; plantio em novembro de 2006. Chapecó: Latossolo Vermelho; altitude de 638m; plantio em setembro de 2006. Campo Erê: Latossolo Vermelho; altitude de 889m; plantio em setembro de 2006. Antes do plantio, nos quatro solos foi aplicado calcário dolomítico necessário para elevar o pH em água a 6,5, e os teores de P e K foram corrigidos para nível alto com fosfato natural e cloreto de potássio respectivamente.

Foram plantadas oliveiras dos cultivares Arbequina, Arbosana e Koroneiki (Figuras 1 e 2). O número de plantas de cada cultivar foi variável entre locais (Tabelas 1 e 2). O espaçamento de plantio foi 5m entre filas de plantio e 4m entre plantas na fila. Os tratamentos culturais foram o controle de plantas daninhas, pragas (especialmente a traça *Palpita* sp. e de

Recebido em: 14/5/2015. Aceito para publicação em 4/11/2015.

¹ Engenheiro florestal, M.Sc., Epagri / Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 2049-7510, e-mail: dacroce2015@gmail.com.

² Engenheiro-agrônomo, M.Sc. Epagri / Cepaf, e-mail: eduardobrugnara@epagri.sc.gov.br.

³ Tecnólogo em Gestão Ambiental, Epagri / Escritório Local São Lourenço do Oeste, Rua Duque de Caxias 789, 89990-000 Centro, São Lourenço do Oeste, SC, e-mail: volmir@epagri.sc.gov.br.

⁴ Licenciatura em Ciências Agrícolas e Ciências Naturais, Esp., Centro de Educação Profissional Campo Erê, Fazenda Primavera, SC-160, Km 07, C.P. 47, Campo Erê, SC, e-mail: diascristian@limao.com.br.

cochonilhas *Saissetia* sp.), aspersões de sais de cobre e tiofanato metílico e de fertilizante foliar à base de Ca e B durante a floração. Podas de severidade leve para condução e desbaste de ramos foram realizadas anualmente. Após a colheita de 2013 em Chapecó, São Lourenço do Oeste e Campo Erê, foi realizada uma poda para rebaixar as plantas; essa poda foi menos severa em Caçador. Foram realizadas adubações com N, P e K no inverno e nitrogenada após a colheita de 2013, com 270g de N.planta⁻¹. A partir da primeira safra em Chapecó, e da segunda nos demais locais, as azeitonas de cada planta foram colhidas e pesadas. A massa de frutos por planta foi convertida em t.ha⁻¹ a partir do espaçamento. Uma amostra de 10kg de frutos de cada cultivar, por ano, em Chapecó e Caçador foi submetida à extração de azeite a frio em um extrator modelo Spremoliva (Toscana Enologica Mori – ITA).

As plantas iniciaram a produção no terceiro ano após o plantio, porém apenas em Chapecó a produção do ano foi mensurada. A partir do quarto ano, todos os cultivares, em todos os locais, produziram frutos (Tabelas 1 e 2). No referido ano (2010), a produção mais alta foi obtida na 'Koroneiki' em Caçador (9,75t.ha⁻¹). O mesmo cultivar produziu 50,1kg por planta no sétimo ano, equivalente a 25,05t.ha⁻¹. Nesse local ocorreram as maiores produções dos três cultivares. A média dos anos em Caçador variou de 6,7t.ha⁻¹ com 'Arbosana' a 15,15t.ha⁻¹ com 'Koroneiki'.

Em São Lourenço do Oeste, Campo Erê e Chapecó as produções obtidas não foram tão expressivas como em Caçador (Tabelas 1 e 2). A média anual de produção variou entre 2,3 e 5,45t.ha⁻¹. A 'Arbosana', em São Lourenço do Oeste, não produziu azeitonas no nono ano, o que também ocorreu para todos os cultivares em Chapecó no oitavo e nono anos, e em Campo Erê no oitavo ano. Provavelmente, a queda de produção esteja relacionada à poda realizada após a colheita do ano (2013), que foi severa. Além disso, sabe-se que safras abundantes como a do sétimo ano normalmente são seguidas por safras menores (contrassafra), possivelmente devido à liberação de substâncias inibidoras da diferenciação floral pelos embriões



Figura 1. Frutos do cultivar Arbequina



Figura 2. Frutificação do cultivar Koroneiki em Caçador, SC

em desenvolvimento (LAVEE, 2007). Ademais, umidade relativa do ar próxima a 100%, comum em Santa Catarina nos meses de florescimento (agosto e setembro), pode ter impedido a polinização pelo vento e comprometido a integridade dos grãos de pólen. Assim, a pequena carga de frutos resultante num ano permite intenso florescimento no

ciclo subsequente. Em função da interação entre clima e fatores fisiológicos, podem ocorrer duas safras consecutivas de altas ou baixas produções (TAPIA et al., 2003).

As produtividades médias observadas nos quatro locais (Tabelas 1 e 2) superam as produtividades médias obtidas nos países tradicionais no cultivo, ►

Tabela 1. Produtividade estimada nos cultivares de oliveira Arbequina, Arbosana e Koroneiki em Caçador e São Lourenço do Oeste, SC, do quarto ao nono ano do olival

Cultivar		4°	5°	6°	7°	8°	9°	Média
Caçador								
Arbequina	t.ha ⁻¹	5,30	8,50	10,75	7,70	6,65	6,95	7,65
	IC ⁽¹⁾	±7,78	±13,58	±18,29	±20,09	±16,29	±19,11	
	n ⁽²⁾	5	5	5	5	5	5	
Arbosana	t.ha ⁻¹	4,55	6,90	11,05	5,30	8,30	3,05	6,70
	IC	±2,01	±8,4	±7,14	±8,66	±5,93	±5,02	
	n	7	7	7	7	7	5	
Koroneiki	t.ha ⁻¹	9,75	15,95	6,55	25,05	17,75	15,80	15,15
	IC	±6,01	±8,96	±10,50	±21,15	±8,90	±8,55	
	n	5	5	5	5	5	5	
São Lourenço do Oeste								
Arbequina	t.ha ⁻¹	0,75	1,70	4,50	7,45	0,40	3,55	3,00
	IC ⁽¹⁾	±0,44	±0,88	±1,92	±2,95	±0,37	±2,20	
	n ⁽²⁾	34	34	34	31	31	31	
Arbosana	t.ha ⁻¹	0,45	1,40	1,95	9,35	0,20	0,00	2,30
	IC	±0,34	±0,87	±1,19	±2,36	±0,16	-	
	n	20	20	20	20	20	15	
Koroneiki	t.ha ⁻¹	1,55	5,35	7,15	14,65	1,40	2,10	5,45
	IC	±0,52	±1,68	±1,78	±5,35	±0,78	±1,73	
	n	15	15	15	15	15	13	

⁽¹⁾ IC = semi-amplitude do intervalo de confiança 95% para a média – $IC = t_{(\alpha/2);(n-1)}s/\sqrt{n}$;

⁽²⁾ n = número de plantas avaliadas.

Tabela 2. Produtividade estimada nos cultivares de oliveira Arbequina, Arbosana e Koroneiki em Chapecó e Campo Erê, SC, do terceiro ao nono ano do olival

Cultivar		3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	Média
Chapecó									
Arbequina	t.ha ⁻¹	1,44	2,15	2,07	10,81	14,00	0,00	0,00	4,35
	IC ⁽¹⁾	±1,14	±1,46	±2,03	±6,79	±3,03	-	-	-
	n ⁽²⁾	12	12	12	12	12	12	12	-
Arbosana	t.ha ⁻¹	1,30	1,71	1,60	3,01	8,76	0,00	0,00	2,34
	IC	±0,62	±0,34	±1,30	±4,75	±1,64	-	-	-
	n	7	7	7	7	7	7	7	-
Koroneiki	t.ha ⁻¹	1,91	3,38	2,88	7,95	13,51	0,00	0,00	4,23
	IC	±0,71	±1,46	±2,15	±12,24	±11,30	-	-	-
	n	8	8	8	8	8	8	8	-
Campo Erê									
Arbequina	t.ha ⁻¹		1,15	2,10	5,08	9,13	0,00	0,51	3,00
	IC		±0,91	±1,71	±2,97	±6,25	-	±1,18	-
	n		21	21	21	21	21	21	-
Arbosana	t.ha ⁻¹		1,09	2,68	2,28	8,49	0,00	0,05	2,43
	IC		±1,07	±0,97	±1,32	±3,99	-	±0,11	
	n		19	19	19	19	19	19	
Koroneiki	t.ha ⁻¹		0,56	2,14	3,36	12,00	0,00	0,16	3,04
	IC		±0,80	±2,06	±3,59	±7,29	-	±0,22	
	n		19	19	19	19	19	19	

⁽¹⁾ IC = semi-amplitude do intervalo de confiança 95% para a média – $IC = t_{(\alpha/2);(n-1)}s/\sqrt{n}$;

⁽²⁾ n = número de plantas avaliadas.

tanto na Europa como na América do Sul. Espanha, Tunísia, Itália, Grécia e Portugal colheram, em média, de 0,5 a 2,7t.ha⁻¹ por ano (2012 e 2013). Já a Argentina e o Chile, onde os olivais são mais intensivos, colheram em média 2,7 e 4,5t.ha⁻¹ por ano respectivamente (FAO, 2015). De fato, produtividades mais altas são alcançadas, especialmente em altas densidades de plantio (LEÓN et al., 2007), e essa é uma das explicações para as altas produtividades obtidas neste trabalho, em que se utilizaram 500 plantas por hectare.

O rendimento médio de azeite em Chapecó foi de 0,137, 0,129 e 0,132L.kg⁻¹ de frutos nos cultivares Arbequina, Arbosana e Koroneiki respectivamente. Em Caçador, 0,139, 0,119, e 0,141L.kg⁻¹. Considerando a densidade de 900g.L⁻¹, (considerando que 1L de azeite pesa em média 900g), os rendimentos ficam entre 10,7% e 12,7%. Na Argentina se utilizam como parâmetro os rendimentos de 12% e 13% para 'Arbequina' e 'Arbosana' (MATÍAS et al., 2010). Porém, rendimentos de 17,7%, 17,5% e 15%, respectivamente para 'Arbequina', 'Arbosana' e 'Koroneiki', já foram observados (GODINI et al., 2011). Os três cultivares contêm em seus frutos entre 22% e 28% de azeite (VOSSSEN, 2007) (Figura 3), porém os processos de extração não são plenamente eficientes. A extratora utilizada neste trabalho, por exemplo, tem eficiência de 70% a 85%, segundo o fabricante. Assim, pode-se esperar maior produtividade de azeite do que as medidas neste trabalho se utilizado um extrator mais eficiente. Com os dados de produção de frutos e rendimento de azeite em Chapecó e Caçador, calculou-se que a produção de azeite média anual varia entre 279,7 e 1.999,8L por hectare. Como o rendimento de azeite foi semelhante entre locais, a produção de frutos foi responsável pelas diferenças na produção de azeite por hectare.

Referências

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Faostat**. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/E>>. Acesso em: 22 abr. 2015.



Figura 3. Azeite de oliva das variedades Arbequina, Koroneiki e Arbosana

GODINI, A.; VIVALDI, G.A.; CAMPOSEO, S. Olive cultivars field-tested in super-high-density system in southern Italy. **California Agriculture**, v.65, n.1, p.39-40, 2011. Disponível em: <<http://ucanr.edu/repositoryfiles/ca6501p39-82941.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2015.

LAVEE, S. Biennial alternate bearing in olive (*Olea europaea*). **Annales, Series Historia Naturalis**, v.17, [s.n.], p.101-112, 2007. Disponível em: <http://zdjp.si/wp-content/uploads/2015/12/ASHN_17-2007-1_lavee.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2015.

LEÓN, L.; ROSA, R.; RALLO, L. et al. Influence of spacing on the initial production of hedgerow 'Arbequina' olive orchards. **Spanish Journal of Agricultural Research**, v.5, n.4, p.554-558, 2007. Disponível em: <<http://revistas.inia.es/index.php/sjar/article/view/5358>>. Acesso em: 23 abr. 2015.

MATÍAS, A.C.; TORO, A.A.; MONTALVÁN, L.D. et al. **Variedades de olivo**: cultivadas en las provincias de Catamarca y La Rioja, Argentina. Buenos Aires: Inta, 2010. 70p.

SIBBETT, G.S.; OSGOOD, J. Site selection and preparation, tree spacing and design, planting, and initial training. In: SIBBETT, G.S.; FERGUSON, L.; LINDSTRAND, M. (Eds.). **Olive Production Manual**. 2.ed. Davis: UCANR Publications, 2005. p.27-34.

TAPIA, F.; IBACACHE, A.; ASTORGA, M. Requerimientos de clima y suelo. In: TAPIA, F.; ASTORGA, A.; IBACACHE, A. et al. **Manual del cultivo del olivo**. La Serena, Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 2003. p.11-20.

VOSSSEN, P. Site, varieties and production systems for organic olives. In.: VOSSSEN, P. (Ed.). **Organic olive production manual**. Oakland: University of California, 2007. p.3-12. ■

Novos cultivares de aipim: SCS256 Seletto, SCS257 Estação EEI, SCS258 Peticinho e SCS259 Diamante

Euclides Schallenger¹, José Angelo Rebelo², Rafael Ricardo Cantú³, Rafael Gustavo Ferreira Morales⁴, Enilto de Oliveira Neubert⁵ e Alexander Luis Moreto⁶

Resumo – Quatro cultivares de aipim (*Manihot esculenta* Crantz) foram obtidos por meio de processo de seleção de genótipos superiores realizado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), na Estação Experimental de Itajaí (EEI) em parceria com a Estação Experimental de Urussanga (EEUr). A etapa final de seleção dos genótipos elite foi realizada pelo método de pesquisa participativa em seis municípios de Santa Catarina, envolvendo produtores de aipim, extensionistas rurais, técnicos municipais e agroindústrias processadoras dessa hortaliça. Buscou-se selecionar genótipos com características desejáveis para produtores e agroindústrias, tais como: facilidade de descascamento, tempo de cozimento, produtividade e sabor das raízes. Considerando as características supracitadas, foram selecionados os genótipos que vieram a ser nomeados como ‘SCS256 Seletto’ e ‘SCS257 Estação EEI’, que possuem polpa branca, e ‘SCS258 Peticinho’ e ‘SCS259 Diamante’, com polpa amarela. Os quatro cultivares são recomendados, principalmente, para o cultivo em sistema orgânico de produção no estado de Santa Catarina.

Termos para indexação: *Manihot esculenta* Crantz; mandioca de mesa; pesquisa participativa; avaliação de genótipos.

New cultivars of sweet cassava: SCS256 Seletto, SCS257 Estação EEI, SCS258 Peticinho and SCS259 Diamante

Abstract – Four cultivars of sweet cassava were obtained through a selection process of superior genotypes conducted by Itajaí Experimental Station in partnership with the Urussanga Experimental Station. The final selection of these genotypes was conducted by participatory research method in six municipalities of Santa Catarina involving producers of sweet cassava, rural extension, municipal technicians and agroindustries that process this vegetable. The objective of this review was to obtain genotypes with desirable characteristics for producers and agribusinesses that process sweet cassava, as good quality of roots, easy peeling, quick cooking and good yield. Considering these characteristics the four cultivars selected were SCS256 Seletto and SCS257 Estação EEI, which present white pulp, and SCS258 Peticinho and SCS259 Diamante, which show yellow pulp. The four cultivars are recommended mainly for growing in organic system in the State of Santa Catarina.

Index terms: *Manihot esculenta* Crantz, participatory research, genotypes evaluation

Introdução

O aipim, também conhecido como mandioca de mesa e mandioca-mansa (*Manihot esculenta* Crantz), é uma planta da família botânica *Euphorbiaceae*, cujo principal uso na alimentação humana é o consumo das raízes cozidas, assadas, entre outras formas. Essa planta tem como centro de origem a América do Sul, nas suas condições mais tropicais, tendo sido amplamente cultivada pelos povos indígenas antes mesmo de seu contato com os europeus, ocorri-

do em meados do século XVI (RIBEIRO FILHO, 1976). Os indígenas foram os responsáveis pela disseminação do uso dessa planta na alimentação humana, assim como os portugueses o foram na Europa, África e Ásia (CONCEIÇÃO, 1981).

Para Schmidt (1951), a região amazônica é o provável centro de origem do aipim. Para Crepaldi (1992), o centro de origem é Brasil-paraguai. O cultivo do aipim é feito, notadamente, na faixa entre 30° de latitude ao redor do globo terrestre. No Brasil, é cultivada em to-

dos os estados brasileiros, situando-se entre os oito produtos agrícolas mais cultivados do país, com área de 2,3 milhões de hectares e produção de cerca de 23 milhões de toneladas. Isso se justifica pelo fato de as raízes constituírem uma importante fonte de energia por conter em sua composição grande quantidade de carboidratos na forma de amido (CONCEIÇÃO, 1981).

A distinção entre mandioca e aipim é atribuída a duas características fundamentais deste em relação àquela: cozinhar rapidamente e ter baixo po-

Recebido em 4/2/2015. Aceito para publicação em 8/11/2015.

¹ Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Estação Experimental de Itajaí (EEI), e-mail: schallenger@epagri.sc.gov.br.

² Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / EEI, e-mail: jarebelo@epagri.sc.gov.br. (Aposentado).

³ Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / EEI, e-mail: rrcantu@epagri.sc.gov.br.

⁴ Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / EEI, e-mail: rafaelmorales@epagri.sc.gov.br.

⁵ Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri / Estação Experimental de Urussanga (EEUr), e-mail: enilto@epagri.sc.gov.br.

⁶ Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / EEUr, e-mail: alexandermoreto@epagri.sc.gov.br.

tencial cianogênico (baixo nível de ácido cianídrico). O cozimento rápido está associado à textura macia e à crocância da mandioca frita. Raízes que demoram a cozinhar ficam duras, heterogêneas e de sabor desagradável (PEREIRA et al., 1985; LORENZI, 1994). O potencial cianogênico é quantificado pela concentração de glicosídeos cianogênicos na polpa da raiz úmida expressa em mg de HCN por quilo. Raízes com concentração de 100 até 150mg de HCN por quilo de polpa úmida apresentam sabor desagradável e amargo, que aumenta consideravelmente com a concentração de glicosídeos cianogênicos, e não são consideradas aipins (PEREIRA et al., 1965).

Por muitos anos, as raízes de aipim foram comercializadas na forma crua e com casca, sem nenhum tipo de processamento pós-colheita. Isso limitava o consumo desse alimento pela necessidade de mão de obra para descascamento, além de gerar mais lixo doméstico. Atualmente, uma nova forma de comercialização das raízes, congelada e descascada, encontra-se em acelerada expansão. Com esse novo processo cresce o consumo de aipim, motivado pela facilidade e praticidade de utilização do produto na culinária tanto doméstica quanto industrial. Adicionalmente, pode proporcionar maior renda e emprego no meio rural pela maior demanda por agroindústrias familiares de descascamento e congelamento do produto que se têm instalado e que venham a instalar-se nas áreas de produção. Somente na região da Grande Florianópolis e no Vale do rio Tijucas há 38 agroindústrias de descascamento e congelamento de aipim, das quais 14 estão localizadas no município de São João Batista (EPAGRI, 2010).

Um dos problemas que as agroindústrias vêm enfrentando é a falta de cultivares de aipim adequados a esse novo processo de beneficiamento. Segundo Moreto & Neubert (2014), entre os cultivares de aipim verifica-se elevado grau de variabilidade nas características de interesse mercadológico, consequência da ampla diversidade genética da espécie. Boa parte das raízes de aipim ofertadas às agroindústrias é de difícil descascamento, não tem sabor agradável e, principalmente, é de cozimento demorado, o que desagradava o consumidor

(MORETO & NEUBERT, 2014). Para Fukuda & Borges (1988), Pereira et al. (1985) e Lorenzi et al. (1996), o menor tempo de cozimento das raízes é uma característica importante a ser considerada para a seleção de novos cultivares de aipim. Com o objetivo de oferecer cultivares de aipim de fácil descascamento, rápido cozimento e bom sabor para o processo de congelamento de raízes, foram realizadas avaliação e seleção de genótipos de aipim com as características demandadas pelo consumidor, por agricultores e por agroindústrias.

Origem dos cultivares

Os cultivares SCS256 Seletto, SCS257 Estação EEI, SCS258 Peticinho e SCS259 Diamante são resultantes de um prolongado trabalho de 23 anos de seleção de genótipos de aipim realizado pela Epagri em parceria com outras instituições de pesquisa, nacionais e internacionais. O trabalho de seleção iniciou em 1991 em convênio entre o Fundo Internacional para o Desenvolvimento da Agricultura (Ipad), o Centro Internacional de Agricultura Tropical (Ciat), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri). O convênio tinha por objetivo formar um banco ativo de germoplasma (BAG) de aipim para o ecossistema subtropical. Dos acessos do BAG subtropical mantido pela Epagri, 72% eram originários do Brasil, principalmente dos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e 28% do exterior (Argentina, Paraguai, Colômbia, Cuba e China), cuja vinda foi viabilizada por meio do convênio Ipad/Ciat/Embrapa/Epagri.

Os acessos do BAG de aipim eram mantidos no campo, num espaçamento de 0,6m entre plantas e 1,2m entre fileiras, com cinco plantas por acesso em linha, conforme metodologia proposta por Marschalek et al. (1999). No ano de 1999, o BAG de mandioca da Epagri foi transferido para a Estação Experimental da Epagri de Urussanga, permanecendo na Estação Experimental de Itajaí (EEI) apenas o BAG de aipins, num total de 40 acessos. No ano 2000 se iniciou na EEI um trabalho de avaliação dos acessos

de aipim com o objetivo de selecionar os melhores, tendo como parâmetros de avaliação a produtividade comercial, a suscetibilidade a doenças, a facilidade de colheita, a qualidade das raízes quanto ao aspecto comercial, a facilidade de descascamento, o tempo de cozimento e o sabor e a cor da polpa. Dos 40 acessos avaliados, foram selecionados os 11 melhores em 2007.

De 2007 a 2012 os acessos selecionados continuaram sendo avaliados na EEI, e a partir de 2008 foram avaliados no Litoral Centro Norte do estado de Santa Catarina, nos seguintes municípios: Biguaçu, Canelinha, Tijucas, São João Batista, Itajaí e Jaraguá do Sul. Essas avaliações foram realizadas em propriedades de tradicionais produtores de aipim pelo processo de pesquisa participativa, seguindo metodologia proposta por Schallenberger et al. (2011), com envolvimento de extensionistas da Epagri, lideranças municipais e produtores de aipim do município (Figura 1).

Em cada município de avaliação dos aipins, além dos 11 acessos da Epagri, foi inserido como testemunha um cultivar tradicional da região. Em cada local de avaliação se utilizou o delineamento experimental de blocos completamente casualizados, com três repetições, com parcelas constituídas por 25 plantas. Os parâmetros de avaliação foram os mesmos utilizados nas avaliações conduzidas anteriormente na EEI.

Descrição dos cultivares

Os resultados da avaliação participativa dos acessos de aipim realizada nos diversos municípios indicaram os quatro melhores entre os 11 cultivares estudados que estavam com os códigos pré-seleção, como casca-roxa, 333, amarelo baixinho e brilhante, os quais, posteriormente, receberam as denominações 'SCS256 Seletto', 'SCS257 Estação EEI', 'SCS258 Peticinho' e 'SCS259 Diamante' (Figura 2). Dois desses genótipos são de polpa branca e dois de polpa amarela. Esses cultivares estão sendo recomendados para cultivo nas zonas agroecológicas Litoral Norte de Santa Catarina, Vale do Rio Itajaí, Vale do Rio Tijucas, Litoral de Florianópolis e região de Laguna (Figura 3). ►



Figura 1. Avaliação de cultivares de aipim pelo método de pesquisa participativa

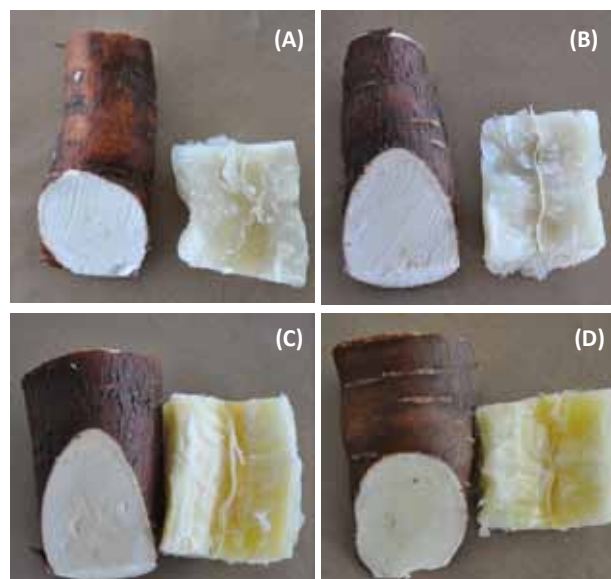


Figura 2. Cultivares de aipim (*Manihot esculenta* Crantz): (A) SCS256 Seleto, (B) SCS257 Estação EEI, (C) SCS258 Peticinho e (D) SCS259 Diamante

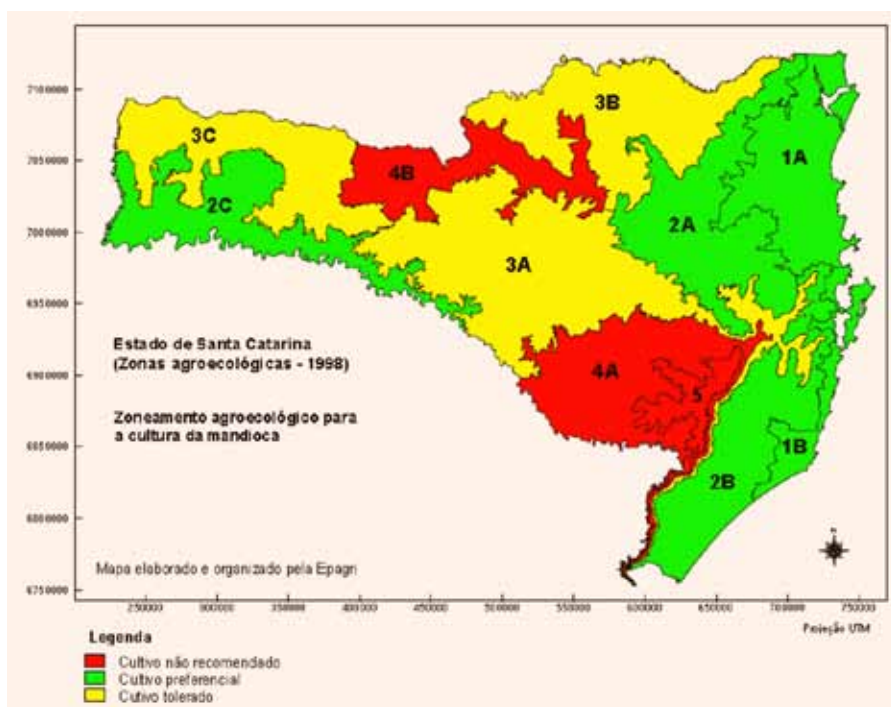


Figura 3. Zonas agroecológicas recomendadas para o cultivo dos cultivares de aipim (*Manihot esculenta* Crantz): 1A: Litoral Norte e Vales dos rios Itajaí e Tijucas; e 1B: Litoral de Florianópolis e Laguna

‘SCS256 Seleto’

O cultivar SCS256 Seleto apresentou produtividade média de 33,64t.ha⁻¹, facilidade média de descascamento, tempo de cozimento de 15 minutos e bom sabor. A cor da polpa é branca. Não foi constatada incidência de antrac-

nose nem bacteriose nas avaliações de campo (Tabela 1). A planta possui altura média de 2,2m. A rama é escura, apresentando raízes de casca escura e córtex roxo (Tabela 2). A massa média das raízes é de 306g. É indicado para a elaboração de pratos e de *chips*.

‘SCS257 Estação EEI’

O cultivar SCS257 Estação EEI apresentou produtividade média de 29,41t.ha⁻¹, fácil descascamento, tempo de cozimento de 20 minutos e ótimo sabor. A cor da polpa é branca. Não foi constatada incidência de antracnose nem bacteriose nas avaliações de campo (Tabela 1). A planta tem altura média de 1,94m, a rama é clara, as raízes têm casca escura e córtex branco (Tabela 2). A massa média das raízes é de 376g. É indicado para a elaboração de pratos e de *chips*.

‘SCS258 Peticinho’

O cultivar SCS258 Peticinho apresentou produtividade média de 27,19t.ha⁻¹, descascamento medianamente fácil, tempo de cozimento de 15 minutos e ótimo sabor. A cor da polpa é amarela. Não foi constatada a incidência de antracnose nem bacteriose nas avaliações de campo (Tabela 1). A planta é baixa, com 1,29m de altura, a rama é clara, as raízes têm casca escura e córtex branco (Tabela 2). A massa média da raiz é de 327g. É indicado para a elaboração de pratos e de *chips*.

‘SCS259 Diamante’

O cultivar SCS259 Diamante apresentou produtividade média de 20,09t.

Tabela 1. Características de cultivares de aipim (*Manihot esculenta* Crantz)

Acesso	Produtividade ⁽¹⁾ (t ha ⁻¹)	Incidência de antracnose (%)	Incidência de bacteriose (%)	Facilidade de descascamento	Tempo de cozimento	Sabor	Cor da polpa
SCS256 Seleto	33,64	0	0	Média	Bom	Bom	Branca
SCS257 Estação EEI	29,41	0	0	Boa	Médio	Bom	Branca
SCS 258 Peticinho	27,19	0	0	Média	Bom	Bom	Amarela
SCS259 Diamante	20,09	0	0	Boa	Médio	Bom	Amarela
M Cub 66	24,92	0	0	Boa	Bom	Médio	Branca
IAC 576/70	23,83	0	0	Média	Bom	Bom	Amarela
M Par 115	25,71	0	0	Boa	Médio	Bom	Branca
374	22,94	0	0	Boa	Ruim	Médio	Branca
M Cub 49	20,66	0	0	Ruim	Médio	Médio	Branca
Oriental	28,76	0	0	Média	Ruim	Ruim	Branca
M Par 117	21,07	0	0	Boa	Médio	Ruim	Branca
Semente ⁽²⁾	23,81	0	0	Boa	Médio	Bom	Branca
Oriental do Carmo ⁽²⁾	25,23	0	0	Boa	Médio	Bom	Branca
Pesquinho Branco ⁽²⁾	19,10	0	0	Boa	Médio	Bom	Branca
Pêssego Branco ⁽²⁾	24,33	0	0	Média	Bom	Médio	Branca
Pioneira ⁽²⁾	21,36	0	0	Ruim	Médio	Bom	Branca

⁽¹⁾ Média aritmética simples dos valores obtidos nos seis anos de acompanhamento.

⁽²⁾ Cultivares de produtores utilizados como testemunhas nas avaliações.

Nota: As avaliações foram realizadas em Itajaí, SC, nos anos de 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013 e em pesquisa participativa com agricultores nos municípios de Biguaçu (safra 2013), Canelinha (safra 2013), Jaraguá do Sul (safra 2009), São João Batista (safra 2011) e Tijucas (safra 2009).

ha⁻¹, fácil descascamento, tempo de cozimento de 20 minutos e ótimo sabor. A cor da polpa é amarela. Não foi constatada incidência de antracnose nem bacteriose nas avaliações de campo (Tabela 1). A planta tem altura média, com 1,87m, a rama é clara, as raízes têm casca escura e córtex branco (Tabela 2). A massa média das raízes é de 241g. É indicado para a elaboração de pratos e de *chips*.

Perspectivas de aceitação pelos agricultores e consumidores

Os quatro cultivares apresentam as características desejáveis por produtores e agroindústrias que processam aipim. Dois cultivares têm polpa branca e dois têm polpa amarela. Todos têm raízes com boa aparência, descascamento fácil e cozimento rápido. Com base nessas características é possível sugerir que esses cultivares apresentam grande potencial de aceitação pelo agricultor, assim como pelo consumidor e, conseqüentemente, vislumbram-se boas perspectivas de mercado.

Disponibilidade de material

Os quatro cultivares estão inscritos no Registro Nacional de Cultivares (RNC), sob a inscrição nº 32870 (SCS256 Seleto), nº 32871 (SCS257 Estação EEI), nº 32872 (SCS258 Peticinho) e nº 32869 (SCS259 Diamante). Os materiais de propagação podem ser obtidos na Estação Experimental da Epagri de Urussanga, cujo endereço é Rod. SC-108, Km 353, C.P. 49, 88840-000 Urussanga, SC, fone/fax: (48) 3403-1400. O e-mail da Estação é eur@epagri.sc.gov.br.

Referências

- CONCEIÇÃO, A.J. **A mandioca**. São Paulo, SP. Nobel, 1981, 382p.
- CREPALDI, I.C. Origem, evolução e geografia da mandioca: uma revisão. **Sitientibus**, Feira de Santana, n.10, p.89-94, jul./dez. 1992.
- EPAGRI. **Levantamento da produção de hortaliças na Grande Florianópolis**. Florianópolis, SC: Epagri, 2010. 12p.
- FUKUDA, W.M.G.; BORGES, M. de F. Avaliação qualitativa de cultivares de mandioca de

mesa. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v.7, n.1, p.63-71, 1988.

LORENZI, J.O. Variação na qualidade culinária das raízes de mandioca. **Bragantia**, Campinas, v.53, n.2, p.237-245, 1994.

LORENZI, J.O.; VALLE, T.L.; MONTEIRO, D.A. **Variedades de mandioca para o estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 1996, 58p. (Boletim Técnico, 162).

MARSCHALEK, R.; FUKUDA, W.M.G.; POLA, A.C.; IGLESIAS, C.; TERNES, M.; MIURA, L.; ENDER, M. Germoplasma de mandioca (*Manihot Esculenta* Crantz) em Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 10., 1999. **Anais**. Manaus, AM: Sociedade Brasileira de Mandioca, 1999. p.32.

MORETO, A.L.; NEUBERT, E.O. Avaliação de produtividade e cozimento de cultivares de mandioca de mesa (aipim) em diferentes épocas de colheita. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.27, n.1, p.59-65, 2014.

PEREIRA, A.S.; NERY, J.; IGUE, T. 1965. Seleção de novos clones de mandioca para mesa, pela toxicidade e paladar de suas raízes *in natura*. **Bragantia**, 24: LV-LVIII, 1965. ▶

Tabela 2. Características morfológicas de alguns cultivares de aipim (*Manihot esculenta* Crantz). Itajaí, SC, 2015

Característica morfológica	SCS256 Seletto	SCS257 Estação EEI	SCS258 Peticinho	SCS259 Diamante
Cor da folha apical	Verde-clara	Verde-escura	Verde-arroxeadada	Verde-escura
Pubescência do broto apical	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Forma do lóbulo central	Elíptica lanceolada	Elíptica lanceolada	Reta ou linear	Elíptica lanceolada
Cor do pecíolo	Vermelha	Vermelha	Verde-amarelada	Vermelha
Cor do córtex do caule	Verde-clara	Verde-clara	Verde-clara	Verde-clara
Cor externa do caule	Marrom-clara	Marrom-clara	Prateada	Prateada
Comprimento da filotaxia	Longo	Médio	Curto	Médio
Presença de pedúnculo nas raízes	Séssil	Séssil	Séssil	Mista
Cor externa das raízes	Marrom-escura	Marrom-escura	Marrom-clara	Marrom-clara
Cor do córtex da raiz	Roxa	Branca ou creme	Branca ou creme	Branca ou creme
Cor da polpa da raiz	Branca	Branca	Amarela	Amarela
Textura da epiderme da raiz	Rugosa	Rugosa	Rugosa	Rugosa
Floração	Presente	Presente	Presente	Presente
Cor da folha desenvolvida	Verde-clara	Verde-clara	Verde-escura	Verde-escura
Número de lóbulos	5	5	6	6
Comprimento do lóbulo (cm)	17	17	16,5	18
Largura do lóbulo (cm)	6	4	2	4,5
Relação comprimento/ largura do lóbulo	2,8	4,3	8,3	4,0
Comprimento do pecíolo (cm)	25	33	25	27,5
Cor da epiderme do caule	Marrom-clara	Marrom-clara	Marrom-clara	Marrom-clara
Hábito de crescimento do caule	Reto	Reto	Reto	Reto
Cor dos ramos terminais nas plantas adultas	Verde-arroxeadada	Verde-arroxeadada	Verde	Roxa
Altura da planta (cm)	220	194	129	187
Altura da primeira ramificação (cm)	59	57	55	48
Níveis de ramificação	Dos	Três	Dois	Três
Constricção das raízes	Muita	Média	Média	Muita
Cor da nervura	Verde	Verde	Verde	Verde
Posição do pecíolo	Inclinado para cima	Irregular	Horizontal	Inclinado para cima
Proeminência das cicatrizes foliares	Sem proeminência	Proeminente	Proeminente	Proeminente
Comprimento das estípulas	Longo	Curto	Curto	Curto
Margem das estípulas	Lanciniada	Lanciniada	Lanciniada	Inteira
Hábito de ramificação	Dicotômico	Dicotômico	Dicotômico	Tricotômico
Ângulo da ramificação	36	52	42	44
Sinuosidade do lóbulo foliar	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa
Forma da raiz	Cilíndrica	Cilíndrica	Cilíndrica	Cilíndrica
Tipo de planta	Compacta	Compacta	Guarda-sol	Compacta

PEREIRA, A.S.; LORENZI, J.O.; VALLE, T.L. Avaliação do tempo de cozimento e padrão de massa cozida em mandioca de mesa. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v.4, n.1, p.27-32, 1985.

RIBEIRO FILHO, J. **Cultura da mandioca**. Vi-

çosa. Escola Superior de Agricultura, 1976. 80p.

SCHALLENBERGER, E.; REBELO, J.A.; CANTÚ, R.R.; TERNES, M. Seleção de variedades de hortaliças: uma proposta metodológica de pesquisa participativa. **Agropecuária Catari-**

nense, v.24, n.3, p.55-58, 2011.

SCHMIDT, C.B. A mandioca: contribuição para o conhecimento da sua origem. **Boletim de Agricultura**, São Paulo, 52, p.53-128, 1951. ■

Nível de dano econômico do percevejo barriga-verde, *Dichelops furcatus* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae), em milho

Luís Antônio Chiaradia¹, Cristiano Nunes Nesi² e Leandro do Prado Ribeiro³

Resumo – O percevejo barriga-verde, *Dichelops furcatus* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae), é uma praga-chave da cultura do milho, que causa danos tanto pela sucção de seiva quanto pela injeção de toxinas que afetam o desenvolvimento normal das plantas. Para estabelecer o nível de dano econômico (NDE) dessa praga na cultura do milho, foi instalado, em janeiro de 2014, um experimento no campo, em Chapecó, SC, adotando delineamento em blocos aleatorizados. Os tratamentos foram com diferentes níveis populacionais (0, 2, 4, 8 e 17) de percevejos adultos, liberados em gaiolas com 12 plantas de milho (unidades experimentais). As avaliações constaram da contagem do número de plantas sintomáticas após 25 dias da emergência das plantas e a produtividade de grãos. O aumento do nível populacional de *D. furcatus* ocasiona crescimento linear no número de plantas sintomáticas e redução significativa na produtividade. O NDE para *D. furcatus* na cultura do milho situa-se sempre abaixo de 0,5 percevejo por metro de plantas em cenários de preço do milho variando de R\$12 a R\$36 a saca de 60kg e custo de controle da praga variável entre R\$40 e R\$160 por hectare.

Termos para indexação: *Zea mays*; manejo integrado de pragas; amostragem; nível de ação.

Economic injury level of green belly stink bug, *Dichelops furcatus* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae), in maize

Abstract – The green belly stink bug *Dichelops furcatus* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae) is a key pest of maize, causing damage by both sucking sap and by injecting toxins that affect the normal plant development. In order to assess the economic injury level (EIL) of this stink bug to maize, an experiment at field was conducted in Chapecó, in January 2014 in a complete randomized block design. The treatments were constituted by different populational levels (0, 2, 4, 8, and 17) of *D. furcatus* adults which were released in cages with 12 maize plants (experimental units). The evaluations were performed by means of both number of plants count with insect attack symptoms 25 days after plant emergence and grain productivity. The increasing population of *D. furcatus* caused a linear increase of symptomatic plants and a strong reduction in the grain productivity. The EIL for *D. furcatus* in maize was estimated according to the cost of pest control and value of corn in the market. Considering a corn value ranging between R\$12 to R\$36 a bag of 60 kg and with cost of control ranging between R\$40 to R\$160 per hectare, the EIL was always below of 0.5 adult per meter of maize plants.

Index terms: *Zea mays*; integrated pest management; sampling; action threshold.

Introdução

Entre as pragas iniciais da cultura do milho estão algumas espécies de percevejos pertencentes à família Pentatomidae (Hemiptera). Esses insetos se alimentam de seiva, quando também injetam substâncias que têm ação tóxica para as plantas. As plantas de milho, ao ser atacadas por esses percevejos, emitem perflhos e desenvolvem folhas deformadas e retorcidas (Figura 1), que também podem apresentar algumas perfurações arredondadas e dispostas transversalmente às nervuras das fo-

lhas (CHIARADIA, 2012a). Plantas com esses sintomas crescem mais lentamente e são sombreadas pelas plantas com crescimento normal, tornando-se improdutivas (sem espigas) ou, então, produzindo espigas pequenas, o que reduz a produtividade média das lavouras (DEMÉTRIO et al., 2008; CHIARADIA, 2010). É importante ressaltar que, quando aparecem sintomas de ataque desses percevejos nas plantas de milho, os danos já aconteceram, não podendo ser revertidos (RODRIGUES, 2011a; RODRIGUES, 2011b).

Os percevejos *Dichelops furcatus*

(Fabr.) (Figura 2, A) e *Dichelops melananthus* (Dallas) (Figura 2, B), que são popularmente conhecidos por percevejo barriga-verde, o percevejo-marrom *Euschistus heros* (Fabr.) (Figura 2, C) e o percevejo-verde *Nezara viridula* L. são as espécies de pentatomídeos que se destacam em relação aos danos causados ao milho no Brasil (BIANCO, 2005; ROZA-GOMES et al., 2011). De modo geral, um único percevejo de qualquer dessas espécies danifica de três a seis plantas de milho, quase sempre dispostas em sequência na mesma linha de plantas. ▶

Recebido em 3/12/2014. Aceito para publicação em 11/8/2015.

¹ Engenheiro-agrônomo, M.Sc., e-mail: chiaradiala@yahoo.com.br. (aposentado).

² Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), fone: (49) 2049-7538, e-mail: cristiano@epagri.sc.gov.br.

³ Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Cepaf, fone: (49) 2049-7563, e-mail: leandroribeiro@epagri.sc.gov.br.



Figura 1. Planta de milho com sintomas de ataque de percevejos pentatomídeos



Figura 2. Percevejos (Hemiptera) pentatomídeos associados à cultura do milho: (A) *Dichelops furcatus* (Fabr.), (B) *Dichelops melacanthus* (Dallas) e (C) *Euchistus heros* (Fabr.)

Os danos dos percevejos são observados em lavouras em que o manejo de pragas iniciais somente é realizado com o tratamento de sementes, método que pode ser ineficaz quando utilizado isoladamente, uma vez que as injúrias dos percevejos são causadas antes de o inseto ingerir a dose de inseticida necessária para seu controle (ALBUQUERQUE et al., 2006; CROSARIOL NETTO et al., 2012). Segundo Brustolin et al. (2011), o manejo de pentatomídeos na cultura do milho deve incluir o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos e o monitoramento das populações na pós-emergência das plantas de modo a

subsidiar a tomada de decisão quanto à necessidade de controle químico complementar. Nesse caso, o período crítico de incidência de percevejos na cultura do milho vai da emergência das plântulas até o estágio V5 (presença de cinco folhas expandidas), ou enquanto os colmos das plantas têm menos de 0,8cm de diâmetro (CHIARADIA, 2012a). Em plantas maiores, pelo fato de o estilete bucal dos percevejos não atingir o ponto de crescimento das plantas (meristema apical), esses insetos não causam dano econômico (CHIARADIA, 2012b).

De acordo com os preceitos do manejo integrado de pragas (MIP), a toma-

da de decisão de controle de qualquer espécie-praga é efetuada pelo conhecimento de seu potencial de dano e pela análise dos aspectos econômicos da cultura e da relação custo/benefício de seu controle (NAKANO et al., 1981). Assim, o nível de dano econômico (NDE) é a densidade populacional da espécie-praga que causa perda econômica igual ao custo de controle, uma estimativa importante para a determinação do nível de ação.

O NDE para a espécie *D. melacanthus* na cultura do milho é de 0,58 percevejo por m² de lavoura (DUARTE, 2009). Para a espécie *D. furcatus*, esse nível ainda não foi estabelecido, apesar de esse inseto ser uma das pragas-chave da cultura do milho no sul do Brasil. Por isso, este estudo teve por objetivo estimar o NDE de *D. furcatus* na cultura do milho.

Material e métodos

Para avaliar os danos do percevejo *D. furcatus* na cultura do milho, foi instalado um experimento no campo experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Epagri/Cepaf), em Chapecó, SC (27°05'19" S; 52°38'13" O). O solo da área utilizada classifica-se como Latossolo Vermelho Distroférrico (EMBRAPA, 2006), com as seguintes características: argila = 53% (m/v); pH água (1:1) = 6,2; P = 26,1mg.dm⁻³; K = 284,41mg.dm⁻³; matéria orgânica = 3,2% (m/v). O clima do local é do tipo subtropical úmido, com verão quente (Cfa) (MOTA et al., 1974).

O experimento foi instalado em área de resteva de lavoura de feijão depois de ter sido dessecada com herbicida formulado com o ingrediente ativo glifosato. O híbrido utilizado foi Pioneer® P2530 (convencional), sem tratamento de sementes com inseticidas. A semeadura, realizada na forma direta, foi realizada em 21 de janeiro de 2014, adotando o espaçamento de 0,7m entre fileiras e seis plantas por metro. O estande foi padronizado por desbaste, realizado uma semana depois da emergência das plantas. A lavoura foi adubada na base com 450kg.ha⁻¹ da fórmula 09-33-

12 (NPK) e 90kg.ha⁻¹ de N, na forma de ureia (45% de N), aplicada em cobertura aos 36 dias após a semeadura, quando as plantas estavam no estágio V5. Para prevenir a infestação de pragas iniciais (ex.: *Agrotis ipsilon* e *Spodoptera frugiperda*) que prejudicassem o estabelecimento da lavoura, foi pulverizada uma mistura dos inseticidas Lambda-cialotrina + Tiametoxam e Metomil na palhada antes da semeadura, utilizando as doses recomendadas para o controle de lagartas e percevejos na cultura do milho (AGROFIT, 2015).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos aleatorizados, com quatro repetições. As parcelas foram compostas por 12 plantas de milho, dispostas em duas fileiras, que foram protegidas por gaiolas (1m de comprimento × 1m de largura × 0,5m de altura), confeccionadas com armação de madeira coberta com tecido fino do tipo *voil* (Figura 3), as quais foram instaladas no mesmo dia da semeadura. No dia 29 de janeiro, as gaiolas foram infestadas com dois, quatro, oito ou 17 adultos de *D. furcatus*, além do controle sem infestação, representando populações médias de zero, um, dois, quatro e 8,5 percevejos por metro de plantas. Os percevejos utilizados no experimento foram obtidos de criação mantida em laboratório.

As gaiolas foram mantidas no campo até 35 dias após a semeadura, quando as plantas, com desenvolvimento normal, alcançaram em torno de 45cm de altura. Na retirada das gaiolas, as plantas das parcelas foram marcadas e, após a maturação fisiológica dos grãos (29/5/2014), as espigas foram colhidas e debulhadas. A umidade dos grãos foi corrigida para 13% (padrão comercial), e os valores de produtividade extrapolados para kg.ha⁻¹.

Outra avaliação do experimento constou da contagem do número de plantas com sintomas de ataque de percevejos, realizada 25 dias após a emergência das plantas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão linear $\hat{y} = a + bx$, em que ' \hat{y} ' é o número de plantas com sintomas, ' x ' é o número de percevejos/m de plantas e ' a ' e ' b ' são parâmetros da equação.

Para avaliar o efeito dos diferentes níveis populacionais de *D. furcatus* na produtividade do milho, foi ajustado o



Figura 3. Gaiolas utilizadas para avaliar o dano do percevejo barriga-verde (*Dichelops furcatus*) em milho

modelo de regressão não linear de Michaelis-Menten, reparametrizado por Zeviani (2013):

$$\hat{y} = b_0 / [1 + ((1 - 0,5) / 0,5) (b_1 / x)^{b_2}]$$

em que ' \hat{y} ' é a produtividade estimada do milho em kg.ha⁻¹, ' x ' consiste no número de percevejos infestantes por metro de plantas, ' b_0 ' representa o valor da produtividade quando o número de percevejos é zero, ' b_1 ' equivale ao número de percevejos para causar metade da redução na produtividade do milho e ' b_2 ' é um parâmetro sem interpretação, relacionado ao formato da curva. Todas as análises foram realizadas com o programa "R", versão 3.1.2 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2014).

A estimativa do NDE para o percevejo *D. furcatus* em milho foi obtida em diferentes cenários de custo de controle da praga (R\$40, R\$60, R\$80, R\$100, R\$120, R\$140 e R\$160.ha⁻¹), fixando o valor da saca de milho em R\$24 e, alternativamente, com valores do milho de R\$12, R\$16, R\$20, R\$24, R\$28, R\$32 e R\$36 por saca de 60kg, fixando o custo de controle em R\$80 por hectare. O custo e o valor fixados foram escolhidos por serem próximos daqueles praticados em dezembro de 2014 na região Oeste Catarinense. O NDE foi calculado pela seguinte equação (NAKANO et al., 1981):

$NDE = Cc / [(Prod \times Pr) \times 0,115]$, em que: NDE = nível de dano econômico (número de percevejos.m⁻¹ de plan-

tas), Cc = custo de controle (R\$.ha⁻¹), Prod = produtividade (sacas.ha⁻¹) e Pr = valor do preço do milho (R\$.saca⁻¹ de 60kg). O índice 0,115 consiste no percentual de redução da produtividade obtido diretamente ao comparar a produtividade média das parcelas com a infestação de um percevejo por metro de plantas e a média de produtividade obtida no controle.

Resultados e discussão

O número de plantas de milho com sintomas de ataque do percevejo *D. furcatus* aumenta linearmente em função do nível populacional (Figura 4), na proporção de 0,61 planta sintomática para cada percevejo. Por conseguinte, a produtividade do milho decresceu com o aumento do nível populacional de *D. furcatus* (Figura 5), alcançando 50% de redução da produtividade com a infestação média de 7,25 percevejos por metro de plantas. Níveis de infestação semelhantes a esse, e até superiores, têm sido verificados em cultivos de milho conduzidos no Oeste catarinense nos últimos anos e explicam a redução de produtividade que normalmente acontece nas lavouras infestadas por esses insetos.

A produtividade do milho no experimento foi considerada baixa, levando-se em conta a adubação utilizada e os tratos culturais aplicados no cultivo. Nas

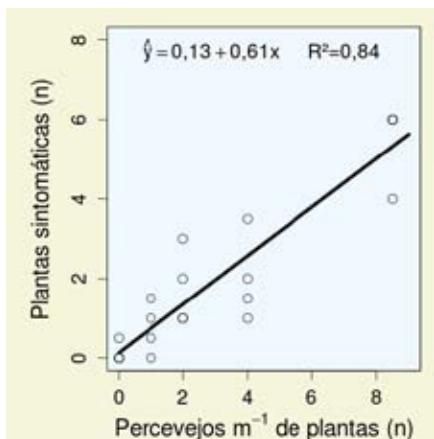


Figura 4. Número médio de plantas de milho com sintomas de ataque de *Dichelops furcatus* em função de diferentes níveis populacionais. Chapecó, Epagri/Cepaf, fevereiro de 2014

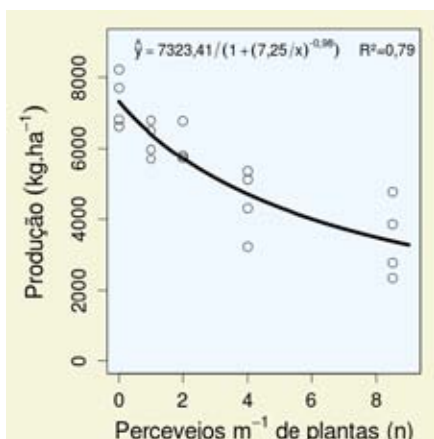


Figura 5. Produtividade do milho ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) em função de diferentes níveis populacionais de *Dichelops furcatus*. Chapecó, Epagri/Cepaf, maio de 2014

parcelas-controle chegou somente a $7.323,41\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ (próxima à produtividade média do Estado). Contribuíram para essa baixa produtividade a incidência de larva-alfinete, *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae), e de mancha-branca, doença causada pela bactéria *Pantoea ananatis* (Serrano) (WORDELL FILHO & CASA, 2012). A infestação pela larva-alfinete foi propiciada pelo uso de sementes sem tratamento inseticida, pelo cultivo anterior de feijão e pela época normal de aumento populacional desse inseto (dezembro a março) (CHIARADIA, 2012b). Apesar da ocorrência desses dois fatores não controlados, que aconteceram distribuídos de forma similar em toda a lavoura experimental, a porcentagem de redução

da produtividade, em decorrência dos níveis populacionais do percevejo *D. furcatus*, foi suficiente para evidenciar o potencial de dano desse inseto.

Com base no percentual médio de perdas na produção, para cada espécime adulto do percevejo *D. furcatus* por metro de plantas de milho, foi possível estimar o NDE para esse inseto em diferentes cenários de custo de controle da praga e preço da saca de 60kg de milho (Figura 6). Nos cenários simulados, o NDE foi sempre inferior a 0,5 percevejo adulto por metro de plantas. Considerando o custo de controle de R\$80,00. ha^{-1} e o preço da saca de milho de R\$24,00, o NDE estimado para essa praga foi de 0,24 percevejo. m^{-1} de plantas, o que equivale à presença aproximada de um percevejo para cada quatro metros de plantas.

Embora os períodos de convivência da praga com as plantas de milho tenham sido diferentes, o valor do NDE estimado neste estudo para *D. furcatus* foi inferior àqueles obtidos para *D. melacanthus* nessa cultura. Nesse sentido, Duarte (2009) estimou o NDE de 0,58 percevejo. m^{-2} , enquanto Rodrigues (2011a) estimou o NDE de 0,50 percevejos. m^{-2} , ambos utilizando adultos de *D. melacanthus*. Tais resultados diferem daqueles obtidos por Roza-Gomes et al. (2011), os quais verificaram que essas duas espécies de percevejos ocasionam intensidade similar de danos às plantas de milho.

Conclusões

- O número de plantas de milho com sintomas de ataque de *D. furcatus* cresce linearmente em função do aumento de seu nível populacional, enquanto a produtividade do milho diminui com o aumento do nível populacional de *D. furcatus* na fase inicial de desenvolvimento das plantas;

- O nível de dano econômico (NDE) estimado para *D. furcatus* em lavouras de milho é sempre inferior a 0,5 percevejo. m^{-1} de plantas considerando cenários de preço do milho variando de R\$12 a R\$36 a saca de 60kg, e o custo de controle de R\$40 a R\$160 por ha.

Referências

AGROFIT: Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 13 jul. 2015.

ALBUQUERQUE, F.A.; BORGES, L.M.; IACONO, T. de O. et al. Eficiência de inseticidas aplicados em tratamento de sementes e em pulverização no controle de pragas iniciais do milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, Sete Lagoas, v.5, n.1, p.15-25, 2006.

BIANCO, R. Manejo de pragas de milho em plantio direto. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO – GRÃOS, 11., 2005, Aguaí, SP. *Anais...*, Aguaí, 2005, p.8-17. Disponível em: <www.biologico.sp.gov.br/rifib/XI_RIFIB/index>.

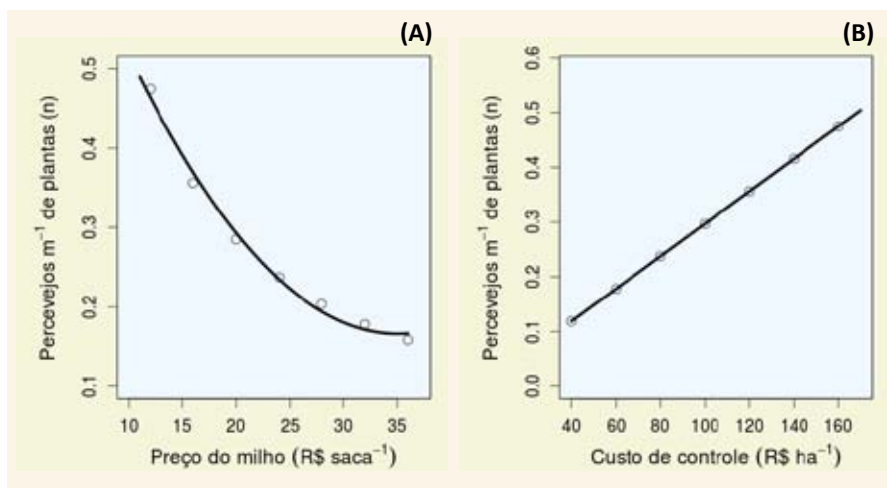


Figura 6. Nível de dano econômico (NDE) para o percevejo *Dichelops furcatus* em lavouras de milho em função de (A) diferentes preços do milho (fixando o custo de controle em R\$80. ha^{-1}) e de (B) diferentes custos de controle (fixando o preço da saca do milho de 60kg em R\$24)

htm>. Acesso em: 30 out. 2014.

BRUSTOLIN, C.; BIANCO, R.; NEVES, P.M.O.J. Inseticidas em pré- e pós-emergência do milho (*Zea mays* L.) associados ao tratamento de sementes sobre *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.10, n.3, p.215-223, 2011.

CHIARADIA, L.A. Danos e manejo integrado de percevejos barriga-verde nas culturas de trigo e de milho. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.25, n.2, p.42-45, 2012a.

CHIARADIA, L.A. Manejo de pragas da cultura do milho. In: WORDELL FILHO, J.A.; ELIAS, H.T. (Orgs.). **A cultura de milho em Santa Catarina**. Florianópolis, SC: Epagri, 2010. p.274-336.

CHIARADIA, L.A. Manejo integrado de pragas na cultura do milho. In: WORDELL FILHO, J.A.; CHIARADIA, L.A.; BALBINOT JUNIOR, A.A. **Manejo fitossanitário da cultura do milho**. Blumenau: Nova Letra, 2012b. p.74-130.

CROSARIOL NETTO, J.; MICHELOTO, M.D.; PIROTTA, M.Z. et al. **Danos ocasionados por *Dichelops melacanthus* (Dallas) em híbridos de milho convencionais e transgênicos, submetidos ou não ao tratamento de sementes**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MI-

LHO E SORGO, 29., 2012, Águas de Lindoia. **Anais...** Águas de Lindoia, 2012, p.820-826.

DEMÉTRIO, C.S.; FORNASIERI FILHO, D.; CAZETTA, J.O.; CAZETTA, D.A. Desempenho de híbridos de milho submetidos a diferentes espaçamentos e densidades populacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.12, p.1691-1697, 2008.

DUARTE, M.M. **Danos causados pelo percevejo barriga-verde, *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) nas culturas do milho, *Zea mays* L. e do trigo, *Triticum aestivum* L.** 569f. Dissertação (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2009.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306p.

MOTA, F.S.; BEIRSDORF, M.I.C.; ACOSTA, M.J.C. et al. **Zoneamento agroclimático do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Ipeas: Pelotas, 1974. 122p. (IPEAS. Circular, 50).

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R.A. **Entomologia econômica**. São Paulo: Livrocercos, Piracicaba: Esalq, 1981. 314p.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: language and environment for statistical computing.

Viena: R Foundation for Statistical Computing, 2014.

RODRIGUES, R.B. **Danos do percevejo-barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura do milho**. 105f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2011a.

RODRIGUES, S.G. Manejo de percevejos no milho safrinha. **Informativo Pioneer**, Santa Cruz do Sul, n.32, p.15-16, 2011b.

ROZA-GOMES, M.F.; SALVADORI, J.R.; PEREIRA, P.R.V.S.; PANIZZI, A.R. Injúrias de quatro espécies de percevejos pentatomídeos em plântulas de milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.7, p.1115-1119, 2011.

WORDELL FILHO, J.A.; CASA, R.T. Manejo de doenças na cultura do milho. In: WORDELL FILHO, J.A.; CHIARADIA, L.A.; BALBINOT JUNIOR, A.A. **Manejo fitossanitário da cultura do milho**. Blumenau: Nova Letra, 2012. p.8-73.

ZEVIANI, W.M. **Parametrizações interpretáveis em modelos não lineares**. 146p. Tese (Doutorado em Estatística e Experimentação Agropecuária) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2013. ■



VOCÊ SABIA que a Epagri/GMC produz, por ano, mais de 250 programas de rádio veiculados em mais de 140 emissoras?



Fertilidade e análise de reservas em gemas das videiras ‘Greco di Tufo’, ‘Coda di Volpe’ e ‘Viognier’ cultivadas em São Joaquim – Santa Catarina

Bruno Munhoz¹, Juliana Fátima Welter², Rosete Pescador³, Alberto Fontanella Brighenti⁴ e Aparecido Lima da Silva⁵

Resumo – Avaliaram-se fertilidade, teores de carboidratos solúveis totais e amido em gemas dormentes das viníferas ‘Greco di Tufo’, ‘Coda di Volpe’ e ‘Viognier’ em vinhedo localizado no município de São Joaquim, SC, no ano de 2013. A partir de ramos de ano em dormência profunda, as gemas foram observadas em três posições: gemas basais (1ª à 3ª gema), gemas medianas (4ª à 6ª gema) e gemas apicais (7ª à 10ª gema). A presença ou ausência de inflorescência foi avaliada pela brotação das gemas em câmara do tipo BOD. Em campo, as variedades foram avaliadas quanto aos sistemas de poda, em poda curta sob cordão esporonado e poda mista em *guyot*. As variedades Greco di Tufo e Coda di Volpe exibiram maior número de gemas férteis nos ramos em posições medianas e apicais. Foram observadas em BOD 79,2% e 75,0% de gemas férteis na posição apical dos ramos para as variedades Greco di Tufo e Coda di Volpe respectivamente. Os maiores teores de carboidratos solúveis totais foram encontrados para as três variedades nas gemas basais. Foram observadas variações entre variedades quanto ao teor de amido nas gemas em diferentes posições nos ramos.

Termos para indexação: *Vitis vinifera* L.; amido; carboidratos solúveis totais; poda.

Fertility and reserves analysis in buds of ‘Greco di Tufo’, ‘Coda di Volpe’ and ‘Viognier’ grapevines grown in São Joaquim – Santa Catarina State

ABSTRACT – Fertility, total soluble carbohydrates and starch contents were evaluated in dormant buds of ‘Greco di Tufo’, ‘Coda di Volpe’ and ‘Viognier’ grapevines in an experimental vineyard located in São Joaquim (SC), in 2013. Buds from one year, deep dormant shoots, were observed in 3 positions: basal buds (1st to 3rd bud), medians buds (4th to 6th bud) and apical buds (7th to 10th bud). The presence or absence of inflorescence was assessed by budbreak in a B.O.D. type chamber. In the vineyard, plants of all varieties were evaluated according to pruning type, in short pruning under spur cordon and mixed pruning in *guyot*. Greco di Tufo and Coda di Volpe exhibited higher number of fertile buds on median and apical positions. 79.2% and 75.0% of fertile buds in shoot apical position of Greco di Tufo and Coda di Volpe, respectively, were observed in B.O.D. chamber. The highest levels of total soluble carbohydrates were found for all varieties in basal buds. Variations of starch content in buds at different positions were observed between varieties.

Index terms: *Vitis vinifera* L.; Starch; total soluble carbohydrates; pruning.

Introdução

A vitivinicultura no estado de Santa Catarina é uma atividade econômica em destaque que está em processo de expansão. Regiões consideradas de maiores altitudes no Estado, antes não tradicionais para o cultivo da videira, apresentam grande potencial para essa atividade. No entanto, é necessário identificar e caracterizar variedades que apresentem melhor adaptação às condições edafoclimáticas dessas regiões, com capacidade de produzir uvas vini-

feras de qualidade (BRIGHENTI et al., 2013; BORGHEZAN et al., 2011).

A avaliação e identificação do número e da posição das gemas férteis são importantes para caracterizar o potencial produtivo de cada variedade. Baixa produtividade e reduzida qualidade das uvas no vinhedo podem estar associadas aos sistemas de condução e poda empregados (BOTELHO et al., 2009).

A produtividade dos vinhedos está diretamente relacionada à fertilidade das gemas, que pode ser definida como a capacidade de diferenciação de gemas

vegetativas a frutíferas (SRINIVASAN & MULLINS, 1981). Sabe-se, também, que a formação de primórdios de inflorescência e o processo de indução e diferenciação são geneticamente controlados, induzidos por vários fatores nos quais se destacam intensidade luminosa e temperaturas (BOTELHO et al., 2009).

O equilíbrio de fotoassimilados é importante no desenvolvimento de gemas férteis. A falta de açúcares solúveis e amido para as gemas causa brotações desuniformes e desenvolvimento irregular de gemas férteis (VASCONCELOS

Recebido em 22/12/2014. Aceito para publicação 9/11/2015.

¹ Acadêmico do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro de Ciências Agrárias (CCA), Rod. Admar Gonzaga, 1346, 88040-900 Florianópolis, SC, e-mail: br.munhoz@live.com.

² Acadêmica do Curso de Agronomia da UFSC / CCA, e-mail: julywelter@yahoo.com.br.

³ Engenheira-agrônoma, Dra., Professora, UFSC / CCA / Departamento de Fitotecnia, e-mail: rosete.pescador@ufsc.br.

⁴ Engenheiro-agrônomo, Dr., Pesquisador, Epagri / Estação Experimental de São Joaquim, Rua João Araújo Lima, 102, 88600-000 São Joaquim, SC, e-mail: albertobrightenti@epagri.sc.gov.br.

⁵ Engenheiro-agrônomo, Dr., Professor, UFSC / CCA / Departamento de Fitotecnia, e-mail: alsilva@cca.ufsc.br.

et al., 2009). Baixos teores de carboidratos solúveis totais nos tecidos de gemas de videira também podem acarretar redução da fertilidade pela necrose delas (LAVEE et al., 1981).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a fertilidade e quantificar os teores de carboidratos solúveis totais e de amido em gemas nos ramos de ano das variedades viníferas Greco di Tufo, Coda di Volpe e Viognier, cultivadas no município de São Joaquim, Santa Catarina.

Material e métodos

O trabalho foi realizado em um vinhedo experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) em São Joaquim, SC, situado a 28°16'30,08" S, 49°56'09,34" O e altitude de 1.400m, implantado em agosto de 2006, em espaçamento de 3 x 1,5m e sistema de condução tipo espaldeira, composta por 50 plantas de cada variedade. O clima da região, segundo Köppen, é classificado com Cfb e os dados climáticos obtidos ao longo do experimento são apresentados na Tabela 1.

No vinhedo, as variedades Greco di Tufo, Coda di Volpe e Viognier foram podadas em sistema cordão esporonado

(poda curta) e sistema *guyot* (poda mista). Tais variedades possuem potencial para cultivo na região, entretanto elas apresentavam produtividade baixa e irregular quando podadas em cordão esporonado, o que motivou, nos últimos anos, a busca por sistemas alternativos de poda e condução.

A fertilidade das gemas foi avaliada no campo pela contagem do número de cachos dividido pelo número de ramos no mesmo ciclo vegetativo. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com seis repetições e três plantas por repetição.

Foram observadas três posições de gemas nos ramos de ano das variedades viníferas Greco di Tufo, Coda di Volpe e Viognier: gemas basais (1ª à 3ª gema), gemas medianas (4ª à 6ª gema) e gemas apicais (7ª à 10ª gema). Levaram-se em consideração três amostras com quatro ramos para cada variedade. A poda é considerada curta quando o esporão tem até três gemas francas (geralmente duas), longa quando as varas têm mais de quatro gemas (geralmente de seis a dez) e mista quando permanecem esporões e varas na mesma planta (FREGO-NI, 2006).

No fim do mês de julho de 2013, período em que as gemas estavam em dormência profunda, para cada varieda-

de foram coletados 12 ramos aleatórios para determinar o percentual de gemas férteis e 12 ramos para quantificar as reservas nas gemas. Após a coleta, os ramos foram analisados no Laboratório de Morfogênese e Bioquímica Vegetal da Universidade Federal de Santa Catarina, em Florianópolis, SC.

Para determinar o percentual de gemas férteis, as estacas foram padronizadas 48 horas após a coleta em segmentos com uma gema cada um e comprimento médio de 3,5cm. Posteriormente, foram fixadas em espuma fenólica, pulverizadas com Manzate® a 2,5g.L⁻¹ e acondicionadas em câmara incubadora do tipo BOD, com temperatura fixada em 25°C, espuma com umidade constante, 12 horas de luz diária e intensidade luminosa de 160µmol.m⁻².s⁻¹. As gemas foram classificadas em férteis ou vegetativas pela presença ou ausência de inflorescência.

Para a quantificação de reservas, as gemas dos sarmentos foram excisadas e maceradas com nitrogênio líquido a -196°C, obtendo-se 1 grama de matéria fresca. Os carboidratos solúveis totais foram extraídos por tripla fervura em etanol 80% e quantificados por análise colorimétrica pelo método fenolsulfúrico (DUBOIS et al., 1956).

Ao precipitado resultante da extração dos carboidratos solúveis foi adicionada água destilada a 4°C e ácido perclórico a 52%, sendo mantido em agitação por 15 minutos. A solução foi centrifugada a 3.000rpm por 15 minutos com centrífuga modelo CENTRIBIO 80-2B (15ml) com rotor de ângulo fixo (45°) e o sobrenadante decantado em uma proveta para unir as frações de amido. Esse processo foi repetido três vezes. A solução foi homogeneizada e filtrada em lã de vidro. O volume foi ajustado para 20ml com água destilada e dele retirados 50µl e adicionados 450µl de água destilada, 0,5ml de fenol a 5% e 2,5ml de ácido sulfúrico concentrado a 96%.

Ambas as leituras foram realizadas em espectrofotômetro de UV-visível BEL Photonics SP 2000 UV, em absorbância de 490nm. Os teores de carboidratos solúveis totais e amido foram estimados a partir de uma curva padrão determinada com base em um carboidrato padrão, tendo sido utilizada a glucose ▶

Tabela 1. Variáveis⁽¹⁾ climáticas obtidas na área experimental entre os meses de abril de 2012 e abril de 2013

Mês	Temperatura do ar (°C)			Precipitação pluviométrica (mm)	Umidade relativa do ar (%)	Radiação global (W.m ⁻²)
	Máx.	Mín.	Méd.			
Abril	19,01	10,28	14,90	88,60	79,00	180,73
Mai	16,56	7,52	11,25	30,90	75,07	158,47
Junho	15,21	6,50	10,11	148,00	73,20	139,50
Julho	13,40	5,30	8,59	167,80	77,73	131,79
Agosto	18,07	9,25	12,99	19,10	70,36	191,21
Setembro	18,16	7,87	12,35	146,30	67,72	213,90
Outubro	19,86	11,23	14,95	181,00	71,15	225,00
Novembro	21,53	10,49	15,09	50,80	66,70	298,13
Dezembro	24,17	14,38	18,62	177,80	71,63	255,12
Janeiro	21,83	11,83	16,09	66,50	71,36	296,28
Fevereiro	21,97	13,35	16,83	245,60	81,14	225,70
Março	19,37	10,88	14,49	168,30	82,55	190,36
Abril	19,23	8,97	13,35	56,60	71,91	208,53

⁽¹⁾ Variáveis obtidas na estação agrometeorológica da Epagri de São Joaquim.

Fonte: Epagri/Ciram.

a 10, 20, 40, 60, 80 e 100µg. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as respectivas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e discussão

No campo, as variedades Greco di Tufo e Coda di Volpe tiveram maior número de cachos por número de ramos quando podadas em sistema *guyot*, diferindo estatisticamente do sistema de poda em cordão esporonado (Tabela 2). Podadas em sistema *guyot*, as variedades Greco di Tufo e Coda di Volpe apresentaram valores de 0,34 e 0,91 cacho por ramo respectivamente. Quando podadas em sistema cordão esporonado, as mesmas variedades apresentaram valores de 0,09 e 0,53 cacho por ramo respectivamente (Figura 1). A poda em sistema cordão esporonado elimina a maior parte das gemas férteis nos ramos, o que leva ao menor número de cachos por ramo e conseqüente menor fertilidade na mesma safra para estas variedades.

Diante do exposto, pela maior fertilidade nas gemas medianas e apicais, as variedades Greco di Tufo e Coda di Volpe cultivadas na região de São Joaquim devem ter melhor desempenho produtivo em podas mistas ou longas. A variedade Viognier não diferiu estatisticamente entre os sistemas de poda realizados, tendo valores similares de gemas férteis distribuídas ao longo dos ramos. As variedades Greco di Tufo, Coda di Volpe e Viognier, quando cultivadas em suas condições de origem na Itália e na França, possuem maiores percentuais de gemas férteis nas posições apicais dos ramos (CALÒ et al., 2006). Essa alteração na distribuição de gemas férteis ao longo dos ramos para a variedade Viognier está de acordo com This et al. (2006) e Velasco et al. (2007), que relataram que a grande plasticidade na expressão de características morfológicas e metabólicas em diferentes condições edafoclimáticas deve-se principalmente à ampla variabilidade genômica do germoplasma da videira.

Foram encontrados 0,34, 0,91 e 0,36 cacho por ramo na posição apical para as variedades Greco di Tufo, Coda di Vol-



Figura 1. Poda em (A) sistema cordão esporonado e (B) sistema *guyot*

Tabela 2. Fertilidade de gemas observadas no campo em ramos das variedades Greco di Tufo, Coda di Volpe e Viognier submetidas a dois sistemas de poda em São Joaquim, SC, no ciclo 2013/14

Variedade	Fertilidade das gemas (Nº cachos/Nº ramos)		CV (%)
	Cordão esporonado	<i>Guyot</i>	
Greco di Tufo	0,09 a ⁽¹⁾	0,34 b	36,84
Coda di Volpe	0,53 a	0,91 b	28,00
Viognier	0,45 a	0,36 a	38,44

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

pe e Viognier respectivamente. Em suas condições de origem, na Itália, são comuns valores de dois cachos por ramo para as variedades Greco di Tufo e Coda di Volpe. A variedade Viognier comumente apresenta um cacho por ramo, raramente dois (CALÒ et al., 2006).

Os baixos índices de fertilidades observados neste experimento podem ser conseqüência das baixas temperaturas registradas ao longo dos meses na região de São Joaquim, principalmente entre agosto e novembro, quando ocorrem o desenvolvimento vegetativo e a indução e diferenciação das gemas para a próxima safra (SRINIVASAN & MULLINS, 1981; BOTELHO et al., 2009). As temperaturas máximas obtidas na área experimental variaram de 13,4°C a 24,17°C; as temperaturas médias de 8,59°C a 18,62°C; e as temperaturas mínimas variaram de 5,30°C a 14,38°C (Tabela 1). Variações ambientais influenciam a indução, diferenciação e formação floral da videira, principalmente

intensidade luminosa e temperatura (VASCONCELOS et al., 2009).

Utilizando ambiente controlado, Pouget (1981) foi capaz de alterar o número de inflorescências por broto e de flores por inflorescência por variações de temperaturas pouco antes e depois da brotação. O autor observou números de inflorescências significativamente inferiores em brotações a 12°C para as variedades Merlot e Cabernet Sauvignon quando comparadas à temperatura de 25°C. Temperaturas médias abaixo de 18,1°C podem causar menor desenvolvimento dos primórdios florais, podendo ter maior influência na fertilidade de gemas do que outros fatores regulatórios importantes, como a luminosidade (WATT et al., 2008; VASCONCELOS et al., 2009).

As variedades Greco di Tufo e Coda di Volpe tiveram percentuais superiores de gemas férteis nas regiões mediana e apical dos ramos, diferindo estatisticamente dos valores apresentados em

relação às gemas basais. Foram observados valores de 79,2% e 75% de gemas férteis na posição apical dos ramos para as variedades Greco di Tufo e Coda di Volpe respectivamente (Tabela 3). Não foi observada diferença estatística em relação aos percentuais de gemas férteis da variedade Viognier, cuja média foi de 75% para as dez primeiras gemas dos ramos.

Resultados semelhantes foram obtidos por Rosa et al. (2014), que verificaram maior número de gemas férteis nas porções mediana e apical das variedades Cabernet Sauvignon e Nebbiolo cultivadas em São Joaquim. Como as gemas são formadas no ano anterior à produção, a poda de inverno realizada possui relação estreita com a fertilidade, sendo definida conforme a posição das gemas férteis nos sarmentos (SRINIVASAN & MULLINS, 1981) (Figura 2).

Nas três variedades foram observados maiores teores de carboidratos solúveis totais nas gemas basais, com valores de 4,61, 7,65 e 6,21 miligramas equivalentes de glucose por grama de matéria fresca (mgEqGlu.g⁻¹MF) nas variedades Greco di Tufo, Coda di Volpe e Viognier respectivamente (Tabela 3). Entre fatores epigenéticos que se relacionam com a diferenciação e o formação floral, encontram-se os teores de carboidratos solúveis totais e amido presentes nos ramos e nas gemas das variedades, os quais darão aporte à brotação e à floração da videira. Além disso, desempenham importantes funções como sinalizadoras e precursoras de sequências de eventos bioquímicos responsáveis pelas ativações gênicas regulatórias da dormência, diferenciação e brotação de gemas (SMEEKENS, 2000).

Foram observados maiores teores de amido em gemas apicais e medianas nas variedades Greco di Tufo e Coda di Volpe respectivamente. A variedade Viognier produziu maiores teores de amido nas gemas basais (Tabela 3).

Diante do exposto, relacionando os teores de carboidratos solúveis totais e amido com a distribuição de gemas férteis ao longo dos ramos para três variedades, não se consegue verificar relação evidente entre os fatores analisados. Toma-se como exemplo a variedade Viognier, na qual foram encontrados menores teores de carboidratos

Tabela 3. Percentual de gemas férteis observadas em câmara do tipo BOD, teores de carboidratos solúveis totais e teores de amido nas gemas de acordo com a posição nos ramos das variedades Greco di Tufo, Coda di Volpe e Viognier em São Joaquim, SC, no ciclo 2013/14

Variedade	Gemas basais	Gemas medianas	Gemas apicais	CV (%)
Gemas férteis (%)				
Greco di Tufo	44,44 a ⁽¹⁾	86,12 b	79,17 b	44,04
Coda di Volpe	22,22 a	55,56 ab	75,00 b	69,15
Viognier	75,00 a	77,78 a	64,58 a	33,08
Carboidratos solúveis totais (mgEqGlu.g⁻¹MF)				
Greco di Tufo	4,61 a ⁽¹⁾	4,95 a	3,34 b	9,43
Coda di Volpe	7,65 a	6,63 ab	6,35 b	11,48
Viognier	6,21 a	4,76 b	4,95 b	12,18
Amido (mgEqGlu.g⁻¹MF)				
Greco di Tufo	3,19 a ⁽¹⁾	3,73 ab	4,30 b	10,39
Coda di Volpe	3,01 a	4,47 b	3,39 a	9,77
Viognier	4,19 a	3,12 b	2,91 b	11,26

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05).

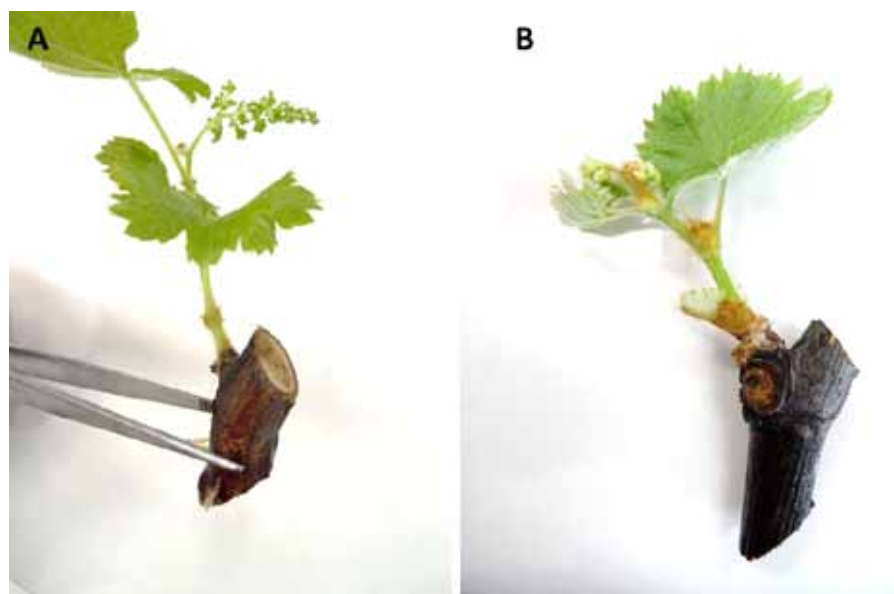


Figura 2. (A) Gema fértil e (B) gema vegetativa

solúveis e amido nas gemas basais, no entanto a fertilidade das gemas não se mostrou diferente ao longo dos ramos. Sabe-se que existe uma relação entre a mobilização de reservas e o desenvolvimento de gemas férteis em frutíferas de clima temperado, apesar de o mecanismo exato dessa relação não estar claro (SRINIVASAN & MULLINS, 1981).

No entanto, grande parte das reservas energéticas utilizadas para indução, diferenciação, desenvolvimento e brotação das gemas pode apresentar outras fontes, mais distantes das gemas. De acordo com Zapata et al. (2004),

ramos, tronco e raízes são importantes fontes de metabólitos para o restabelecimento no crescimento da videira, o que pode explicar a baixa relação entre os resultados obtidos.

Acredita-se também que a relação entre os fatores analisados com a fertilidade de gemas torna-se mais complexa graças à ampla gama de variáveis responsáveis pela fertilidade. Sabe-se que a intensidade luminosa e, em especial, a temperatura possuem grande influência no que diz respeito à brotação e à fertilidade das gemas na videira (VASCONCELOS et al., 2009; WATT et al., 2008).▶

Conclusões

As variedades Greco di Tufo e Coda di Volpe tiveram fertilidade em gemas medianas e apicais, devendo atingir melhores índices de produtividade quando podadas em sistemas de poda mista ou longa.

A variedade Viognier teve gemas férteis igualmente distribuídas ao longo dos ramos, não devendo apresentar diferenças de produtividade quando podada em sistemas de poda curta, mista ou longa.

Não ficou evidente a relação da atividade das reservas de carboidratos solúveis totais e amido nas gemas em dormência plena com a fertilidade delas.

Referências

- BRIGHENTII, A.F. et al. Caracterização fenológica e exigência térmica de diferentes variedades de uvas viníferas em São Joaquim, Santa Catarina, Brasil. **Ciência Rural**, v.43, n.7, p.1162-1167, 2013.
- BORGHEZAN, M. et al. Comportamento vegetativo e produtivo da videira e composição da uva em São Joaquim, Santa Catarina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.4, p.398-405, 2011.
- BOTELHO, R.V.; PIRES, E.J.P.; TERRA, M.M. Fertilidade de gemas em videiras: fisiologia e fatores envolvidos. **Ambiência**, v.2, n.1, p.129-144, 2009.
- CALÒ, A.; SCIENZA, A.; COSTACURTA, Â. **Vitigni D'Italia**. Bolognalt: Edagricole, 2006. 832p.
- DUBOIS, M. et al. Colorimetric method for determination of sugar and related substances. **Analytical Chemistry**, v.28, p.350-356, 1956.
- FREGONI, M. **Viticultura di qualità**. Verona: Tecniche Nuove, 2006. 826p.
- LAVEE, S. et al. Necrosis in grapevine buds (*Vitis vinifera* cv. Queen of Vineyard) in relation to vegetative vigor. **Vitis**, v.20, p.8-14, 1981.
- POUGET, R. Action de la temperature sur la differentiation des inflorescences et des fleurs durant les phases de pre-debourrement et de post-debourrement des bourgeons latents de la vigne. **Connaissance de la Vigne et du Vin**, v.15, p.65-79, 1981.
- ROSA, A. M. et al. Fertilidade e reservas de carbono e nitrogênio em gemas de ramos das viníferas 'Carbnet Sauvignon' e 'Nebbiolo'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.36, p.576-585, 2014.
- SMEEKENS, S. Sugar-induced signal transduction in plants. **Annual review of plant biology**, v.51, n.1, p.49-81, 2000.
- SRINIVASAN, C.; MULLINS, M.G. Physiology of flowering in the grapevine: a review. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.32, n.1, p.47-63, 1981.
- THIS, P.; LACOMBE, T.; THOMAS, M.R. Historical origins and genetic diversity of wine grapes. **Trends in Genetics**, v.22, n.9, p.511-519, 2006.
- VASCONCELOS, M.C. et al. The flowering process of *Vitis vinifera*: a review. **American journal of enology and viticulture**, v.60, n.4, p.411-434, 2009.
- VELASCO, R. et al. A high quality draft consensus sequence of the genome of a heterozygous grapevine variety. **PLoS One**, v.2, n.12, p.1326, 2007.
- WATT, A.M. et al. Development of inflorescence primordia in *Vitis vinifera* L. cv. Chardonnay from hot and cool climates. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.14, n.1, p.46-53, 2008.
- ZAPATA, C. et al. Partitioning and mobilization of starch and N reserves in grapevine (*Vitis vinifera* L.). **Journal of plant physiology**, v.161, n.9, p.1031-1040, 2004. ■



Laboratório de Nutrição Animal

O objetivo do LNA é desenvolver pesquisas relacionadas à nutrição animal e metodologias de análises, quantificar os nutrientes presentes nos alimentos destinados à alimentação animal e dar suporte aos diversos projetos de pesquisa realizados pela Epagri e instituições parceiras. Atendemos também o público externo, como indústrias e produtores.

Endereço: Rua João José Godinho, s/nº – Bairro Morro do Posto – C.P. 181
CEP: 88502-970 Lages, SC – Fone: (49) 3289-6414 – E-mail: angelarech@epagri.sc.gov.br

Estimativa da densidade populacional de bananeiras do subgrupo Cavendish em áreas de produção na região do litoral norte catarinense

Ricardo José Zimmermann de Negreiros¹, Robert Harri Hinz², Henri Stuker³ e Luana Aparecida Castilho Maro⁴

Resumo – O objetivo deste trabalho foi estimar a densidade populacional de bananeiras (*Musa* sp.) em áreas de cultivo com mais de dez anos no Litoral Norte Catarinense e definir parâmetros para sua renovação. Os bananais foram agrupados proporcionalmente à exposição solar (plano, face sul e face norte) e amostrados pelo método probabilístico com distribuição binomial e erro de 5%. A densidade foi obtida pelo método do “círculo aleatório”; a idade, por entrevistas; o rendimento dos cachos, pelo peso, pelo número de pencas e pelo diâmetro dos frutos; e produtividade, em três classes de densidades: até 1.550, entre 1.550 e 1.650 e acima de 1.650 plantas.ha⁻¹. Não houve diferença significativa entre as densidades das áreas nas diferentes condições de exposição solar ou idade do bananal. Áreas com 1.550 a 1.650 plantas.ha⁻¹ tiveram o melhor rendimento e produtividade. Concluiu-se que: (i) 18% das áreas estão com 1.550 a 1.650 plantas.ha⁻¹ (recomendado), 43% acima e 39% abaixo; (ii) densidades, acima de 1.650 ou abaixo de 1.550 plantas.ha⁻¹ diminuem a qualidade e a produtividade, recomendando-se a renovação; (iii) a alteração da densidade pode estar relacionada a erros no desbaste de filhos ou à perda de plantas por motivos diversos, cumulativos no tempo.

Termos para indexação: *Musa* sp.; manejo de bananais, renovação de bananais.

Estimation of banana population density (Cavendish Subgroup) in the production area on the northern coast of the state of Santa Catarina, Brazil.

Abstract – The objective of this research was to estimate the banana population density (*Musa* sp.) in areas with at least 10 years of production on the north coast of Santa Catarina. The banana fields were grouped proportionally to sun exposure (flat, south face and north face), and sampled by the probabilistic method with binomial distribution and 5% error. The density was obtained by the “random circle” method; the age by interviews; the bunches yield by weight; the number of hands and fruit diameter; and productivity in three classes of densities: until 1,550; from 1,550 to 1,650 and above 1,650 plants ha⁻¹. There was no significant difference between the densities in the areas in different conditions of sun exposure and / or age of the crop. Areas with 1,550 to 1,650 plants ha⁻¹ had the best yield and productivity. It was concluded that: (i) 18% of the areas are with a density of 1,550 to 1,650 plants ha⁻¹ (recommended), 43% above and 39% below; (ii) densities above 1,650 and below 1,550 plants ha⁻¹ decrease the quality and / or productivity, therefore it is recommended to renewal; (iii) the change in density can be related to errors in the desuckering and / or loss of plants for various reasons, cumulative over time.

Index terms: *Musa* sp.; banana field management; banana field renewal.

Introdução

Santa Catarina é o terceiro produtor nacional de bananas, com 30.000ha plantados por cerca de 5 mil agricultores familiares, que têm nessa cultura a principal atividade econômica em suas propriedades. Em 2013 foram colhidas 665.468t da fruta no Estado (IBGE/LSPA, 2014). Por ser uma cultura perene, com sucessão anual das plantas através de

brotações, parte dos bananais está produzindo há muitos anos sem renovação de plantas ou cultivares, o que pode alterar a densidade populacional e a distribuição espacial das plantas. Esse novo arranjo das plantas pode afetá-las, diminuindo a eficiência fisiológica e, conseqüentemente, a produtividade, além de dificultar os tratos culturais.

Entre os fatores que podem influenciar na escolha da densidade dos bana-

nais, destacam-se fatores ambientais, mercadológicos e varietais, além do nível tecnológico adotado e a expectativa de longevidade do bananal. Por um lado, quando o clima é o mais apropriado ao desenvolvimento da banana (clima tropical), utilizam-se menores densidades. Solos férteis e mais profundos também exigem populações menores devido ao maior desenvolvimento das plantas (SOTO BALLESTERO, 1992). Por outro ►

Recebido em 13/2/2015. Aceito para publicação em 20/10/2015.

¹ Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri / Estação Experimental de Itajaí (EEI), C.P. 277, 88318-112 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5244, e-mail: ricardo@epagri.sc.gov.br.

² Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri / EEI, e-mail: robertharri@uol.com.br. (aposentado).

³ Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / EEI, e-mail: henricontato@gmail.com. (aposentado).

⁴ Engenheira-agrônoma, Dra., Epagri / EEI, C.P. 277, 88318-112 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5244, e-mail: luanamaro@epagri.sc.gov.br.

lado, Robinson (1995) relata que em locais mais frios, nas regiões subtropicais, devem ser usadas densidades menores para maior penetração de luz e calor do sol. Mesmo com a escolha da densidade apropriada quando da sua implantação, os pomares apresentarão declínio. Esse declínio de produtividade ao longo do tempo, mantidas as condições de fertilidade do solo e climáticas, deve-se principalmente a fatores relacionados ao manejo inadequado na condução e nos desbastes das brotações em função da reprodução vegetativa da bananeira. O desalinhamento das fileiras, com efeito acumulativo no tempo, altera a distribuição espacial das plantas e a densidade populacional original do bananal (LICHTENBERG et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi estimar a densidade populacional de bananeiras (*Musa* sp.) em áreas com cultivo tradicional há mais de dez anos no Litoral Norte Catarinense, e a identificação e mensuração de quais parâmetros, entre rendimento, idade do bananal e características dos cachos, podem ser usados para auxiliar na decisão do manejo de renovação dos bananais.

Material e métodos

O trabalho foi realizado nos municípios de Luiz Alves, Massaranduba, Guarimir e Corupá, na Região Litoral Norte Catarinense, latitude 26° (condição subtropical), no período entre outubro de 2013 e setembro de 2014, em cerca de 12.000ha de bananais tecnicamente assistidos e cultivados para fins comerciais (40% da área cultivada em Santa Catarina). As áreas produtoras amostradas foram delimitadas considerando as similaridades de nível tecnológico empregado na cultura, idade mínima de dez anos de produção sem renovação de plantas e a face de exposição solar dos bananais (norte: 47% dos bananais; sul: 32%; e plano: 21%) – valores previamente obtidos com os extensionistas rurais e técnicos das associações de bananicultores dos municípios envolvidos. Foram utilizadas 100 unidades amostrais, e o número de amostras por município foi proporcional a sua área de plantio com bananas do subgrupo Cavendish, sendo: Luiz Alves, 40% das

amostras; Corupá, 39%; Massaranduba, 16%; e Guarimir, 5%.

Para representar os 12.000ha de bananais, determinou-se o tamanho amostral necessário para gerar estimativa com intervalo de confiança de 95% e erro amostral de 5% para a densidade de plantas; número de cachos para determinação do rendimento, características (número de pencas, diâmetro dos frutos) e da produtividade, de acordo com Cochran (1977):

$$\text{Tamanho da amostra: } n = \left(\frac{Z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sigma}{E} \right)^2,$$

sendo: $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ = valor crítico associado ao grau de confiança na amostra de 95% (1,96); σ = desvio padrão populacional; e E = margem de erro máximo da estimativa da média.

Para a determinação do Desvio Padrão Populacional (DPP) da densidade (plantas.ha⁻¹) e do peso de cachos (kg), utilizaram-se amostras-piloto, o que resultou em valores de referência de 400 plantas e 7kg respectivamente. O mesmo foi feito para o Erro Amostral (EA), resultando nos valores de 80 plantas (5% do valor recomendado de 1.600 plantas.ha⁻¹) para densidade de plantas, e 1,65kg (5% do peso médio dos cachos na região – 31,35kg) para o peso de cachos. Para a estimativa das médias das variáveis número de pencas, diâmetro dos frutos e produtividade, foram utilizadas as mesmas amostras (cachos) utilizadas para a estimativa do peso de cachos. Com os dados obtidos de DDP e EA dessas variáveis, pôde-se conferir a suficiência amostral para o cálculo dessas médias, ficando todos abaixo das

80 unidades amostrais utilizadas previamente. O número de amostras para a variável densidade populacional também foi revista com base nos dados de DDP e EA obtidos, resultando em 100, o mesmo número de amostras utilizadas anteriormente.

Para a determinação da média aritmética e a estimativa do erro da média aritmética, foram utilizadas as seguintes fórmulas:

$$\text{Média aritmética} = \frac{\sum x_i}{n},$$

em que: $\sum x_i$ = somatório de valores da variável e n = número de valores da amostra.

$$\text{Estimativa do erro da média aritmética} = \frac{\sigma \cdot Z_{\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{n}}$$

em que: σ = desvio padrão da média; $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ = valor crítico associado ao grau de confiança na amostra de 95% (1,96) e n = número de valores da amostra.

Estimativa da densidade – A densidade das plantas foi obtida pelo método do “círculo aleatório” (SIERRA, 1993), que consiste em contar o número de famílias de bananeiras numa área formada por um círculo com raio de oito metros em pontos aleatórios do bananal. Após isso, multiplica-se o número encontrado pela constante de valor 50. A constante se obtém a partir da área do círculo formado ($\pi \times R^2$ = área da circunferência, em que: $3,1416 \times 8^2 = 200\text{m}^2$, o hectare equivale a 10.000m^2 , portanto $10.000/200 = 50$). A média dos valores resultantes é a estimativa da densidade (nº de plantas.ha⁻¹) (Figura 1, A).

Idade dos bananais – O tempo de

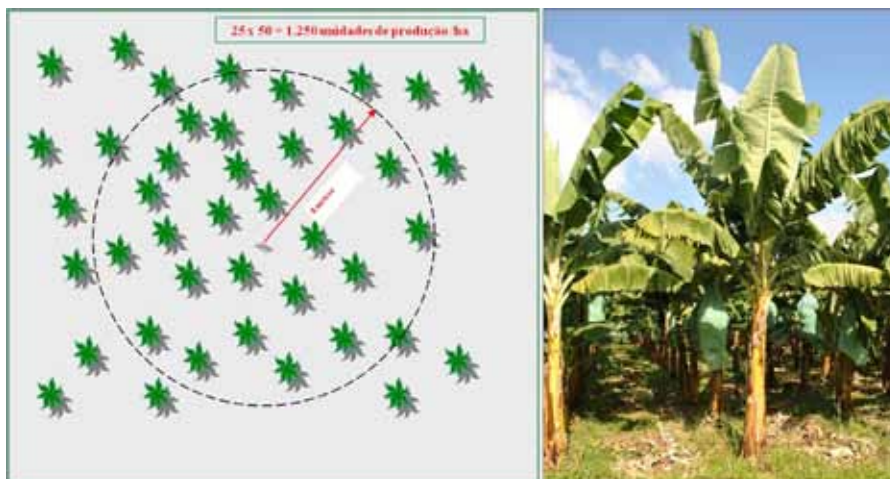


Figura 1. (A) Esquema do método do círculo aleatório para estimativa da densidade de bananais e (B) bananal com cultivar Grande Naine, do Subgrupo Cavendish, após renovação

cultivo dos bananais sem renovação foi obtido a partir de entrevistas com os produtores proprietários das áreas onde foram realizadas as amostragens para a estimativa da densidade.

Avaliação do rendimento dos cachos – Após a obtenção e análise dos dados da estimativa da densidade de plantas, foram avaliados o peso dos cachos, o número de pencas por cachos e o diâmetro dos frutos em áreas de três níveis de densidade: alta (acima de 1.650 plantas.ha⁻¹), recomendada (entre 1.550 e 1.650 plantas.ha⁻¹) e baixa (abaixo de 1.550 plantas.ha⁻¹), definidas com base no resultado da estratificação em diferentes densidades populacionais, apresentada na Figura 2, A. Para cada nível de densidade de plantas foram amostrados 80 cachos (conforme metodologia descrita anteriormente para a definição do número de amostras). Os cachos foram pesados com o auxílio de balança manual modelo Rinnert de 150kg e contado o número de pencas por cacho. Para a determinação do diâmetro, foi escolhido um fruto po-

sicionado no centro da fileira externa da segunda penca de cada cacho e, com auxílio de paquímetro, foi medida a distância entre as faces laterais dos frutos.

Produtividade dos bananais – Considerando o peso médio dos cachos e os ciclos de produção de 56 semanas para a densidade de 1.250 plantas.ha⁻¹, 60 semanas para a densidade de 1.600 plantas.ha⁻¹ e 64 semanas para a densidade de 2.100 plantas.ha⁻¹, com base nos dados obtidos por Robinson & Nel (1989) em clima subtropical, foi estimada a produtividade média esperada para os três níveis de densidade.

Resultados e discussão

A face de exposição solar das áreas (plano, encosta sul e encosta norte) não influenciou significativamente na densidade populacional dos bananais da região estudada (Figura 2, A). Entretanto, em todas as condições de exposição solar, o desvio-padrão da densidade populacional das áreas foi elevado, e o desvio-padrão geral foi de 252,2 plan-

tas.ha⁻¹. Isso indica uma pronunciada estratificação em diferentes densidades de plantas, evidenciada pela frequência da estimativa da densidade de plantas (Figura 3, A), pois em 18% da área a densidade populacional foi igual à recomendação técnica; 43% estão acima; e 39% estão abaixo da recomendação. A densidade de plantio recomendada para os cultivares do subgrupo Cavendish para as condições climáticas e de destino da produção (frutos de mesa) na região estudada é em torno de 1.600 plantas.ha⁻¹ (LICHTEMBERG et al., 2005). A idade dos bananais, em média 19 anos sem renovação, também não influenciou no aumento ou na diminuição da densidade de plantas por área, já que não houve diferença significativa na densidade média de plantas quando se compararam áreas com diferentes idades de cultivo sem renovação de plantas (Figura 2, B). Porém, em 58% da área, os bananais estão produzindo há mais de 15 anos sem renovação de plantas (Figura 3, B).

Os cachos colhidos nas áreas com ▶

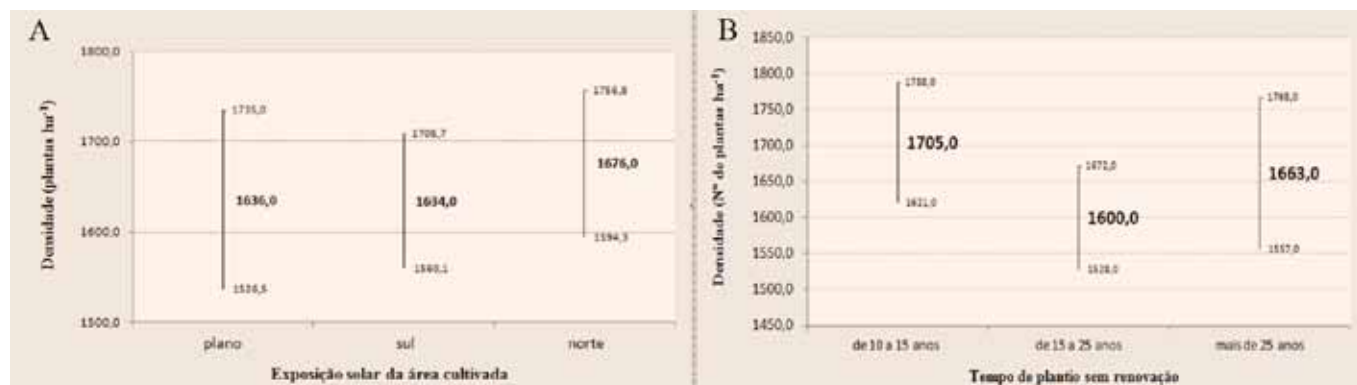


Figura 2. Densidade média de plantas em bananais do subgrupo Cavendish no Litoral Norte Catarinense (A) cultivados em áreas de diferentes faces de exposição solar e (B) de diferentes classes de idades de cultivo sem renovação de plantas, com intervalo de confiança de 95%

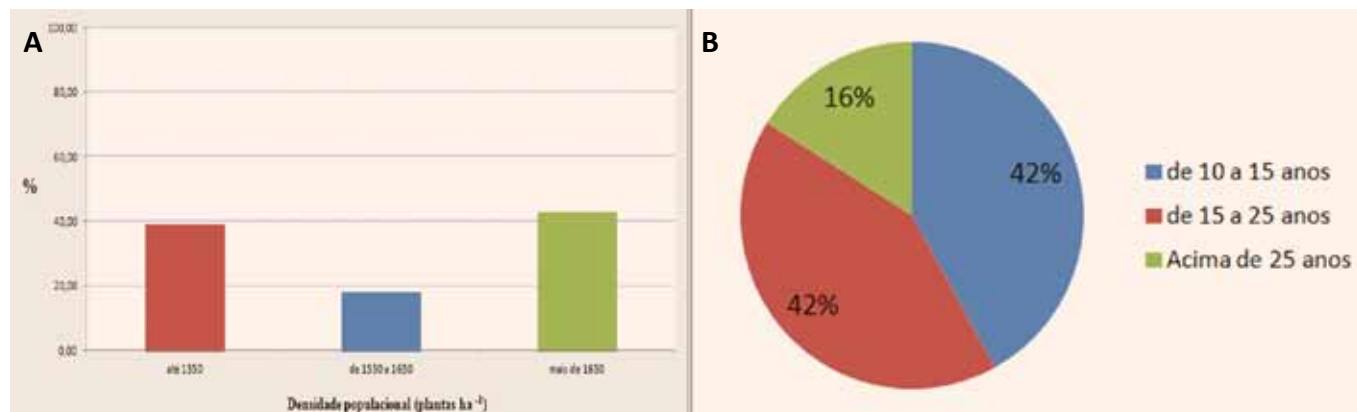


Figura 3. (A) Frequência da estimativa de densidade populacional (plantas.ha⁻¹) em áreas com bananais cultivados há mais de dez anos e (B) distribuição percentual da idade de cultivo sem renovação de plantas em áreas com bananais do subgrupo Cavendish cultivados no Litoral Norte Catarinense

densidade acima do recomendado tiveram redução significativa de peso quando comparados aos cachos colhidos em áreas com densidade abaixo ou dentro da recomendação (Figura 4, A). Resultados similares foram obtidos por inúmeros autores que também observaram redução do peso dos cachos com o incremento da densidade (CHUNDAWAT et al., 1983; GOMES et al., 1984; CHATTOPADHYAY et al., 1985; DANIELLS et al., 1985; ROBINSON & NEL, 1986; LICHTENBERG et al., 1998). Populações de plantas maiores que as máximas recomendadas causam redução no vigor do bananal, aumento da incidência de pragas e doenças e diminuição da qualidade dos frutos pela má-formação e redução do tamanho (SOTO BALLESTERO, 1992).

Embora o adensamento de plantas na área propicie melhor aproveitamento do solo, da mão de obra e dos insumos, e em tempos atuais se tenha constituído numa tendência no cultivo de plantas frutíferas, promove maior competição entre plantas por água, luz e nutrientes (SCARPARE FILHO & KLUGE,

2001). Assim, o aumento do número de plantas na área justifica-se em locais onde as exigências climáticas e de relevo sejam satisfatórias e as demandas nutricionais sejam devidamente supridas. Entretanto, ainda que as plantas em condição de adensamento estejam devidamente nutridas, a luminosidade constitui fator de grande importância nos componentes de produção de bananas.

O maior número de pencas por cacho foi observado nas áreas com densidade entre 1.550 e 1.650 plantas.ha⁻¹, diferindo significativamente das áreas com elevada ou reduzida densidade de plantas (Figura 4, B). Esse resultado condiz com os relatos de Robinson & Nel (1989) e Lichtemberg et al. (1990), que declaram que o número de pencas e frutos por cacho é menor nas densidades acima do recomendado para o cultivar. Ainda que banais com densidade reduzida tenham apresentado peso de cacho semelhante à densidade recomendada, apresentaram número de pencas inferior. Assim, a maior massa de cacho pode ser atribuída ao maior

diâmetro do fruto (Figura 4, C).

O diâmetro dos frutos dos cachos colhidos em áreas com diferentes densidades de plantas apresentou diferença significativa. O maior valor foi alcançado nas áreas com baixa densidade; e o menor valor, nas áreas com alta densidade de plantas (Figura 4, C). O calibre mínimo para que os frutos de bananas do subgrupo Cavendish sejam classificados no mercado nacional como categoria "Extra", é de 32mm (PBMH & PIF, 2006). Essa condição foi atendida pelos frutos dos cachos colhidos nas áreas com densidade recomendada e nas de baixa densidade de plantas. O menor diâmetro de frutos dos banais com elevada densidade de plantas pode restringir o comércio a mercados menos valorizados, como indústrias de massas, doces e passas, por conta da baixa classificação na categoria dos frutos.

Nos banais com densidade entre 1.550 e 1.650 plantas.ha⁻¹, além de apresentarem características favoráveis para a comercialização de frutos de mesa, a produtividade foi superior às demais densidades, com 51.437kg.ha⁻¹

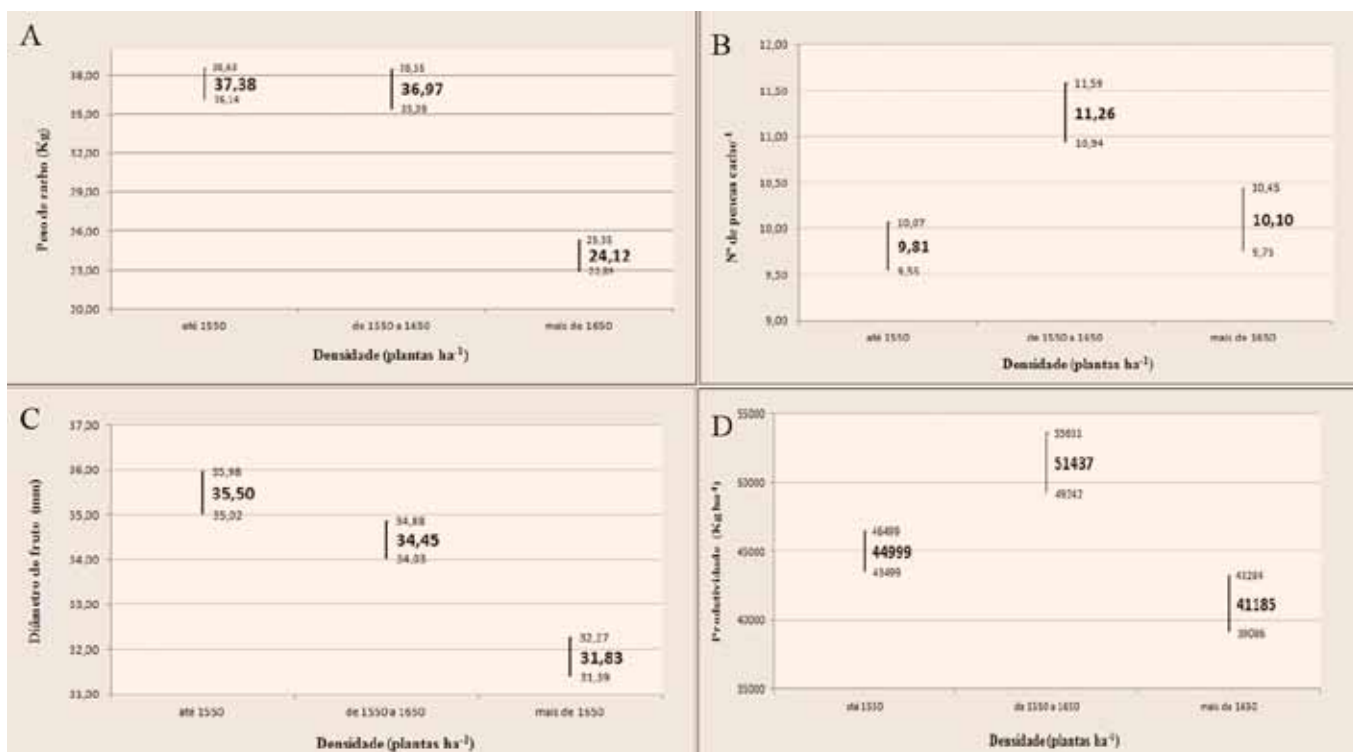


Figura 4. (A) Peso médio de cachos; (B) número médio de pencas por cacho; (C) diâmetro médio de frutos e (D) produtividade média de banais de bananas do subgrupo Cavendish colhidos em áreas de diferentes classes de densidades populacionais no Litoral Norte Catarinense, com intervalo de confiança de 95%

(Figura 4, D). Em clima subtropical, devido à forte influência climática na emissão floral, após os dois primeiros ciclos, o ciclo de produção é menos afetado pela densidade de plantas do que em regiões tropicais (JAGIRDAR et al., 1963; IRIZARRY et al., 1978; LICHTENBERG et al., 1994).

Considerando que em 82% da área estudada os bananais estavam com a densidade acima ou abaixo da recomendada, é possível aumentar consideravelmente a produção regional com a adequação da densidade de plantas pela renovação dos bananais.

Conclusões

Oitenta e dois por cento da área plantada com bananas do subgrupo Cavendish na região do Litoral Norte Catarinense encontram-se com densidade populacional diferente da original, recomendada tecnicamente para o cultivar e destino da produção (fruta de mesa).

Alterações na densidade, acima de 1.650 ou abaixo de 1.550 plantas.ha⁻¹, diminuem a qualidade ou produtividade dos bananais, constituindo-se um dos principais parâmetros para a tomada de decisão no manejo de renovação do bananal.

A alteração da densidade populacional dos bananais pode estar relacionada a erros no desbaste de filhos e perda de plantas por motivos diversos, que podem ser cumulativos no tempo.

Agradecimentos

À Fapesc e à Finep, pelo apoio financeiro para a execução do trabalho, e aos extensionistas, técnicos das associações de bananicultores e produtores que auxiliaram na coleta de dados nos bananais.

Referências

CHATTOPADHYAY, P.K.; BHOWNIK, D.J.; MATI, S.C.; BOSE, T.K. Optimum planting density for plant and ratoon crops of 'Giant Governor' Cavendish banana in West Ben-

gal. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, New Delhi, v.55, n.1, p.17-21, 1985.

COCHRAN, W.G. **Técnicas de amostragem**. 2.ed. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1977. 555p.

CHUNDAWAT, B.S.; DAVA, S.K.; PATEL, N.L. Effect of close planting in the yield and quality of Lacatan banana. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, New Delhi, v.53, n.6, p.470-472, 1983.

DANIELLS, J. W.; O'FARREL, P. J.; CAMPBELL, S. J. The response of bananas to plant spacing in double rows in North Queensland. **Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences**, Brisbane, v. 42, n. 1, p. 45-51, 1985.

GOMES, J.A.; NÓBREGA, A.C.; ANDERSEN, O. Densidade de plantio da bananeira cultivar Prata (grupo AAB) na região produtora do estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1984, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura/Empasc, 1984. v.1, p.237-249.

IBGE. **Produção Municipal e Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default_publ_completa.shtm>. Acesso em: abr. 2014.

IRIZARRY, H.; RIVERA E.; RODRIGUEZ J.A.; GREEN J.J. Effect of planting pattern and population density on yield on quality of the horn-tipy 'Maricongo' plantain in North-Central Puerto Rico. **The J. of Agric. of the University of Puerto Rico**, v.62, n.3, p.214-223, 1978.

JAGIRDAR, S.A.P.; BHUTTO, M.A.; SHAIKHA, A.M. Effect of spacing, interval of irrigation and fertilizer application on Basrai banana. **West Pakistan Journal of Agricultural Research**, v.1, n.2, p.5-20, 1963.

LICHTENBERG, L.A.; HINZ, R.H.; MALBURG, J.L. Espaçamento e desbaste para banana Nanicão em solo de encosta do litoral norte de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.12, n.1, p.53-61, 1990.

LICHTENBERG, L.A.; HINZ, R.H.; MALBURG, J.L.; STUKER, H. Effect of three spacing on yield of 'Nanicão' banana in Southern Brazil. **Acta Horticulturae**, Leuven, n.490, p.181-186, 1998.

LICHTENBERG, L.A.; MALBURG, J.L.; SCHMITT, A.T.; HINZ, R.H.; ZAFFARI, G.R.; GONÇALVES, M.I.F. **XIV Curso de Bananicultura**. Florianópolis, SC: Secretaria de Agricultura e Abastecimento / Epagri, 2005. 184p.

LICHTENBERG, L.A.; MALBURG, J.L.; HINZ, R.H. 1994. Espaçamento para bananeira Nanicão no Litoral Norte de Santa Catarina. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 13, 1994, Salvador, BA, **Resumos...** Salvador, BA: SBF, 1: 183-184.

PBMH & PIF – PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. **Normas de Classificação de Banana**. São Paulo: Ceagesp, 2006. (Documentos, 29).

ROBINSON, J.C. Systems of cultivation and management. In: GOWEN, S. (Ed.). **Bananas and plantain**. London: Chapman & Hall, 1995. p.15-65.

ROBINSON, J.C.; NEL, D.J. Plant density studies with banana (cv. Williams) in a subtropical climate. II. Components of yield and seasonal distribution of yield. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v.64, n.2, p.211-222, 1989.

ROBINSON, J.C.; NEL, D.J. The influence of banana (cv. Williams) plant density and canopy characteristics on ratoon cycle interval and yield. **Acta Horticulturae**, Leuven, n.175, p.227-232, 1986.

SCARPARE FILHO, J.A.; KLUGE, R.A. Produção da bananeira 'Nanicão' em diferentes densidades de plantas e sistemas de espaçamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.1, p.105-113, 2001.

SIERRA, L.E. **El cultivo del banano**: producción y cultivo. 1.ed. Pereira, Colombia: Editorial Gráficas Olímpica, 1993. 679p.

SOTO BALLESTERO, M. **Banano**: cultivo y comercialización. 2.ed. San José: Litografía e Imprenta Lil, 1992. 674p. ■

Diversidade de variedades locais de milho-pipoca conservada *in situ on farm* em Santa Catarina: um germoplasma regional de valor real e potencial desconhecido

Natália Carolina de Almeida Silva¹, Rafael Vidal², Juliana Macari³ e Juliana Bernardi Ogliari⁴

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar a diversidade fenotípica, a qualidade culinária e a capacidade de expansão de 85 variedades locais de milho-pipoca dos municípios de Anchieta e Guaraciaba, na região Extremo Oeste de Santa Catarina. Informações a respeito das variedades foram obtidas por meio de um questionário semiestruturado. O índice de capacidade de expansão (ICE) foi definido pela razão entre o volume da pipoca expandida e o volume inicial dos grãos (30ml). A diversidade fenotípica foi avaliada com base nas características morfológicas do grão e da espiga e na indicação do agricultor quanto à qualidade culinária da variedade. O ICE variou de 2,5 a 24,7 e diferiu significativamente ($p \leq 0,01$) pelo teste F. As variedades apresentaram boa capacidade de expansão e variabilidade quanto às características fenotípicas, que, associadas à qualidade culinária, demonstram a importância desse germoplasma regional como reserva genética para os programas de melhoramento.

Termos para indexação: capacidade de expansão; características morfológicas; recursos genéticos; valores de usos; *Zea mays* L.

Diversity of local popcorn varieties conserved *in situ-on farm* in Santa Catarina: a regional germplasm with real and potential value presently unknown

Abstract – This work aimed at evaluating the phenotypic diversity, culinary quality and expandability of 85 local popcorn varieties from the municipalities of Anchieta and Guaraciaba, in the Far West of Santa Catarina State, Brazil. Information regarding the varieties were obtained through a semi-structured questionnaire. Popping expansion index was defined as the ratio between the volume of expanded popcorn and initial volume of grains (30 mL). The phenotypic diversity was evaluated based on morphological characteristics of the grain and cob and indication of farmer as to the culinary quality of the variety. The popping expansion index ranged from 2.5 to 24.7 and differed significantly ($p \leq 0,01$) by test F. The varieties showed good expandability and variability for phenotypic characteristics, associated with culinary quality. These results demonstrate the importance of regional germplasm as a genetic reserve for improvement programs.

Index terms: popping expansion; morphological characteristics; genetic resources; uses values; *Zea mays* L.

Introdução

A região Extremo Oeste de Santa Catarina (EOSC) tem sido reconhecida pela diversidade de variedades locais de milho (CANCI, 2006; OGLIARI & ALVE, 2007; VOGT et al., 2010; COSTA, 2013; OGLIARI et al., 2013; SILVA, 2015). A maior parte dessa diversidade é explicada pelo elevado número de variedades de milho-pipoca associado a uma expressiva riqueza de características morfológicas do grão. Entre as 1.513

variedades locais de milho identificadas nos municípios de Anchieta e Guaraciaba por Costa (2013) e Silva (2015) respectivamente, 71% corresponderam a variedades locais de milho-pipoca, cuja conservação é realizada quase que exclusivamente (80%) pelas mulheres.

No Brasil, existem poucos trabalhos que avaliam o potencial genético de milho-pipoca, fato que se contrapõe a uma demanda crescente de germoplasma proveniente dos Estados Unidos e da Argentina (MIRANDA et al., 2012). Atualmente, 58 cultivares estão registrados

no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), e apenas duas empresas detêm 53% do mercado de sementes (BRASIL, 2015). Na safra 2011/12, apenas três variedades foram disponibilizadas para comercialização (VITORAZZI et al., 2013). Esse cenário de reduzida diversidade é preocupante, pois contribui com sérios riscos à produção e ao desempenho geral da planta. Além disso, compromete os programas nacionais de melhoramento em razão da base genética estreita usada no desenvolvimento dos novos cultivares.

Recebido em 20/2/2015. Aceito para publicação em 9/11/2015.

¹Engenheira-agrônoma, Dra. em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) / Centro de Ciências Agrárias (CCA), Florianópolis, SC, email: nataliacasilva@hotmail.com.

²Engenheiro-agrônomo, doutorando do Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais, UFSC / CCA, Florianópolis, SC, email: rafael.fitotecnia@gmail.com.

³Engenheira-agrônoma, UFSC / CCA, Florianópolis, SC, email: julianamacari@gmail.com.

⁴Engenheira-agrônoma, Dra. em Genética e Melhoramento de Plantas, professora do Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais, UFSC / CCA, Florianópolis, SC, email: juliana.bernardi@ufsc.br.

Muitas vezes, essa falta de diversidade genética é compensada pelo uso de populações de milho com endosperma tipo *flint* (ZIEGLER & ASHMAN, 1994).

Entre as razões que explicam a falta de utilização do germoplasma nacional de milho-pipoca, destacam-se: (i) o desconhecimento da diversidade disponível no Brasil para o desenvolvimento de novos cultivares tanto com relação ao germoplasma conservado *ex situ* quanto *in situ on farm*; (ii) a falta de informações sobre o potencial do germoplasma brasileiro quanto à capacidade de expansão e outros atributos adaptativos e agrônômicos importantes para seu cultivo; (iii) a dificuldade na determinação da capacidade de expansão, por ser uma característica também afetada por fatores não genéticos; (iv) a superioridade genética do germoplasma estrangeiro em razão da antiguidade dos programas de melhoramento; e (v) os objetivos dos programas nacionais de melhoramento genético, que priorizam sobretudo a produtividade e outros tipos de milho.

Nesse contexto, as variedades locais de milho-pipoca conservadas *in situ on farm* na região EOSC podem ser importantes fontes de germoplasma para o desenvolvimento de novos cultivares, principalmente em razão de sua expressiva diversidade, dos riscos de erosão genética (SILVA, 2015) e de seus valores de usos ainda desconhecidos pela ciência.

Com base nesse cenário, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a diversidade fenotípica, os valores de uso associados à qualidade culinária e a capacidade de expansão de 85 variedades locais conservadas *in situ on farm* no Extremo Oeste de Santa Catarina.

Material e métodos

O material vegetal usado nesta pesquisa foi constituído por 85 variedades locais de milho-pipoca dos municípios de Anchieta e Guaraciaba, localizados no EOSC (Figura 1). A coleta foi realizada pelo Núcleo de Estudos em Agrobiodiversidade (NEABio) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em julho de 2013. As informações a respeito das variedades locais foram obtidas por

meio da aplicação de um questionário semi-estruturado, organizado em grupos de perguntas temáticas, reunidas pelos seguintes tópicos: (i) identificação do(a) informante e da propriedade; (ii) identificação das variedades locais conservadas na propriedade; e (iii) valores associados aos usos e preferências das variedades.

Para a coleta das variedades locais utilizou-se o método da coleção nuclear (CN), adaptado por Vidal et al. (2013) para o contexto da conservação *in situ on farm*. Para as entrevistas, empregou-se o método de amostragem estratificada, baseado no estudo denominado Diagnóstico da Diversidade, desenvolvido pelo NEABio (Silva, 2015).

A avaliação da capacidade de expansão (CE) foi realizada no Laboratório de Pesquisas em Agrobiodiversidade (LAGROBio), no Centro de Ciências Agrárias da UFSC. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 87 tratamentos (85 variedades locais e 2 testemunhas) e duas repetições. As testemunhas foram representadas por uma pipoca comercial, desenvolvida pela empresa Yoki, e por uma variedade de polinização aberta (BRS-Ângela), desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

A umidade de cada amostra (%) foi determinada indiretamente pelo

método de capacitância, com auxílio do medidor de umidade *Multi-grain*. O Índice de Capacidade de Expansão (ICE) foi obtido pela razão entre o volume da pipoca expandida (em proveta de 2000ml) e o volume inicial de grãos (30ml). As amostras foram inseridas em saco de papel *kraft* e submetidas a uma temperatura de 280°C por 90 segundos, em forno micro-ondas com máxima potência, conforme método proposto por Abreu et al. (2012).

As pressuposições básicas para a análise de variância foram averiguadas com auxílio do programa ASSISTAT 6.1 (SILVA, 1996). As médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade para aquelas variáveis cujo teste F foi significativo a 1% de probabilidade. Foi estimado o coeficiente de correlação de Pearson entre o ICE e a umidade dos grãos (%) para averiguar se aquela variável era afetada pela condição particular de umidade do grão da variedade.

A diversidade foi avaliada com base nas características morfológicas do grão e da espiga, considerando a resposta do agricultor ao questionário (58 agricultores respondentes). Para cada variável foi realizada análise exploratória e inferência dos dados por meio de estatísticas descritivas, considerando apenas as 61 variedades locais com dados completos. ►

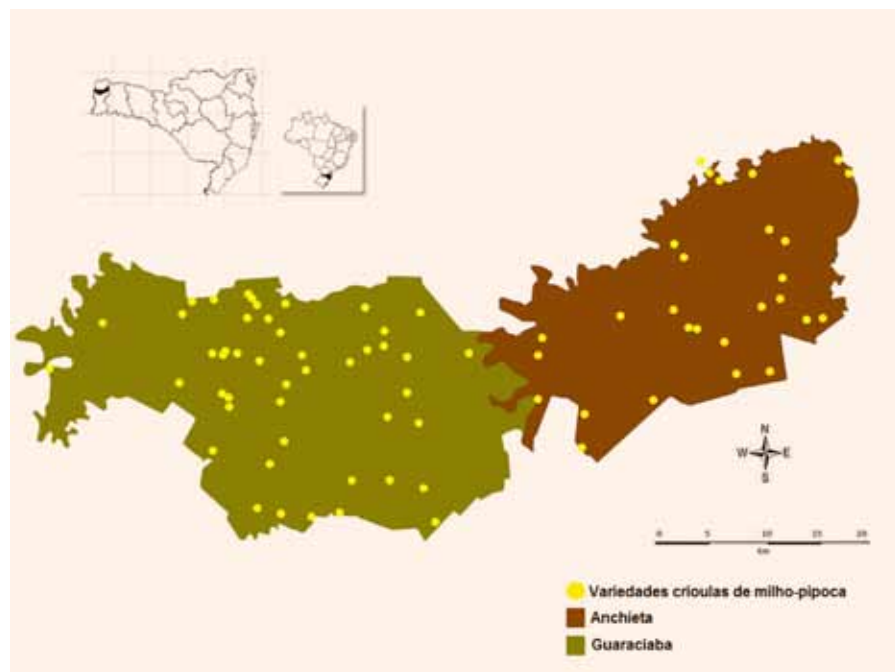


Figura 1. Distribuição espacial de 85 variedades crioulas de milho-pipoca coletadas nos municípios de Anchieta e Guaraciaba, Extremo Oeste de Santa Catarina

A riqueza e o índice de diversidade de Shannon (H') (SHANNON, 2001) foram obtidos individualmente para as variáveis cor de grão, forma de grão, arranjo dos grãos na fileira, forma da espiga e número de fileiras de grãos. A diversidade pelo H' foi estimada com o auxílio do programa estatístico PAST, versão 3.04 (HAMMER et al., 2001).

A avaliação da qualidade culinária foi realizada com base nas informações obtidas nas entrevistas realizadas com os agricultores. A frequência relativa dos valores de uso, expressa em porcentagem (%), foi estimada com base no número de indicações por agricultor quanto à qualidade associada aos atributos maciez, sabor, ausência do pericarpo após a expansão (indicação "sem casquinha"), rendimento de panela (indicação "estoura bem") e volume após a expansão.

Resultados e discussão

As variedades locais de milho-pipoca diferiram significativamente ($p \leq 0,01$) entre si para o ICE pelo teste F (Tabela 1). Os valores médios variaram de 2,5 a 24,7ml.ml⁻¹, sendo a média de 13,6ml.

ml⁻¹. Para as duas testemunhas, a média do ICE foi de 19,5ml.ml⁻¹. O teste de médias ($p \leq 0,05$) permitiu separar as variedades locais em dois grupos. O grupo 'a' (41%) correspondeu às variedades estatisticamente iguais às testemunhas, com ICE médio de 18,6ml.ml⁻¹, enquanto o grupo 'b' (59%) correspondeu às variedades com ICE médio de 10,3ml.ml⁻¹.

O teor de umidade das sementes, no momento da expansão, variou de 5,3% a 14%, sendo o valor médio de 10,7%. O coeficiente de correlação de Pearson entre o ICE e a umidade foi de -0,05, demonstrando a ausência de relação linear entre essas variáveis. Ainda é pertinente destacar o fato de algumas variedades locais terem apresentado valores de ICE superiores a 20ml.ml⁻¹ (2604B), mesmo com o teor subótimo de umidade de 5% e 8% (ZIEGLER, 2001).

Estudos reportados na literatura relatam que teores de umidade entre 11% e 15%, com um ótimo de 13%, proporcionam os melhores índices de capacidade de expansão. No entanto, esses índices podem variar com o genótipo, o tamanho da semente e o método adotado para a determinação da umidade

(ZINSLY & MACHADO, 1987; NASCIMENTO & BOITEUX, 1994; ZIEGLER, 2001; LUZ et al., 2005).

Os resultados obtidos neste estudo são concordantes com os trabalhos de Zinsly & Machado (1987), Song & Eckhoff (1994) e Sawazaki (1995), uma vez que os tratamentos avaliados possuem diferenças quanto à origem genética e à característica morfológica como o tamanho do grão. Além da umidade, outros fatores não genéticos, como integridade do pericarpo e do endosperma, o método de secagem e a temperatura no momento da expansão, também podem afetar a capacidade de expansão do milho-pipoca (ZINSLY & MACHADO, 1987; SONG & ECKHOFF, 1994; SAWAZAKI, 1995).

As informações sobre ICE para variedades locais são escassas na literatura científica e, assim, trabalhos que avaliam sua qualidade destinada unicamente ao consumo humano são incipientes. Teixeira et al. (2012) verificaram valores extremamente baixos para uma variedade crioula do estado de Goiás, com ICE de 1,74 e 5,39ml.ml⁻¹, submetida a 7% e 13% de umidade respectivamente. Miranda et al. (2008) avaliaram o ICE de

Tabela 1. Identificação e origem do germoplasma, valores médios do Índice Capacidade de Expansão (ICE) e Umidade (U%) das testemunhas de 85 variedades locais de milho-pipoca do Extremo Oeste de Santa Catarina

Código	Origem do germoplasma	Cor do grão	Forma do grão	ICE (ml.ml ⁻¹)	U (%)
Testemunha					
5000A	Yoki	Amarela	Lisa	23,3 a ⁽²⁾	13,1
5000B	Embrapa	Branca	Lisa	15,7 a	13,0
Média				19,5	13,1
Variedade local					
648C	Guaraciaba	Branca	Lisa	24,7 a	11,7
2358A	Anchieta	Branca	Pontuda	23,7 a	10,2
880A	Guaraciaba	Branca	Pontuda	23,3 a	12,2
574A	Guaraciaba	Branca	Pontuda	23,0 a	13,3
941A	Guaraciaba	SI ⁽¹⁾	SI	22,5 a	12,8
390A	Guaraciaba	SI	SI	21,8 a	12,0
977A	Guaraciaba	Misturada	Pontuda	21,7 a	10,5
1106A	Guaraciaba	Alaranjada	Lisa	21,2 a	8,9
2604B	Anchieta	Preta ou azul	Lisa	20,8 a	5,3
332B	Guaraciaba	Roxa	Pontuda	19,8 a	13,4
2293A	Anchieta	Branca	Ambas	19,7 a	6,9

(continua...)

(continuação...)

Código	Origem do germoplasma	Cor do grão	Forma do grão	ICE (ml.ml⁻¹)	U (%)
612A	Guaraciaba	Amarela	Lisa	19,5 a	11,7
1051C	Guaraciaba	Preta ou azul	Lisa	19,2 a	12,7
236B	Guaraciaba	Preta ou azul	Lisa	18,8 a	11,7
120B	Guaraciaba	Preta ou azul	Lisa	18,8 a	10,2
2406A	Anchieta	Preta ou azul	Lisa	18,7 a	10,5
563A	Guaraciaba	Branca	Pontuda	18,6 a	11,7
829B	Guaraciaba	Branca	Lisa	18,2 a	11,1
1110A	Guaraciaba	Alaranjada	Lisa	18,0 a	10,9
2A	Guaraciaba	Branca	Pontuda	17,8 a	8,9
458B	Guaraciaba	Preta ou azul	Lisa	17,5 a	14,0
2360A	Anchieta	Amarela	Lisa	17,5 a	11,0
2438D	Anchieta	Alaranjada	Lisa	17,3 a	10,3
319B	Guaraciaba	Amarela	Lisa	16,7 a	11,4
2376A	Anchieta	Branca	Lisa	16,7 a	SI ⁽¹⁾
962A	Guaraciaba	Branca	Pontuda	16,5 a	9,2
2379A	Anchieta	Vermelha	Pontuda	16,2 a	9,9
932A	Guaraciaba	Preta ou azul	Pontuda	16,0 a	10,9
964A	Guaraciaba	Preta ou azul	Lisa	15,7 a	11,4
2241A	Anchieta	Branca	Lisa	15,7 a	10,2
302F	Guaraciaba	Vermelha	Lisa	15,5 a	12,5
945A	Guaraciaba	Branca	SI	15,5 a	13,1
66A	Guaraciaba	Branca	Pontuda	15,2 a	12,6
90A	Guaraciaba	Vermelha	Lisa	15,2 a	11,5
2339A	Anchieta	Preta ou azul	Lisa	14,7 a	8,5
1172D	Guaraciaba	Alaranjada	Ambas	14,2 b	10,9
857C	Guaraciaba	Branca	Pontuda	14,0 b	SI
2329A	Anchieta	Preta ou azul	Lisa	13,7 b	10
2433G	Anchieta	Amarela	Lisa	13,7 b	SI
793B	Guaraciaba	Branca	Pontuda	13,5 b	6,9
2108A	Anchieta	Branca	Ambas	13,5 b	10,9
2423A	Anchieta	Alaranjada	Lisa	13,5 b	11,4
846A	Guaraciaba	Branca	Pontuda	13,3 b	7,1
787C	Guaraciaba	Misturada	Lisa	13,3 b	10,1
1016A	Anchieta	Vermelha	Lisa	13,3 b	9,3
283A	Guaraciaba	Branca	Lisa	13,2 b	10,9
205B	Guaraciaba	Preta ou azul	Pontuda	13,0 b	11,6
851A	Guaraciaba	Amarela	Lisa	13,0 b	10,0
2393B	Anchieta	Branca	Pontuda	13,0 b	SI
694D	Guaraciaba	Branca	Lisa	12,5 b	11,5
2566A	Anchieta	Amarela	Lisa	12,5 b	10,9
338C	Guaraciaba	Alaranjada	Lisa	12,3 b	11,2
90B	Guaraciaba	Branca	Pontuda	12,0 b	11,5
1161B	Anchieta	Roxa	Pontuda	11,8 b	SI
789A	Guaraciaba	Amarela	Lisa	11,5 b	9,5

(continua...)

(continuação...)

Código	Origem do germoplasma	Cor do grão	Forma do grão	ICE (ml.ml ⁻¹)	U (%)
2433I	Anchieta	Vermelha	Ambas	11,3 b	10,3
793A	Anchieta	Amarela	Lisa	11,0 b	10,1
2379B	Anchieta	Branca	Pontuda	11,0 b	10,7
319D	Guaraciaba	Vermelha	Lisa	10,7 b	10,2
628A	Guaraciaba	Vermelha	Pontuda	10,7 b	12,8
2150A	Anchieta	Alaranjada	Ambas	10,5 b	11,2
2208B	Anchieta	Branca	Lisa	9,8 b	8,3
48A	Guaraciaba	Branca	Lisa	9,7 b	11,0
778B	Guaraciaba	Branca	Ambas	9,5 b	10,7
884B	Guaraciaba	Branca	Pontuda	9,5 b	10,8
2021A	Anchieta	Branca	Pontuda	9,5 b	9,4
2291A	Anchieta	Alaranjada	Pontuda	9,5 b	9,7
229D	Guaraciaba	Preta ou azul	Pontuda	9,2 b	11,7
244A	Guaraciaba	Branca	Pontuda	8,8 b	10,7
467A	Guaraciaba	Preta ou azul	Lisa	8,7 b	10,8
2208A	Anchieta	Vermelha	Ambas	8,7 b	10,1
1035A	Guaraciaba	Amarelo-clara	Lisa	8,2 b	11,7
2091A	Anchieta	Branca	Lisa	8,0 b	11,3
2101B	Anchieta	Preta ou azul	Lisa	8,0 b	11,3
2359B	Anchieta	Alaranjada	Pontuda	8,0 b	10,2
1104B	Guaraciaba	Roxa	Pontuda	7,8 b	12,2
2488A	Anchieta	Branca	Pontuda	7,7 b	9,3
2255B	Anchieta	Alaranjada	Lisa	7,5 b	10,8
1164B	Guaraciaba	Amarela	Pontuda	7,2 b	6,5
2204A	Anchieta	Preta ou azul	Lisa	7,2 b	11,5
956A	Guaraciaba	Amarela	Lisa	7,0 b	12,8
2618A	Anchieta	Misturada	Ambas	6,0 b	10,3
841A	Guaraciaba	Branca	Lisa	4,8 b	10,9
319C	Guaraciaba	Preta ou azul	Lisa	4,7 b	13,0
2059A	Anchieta	Branca	Ambas	2,5 b	8,3
Média				13,6	10,7
Média total				10,8	10,7
CV (%)				31,5	15,2
Valor de F					2,6046⁽³⁾

⁽¹⁾ Quantidade de sementes insuficiente para determinação da umidade.

⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

⁽³⁾ Teste F significativo a 1% de probabilidade.

CV% = coeficiente de variação.

SI = sem informação.

diferentes materiais comerciais nacionais e seus cruzamentos, com umidade constante de 12%, e estimaram valores que variaram entre 9 e 21ml.ml⁻¹. Esses resultados foram similares aos obtidos para as variedades locais do EOSC, indicando o elevado potencial desse germoplasma para essa característica.

A caracterização morfológica de espiga e do grão das 61 variedades locais de milho-pipoca (Figura 2) diferenciou os acessos quanto à cor do grão em sete categorias, sendo 43% branca, 20% preta, 16% alaranjada, 10% amarela, 5% vermelha, 3% multicolorida e 3% roxa. Em relação à forma dos grãos, 49% são classificados como lisos, 43% pontiagudos e 7% mistos (ambas as formas). Para a característica forma das espigas, 59% são cônicas, 21% cilíndricas, 13% cônicocilíndricas e 3% redondas. No que diz respeito ao arranjo dos grãos nas fileiras, 74% possuem disposição reta ou levemente curvada, 23% apresentam grãos em espiral e 3% entrelaçadas. O número médio de fileiras por espiga foi de 14.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da riqueza (número de indicações) e diversidade pelo Índice de Shannon (H') tanto para o conjunto total de variedades quanto para os grupos 'a' e 'b', reunidos com base nos valores de ICE. Os valores de H' obtidos no presente trabalho podem ser considerados elevados (H' > 2,9), inclusive dentro dos grupos, considerando que os valores médios de H' estimados por Li et al. (2002), avaliando as características do

Tabela 2. Riqueza e diversidade morfológica baseada no Índice de Shannon (H') de 61 variedades locais de milho-pipoca do Extremo Oeste de Santa Catarina

Característica fenotípica	Riqueza	Índice de diversidade (H')		
		Total	Grupo 'a'	Grupo 'b'
Cor do grão	7	3,846	3,130	3,288
Forma do grão	3	4,026	3,197	3,453
Arranjo dos grãos na fileira	3	3,953	3,241	3,343
Forma da espiga	4	4,043	3,170	3,448
Número de fileiras	6	3,698	2,933	3,006

grão de 13.521 variedades locais de milho da China, foram de 0,9 e 1,0 para cor e tipo de grão respectivamente.

O fato dos dois grupos ('a' e 'b') apresentarem elevada diversidade para as características de grão e espiga sugere que o ICE não possui associação com esses atributos. Esses resultados podem ser explicados pelos fatores não genéticos que afetam o ICE e pela dinâmica da conservação *in situ on farm*. A seleção realizada pelos agricultores, em geral, está baseada não apenas em uma característica específica, mas em um conjunto de características, na maioria das vezes associado à manutenção da identidade genética da variedade (LOUETTE & SMALE, 2000).

A diversidade de cores observada é um aspecto interessante do ponto de vista do melhoramento genético. O potencial nutricional das variedades locais de milho comum do EOSC vem sendo demonstrado por diversos estudos (Kuhnen et al., 2011; Kuhnen et al., 2012; Uarrota et al., 2013) que associam as cores ao perfil metabólico e à qualidade química do grão. Žilić et al. (2012)

também avaliaram o perfil metabólico de 10 genótipos de milho, incluindo duas variedades locais de milho-pipoca. Os autores identificaram níveis significativamente superiores de conteúdo de carotenoides em grãos alaranjados, e de antocianinas em grãos vermelhos, roxos e azuis quando comparados às variedades de grãos brancos ou amarelos. Com base nesses estudos, é premente a realização de pesquisas sobre o perfil metabólico dos grãos de milho-pipoca do EOSC, considerando que 48% das variedades locais dessa região possuem grão preto, vermelho, roxo, alaranjado ou multicolorido.

Em relação à percepção da qualidade culinária das variedades (Figura 3), destacam-se a maciez, o rendimento de panela e o sabor como as características que apresentaram o maior percentual de indicações. Entre as variedades identificadas como macias, 13 pertencem ao grupo 'a'. Para o mesmo grupo, oito variedades foram indicadas como saborosas.

A avaliação de características sensoriais requer testes com inúmeros



Figura 2. Diversidade fenotípica de variedades crioulas de milho-pipoca do Extremo Oeste de Santa Catarina

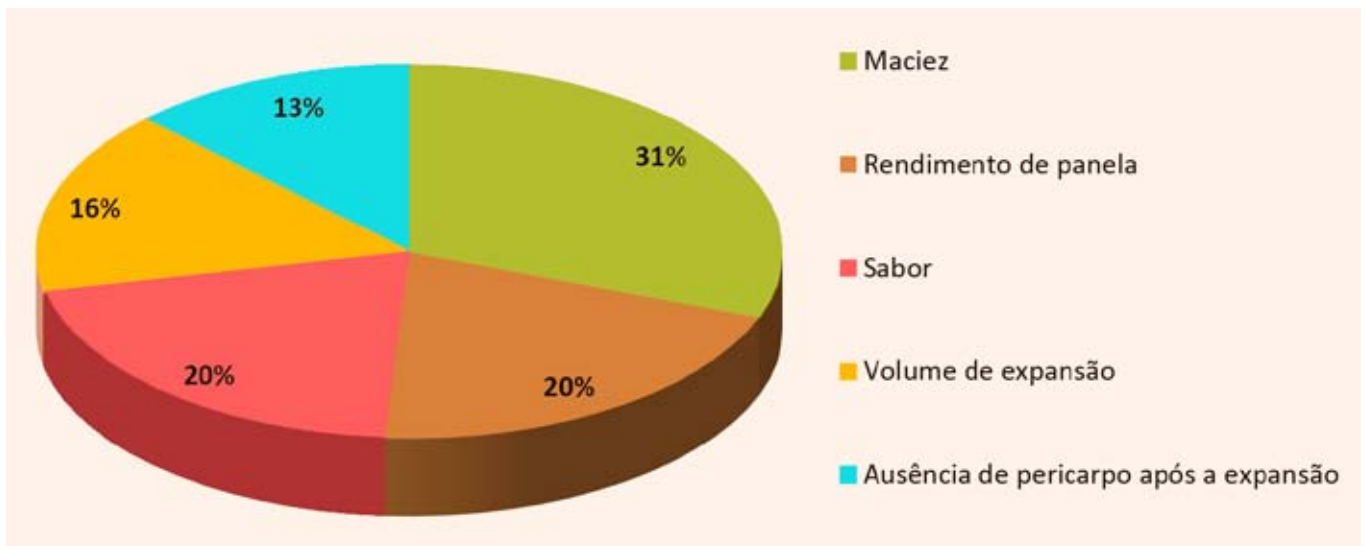


Figura 3. Percentual de indicação de valores de usos associados à qualidade gastronômica de 61 variedades crioulas de milho pipoca do Extremo Oeste de Santa Catarina

avaliadores, o que limita o número de amostras a ser analisadas. Por isso, a indicação dos agricultores sobre esses aspectos constitui uma ferramenta participativa interessante, preliminar e orientadora para o estabelecimento de prioridades de avaliação em programas de melhoramento genético participativo.

A identificação do conhecimento local e sua integração em programas de melhoramento genético participativo podem contribuir para a promoção da conservação da diversidade genética das variedades locais de milho-pipoca do EOSC na medida em que esse recurso genético seja valorizado e utilizado comercialmente. As variedades de pipoca analisadas na presente pesquisa apresentaram elevado potencial de uso, no mínimo, como reserva genética para o desenvolvimento de programas de melhoramento regionais, por conterem um ou mais atributos combinados de interesse em cultivares comerciais. Novos nichos de mercado podem ser explorados especialmente para as variedades do grupo 'a', que reúnem elevada capacidade de expansão, qualidade nutricional e culinária diferenciada, além de valores de uso associados às tradições culturais da região.

O milho-pipoca pode ser uma alternativa econômica interessante para a

agricultura familiar catarinense, mas, para isso, um conjunto de ações deve estar incluído no trabalho de pesquisa, que envolve, entre outros: (i) conhecer completamente a diversidade do germoplasma local conservado *in situ on farm* em Santa Catarina; (ii) desenvolver estratégias institucionais e participativas para a conservação desse patrimônio genético mantido pelos agricultores; (iii) desenvolver cultivares adaptados aos agroecossistemas das diferentes regiões do Estado; (iv) pesquisar e agregar valores comerciais com base em atributos nutricionais diferenciados dos grãos, particularmente perceptíveis nas variedades locais analisadas neste estudo; (v) agregar valores por meio da validação de sistemas orgânicos de produção para milho-pipoca desenvolvidos a partir de base genética local; (vi) estudar formas de inserção da produção em segmentos de mercado especiais que valorizem os produtos locais desenvolvidos pela agricultura familiar catarinense.

Conclusão

Algumas variedades locais do EOSC apresentaram boa capacidade de expansão, variabilidade quanto às características fenotípicas e qualidades culinárias destacadas pelos agricultores da região, demonstrando sua importância

como população-base de programas de melhoramento regional.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos agricultores pelas informações e pelas sementes das variedades locais de milho-pipoca concedidas para a pesquisa; às organizações (Sintraf, Asso, Epagri, Prefeitura Municipal de Anchieta via Secretaria da Educação, Paróquia Santa Lúcia de Anchieta, Movimento de Mulheres Camponesas, Movimento dos Pequenos Agricultores, Prefeitura Municipal de Guaraciaba via Secretaria da Educação e da Agricultura) pelo apoio logístico; ao CNPq e à Fapesc pelo apoio financeiro.

Referências

ABREU, M.M.; BORGES, J.M.; PINTO, L.I.F. et al. Avaliação da qualidade de diferentes marcas de milho pipoca. In: CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., Anais... Palmas, TO, 2012. p.5.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Registro Nacional de Cultivares – RNC**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 27 jan. 2015.

CANCI, I. **Relações dos sistemas informais**

- de conhecimento no manejo da agrobiodiversidade no Oeste de Santa Catarina. 191f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2006.
- COSTA, F.M. **Diversidade genética e distribuição geográfica**: uma abordagem para a conservação *on farm* e *ex situ* e o uso sustentável dos recursos genéticos de milho do Oeste de Santa Catarina. 211f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2013.
- HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. Paleontological Statistics Software Package for education and data analysis. **Palaeontologia Electrónica**, v.25, n.7, p.2009, 2001.
- KUHNEN, S.; MENEL LEMOS, P.M.; CAMPES-TRINI, L.H. et al. Carotenoid and anthocyanin contents of grains of Brazilian maize landraces. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.91, n.9, p.1548-1553, 2011.
- KUHNEN, S.; DIAS, P.F.; OGLIARI, J.B.; MARASCHIN, M. Brazilian maize landraces silks as source of lutein: An important carotenoid in the prevention of age-related macular degeneration. **Food and Nutrition Sciences**, v.3, n.11, p.1609-1614, 2012.
- LI, Y.; SHI, Y.S.; CAO, Y.S. et al. A phenotypic diversity analysis of maize germplasm preserved in China. **Maydica**, v.47, n.2, p.107-114, 2002.
- LOUETTE, D.; SMALE, M. Farmers' seed selection practices and traditional maize varieties in Cuzalapa, Mexico. **Euphytica**, v.113, n.1, p.25-41, 2000.
- LUZ, M.L.S.; DALPASQUALE, V.A.; SCAPIM, A. et al. Influência da umidade das sementes na capacidade de expansão de três genótipos de milho-pipoca (*Zea mays* L.). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v.27, n.3, 2005.
- MIRANDA, D.S.; DA SILVA, R.R.; TANAMATI, A.A.C. et al. Avaliação da qualidade do milho-pipoca. **Revista Tecnológica**, p.13-20, 2012.
- MIRANDA, G.V.; DE SOUZA, L.V.; GALVÃO, J.C.C. et al. Genetic variability and heterotic groups of Brazilian popcorn populations. **Euphytica**, v.162, n.3, p.431-440, 2008.
- NASCIMENTO, W.M.; BOITEUX, L.S. Influência do grau de umidade do grão na capacidade de expansão de milho-pipoca. **Horticultura brasileira**, v. 12, n. 2, p. 179-180, maio 1994.
- OGLIARI, JB; ALVES, A.C. Manejo e uso de variedades de milho como estratégia de conservação em Anchieta. In: DE BOEF, W.S.; THIJSSSEN, M.H.; OGLIARI, J.B.; STHAPIT, B.R. (Eds.). **Biodiversidade e agricultores**: fortalecendo o manejo comunitário. Porto Alegre, RGS, 2007. p.219-226.
- OGLIARI, J.B.; KIST, V.; CANCI, A. The participatory genetic enhancement of a local maize variety in Brazil. In: DE BOEF W.S.; SUBEDI A.; PERONI, N.; THIJSSSEN, M.; O'KEEFFE, E. (Eds.). **Community biodiversity management promoting resilience and the conservation of plant genetic resources**. 1.ed. Abingdon: Oxon, 2013. p.265-271.
- SAWAZAKI, E. **Melhoramento do milho-pipoca. São Paulo**: Documentos do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), 1995.
- SHANNON, C.E. A mathematical theory of communication. **Bell System Technical Journal**, v.5, n.1, p.3-55, 2001.
- SILVA, N.C. de A. **Conservação, diversidade e distribuição de variedades locais de milho e seus parentes silvestres no extremo oeste de Santa Catarina, Sul do Brasil**. 236f. Tese (Doutorado em Recursos Genéticos Vegetais) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2015.
- SILVA, F.A.S. The ASSISTAT software: Statistical assistance. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER, 6., Cancun, **Anais...** 1996. p.294-298.
- SONG, A.; ECKHOFF, S.R. Optimum popping moisture content for popcorn kernels of different sizes. **Cereal Chemistry**, v.71, n.5, p.458-460, 1994.
- TEIXEIRA, W.G.; MALTA, C.G.; LEANDRO, W.M. Produtividade e avaliação da capacidade de expansão de milho pipoca crioulo em cultivo isolado e consorciado com feijão de porco. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n.14 p.779-786, 2012.
- UARROTA, V.G.; AMANTE, E.R.; DEMIATE, I.M. et al. Physicochemical, thermal, and pasting properties of flours and starches of eight Brazilian maize landraces (*Zea mays* L.). **Food Hydrocolloids**, v.30, n.2, p.614-624, 2013.
- VIDAL, R.; SILVA, N.C.A.; COSTA, F.M.; OGLIARI, J.B. Desarrollo de una colección núcleo de variedades criollas de maíz conservadas *in situ-on farm* en el estado de Santa Catarina, sur de Brasil. In: SIMPOSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 9., Acajutla, El Salvador. **Memoria-Resúmenes**, 2012.
- VITORAZZI, C.; AMARAL JUNIOR, A.T.; GONÇALVES, L.S.A.; et al. Seleção de pré-cultivares de milho-pipoca baseados em índices não-paramétricos. **Revista Ciência Agronômica**, v.44, n.2, p.356-362, 2013.
- VOGT, G.A.; ALVES, A.C.; CANCI A. A diversidade de variedades locais de milho em Anchieta, Santa Catarina. **Revista Agropecuária Catarinense**, v.23, p.58-63, 2010.
- ZIEGLER, K.E. Popcorn. In: HALLAUER, A.R. (Ed.). **Specialty corns**. Boca Raton, Florida: CRC Press, 2001. P.205-240.
- ZIEGLER, K.E.; ASHMAN, B. Popcorn. In: HALLAUER, A.R. (Ed.) **Specialty corns**. Boca Raton, Florida: CRC Press, 1994. p.189-223.
- ŽILIĆ, S.; SERPEN, A.; AKILLIOĞLU, G.; GÖKMEN, V.; VANČETOVIĆ, J. Phenolic compounds, carotenoids, anthocyanins, and antioxidant capacity of colored maize (*Z. mays* L.) kernels. **Journal of agricultural and food chemistry**, v.60, n.5, p.1224-1231, 2012.
- ZINSLEY, J.R.; MACHADO, J.A. Milho-pipoca. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G.P. (Eds.). **Melhoramento e produção de milho no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p.413-422. ■

Gesso agrícola e calcário aplicados no sistema de plantio direto com e sem revolvimento do solo

Fabiana Schmidt¹, Valmor Tomelero² e Fabiano Daniel de Bona³

Resumo – A aplicação de calcário e gesso agrícola no solo promove alterações nos atributos químicos do solo e pode influenciar positivamente a produção das culturas. Este estudo foi realizado para avaliar as alterações nos atributos químicos do solo e na produção das culturas de soja e de trigo devido à aplicação do calcário e do gesso agrícola em solo manejado com plantio direto contínuo e com revolvimento. O experimento foi estabelecido no campo nas safras de 2013/14 (soja) e 2014/15 (trigo) em Erebangó, RS. O delineamento experimental utilizado foi parcelas subdivididas, com três repetições. Nas parcelas principais foram aplicados os tratamentos de preparo do solo: plantio direto contínuo e com revolvimento através de subsolagem. Nas subparcelas foram aplicados os tratamentos sem aplicação de calcário e gesso agrícola (testemunha); 2,5t.ha⁻¹ de calcário; 2,5t.ha⁻¹ de gesso agrícola e 2,5t.ha⁻¹ de calcário + 2,5t.ha⁻¹ de gesso agrícola. A aplicação de calcário, associado ou não com o gesso agrícola, aumentou o pH e a disponibilidade de P e K na camada superficial do solo, mostrando-se a melhor opção para atingir as mais altas produtividades de grãos de soja e trigo nos dois sistemas de preparo do solo. O uso continuado do plantio direto resultou em maior produtividade de grãos de soja em relação à área em que o solo foi revolvido. A produtividade de grãos de trigo não foi afetada pelo tipo de preparo do solo.

Termos para indexação: atributos químicos; preparo do solo; soja; trigo.

Gypsum and lime in no-till and reduced tillage systems

Abstract- Limestone and gypsum application provides changes in soil chemical properties and can improve crop yield. This study was carried to investigate changes on soil chemical attributes and the grain yields of wheat and soybean due to application of limestone and gypsum under a no-till and reduced tillage. A field experiment was established in 2013/2014 (soybean) and 2014/2015 (wheat), in Erebangó/RS. The experimental design was split plot, with three replications. In the main plots were applied tillage treatments: no tillage and soil disturbance through subsoiling. In the subplots were applied the treatments without application of limestone and gypsum (control); 2.5 Mg ha⁻¹ of limestone; 2.5 Mg ha⁻¹ of gypsum and 2.5 Mg ha⁻¹ of limestone + 2.5 Mg ha⁻¹ of gypsum. The application of lime combined or not with the use of gypsum increased pH, P and K concentrations in topsoil and demonstrated to be the better option to achieve the highest soybean and wheat yields in both tillage systems. The no-tillage system promoted higher soybean grain yields compared to reduced tillage system. Wheat grain yield was not affected by the soil tillage systems.

Index terms: chemical attributes; soil tillage; soybean; wheat.

Introdução

O manejo de lavouras em sistema de plantio direto (SPD) por longo período contribui para a melhoria de atributos físicos, químicos e biológicos do solo. O constante aporte de resíduos vegetais na superfície do solo promove aumento nos teores de matéria orgânica, aumentando a capacidade de troca de cátions (CTC), a disponibilidade de nutrientes para as culturas, a complexação de ele-

mentos tóxicos, a atividade biológica e a agregação do solo (BAYER & MIELNICZUK, 2008).

No SPD, a correção da acidez do solo é realizada por meio da aplicação de calcário na superfície sem incorporação. A não incorporação do calcário diminui a superfície de contato entre as partículas de solo e as do corretivo, retardando os efeitos da calagem e restringindo as reações aos centímetros superficiais devido à baixa mobilidade dos produtos

da reação do calcário no solo (CASSOL, 1995). Essa estratégia de aplicação do calcário pode estar contribuindo para a formação de um perfil de solo com características químicas e físicas desfavoráveis ao desenvolvimento radicular em profundidade e tem sido destacada como um dos principais limitantes para a manutenção de elevada produtividade, apresentando efeito mais acentuado nas culturas em situações de *deficit* hídrico de curta duração. Além do pro-

¹ Engenheira-agrônoma, Dra., Epagri / Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5204, e-mail: fabianaschmidt@epagri.sc.gov.br.

² Engenheiro-agrônomo, e-mail: vjtomelero@gmail.com.

³ Engenheiro-agrônomo, Dr., Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, e-mail: fabiano.debona@embrapa.br.

blema relacionado à não correção da acidez do subsolo, que limita o crescimento radicular, a aplicação de calcário em superfície pode acarretar deficiência de Ca e Mg em subsuperfície (DALLA NORA & AMADO, 2013).

O revolvimento do solo e a aplicação superficial de calcário combinada com gesso agrícola são alternativas apontadas para a melhoria das características químicas do solo em profundidade e, conseqüentemente, do ambiente para o crescimento das raízes das plantas (NEIS et al., 2010). O revolvimento do solo possibilita a correção do subsolo ácido que pode ser feita por meio de calagem na camada arável (até 20cm). Contudo, essa prática não é de interesse em áreas com SPD já estabelecido, pois o revolvimento do solo favorece a decomposição da matéria orgânica, expõe o solo ao processo erosivo e exige máquinas potentes e equipamentos caros para sua realização, o que torna a prática onerosa (CAIRES et al., 1998).

A aplicação de gesso agrícola ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) tem sido avaliada como alternativa para a melhoria da qualidade química do perfil do solo no SPD sem necessidade de interrupção do sistema, proporcionando o aprofundamento do sistema radicular e a maior eficiência na absorção de água e nutrientes do solo (DALLA NORA & AMADO, 2013). O gesso agrícola não apresenta propriedades de corretivo de acidez do solo. Entretanto, seu uso pode diminuir o efeito do alumínio trocável e aumentar a disponibilidade de Ca no subsolo devido a sua elevada solubilidade e mobilidade.

Quando aplicado na superfície do solo, o gesso agrícola movimenta-se ao longo do perfil sob a influência da percolação de água (CAIRES et al., 1999). Como consequência, obtém-se aumento no suprimento de cálcio (Ca) e enxofre (S) para as plantas em profundidade

(CAIRES et al., 1999; 2003). Ainda, o gesso atua indiretamente na melhoria química, pela lixiviação do ânion sulfato através do perfil do solo, arrastando consigo cátions como Ca, magnésio (Mg) e potássio (K), este último em menor quantidade, e elevando assim a saturação por bases (V%) das camadas mais profundas do solo. O ânion sulfato forma o complexo AlSO_4^- , diminuindo o efeito tóxico do Al às plantas pela diminuição da atividade desse elemento na solução do solo (SUMNER, 1995).

A resposta das culturas ao revolvimento do solo ou à aplicação de gesso agrícola ou calcário em áreas com SPD necessita ser mais estudada visando estabelecer as melhores alternativas para a melhoria e a manutenção dos atributos químicos do solo. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as alterações nos atributos químicos do solo e a produção das culturas de soja e de trigo em resposta à aplicação de calcário e de gesso em solo manejado em sistema de plantio direto com e sem revolvimento do solo através de escarificação.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em área agrícola situada no município de Erebangó, RS, localizada nas coordenadas geográficas de 27°50'25,31" S e 52°20'36,08" O, com altitude de 671m. O clima da região, segundo a classificação climática de Köppen, é do tipo Cfa subtropical úmido. Os índices pluviométricos e a temperatura média durante o período de condução dos experimentos estiveram acima da média histórica para a região, com pluviosidade acumulada de 2.596,8mm em 14,5 meses (set. 2013 a nov. 2014) e predomínio de temperaturas entre 35 e 40°C nos meses de

dezembro e janeiro (safra 2013/14).

O solo da área experimental é classificado como Nitossolo Vermelho Distrófico Latossólico, relevo ondulado e textura argilosa (SANTOS et al., 2013). A área experimental vinha sendo manejada em SPD de forma contínua havia 10 anos, tendo como principais culturas comerciais, na safra de verão, a soja (*Glycine max* (L.) Merrill) e o milho (*Zea mays* L.), e na safra de inverno, o trigo (*Triticum aestivum* L.), a aveia-preta (*Avena strigosa* L.), o azevém (*Lolium multiflorum* L.) ou o nabo-forrageiro (*Raphanus sativus* L.) como culturas de cobertura verde do solo. A condução dos experimentos ocorreu nas safras 2013 e 2014, sendo utilizada na área experimental a sequência de culturas: aveia-preta (cobertura do solo, inverno/2013); soja (cultivo comercial verão, safra 2013/2014); nabo (cobertura do solo, outono/2014); e trigo (cultivo comercial inverno, safra 2014).

Previamente à instalação do experimento foi realizada a coleta de amostras de solo para a determinação dos atributos químicos (Tabela 1) nas camadas de até 20 e de 20 a 40cm. O delineamento experimental utilizado foi em parcelas subdivididas, com três repetições. Nas parcelas principais, com área de 60m², foram testados os tratamentos de sistemas de preparo: plantio direto contínuo (SPD) e plantio direto com revolvimento do solo (SPDR). O revolvimento do solo foi realizado antes da aplicação do calcário e do gesso, utilizando um subsoador com distância entre as hastes de 70cm e profundidade de ação de 40cm.

Cada parcela foi dividida em quatro subparcelas com área de 15m², onde foram testados os tratamentos de aplicação de calcário e gesso agrícola de forma isolada e combinada: testemunha (sem aplicação de calcário e de gesso); 2,5t.ha⁻¹ de calcário; 2,5t.ha⁻¹ de gesso

Tabela 1. Caracterização dos atributos químicos e do teor de argila do solo da área experimental antes da aplicação do calcário e do gesso

Profund.	pH água	Argila	MO	V	Al	Ca	Mg	K	P	S	B	Cu	Zn	Mn
	 % cmol _c .dm ³ mg.dm ³			
Até 20cm	5,5 ⁽¹⁾	61,3	1,9	61,5	0,20	5,9	1,7	0,17	2,9	26,0	0,16	9,4	2,2	42,8
20 a 40cm	5,0	64,0	2,0	50,6	0,45	5,2	1,4	0,16	2,5	38,2	0,12	7,5	2,1	72,6

⁽¹⁾ Os valores correspondem à média de três amostras.

agrícola e 2,5t.ha⁻¹ de calcário + 2,5t.ha⁻¹ gesso agrícola.

A aplicação de gesso agrícola e calcário foi realizada a lanço na superfície do solo 15 dias antes da semeadura da soja. O calcário utilizado foi do tipo dolomítico com PRNT de 89%, 270,6g.kg⁻¹ de CaO e 160g.kg⁻¹ de MgO e 100% de reatividade. O gesso agrícola continha em sua composição 16% de S-SO₄⁻² e 20% de Ca. Nas parcelas com revolvimento do solo foi utilizado um subsolador com distância entre as hastes de 70cm para romper camadas compactadas do solo maiores que 40cm. O revolvimento do solo foi realizado antes da aplicação do calcário e do gesso a lanço na superfície do solo. A dessecação da aveia utilizada como cobertura do solo na área experimental foi realizada 10 dias antes da aplicação dos tratamentos.

A semeadura da soja ocorreu dentro do período recomendado pelo zoneamento agrícola da cultura (15 de novembro de 2013), utilizando o cultivar Apolo na densidade de 290.000 sementes por hectare (poder germinativo de 90%), espaçamento de 38cm entre linhas e 11 sementes por metro linear. No momento da semeadura as sementes foram inoculadas com estirpes selecionadas de bactérias *Bradyrhizobium Elkanii*, na dose de 60g.ha⁻¹. A adubação de plantio foi de 340kg.ha⁻¹ da fórmula 02-23-23 (N-P₂O₅-K₂O), sendo realizada na linha de semeadura. Após a maturação, a soja foi colhida manualmente em 29 de março de 2014 e trilhada. Foram colhidas as plantas das três linhas centrais, percorrendo 1m linear, perfazendo área útil de 1,14m². O rendimento de grãos foi avaliado em gramas, pesando-se a produção total de cada parcela útil, a qual foi transformada para kg.ha⁻¹ e corrigida para 13% de umidade.

O nabo-forrageiro para a cobertura do solo foi semeado a lanço em 5 de abril de 2014, utilizando cultivar crioulo, na dose de 20kg de sementes por hectare. Não foram realizadas adubações nem outros tratamentos culturais durante o ciclo da cultura. No dia 7 de junho foi realizada a dessecação da cultura do nabo para a implantação da cultura do trigo.

A semeadura do trigo, cultivar Parrudo, foi efetuada em 12 de julho de 2014, dentro do período do zoneamento da cultura, utilizando espaçamento entre

linhas de 17,5cm, 65 sementes por metro linear (85% de germinação), e população de plantas entre 300 e 330 plantas por metro quadrado. A adubação de plantio foi de 400kg.ha⁻¹ da fórmula 08-28-18 (N-P₂O₅-K₂O), realizada na linha de semeadura. Na adubação de cobertura foram aplicados 90kg.ha⁻¹ de N em aplicação única, utilizando-se a ureia como fonte de N. Após a maturação, foram colhidas as plantas de trigo das três linhas centrais, percorrendo 2m lineares, perfazendo área útil de 1,05m². O rendimento de grãos foi avaliado em gramas, pesando-se a produção total de cada parcela útil, a qual foi transformada para kg.ha⁻¹ e corrigida para 13% de umidade.

No decorrer do experimento foram realizadas duas amostragens do solo para avaliar as alterações nos atributos químicos nas camadas de até 20cm e de 20 a 40cm. A primeira amostragem ocorreu 8 meses após a aplicação do calcário e do gesso, realizada após a dessecação do nabo-forrageiro. A segunda amostragem ocorreu 12 meses após a aplicação dos tratamentos e coincidiu com a colheita do trigo.

A coleta de solo foi realizada com pá de corte depois de ter sido cavada uma trincheira de 45cm de comprimento no sentido perpendicular à linha de plantio. Foram coletadas cinco subamostras por subparcela nas camadas de até 20cm e de 20 a 40cm de profundidade. Após a coleta, as amostras foram secadas ao ar, destorroadas, passadas em peneira com malha de 2mm de diâmetro e acondicionadas em recipiente plástico à temperatura ambiente até a realização das análises. Nas amostras, foram determinados o pH em água, os teores de matéria orgânica, K, P, Ca, Mg, S, Mn, Cu, Zn, B, Al e H+Al, utilizando-se métodos descritos em Tedesco et al. (1995). Os teores de S-SO₄ foram determinados mediante extração pelo acetato de amônio 0,5mol.L⁻¹ em ácido acético 0,25mol.L⁻¹ e posterior quantificação pelo método turbidimétrico descrito por Vitti & Suzuki (1978).

Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando observada diferença significativa, aplicou-se o teste de comparação de médias (Tukey) ao nível de 5% de probabilidade de erro. Quando a interação dos fatores testa-

dos foi significativa, realizou-se o estudo de seu desdobramento para comparar os efeitos da aplicação de gesso e calcário dentro de cada preparo do solo, e vice-versa. Na ausência de interação foram avaliados os efeitos isolados do fator preparo do solo (com e sem revolvimento) e do fator aplicação de gesso e calcário isolada e combinadamente.

Resultados e discussão

1 Influência do preparo do solo nas características químicas

O revolvimento superficial do solo em áreas de sistema plantio direto e a posterior aplicação superficial de calcário ou gesso agrícola acarretou na redução dos valores da CTC efetiva e da saturação por bases (V%) na camada de até 20cm de profundidade após o cultivo da soja (Tabela 2). A redução dos valores da CTC efetiva nessa camada superficial está relacionada ao revolvimento do solo e à semi-incorporação dos resíduos vegetais, que geram condições favoráveis à degradação da matéria orgânica e, conseqüentemente, decrescem os valores da CTC, ou seja, acarretam menor capacidade de retenção de cátions na fase sólida do solo na camada superficial. Como consequência, ocorreu a redução dos teores de Ca e Mg e da saturação por bases nessa camada (Tabelas 4, 5 e 2). Por outro lado, quando o manejo do solo possibilita que a matéria orgânica seja humificada, ocorre o aumento da capacidade de troca de cátions do solo e do poder tampão. Isso se deve às cargas negativas da matéria orgânica que são provenientes de íons H⁺ de radicais carboxílicos e fenólicos (RONQUIM, 2010).

Os teores de Ca e Mg na camada de 20 a 40cm não aumentaram aos 8 e 12 meses após a aplicação do calcário ou gesso agrícola com o revolvimento do solo (Tabelas 4 e 5). A saturação por bases e o pH em água também não foram afetados pelo manejo do solo nessa camada (Tabelas 2 e 3).

Foi verificado aumento na disponibilidade de K na camada de até 20cm após o cultivo da soja com revolvimento do solo. No entanto, após o cultivo do trigo esse comportamento se inverteu, sendo a disponibilidade de K nas cama-▶

Tabela 2. Atributos químicos do solo nas camadas de até 20 e de 20 a 40cm de profundidade em duas épocas de amostragem e dois preparos do solo

Variável	Profundidade (cm)	Plantio direto			
		Após 8 meses		Após 12 meses	
		SPD ⁽¹⁾	SPDR ⁽²⁾	SPD ⁽¹⁾	SPDR ⁽²⁾
MOS (%)	Até 20	2,6 a	2,5 a	2,9 a	2,9 b
	20 a 40	1,5 a	1,4 a	1,5 a	1,3 b
CTC _{efetiva} (cmol _c .dm ⁻³)	Até 20	15,0 a	12,0 b	14,1 a	13,4 a
	20 a 40	11,4 a	10,4 a	10,7 a	10,3 a
V (%)	Até 20	74 a	64 b	80 a	76 a
	20 a 40	51	51	66	64

⁽¹⁾SPD = sistema de plantio direto, sem revolvimento do solo; ⁽²⁾SPDR = sistema de plantio direto, com revolvimento do solo.

Nota: Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Tabela 3. Efeito do calcário e DO gesso agrícola sobre o pH em água nas duas camadas e épocas de amostragem após a aplicação de calcário ou gesso agrícola

Tratamento	Profundidade (cm)	pH em água					
		Após 8 meses			Após 12 meses		
		SPD ⁽¹⁾	SPDR ⁽²⁾	Média	SPD ⁽¹⁾	SPDR ⁽²⁾	Média
Testemunha	Até 20	5,8	5,8	5,8 b	6,1	5,9	5,9 b
Calcário		6,3	6,2	6,2 a	6,8	6,3	6,5 a
Gesso agrícola		5,4	5,1	5,2 b	6,2	5,8	5,9 b
Calcário + gesso		6,3	5,9	6,1 a	6,5	6,8	6,6 a
Média		5,9 A	5,7 A	-	6,4 A	6,2 A	-
Testemunha	20 a 40	5,1	5,1	5,1 b	5,5	5,1	5,3 b
Calcário		5,4	5,5	5,4 a	6,0	5,7	5,9 a
Gesso agrícola		5,2	5,2	5,2 b	5,3	5,7	5,5 ab
Calcário + gesso		5,0	5,3	5,1 b	5,7	5,6	5,6 ab
Média		5,2 A	5,3 A	-	5,6 A	5,5 A	-

⁽¹⁾SPD = sistema de plantio direto, sem revolvimento do solo; ⁽²⁾SPDR = sistema de plantio direto, com revolvimento do solo.

Nota: Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha e minúsculas diferentes na coluna diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Tabela 4. Efeito do calcário e do gesso agrícola sobre os teores de Ca do solo em duas camadas, duas épocas de amostragem e dois preparos do solo

Tratamento	Profundidade (cm)	Ca (cmol _c .dm ⁻³)					
		Após 8 meses			Após 12 meses		
		SPD ⁽¹⁾	SPDR ⁽²⁾	Média	SPD	SPDR	Média
Testemunha	Até 20	8,0 Aa	6,6 Ba	7,3	7,5 Ab	5,4 Bc	6,4
Calcário		7,5 Aa	4,2 Bb	5,8	7,6 Ab	7,9 Ab	7,8
Gesso agrícola		7,2 Aa	4,6 Bb	5,9	7,1 Ab	7,0 Ab	7,0
Calcário + gesso		7,7 Aa	4,9 Bb	6,3	9,3 Aa	9,1 Aa	9,2
Média		7,6	5,1	-	7,9	7,4	-
Testemunha	20 a 40	3,5	3,3	3,4 b	4,7	3,8	4,3 b
Calcário		4,3	3,9	4,1 a	4,9	4,5	4,7 a
Gesso agrícola		3,2	3,1	3,1 b	4,4	4,8	4,6 a
Calcário + gesso		3,6	3,3	3,4 b	4,9	4,8	4,9 a
Média		3,7 A	3,4 A	-	4,7 A	4,5 A	-

⁽¹⁾SPD = sistema de plantio direto, sem revolvimento do solo; ⁽²⁾SPDR = sistema de plantio direto, com revolvimento do solo.

Nota: Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha e minúsculas diferentes na coluna diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Tabela 5. Efeito do calcário e do gesso agrícola sobre os teores de Mg do solo em duas camadas, duas épocas de amostragem e dois preparos do solo

Tratamento	Profundidade (cm)	Mg (cmol _c .dm ⁻³)					
		Após 8 meses			Após 12 meses		
		SPD ⁽¹⁾	SPDR ⁽²⁾	Média	SPD	SPDR	Média
Testemunha	Até 20	3,3	3,8	3,6 a	2,9	2,1	2,5 b
Calcário		3,6	2,6	3,1 a	3,3	3,0	3,2 a
Gesso agrícola		2,8	2,0	2,4 b	2,6	2,1	2,4 b
Calcário + gesso		2,9	2,3	2,6 b	3,4	3,2	3,3 a
Média		3,2 A	2,7 B	-	3,1 A	2,6 B	-
Testemunha	20 a 40	2,9	1,9	2,4 a	2,2	1,9	2,1 a
Calcário		2,3	2,0	2,2 a	2,4	2,0	2,2 a
Gesso agrícola		1,5	1,9	1,7 b	2,0	2,1	2,1 a
Calcário + gesso		1,7	1,8	1,8 b	2,2	2,1	2,2 a
Média		2,1 A	1,9 A	-	2,2 A	2,0 A	-

⁽¹⁾ SPD = sistema de plantio direto, sem revolvimento do solo; ⁽²⁾ SPDR = sistema de plantio direto, com revolvimento do solo.

Nota: Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha e minúsculas diferentes na coluna diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

das superficial (até 20cm) e profunda (de 20 a 40cm) mais alta nas áreas sem revolvimento do solo (Tabela 6). Em relação ao percentual de MOS, após 12 meses o revolvimento do solo promoveu a redução dos valores na superfície e em profundidade (Tabela 2). O revolvimento da camada superficial favorece a aeração e expõe a matéria orgânica que está protegida fisicamente dentro dos agregados, aumentando o contato da fonte de C com os microrganismos e facilitando o consumo de C pela microbiota decompositora, com consequente liberação de CO₂ e dos nutrientes.

O SPDR apresentou teores mais altos de S-SO₄ em relação ao SPD na ca-

mada de 20 a 40cm após o cultivo do trigo, demonstrando que o revolvimento do solo possibilitou a descida mais rápida de S-SO₄ em profundidade (Tabela 7). A descida de S-SO₄ para camadas mais profundas do solo na segunda amostragem pode ter sido também facilitada pelo sistema radicular do trigo, que, comparativamente à soja, é mais profundo e fasciculado, resultando na formação de pequenos orifícios que favorecem a descida da água e dos nutrientes após sua decomposição. Após o cultivo da soja, o teor de S-SO₄ acumulado na camada de até 40cm foi de 82,8mg.dm³, sendo o S-SO₄ distribuído 41% na camada de até 20cm e 59% na

camada de 20 a 40cm. Após o cultivo do trigo, embora tenha ocorrido um pequeno acréscimo no teor de S-SO₄ acumulado na camada de até 40cm, atingindo 88,6mg.dm³, a descida deste para a camada de 20 a 40cm aumentou consideravelmente, correspondendo a 87% do S-SO₄ acumulado na camada de até 40cm (Tabela 7).

2 Influência do calcário e do gesso nas características químicas do solo

O aumento nos valores do pH em água com a aplicação de calcário e de calcário combinado com gesso agrícola ocorreu na camada superficial (até 20cm), independentemente do siste-

Tabela 6. Efeito do calcário e do gesso agrícola sobre os teores de K em duas camadas, duas épocas de amostragem e dois preparos de solo

Tratamento	Profundidade (cm)	K (mg.dm ⁻³)					
		Após 8 meses			Após 12 meses		
		SPD ⁽¹⁾	SPDR ⁽²⁾	Média	SPD	SPDR	Média
Testemunha	Até 20	71	136	104 b	99	99	99 c
Calcário		136	184	160 a	207	119	163 a
Gesso agrícola		78	136	107 b	146	102	124 b
Calcário + gesso		99	105	102 b	214	156	185 a
Média		96 B	140 A	-	167 A	119 B	-
Testemunha	20 a 40	27	27	27 a	27 Ab	27 Ab	27
Calcário		27	34	31 a	65 Aa	24 Bb	45
Gesso agrícola		34	27	31 a	34 Ab	34 Ab	34
Calcário + gesso		34	27	31 a	78 Aa	48 Ba	63
Média		31 A	29 A	-	51	33	-

⁽¹⁾ SPD = sistema de plantio direto, sem revolvimento do solo; ⁽²⁾ SPDR = sistema de plantio direto, com revolvimento do solo.

Nota: Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha e minúsculas diferentes na coluna diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Tabela 7. Efeito do calcário e do gesso agrícola sobre os teores de P em duas camadas, duas épocas de amostragem e dois preparos do solo

Tratamento	Profundidade (cm)	P (mg.dm ⁻³)					
		Após 8 meses			Após 12 meses		
		SPD ⁽¹⁾	SPDR ⁽²⁾	Média	SPD	SPDR	Média
Testemunha	Até 20	4,3	6,7	5,5 b	4,5	4,5	4,5 c
Calcário		8,2	7,7	8,0 a	5,4	9,2	7,3 b
Gesso agrícola		6,2	6,5	6,4 b	6,6	6,3	6,5 b
Calcário + gesso		6,3	3,5	4,9 b	13,9	10,6	12,3 a
Média		6,3 A	6,1 A	-	7,6 A	7,7 A	-
Testemunha	20 a 40	1,8	1,6	1,7 a	1,6	2,8	2,2 b
Calcário		1,6	2,0	1,8 a	1,8	3,1	2,5 b
Gesso agrícola		1,6	1,6	1,6 a	2,2	4,0	3,1 ab
Calcário + gesso		1,6	1,9	1,8 a	3,0	4,5	3,8 a
Média		1,7 A	1,8 A	-	2,2 B	3,6 A	-

⁽¹⁾SPD = sistema de plantio direto, sem revolvimento do solo; ⁽²⁾SPDR = sistema de plantio direto, com revolvimento do solo.

Nota: Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha e minúsculas diferentes na coluna diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

ma de preparo utilizado, com ou sem revolvimento do solo (Tabela 3). Os acréscimos nos valores do pH foram significativos aos 8 e 12 meses após a aplicação dos tratamentos, mostrando uma tendência de aumento da primeira (após soja) para a segunda época (após trigo) de amostragem, o que demonstra que a eficiência da ação do calcário na neutralização da acidez ainda perdura após 12 meses da aplicação (Tabela 3). Com relação aos valores de pH do solo em profundidade, foi verificado que a aplicação isolada de calcário mostrou o melhor potencial em elevar o pH em ambas as amostragens (Tabela 3).

A reação do calcário no solo é influenciada pelas características do produto, modo e tempo de aplicação e pelas condições de umidade do solo, mas depende também do manejo da adubação, do sistema de rotação de culturas e coberturas, bem como da quantidade de resíduos vegetais (MIYAZAWA et al., 2002). O aumento do pH em ambas as camadas amostradas no SPD com a aplicação superficial de calcário pode ter sido decorrente do manejo e da rotação de culturas, que propiciaram a descida dele no perfil do solo (Tabela 3). Segundo Caires (2012), o deslocamento vertical do calcário no perfil do solo é atribuído à presença de canais e macroporos contínuos, à adubação nitrogenada e aos compostos orgânicos presentes em solos com plantio direto consolidado.

São poucos os trabalhos que relatam a eficiência da aplicação superficial do gesso agrícola ou a combinação do ges-

so agrícola com calcário na correção da acidez do solo. Os resultados deste trabalho indicam que a aplicação de gesso agrícola combinado com o calcário não influenciou o seu efeito em proporcionar a redução da acidez ativa (aumento do pH em água) do solo na camada de até 20cm (Tabela 3). De acordo com o esperado, a aplicação isolada de gesso agrícola tanto no SPD quanto no SPDR não mostrou potencial para redução da acidez do solo nas camadas de até 20cm e de 20 a 40cm. Também não se verificou o aumento nos teores de Ca, Mg e K na camada de 20 a 40cm de profundidade com a aplicação isolada de gesso agrícola (Tabelas 4, 5 e 6). Isso provavelmente ocorreu devido ao curto espaço de tempo entre a aplicação do gesso e a amostragem do solo.

Esses resultados são contrários aos verificados por Raij et al. (1994) e Caires et al. (1999 e 2002), que verificaram o aumento no pH em CaCl₂ do subsolo com a aplicação de gesso e atribuem esse efeito à adsorção do sulfato na superfície de óxidos hidratados de ferro e alumínio, promovendo troca de ligantes e liberando OH⁻. Entretanto, os autores destacam que o aumento do pH do subsolo tem sido de pequena magnitude (0,2 unidade).

Após 8 meses da aplicação do calcário, foi verificado o aumento na disponibilidade de fósforo na camada de até 20cm (Tabela 6). Entretanto, após 12 meses, o aumento na disponibilidade de P na camada de até 20cm foi verificado somente quando da aplicação de

calcário+gesso em ambos os sistemas de preparo do solo. O uso de corretivos de acidez, como o calcário, auxilia na diminuição da adsorção de fósforo (P) nos solos, pois com a elevação do pH ocorre aumento na solubilidade dos fosfatos de ferro e alumínio, aumentando a concentração de OH⁻ na solução de solo e reduzindo a adsorção na fase sólida do solo (CASAGRANDE & CAMARGO, 1997). Por outro lado, a aplicação do gesso contribui para o aumento nos teores de P na camada superficial do solo devido à presença de P no gesso como impureza.

A calagem (após 8 e 12 meses) e a calagem+gesso (após 12 meses) aumentaram a disponibilidade de K no solo na camada de até 20cm de profundidade em ambos os sistemas de preparo do solo (Tabela 7). A redução de perdas de potássio por lixiviação quando da realização da calagem também foi relatada por Quaggio et al. (1993) e Caires et al. (1998). Esse efeito da calagem está associado ao aumento das cargas negativas dependentes do pH e da concentração de cátions divalentes (Ca²⁺ e Mg²⁺), que podem alterar suas cargas pela formação de complexos (ML⁰ ou ML⁻, sendo M = Ca ou Mg) com ligantes orgânicos hidrossolúveis presentes nos resíduos de vegetais (MIYAZAWA et al., 1993). Assim, a carga livre seria ocupada pelo potássio (K⁺), aumentando o teor de K⁺ trocável na camada superficial do solo.

A aplicação de altas doses de calcário deve ser adotada com cautela, pois aumenta a disponibilidade de Ca e Mg

e estes têm afinidade pelas cargas negativas do solo, podendo deslocar o K para a solução do solo, facilitando sua lixiviação (NOGUEIRA & MOZETO, 1990). O uso do gesso nessa situação também pode colaborar para que ocorra a lixiviação de K para camadas mais profundas do solo devido à ligação do K com o sulfato. Neste estudo, foi verificado que, na ausência de revolvimento do solo, a disponibilidade de K na camada de 20 a 40cm aumentou após 12 meses da aplicação de calcário+gesso e de calcário (Tabela 6).

A disponibilidade de $S-SO_4^-$ no perfil do solo no SPD foi afetada diferentemente pela aplicação do gesso e do calcário após o cultivo da soja. A aplicação de gesso aumentou a disponibilidade de $S-SO_4^-$ no solo na camada de até 20cm, enquanto a aplicação de gesso+calcário aumentou a disponibilidade de $S-SO_4^-$ na camada de 20 a 40cm (Tabela 8). Após o cultivo do trigo, ocorreu um decréscimo nos teores de $S-SO_4^-$ na camada superficial do solo em ambos os preparos testados. Também foi verificado que o revolvimento do solo promoveu aumento na disponibilidade de $S-SO_4^-$ na camada de 20 a 40cm quando comparado ao SPD.

3 Influência do calcário e do gesso agrícola na produtividade da soja e do trigo

A produtividade da soja foi influenciada significativamente pelo sistema de preparo do solo (Tabela 9). Em condições de plantio direto contínuo ocorreu

um acréscimo de $400kg\cdot ha^{-1}$ de grãos de soja em relação à produção alcançada com o revolvimento do solo. A produção de grãos de soja também aumentou significativamente com a aplicação de calcário+gesso agrícola quando comparada com a aplicação isolada de calcário ou de gesso (Tabela 9). Essa resposta foi observada nos dois sistemas de preparo do solo.

Neis et al. (2010) também verificaram aumento no rendimento de grãos da soja, de $440kg\cdot ha^{-1}$, nas áreas manejadas com plantio direto contínuo quando comparado à realização de revolvimento. A ausência de revolvimento do solo no SPD promove o acúmulo de matéria orgânica, principalmente na superfície, refletindo em melhorias na agregação do solo, aumento na atividade biológica, da CTC e da disponibilidade de nutrientes para as culturas (BAYER & MIELNICZUK, 2008) e, conseqüentemente, do ambiente para o crescimento das raízes das plantas, o que justifica a maior produtividade da soja nesse sistema.

Com o revolvimento do solo, a produtividade média da soja foi menor, mas os acréscimos na produção de grãos devidos à aplicação de calcário (+28%), gesso agrícola (+19%) e gesso+calcário (+39%) foram superiores aos encontrados sem o revolvimento do solo, que foram de apenas 13%, 9% e 25% respectivamente. Esses resultados corroboram os obtidos por Oliveira & Pavan (1996), que verificaram, na média de quatro cultivos de soja em condições semelhantes

de solo e clima, acréscimos na produção de grãos superiores com a incorporação de calcário dolomítico (42%) em comparação com a aplicação superficial (32%).

A aplicação de gesso agrícola não influenciou no rendimento de grãos do trigo em nenhum dos dois preparos, podendo ser explicado pelos teores de S-sulfato do solo que se encontravam altos, atendendo a necessidade da cultura. A ausência de resposta ao uso do gesso agrícola foi encontrada em outros trabalhos realizados tanto em plantio direto como em áreas com revolvimento do solo (CAIRES et al., 2003; NEIS et al., 2010). A produção de grãos também não foi afetada pelo revolvimento ou não do solo quando da utilização de calcário e de calcário+gesso agrícola (Tabela 9). A aplicação de calcário+gesso aumentou a produção de grãos de trigo em $782, 770$ e $500kg\cdot ha^{-1}$ em relação à testemunha e à aplicação isolada de gesso e de calcário respectivamente (Tabela 9).

Ressalta-se que neste trabalho foram avaliadas as alterações ocorridas nos atributos químicos do solo e na produtividade das culturas estabelecidas no primeiro ano após a aplicação do calcário ou do gesso agrícola em solo manejado com plantio direto contínuo e plantio direto com revolvimento do solo. Sendo assim, não se recomenda a extrapolação dos resultados alcançados para anos e cultivos posteriores, já que para isso seriam necessárias informações e acompanhamento dos resultados ao longo de sucessivos anos e cultivos.

Tabela 8. Efeito do calcário e do gesso agrícola sobre os teores de $S-SO_4^-$ em duas camadas, duas épocas de amostragem e dois preparos do solo

Tratamento	Profundidade (cm)	S-SO ₄ ⁻ (mg.dm ⁻³)					
		Após 8 meses			Após 12 meses		
		SPD ⁽¹⁾	SPDR ⁽²⁾	Média	SPD	SPDR	Média
Testemunha	Até 20	27,8 Bb	40,1 Aa	34,0	4,5	10,3	7,4 b
Calcário		20,4 Bb	34,4 Ab	27,4	3,6	6,3	5,0 b
Gesso agrícola		42,3 Aa	36,0 Ab	39,2	11,5	15,4	13,4 a
Calcário + gesso		29,1 Ab	24,4 Ac	26,8	7,8	13,2	10,5 a
Média		29,9	33,7	-	6,9 B	11,3 A	-
Testemunha	20 a 40	27,5 Bc	40,4 Ab	34,0 c	57,0 Bb	85,6 Aa	71,3
Calcário		46,5 Ab	41,1 Ab	43,8 b	32,1 Bc	54,1 Ac	43,1
Gesso agrícola		50,8 Ab	44,9 Ab	47,9 b	74,0 Aa	75,9 Ab	75,0
Calcário + gesso		74,6 Aa	70,0 Aa	72,3 a	57,0 Bb	93,7 Aa	75,4
Média		49,9	49,1	-	55,0	77,3	-

⁽¹⁾ SPD = sistema de plantio direto, sem revolvimento do solo; ⁽²⁾ SPDR = sistema de plantio direto, com revolvimento do solo.

Nota: Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha e minúsculas diferentes na coluna diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Tabela 9. Produtividade de grãos de soja e de trigo cultivados no SPD contínuo e com revolvimento do solo em resposta à aplicação de calcário e gesso agrícola

Preparo do solo	Testemunha	Calcário	Gesso	Calcário+Gesso	Média
..... Produtividade de grãos da soja (kg.ha ⁻¹)					
SPD contínuo	2.540	2.941	2.789	3.377	2.911 a
SPD com revolvimento	1.909	2.666	2.361	3.123	2.514 b
Média	2.224 C	2.803 B	2.575 BC	3.250 A	
..... Produtividade de grãos da trigo (kg.ha ⁻¹)					
SPD contínuo	2.731 Ba	2.935 Ba	2.817 Ba	3.442 Aa	2.981
SPD com revolvimento	2.676 Ca	3.046 Ba	2.614 Cb	3.528 Aa	2.996
Média	2.703	2.991	2.715	3.485	

Nota: Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha e minúsculas diferentes na coluna diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Conclusões

O calcário, combinado ou não com o gesso agrícola, aumentou o pH e a disponibilidade de P e K na camada superficial do solo após 8 e 12 meses da aplicação e se mostrou a melhor opção para atingir as mais altas produções de grãos de soja e trigo em condições de revolvimento ou não do solo em área de plantio direto.

O plantio direto contínuo promoveu maior rendimento de grãos de soja em relação ao revolvimento do solo.

O rendimento de grãos de trigo não foi afetado pelo tipo de preparo do solo.

Referências

BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Dinâmica e função da matéria orgânica. In: SANTOS, G.A. et al. (Eds.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. 2.ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p.7-18.

CAIRES, E.F.; CHUEIRI, W.A.; MADRUGA, E.F.; FIGUEIREDO, A. Alterações de características químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na superfície em sistema de cultivo sem preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.22, p.27-34, 1998.

CAIRES, E.F.; FONSECA, A.F.; MENDES, J.; CHUEIRI, W.A.; MADRUGA, E.F. Produção de milho, trigo e soja em função das alterações das características químicas do solo pela aplicação de calcário e gesso na superfície em sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.23, p.315-327, 1999.

CAIRES, E.F.; FELDHAUS, I.C.; BARTH, G.; GARBUIO, F.J. Lime and gypsum application on the wheat crop. **Scientia Agrícola**, v.59,

p.357-364, 2002.

CAIRES, E.F.; BLUM, J.; BARTH, G.; GARBUIO, F.J.; KUSMAN, M.T. Alterações químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na implantação do sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p. 275-286, 2003.

CAIRES, E.F. Calagem e uso de gesso em Sistema Plantio. **Revista Plantio Direto**, v.128, p.1-11, 2012.

CASAGRANDE, J.C.; CAMARGO, O.A. Adsorção de fosfato em solos com caráter árcico avaliada por um modelo de complexação de superfície. **Revista Brasileira de Ciência Solo**, v.21, p.353-360, 1997.

CASSOL, L.C. **Características físicas e químicas do solo e rendimento de culturas após a reaplicação de calcário, com e sem incorporação, em sistemas de preparo**. 98p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 1995.

DALLA NORA, D.; AMADO, T.J.C. Improvement in chemical attributes of oxisol subsoil and crop yields under no-till. **Agronomy Journal**, v.105, p.1393-1403, 2013.

MIYAZAWA, M.; PAVAN, M.A.; CALEGARI, A. Efeito de material vegetal na acidez do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.17, p.411-416, 1993.

MIYAZAWA, M.; PAVAN, M.A.; FRANCHINI, J.C. Evaluation of plant residues on the mobility on surface applied lime. **Brazilian Archives Biology Technology**, v.45, p.251-256, 2002.

NEIS, L.; PAULINO, H.B.; SOUZA, E.D.; REIS, E.F.; PINTO, F.A. Gesso agrícola e rendimento de grãos de soja na região sudoeste de Goiás. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.34, p.409-416, 2010.

NOGUEIRA, A.R.A.; MOZETO, A.A. Interações químicas do sulfato e carbonato de cálcio em seis solos paulistas sob vegetação de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**,

v.14, p.1-6, 1990.

QUAGGIO, J.A.; RAIJ, B.; GALLO, P.B.; MASCARENHAS, H.A.A. Respostas da soja à aplicação de calcário e gesso e lixiviação de íons no perfil do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.28, p.375-383, 1993.

OLIVEIRA, E.L.; PAVAN, M.A. Control of soil acidity in no-tillage system for soybean production. **Soil and Tillage Research**, Amsterdã, v.38, p.47-57, 1996.

RAIJ, B. van; MASCARENHAS, H.A.A.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; IGUE, T.; SORDI, G. Efeito de calcário e de gesso para soja cultivada em Latossolo roxo ácido saturado com sulfato. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.18, p.305-312, 1994.

RONQUIM, C.C. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2010. 26p.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; CUNHA, T.J.F.; OLIVEIRA, J.B. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353p.

SUMNER, M.E. Amelioration of subsoil acidity with minimum disturbance. In: JAYAWARDANE, N.S. & STEWART, B.A. (Eds.). **Subsoil management techniques**. Athens, GA: Lewis Publishers, 1995. p.147-185.

TEDESCO, M.J.; GIACONELO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J. **Análise de solo, planta e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre: Departamento de Solo da Faculdade de Agronomia da UFRGS, 1995. 147p.

VITTI, G.C.; SUZUKI, J.A. **A determinação do enxofre – sulfato pelo método turbidimétrico**. Jaboticabal: Universidade Estadual de São Paulo, 1978. 13p. (Apostila). ■

Normas para publicação na revista Agropecuária Catarinense – RAC

Os trabalhos devem ser submetidos à RAC através do portal de publicações da Epagri no endereço <http://publicacoes.epagri.sc.gov.br/> ou diretamente no endereço da RAC <http://publicacoes.epagri.sc.gov.br/index.php/RAC/> em **espaçamento duplo, fonte Arial 12 e margens de 2,5cm**. Matérias ligadas à agropecuária e à pesca são aceitas para publicação desde que se enquadrem nas seguintes normas:

1. Trabalhos para as seções **Artigo científico, Germoplasma, Nota científica, Informativo técnico e Revisão bibliográfica** devem ser originais e vir acompanhados de carta ou e-mail afirmando que é exclusivo à RAC. Ao mesmo tempo, o autor deve concordar em ceder para a Revista os direitos autorais do texto que será publicado.
2. O **Informativo técnico** refere-se à descrição de uma técnica já consagrada, doenças, insetos-praga e outras recomendações técnicas de cunho prático, tendo como principal público extensionistas e técnicos em geral. O assunto deve fazer parte das pesquisas ou da prática profissional do autor. Máximo de 8 páginas, incluindo figuras e tabelas (ver item 10). Deve ter Resumo (máximo de 10 linhas, incluindo Termos para indexação), título em inglês, *Abstract* e *Index terms*, Introdução e subtítulos, conforme o conteúdo do texto. Para finalizar a matéria, utiliza-se o subtítulo Considerações finais ou Recomendações. O item Agradecimentos é opcional, e as referências não devem ultrapassar o número de dez.
3. O **Artigo científico** deve ser conclusivo, oriundo de pesquisa já encerrada. Deve estar organizado em título, nome completo dos autores (sem abreviação), Resumo (máximo de 15 linhas, incluindo Termos para indexação), título em inglês, *Abstract* e *Index terms*, Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusão, Agradecimentos (opcional), Referências, tabelas e figuras.
4. A **Nota científica** refere-se a pesquisa científica inédita e recente com resultados importantes e de interesse para rápida divulgação,

porém com volume de informações insuficiente para constituir um artigo científico completo. Pode ser também a descrição de nova doença ou inseto-praga. Deve ter no máximo 8 páginas, incluídas as tabelas e figuras (ver item 10). Deve estar organizada em título, nome completo dos autores (sem abreviação), Resumo (máximo de 12 linhas, incluindo Termos para indexação), título em inglês, *Abstract* e *Index terms*, texto corrido, Agradecimentos (opcional), Referências, tabelas e figuras. Não deve ultrapassar dez referências.

5. A seção **Germoplasma** deve conter título, nome completo dos autores, Resumo (máximo de 15 linhas, incluindo Termos para indexação), título em inglês, *Abstract* e *Index terms*, Introdução, origem (incluindo pedigree), descrição (planta, brotação, floração, fruto, folha, sistema radicular, tabela com dados comparativos), perspectivas e problemas do novo cultivar ou germoplasma, disponibilidade de material e Referências. O limite é de 12 páginas para cada matéria, incluindo tabelas e figuras (ver item 10).
6. A **Revisão bibliográfica** apresenta o estado da arte de tecnologia ou processo tecnológico das Ciências Agrárias, sobre os quais o(s) autor(es) deve(m) ter reconhecida qualificação e experiência. O texto deve apresentar não só uma análise descritiva, mas também crítica, e referências bibliográficas atualizadas. Deve conter título, nome completo dos autores (sem abreviação), Resumo (máximo de 15 linhas), incluindo Termos para indexação, título em inglês, *Abstract* e *Index terms*, Desenvolvimento, Discussão, Conclusões ou Considerações finais, Agradecimentos (opcional), Referências, tabelas e figuras. Não deve ultrapassar 16 páginas, incluindo tabelas e figuras.
7. Os termos para indexação não devem conter palavras já existentes no título e devem ter no mínimo três e no máximo cinco palavras. Nomes científicos no título não devem conter o nome do identificador da es-

pécie. Há um limite de 15 páginas (ver item 10) para Artigo científico, incluindo tabelas e figuras.

8. Devem constar no rodapé da primeira página: formação profissional do autor e do(s) coautor(es), título de graduação e pós-graduação (especialização, mestrado, doutorado), nome e endereço da instituição em que trabalha, telefone para contato, endereço eletrônico e entidade financiadora do trabalho (antes do(s) currículo(s)), se houver. Alguns exemplos seguem abaixo, sendo altamente recomendável o máximo de três coautores por artigo.

[1] Zootecnista, Dr., Epagri / Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 2049-7510, e-mail: nome@epagri.gov.sc.br.

[2] Médico-veterinário, Dr., Udesc / CAV, Av. Luís de Camões, 2090, Bairro Conta Dinheiro, 88520-000 Lages, SC, fone: (49) 2101-22121, e-mail: nome@udesc.br.

[3] Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Cepaf, e-mail: nome@epagri.sc.gov.br.

[4] Economista, M.Sc., Epagri / Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3233-5244, e-mail: nome@epagri.sc.gov.br.

[5] Acadêmico do Curso de Agronomia, Unoesc, *campus* Xanxerê, e-mail: nome@hotmail.com.

[6] Engenheiro de aquicultura, Dr., pesquisador do Nupa Sul-1 do IFCCA, e-mail: nome@ifc-araquari.edu.br.

9. As **citações de autores** no texto devem ser feitas por sobrenome e ano, com apenas a primeira letra maiúscula se no texto; se **entre parênteses, todas maiúsculas**. Quando houver dois autores, separar por “&”; se houver mais de dois, citar o primeiro seguido por “et al.” (sem itálico).
10. **Tabelas e figuras** geradas no Word não devem estar inseridas no texto e devem vir numeradas, ao final da matéria, em ordem de apresenta-

ção, com as devidas legendas. Gráficos gerados no Excel devem ser enviados, com as respectivas planilhas,

em arquivos separados do texto. As tabelas e as figuras (fotos e gráficos) devem ter título claro e objetivo e ser autoexplicativas. O título da tabela deve estar acima dela, e o título da figura, abaixo. As tabelas devem ser abertas à esquerda e à direita, sem linhas verticais e horizontais, com exceção daquelas para separação do cabeçalho e do fechamento. As abreviaturas devem ser explicadas ao aparecerem pela primeira vez. As chamadas devem ser feitas em algarismos arábicos sobrescritos, entre parênteses e em ordem crescente (ver modelo).

11. As fotografias (figuras) devem estar digitalizadas, em formato JPG ou TIFF, em arquivos separados do texto, com resolução mínima de 300dpi, 15cm de base.
12. As matérias apresentadas para as seções **Registro, Opinião e Conjuntura** devem orientar-se pelas normas deste item.
 - 12.1 **Opinião** – deve discorrer sobre assuntos que expressam a opinião do autor e não necessariamente da Revista sobre o fato em foco. O texto deve ter até cinco páginas.
 - 12.2 **Conjuntura** – matérias que enfocam fatos atuais com base em análise econômica, social ou política, cuja divulgação é oportuna. Não devem ter mais que dez páginas.
13. O arquivo com o trabalho textual deve ser submetido ao sistema em formato Word para Windows, letra Arial, tamanho 12, espaço duplo. Devem ter margem superior, inferior e laterais de 2,5cm, estar paginados e com as linhas numeradas.
14. As referências devem estar restritas à literatura citada no texto, de acordo com a ABNT e em ordem alfabética. Não são aceitas citações de dados não publicados e de publicações no prelo.
15. Conflito de interesses – Como o processo de revisão dos artigos pelos consultores *ad hoc* e do Comitê é sigiloso, procura-se evitar

interesses pessoais e outros que possam influenciar na elaboração ou avaliação de manuscritos.

16. Plágio – A revista não admite, em nenhuma hipótese, plágio total ou parcial.

Exemplos de citação:

Eventos:

DANERS, G. Flora de importância melífera no Uruguai. In: CONGRESSO IBERO-LATINO-AMERICANO DE APICULTURA, 5., 1996, Mercedes. **Anais...** Mercedes, 1996. p.20.

Periódicos no todo:

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL-1999. Rio de Janeiro, IBGE, v.59, 2000. 275p.

Artigo de periódico:

STUKER, H.; BOFF, P. Tamanho da amostra na avaliação da queima acinzentada em canteiros de cebola. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n.1, p.10-13, maio 1998.

Artigo de periódico em meio eletrônico:

SILVA, S.J. O melhor caminho para atuação. **PC World**, São Paulo, n.75, set. 1998. Disponível em: <www.idg.com.br/abre.htm>. Acesso em: 10 set. 1998.

Exemplo de formato de tabela:

Tabela 1. Peso médio dos frutos no período de 1993 a 1995 e produção média desses três anos, em plantas de macieira, cultivar Gala, tratadas com diferentes volumes de calda de raleantes químicos⁽¹⁾

Tratamento	Peso médio dos frutos				Produção média
	1993	1994	1995	Média	
 g				kg ha ⁻¹
Testemunha	113d	95 d	80d	96,0	68.724
Raleio manual	122cd	110 bc	100ab	110,7	47.387
16L ha ⁻¹	131abc	121 a	91bc	114,3	45.037
300L ha ⁻¹	134ab	109 bc	94bc	112,3	67.936
430L ha ⁻¹	122cd	100 dc	88cd	103,3	48.313
950L ha ⁻¹	128abc	107 bc	92bc	109,0	59.505
1.300L ha ⁻¹	138a	115 ab	104a	119,0	93.037
1.900L ha ⁻¹ com pulverizador manual	125bc	106 bc	94abc	108,4	64.316
1.900L ha ⁻¹ com turboatomizador	133ab	109 bc	95abc	112,3	64.129
CV (%)	4,8	6,4	6,1	6,4	-
Probabilidade (teste F)	0,0002 ⁽²⁾	0,011 ⁽²⁾			

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

⁽²⁾ Teste F significativo a 1% de probabilidade.

CV = coeficiente de variação.

Fonte: Camilo & Palladini. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.11, nov. 2000.

Livro no todo:

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Recomendação de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 3.ed. Passo Fundo, RS: SBCS/Núcleo Regional Sul; Comissão de Fertilidade do Solo – RS/SC, 1994. 224p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10.ed. Porto Alegre, RS: SBCS/Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2004. 400p.

Capítulo de livro:

SCHNATHORST, W.C. Verticillium wilt. In: WATKINS, G.M. (Ed.). **Compendium of cotton diseases**. St. Paul: The American Phytopathological Society, 1981. p.41-44.

Teses e dissertações:

CAVICHIOLO, J.C. **Efeitos da iluminação artificial sobre o cultivo do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*)**. 134f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 1998. ■

Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2014-2015



**Mais que uma fonte
de informação, uma
base confiável para o
desenvolvimento.**

Quer publicar na

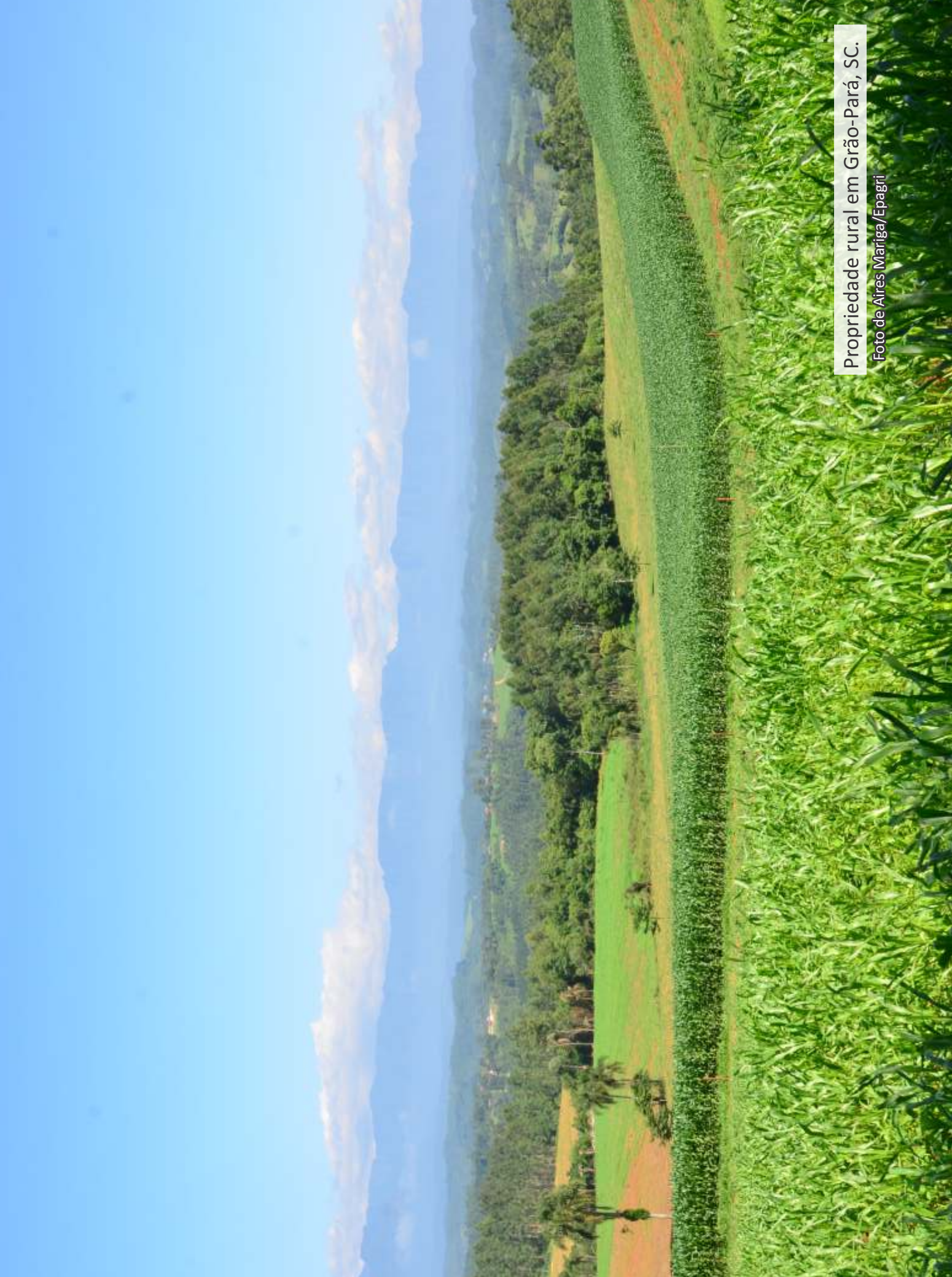
Agropecuária? Catarinense!

Agora ficou mais fácil enviar artigos e acompanhar a tramitação dos trabalhos.

O novo sistema de editoração eletrônica permite gerenciar *on-line* os trabalhos e ainda oferece:

- Autonomia para os autores
- Acompanhamento da tramitação
- Mais visibilidade para a produção científica

Acesse: publicacoes.epagri.sc.gov.br



Propriedade rural em Grão-Pará, SC.

Foto de Aires Mariga/Epagri