



Vol. 24, nº 2, jul. 2011 - R\$ 10,00

ISSN 0103-0779

Agropecuária catarinense

Apicultura: renda e preservação ambiental

- Extratos de ervas daninhas podem estimular as videiras
- SCS451 Catarina, novo cultivar de bananeira
- Máquina para colheita mecanizada de mexilhão
- Milho e feijão no sistema orgânico

Secretaria de
Estado da
Agricultura e
da Pesca





Indexada à Agrobases e à CAB International

Governador do Estado
João Raimundo Colombo

Vice-Governador do Estado
Eduardo Pinho Moreira

**Secretário de Estado da
Agricultura e da Pesca**
João Rodrigues

Presidente da Epagri
Luiz Ademir Hessmann

Diretores

Ditmar Alfonso Zimath
Extensão Rural

Luiz Antonio Palladini
Ciência, Tecnologia e Inovação

Paulo Roberto Lisboa Arruda
Administração e Finanças

Nelso Figueiró
Desenvolvimento Institucional



Comitê de Publicações/Publication Committee

Gilcimar Adriano Vogt, M.Sc. – Epagri
Rogério Backes, Dr. – Epagri
Márcia Mondardo, M.Sc. – Epagri
Marcelo Couto, Dr. – Epagri
Carla Pandolfo, Dra. – Epagri
José Ângelo Rebelo, Dr. – Epagri
Luiz Augusto Martins Peruch, Dr. – Epagri
Paulo Sergio Tagliari, M.Sc. – Epagri (Presidente)
Yoshinori Katsurayama, M.Sc. – Epagri
Sadi Nazareno de Souza, M.Sc. – Epagri
Paulo Antônio de Souza Gonçalves, Dr. – Epagri

Conselho Editorial/Editorial Board

Ademir Calegari, Dr. – Iapar – Londrina, PR
Anísio Pedro Camilo, Ph.D. – Embrapa – Florianópolis, SC
Bonifácio Hideyuki Nakasu, Ph.D. – Embrapa – Pelotas, RS
César José Fanton, Dr. – Incaper – Vitória, ES
Eduardo Humeres Flores, Dr. – Universidade da Califórnia – Riverside, U
Fernando Mendes Pereira, Dr. – Unesp – Jaboticabal, SP
Flávio Zanetti, Dr. – UFPR – Curitiba, PR
Hamilton Justino Vieira, Dr. – Epagri – Florianópolis, SC
Luís Sangoi, Ph.D. – Udesc/CAV – Lages, SC
Manoel Guedes Correa Gondim Júnior, Dr. – UFRPE – Recife, PE
Mário Ângelo Vidor, Dr. – Epagri – Florianópolis, SC
Michael Thung, Ph.D. – Embrapa – CNPAF – Goiânia, GO
Miguel Pedro Guerra, Dr. – UFSC – Florianópolis, SC
Moacir Pasqual, Dr. – UFL – Lavras, MG
Ricardo Silveiro Balardin, Ph.D. – UFSC – Santa Maria, RS
Roberto Hauagge, Ph.D. – Iapar – Londrina, PR
Roger Delmar Flesch, Ph.D. – Epagri – Florianópolis, SC
Sami Jorge Michereff, Dr. – UFRPE – Recife, PE

Educação, ciência, tecnologia e inovação a favor do desenvolvimento econômico, com justa distribuição de renda, inclusão social e digital.



FAPESC

FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO
ESTADO DE SANTA CATARINA

Parq. Tecn. Alfa, Rodovia SC-401, km 1, Prédio do Celta, 5º andar
88030-000 João Paulo, Florianópolis, SC
Fone: (48) 3215-1200, fax: (48) 3215-1230

Secretaria de Estado do
Desenvolvimento
Econômico Sustentável



Sumário

- Editorial 3
- Lançamentos editoriais 4

Registro

- Epagri organiza o VII Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado 5
- Cresce interesse dos brasileiros por ciência 6
- Nova variedade de batata poderá diminuir perdas nas lavouras 6
- Pesquisador da Epagri estuda produção de biodiesel de microalgas 7
- Epagri é destaque em extensão rural 8
- Brasil dobra número de mestres e doutores em dez anos 8
- Tecnologias potencializam absorção de nutrientes pelas plantas 9
- Agricultores de São Bento do Sul são pagos para preservar 10
- Metamidofós será banido do mercado brasileiro ... 10
- Conhecimento ecológico tradicional está se perdendo em Santa Catarina 11
- Projeto transforma dejetos em fertilizante 12
- Cientistas descobrem forma de acelerar o crescimento de plantas 12

Opinião

- A suinocultura ante a atual legislação ambiental .. 13

Conjuntura

- Prioridades para prevenção de catástrofes naturais em Santa Catarina 15

Vida rural

- Afaste os insetos com citronela 19

Reportagem

- Doce e lucrativo negócio 21
- Sucesso sem fronteiras 27

Entrevista

- União que traz desenvolvimento 30

Flora catarinense

- Mata Atlântica catarinense 34

Informativo técnico

- Colheita mecanizada de mexilhões (*Perna perna* L.) engordados a partir de coletores artificiais de sementes 38
- Sintomas e controle das principais doenças do maracujazeiro (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) em Santa Catarina 42
- Instalação de cobertura plástica em vinhedos conduzidos em latada 46
- Manejo da mancha branca na cultura do milho 49

Artigo científico

- Potencial alelopático de extratos de plantas daninhas sobre o crescimento do porta-enxerto de videira VR 043-43 51
- Aclimatização do porta-enxerto de macieira Seleção 69 em diferentes meios 56
- Efeitos de fontes de esterco e composto orgânico na produção de milho e feijão no sistema orgânico sob plantio direto 60
- Balanço simplificado de nutrientes e rendimento de grãos em nove anos de aplicação superficial de dejetos líquido de suínos em um Latossolo Vermelho Distrófico 65

Germoplasma

- SCS451 Catarina – Novo cultivar de bananeira do subgrupo Prata 70

Nota científica

- Efeito da aplicação do preparado homeopático de *Natrum muriaticum* na incidência de *Thrips tabaci* na produtividade e na armazenagem de cebola em sistema orgânico 76
- Comportamento produtivo de seis gramíneas forrageiras tropicais no Planalto Norte Catarinense 79
- Desempenho produtivo de cultivares de morango no Oeste de Santa Catarina 82

Normas para publicação

- Normas para publicação na RAC 86





Apicultura empresarial, além de trazer renda ao produtor rural, tem a nobre tarefa de polinizar lavouras, pomares e florestas, garantindo a produção vegetal e contribuindo para a preservação ambiental. Para mostrar a importância dessa atividade, a RAC traz uma reportagem contando a experiência bem-sucedida de apicultores catarinenses e as pesquisas desenvolvidas na Epagri para apoiar e estimular esse setor que vem despontando na economia barriga-verde.

A informação meteorológica, com a devida antecedência e precisão, é tudo que a Defesa Civil necessita para agir de forma preventiva em eventos climáticos extremos, além de ser ferramenta importante para o homem do campo. Esse é outro assunto de destaque na revista, que mostra os dados meteorológicos disponíveis ao cidadão através do *site* da Epagri/Ciram. Ele informa, entre outros dados, previsão de geadas, de tempestades, de vazão de rios, de chuvas intensas e avisos de temperatura mínima extrema e temperatura máxima extrema. Essas

informações têm tido grande procura e são acessadas não só no Estado, como também no País e no Exterior, chegando à casa das dezenas de milhões os acessos ao portal.

Outro destaque desta edição é o novo cultivar de bananeira lançado pela Epagri. Trata-se da SCS451 Catarina, do subgrupo Prata, que em testes em campo mostrou boa tolerância ao frio e aos ventos. Também apresentou boa produtividade, com frutos maiores que os cultivares padrão, e maior tolerância ao “mal do panamá”. Constitui-se, portanto, numa boa alternativa aos produtores, principalmente no litoral de Santa Catarina.

A seção técnico-científica também traz um artigo sobre o uso de fontes de esterco e composto na fertilização de milho e feijão em sistema orgânico no Oeste Catarinense. A pesquisa comprova a viabilidade da utilização desses adubos naturais, aproveitando um insumo – o esterco animal – que muitas vezes é mal utilizado. Em outro trabalho, os extratos das raízes e da parte aérea de espécies de plantas daninhas mostraram efeito estimulante – alelopatia – no crescimento

de porta-enxerto de videira, demonstrando que determinados tipos das chamadas ervas infestantes podem ser benéficos no manejo dos vinhedos, gerando economia no uso de agrotóxicos

O informativo sobre sintomas e controle das doenças do maracujazeiro traz orientações estratégicas aos técnicos, ilustrando o texto com fotos das principais enfermidades ocorrentes. O maracujazeiro azedo é importante frutífera tropical no Brasil e, em Santa Catarina, a produção caiu nos últimos anos em função do ataque de doenças e de outros fatores.

Para o setor pesqueiro, a novidade é uma máquina montada sobre uma embarcação, que permite a colheita mecanizada de mexilhões num sistema contínuo de cultivo, adotado principalmente na Nova Zelândia. No atual sistema praticado no Estado, os mexilhões são cultivados em cordas individuais de pequeno porte (1 a 3m). Com o novo equipamento, as cordas podem medir até 3.000m de comprimento.

Confira essas e outras interessantes matérias a seguir. Boa leitura!

REVISTA QUADRIMESTRAL

15 DE JULHO DE 2011

ISSN 0103-0779

INDEXAÇÃO: Agrobases e CAB International.

AGROPECUÁRIA CATARINENSE é uma publicação da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Itacorubi, Caixa Postal 502, 88034-901 Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, fone: (48) 3239-5500, fax: (48) 3239-5597, internet: www.epagri.sc.gov.br, e-mail: gmc@epagri.sc.gov.br.

EDITORIAÇÃO:

Editor-chefe: Décio Alfredo Rockenbach

Editor técnico: Paulo Sergio Tagliari

JORNALISTA: Cinthia Andruchak Freitas (MTb SC 02337)

CAPA: Vilton Jorge de Souza

DIAGRAMAÇÃO E ARTE-FINAL: Victor Berretta

PADRONIZAÇÃO E NORMALIZAÇÃO: Abel Viana

REVISÃO DE PORTUGUÊS: João Batista Leonel Ghizoni

REVISÃO DE INGLÊS: João Batista Leonel Ghizoni

REVISÃO TIPOGRÁFICA: Daniel Pereira

DOCUMENTAÇÃO: Ivete Teresinha Veit

ASSINATURA/EXPEDIÇÃO: Ivete Ana de Oliveira – GMC/Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fones: (48) 3239-5595 e 3239-5535, fax: (48) 3239-5597 ou 3239-5628, e-mail: assinatura@epagri.sc.gov.br
Assinatura anual (3 edições): R\$ 22,00 à vista

PUBLICIDADE: GMC/Epagri – fone: (48) 3239-5682, fax: (48) 3239-5597

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

Tiragem: 1.800 exemplares
Impressão: Dioesc.

As normas para publicação na Revista Agropecuária Catarinense estão disponíveis no site www.epagri.sc.gov.br.

Esta edição foi financiada pela Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina (Fapesc).



Cultivo do pepineiro para picles no Vale do Rio Itajaí e Litoral Catarinense. 2011, 55p. BT 154, R\$ 12,00.

Santa Catarina tem a maior produção brasileira de pepino para picles, com cerca de 3.800 produtores e área plantada superior a 2.000ha, além do maior parque industrial do País no setor. A atividade tem grande importância social, pois gera empregos diretos e indiretos no campo e na indústria. Para auxiliar os produtores no manejo dessa cultura, o Boletim Técnico orienta sobre o uso racional do solo e os demais fatores de produção, a sustentabilidade da atividade buscando a precocidade das colheitas, o aumento de produtividade e da qualidade do produto, além da oportunidade de plantio durante o ano todo. A publicação também traz dicas para garantir a humanização do trabalho, a qualidade de vida da família rural e a segurança dos consumidores.

Contato: gmc@epagri.sc.gov.br.



Recomendações técnicas para uso dos recursos genéticos da Epagri. 2011, 118p. DOC 236, R\$ 12,00.

O Documento fornece subsídios aos pesquisadores sobre as etapas da conservação de germoplasma na Epagri, orientando para o uso sustentável dos recursos genéticos. O trabalho apresenta instruções que vão desde a coleta ou intercâmbio do material genético até o lançamento de novos cultivares, buscando a eficiência e a padronização dos processos. A Epagri possui uma rede de 44 coleções e 4 bancos de germoplasma na área vegetal, englobando cerca de 150 famílias botânicas e mais de 1.450 espécies distribuídas em unidades de pesquisa no Estado. Esses recursos são estratégicos para Santa Catarina e para o Brasil, pois abrigam ampla diversidade genética de aplicação imediata, germoplasma de potencial utilização e material passando por algum grau de ameaça.

Contato: gmc@epagri.sc.gov.br.



Passo a passo para a legalização das agroindústrias. 2011, 35p, DOC 237, R\$ 8,00.

Elaborado pela Comissão Municipal das Agroindústrias do município de Massaranduba, SC, o Documento orienta os agricultores, de forma simples, sobre os procedimentos a serem seguidos para a legalização de agroindústrias nos âmbitos sanitário, ambiental, tributário e de construção civil. Para facilitar o processo e torná-lo mais claro para os proprietários de agroindústrias, a publicação lista os documentos e as providências necessárias em cada etapa. A proposta é estimular a melhoria da qualidade dos produtos e promover o fortalecimento, o crescimento e a competitividade do setor, que tem grande importância econômica no meio rural catarinense e vem conquistando cada vez mais espaço no mercado.

Contato: gmc@epagri.sc.gov.br.



Avaliações agrônômica e econômica de uma plataforma de compostagem e do composto produzido. 2009, 49p. BT 150, R\$ 12,00.

A concentração de suínos em algumas regiões catarinenses gera uma grande quantidade de dejetos que, muitas vezes, são manejados sem atender a legislação ambiental. Para reduzir custos e o efeito ambiental desses dejetos, a Epagri pesquisa tecnologias alternativas com ênfase no manejo e tratamento dos resíduos por meio da compostagem. O Boletim traz resultados de uma pesquisa realizada em uma unidade de compostagem semiautomatizada com adição de dejetos líquidos de suínos a diferentes substratos. Além da avaliação da decomposição biológica dos resíduos orgânicos e da caracterização físico-química dos compostos, o trabalho detalha a eficiência econômico-financeira do processo, que pode servir de orientação na adoção da tecnologia.

Contato: gmc@epagri.sc.gov.br.



Epagri organiza o VII Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado

De 9 a 12 de agosto, Santa Catarina será sede do maior evento sobre arroz irrigado do País. Com caráter internacional, o VII Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, organizado pela equipe de pesquisa do Projeto Arroz da Epagri, vai reunir no Hotel Recanto das Águas, em Balneário Camboriú, cerca de 500 participantes de todo o País e do exterior, incluindo pesquisadores, extensionistas, técnicos, produtores, professores, estudantes e empresários. Nesta edição, o congresso terá como tema “Racionalizando recursos e ampliando oportunidades”.

“O objetivo é promover a interação entre profissionais de diferentes áreas e instituições brasileiras e internacionais, possibilitando o intercâmbio de informações, a atualização e a difusão de novas tecnologias”, explica o pesquisador José Alberto Noldin, chefe da Epagri/Estação Experimental de Itajaí e presidente do evento. O Congresso, promovido pela Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado (Sosbai), é realizado a cada dois anos, na forma de rodízio, pelas principais instituições de pesquisa do País na área, incluindo, além da Epagri, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o Instituto Rio-Grandense do Arroz (Irga) e as Universidades Federais do Rio Grande do Sul (UFRGS), de Pelotas (UFPel) e de Santa Maria (UFSM).

Tecnologias e resultados de pesquisas de ponta em arroz irrigado serão apresentados em sessões plenárias, pôsteres, painéis e oficinas, além de palestras e mesas-redondas com a participação de profissionais considerados referência no Brasil e no exterior. Paralelamente, indústrias e empresas do agronegócio vão expor seus produtos e promover lançamentos para o setor. “Os participantes terão conhecimento dos principais avanços recentes para a cultura do arroz irrigado e poderão interagir com toda a cadeia

produtiva”, aponta Moacir Antônio Schiocchet, coordenador da equipe de pesquisa do Projeto Arroz da Epagri.

Destaque nacional

Santa Catarina é o segundo maior produtor de arroz do Brasil, com 150 mil hectares cultivados e produção anual superior a 1 milhão de toneladas. Esse processo envolve aproximadamente 8 mil produtores, 50 indústrias de beneficiamento, empresas de máquinas, implementos e agroquímicos, e gera mais de 50 mil empregos diretos e indiretos. O Estado destaca-se, ainda, pelos cultivares de arroz irrigado desenvolvidos pela Epagri. Por apresentarem excelente desempenho, aliado à qualidade da semente disponibilizada pela Associação Catarinense dos Produtores de Sementes de Arroz Irrigado (Acapsa), eles são cultivados em todos os Estados brasileiros produtores de arroz irrigado, além de países como Argentina, Paraguai, Venezuela, Colômbia e Bolívia.

Apesar dos avanços em relação à produtividade, os pesquisadores destacam que são necessários esforços constantes da pesquisa, com apoio da



assistência técnica e extensão rural e da cadeia produtiva, para se assegurar a competitividade do setor no Estado. “Nesse sentido, a realização do congresso reveste-se de importância por apresentar novas tecnologias para a cultura, permitindo que elas sejam amplamente discutidas e avaliadas pelos diferentes agentes do processo produtivo, o que possibilita a dispersão do conhecimento”, ressalta Schiocchet.

Na organização do evento, a Epagri conta com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (Fapescc), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), do Fundo Estadual de Incentivo ao Turismo (Funturismo) e da Acapsa. As inscrições estão abertas até o início do evento. Mais informações sobre o Congresso podem ser encontradas no site www.cbai2011.com.br. ■



Santa Catarina destaca-se pelos cultivares de arroz irrigado desenvolvidos pela Epagri. Na foto, área da Estação Experimental de Itajaí



Cresce interesse dos brasileiros por ciência

O interesse da população brasileira pela ciência aumentou consideravelmente nos últimos quatro anos. A conclusão é da pesquisa Percepção Pública da Ciência e Tecnologia, realizada no fim de 2010 com 2.016 pessoas em todo o País e divulgada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia. Em 2006, 41% dos brasileiros eram interessados ou muito interessados em ciência. O percentual subiu, em 2010, para 65%.

Para o coordenador do estudo, Ildeu Moreira, os resultados apontam uma percepção madura do brasileiro. “Os resultados mostram que a população confia no cientista, acredita que a pesquisa é fundamental, apoia o aumento de recursos para o setor e acha que a ciência traz benefícios para sua vida. Por outro lado, há uma consciência dos perigos e limites éticos existentes”, afirma.

O estudo revelou ainda que, para o brasileiro, a ciência é mais interessante do que temas populares, como esportes: 65% dos entrevistados se dizem interessados e muito interessados em ciência e 62%, em esportes. O meio ambiente é o tema mais “popular”, com 83% de interessados e muito interessados. Em 2006, o percentual era 58%. Em seguida, aparecem medicina e saúde, com 81%. “O fato de o meio ambiente ter ultrapassado medicina e saúde é um dos aspectos mais marcantes da pesquisa”, afirma Moreira.



Foto de Morguefile

Ciência tem mais interessados do que temas como esportes

Entre os interessados ou muito interessados em ciência, os assuntos preferidos são ciências da saúde (30,3%), informática e computação (22,6%), agricultura (11,2%), engenharias (8,4%) e ciências biológicas (6%). Em contrapartida, quase 82% dos entrevistados não souberam citar nenhuma instituição de pesquisa científica no Brasil e mais de 87% não souberam mencionar um cientista brasileiro importante.

Em relação ao contexto mundial, quase 50% dos entrevistados veem a ciência brasileira em um patamar intermediário, enquanto 26% a julgam atrasada e 19,7% acham que é avançada. Para o público, as áreas mais importantes para o desenvolvimento no País são de medicamentos (32,1%), agricultura (15%), mudanças climáticas (14,8%) e energia solar (14%).

Fonte: Agência Fapesp. ■

Nova variedade de batata poderá diminuir perdas nas lavouras

O BRS Clara, cultivar de batata lançado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), deve se tornar uma boa opção aos produtores que sofrem com a requeima, a doença mais devastadora das lavouras da cultura em todo o mundo. Além da maior resistência ao fungo *Phytophthora infestans*, responsável pela doença, a variedade atende as principais exigências do consumidor: tem boa aparência, boa qualidade na prateleira e bom desempenho na cozinha.

A pesquisa mostrou que a variedade apresenta as características de resistência tanto em lavouras tradicionais que utilizam produtos químicos como em plantações que utilizam as técnicas recomendadas pela agroecologia. Importador de

sementes, o Brasil ainda depende especialmente de cultivares da Holanda, o que determina um custo mais elevado na produção.

A variedade foi desenvolvida pelo Programa de Melhoramento Genético

de Batata da Embrapa, liderado pelo pesquisador da Embrapa Clima Temperado Arione Pereira. O trabalho, iniciado em 1999, resultou numa batata adaptada principalmente às características da Região Sul.

“Temos a pretensão de que a Clara ocupe um generoso espaço nos cerca de 140 mil hectares que estão sendo cultivados com batata anualmente no País”, diz Arione.

Para saber mais sobre o cultivar e solicitar sementes, é necessário entrar em contato com o Escritório de Negócios da Embrapa Transferência de Tecnologia, em Canoinhas, SC, pelo telefone (47) 3624-0127 ou pelo e-mail encan.snt@embrapa.br. ■



Foto de Arione Pereira

Cultivar tem boa aparência, boa qualidade na prateleira e bom desempenho na cozinha

Pesquisador da Epagri estuda produção de biodiesel de microalgas

O engenheiro-agrônomo Matias Boll, da Epagri/Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Ciram), dedicou quatro anos de estudo na Universidade do Havaí, nos Estados Unidos, a pesquisas sobre a viabilidade da produção de biodiesel a partir de microalgas. Na tese de doutorado, ele faz uma avaliação bioeconômica da produção de microalgas como matéria-prima alternativa para a fabricação de biodiesel no Brasil.



Fazenda de produção de microalgas no Havaí, Estados Unidos

A Universidade do Havaí pesquisa o assunto há 20 anos, mas ainda há poucos estudos que avaliam essa produção em grandes quantidades. “A pesquisa faz uma projeção do uso de microalgas como alternativa para a produção de biocombustíveis em larga escala no Nordeste do Brasil, avaliando possíveis impactos econômicos, ambientais e sociais”, detalha o pesquisador.

As microalgas podem se desenvolver tanto em água doce como em salgada e têm características importantes para a produção de biodiesel. “É o organismo que tem a maior eficiência no uso da luz solar para produzir biomassa, porque, diferentemente da soja e da mamona, por exemplo, não gasta energia para desenvolver estruturas como raízes e folhas”, explica o pesquisador. Por necessitar de muito gás carbônico (um

dos causadores do efeito estufa), a produção pode ser aliada a indústrias que emitem esse gás como resíduo, como usinas termoelétricas e fábricas de cimento.

Na pesquisa, Boll avaliou fatores como custo de produção e a integração com a produção de etanol a partir da cana-de-açúcar aproveitando o dióxido de carbono para fornecer às algas, comparou a produção de microalgas com fontes como soja e mamona, e desenvolveu um modelo matemático para otimizar a utilização de terras cultiváveis na produção de biodiesel no Nordeste brasileiro.

A espécie de microalga avaliada foi *Scenedesmus* sp., resistente a altas temperaturas e à baixa circulação da água e com concentração média de óleo (20%). “De acordo com estudos preliminares, ela produz 8,5 mil litros de biodiesel por hectare, 12 vezes mais que a soja”, destaca Boll. Outra vantagem

é que a alga não compete com a produção de alimentos, como acontece com a soja e com o milho, por exemplo.

Por necessitarem de luz solar abundante e de temperatura média de 25°C, as microalgas ainda não são vistas como uma possibilidade para produção de biocombustível em larga escala em Santa Catarina. Mas, segundo Matias, nada impede que se descubra uma alga na região que faça bom uso da energia luminosa.

O estudo se soma a outras iniciativas que estudam a possibilidade de produzir biodiesel de microalgas no Brasil, criando um cenário a partir do qual se pode evoluir. “Será necessário termos, em breve, alternativas ao petróleo. É vital para o futuro de todos os países e Estados, inclusive de Santa Catarina,

buscar independência na produção de energia e combustíveis”, defende Boll.

A pesquisa aponta desafios que podem ser superados em estudos futuros. Um deles é o custo de produção, já que a alternativa exige laboratório para multiplicar as algas, tanques de cultivo e equipamentos para fixar o carbono a ser utilizado pelas algas. “Mesmo integrando a produção de biodiesel com a indústria do álcool, na situação atual o custo de produção do biodiesel de microalgas no Brasil seria quatro vezes superior ao do biodiesel fabricado a partir de outras fontes”, aponta Matias.

Outro desafio para a adoção do biodiesel de microalgas é a necessidade de grandes quantidades de água e fertilizante nitrogenado, que tem origem no petróleo. “Por outro lado, a biomassa resultante das microalgas poderia ser usada como fertilizante em culturas agrícolas, alimento para o gado ou até mesmo na área industrial”, acrescenta. ■

Mar de possibilidades

As microalgas são as principais responsáveis, nos oceanos, pela absorção do CO₂ atmosférico. Pesquisas apontam que elas podem ser cultivadas em regiões impróprias para atividades agrícolas, representando uma boa alternativa para diminuir o efeito estufa.

Esses organismos são fontes de proteínas, carboidratos, ácidos graxos, pigmentos e vitaminas, e algumas espécies são usadas nas indústrias alimentícia e farmacêutica. Na aquicultura, alimentam moluscos, crustáceos, peixes e zooplânctons e melhoram a qualidade da água, absorvendo substâncias nitrogenadas tóxicas e combatendo bactérias patogênicas.

Estudos sobre a produção e a qualidade dos lipídios das microalgas indicam que elas podem ser usadas na produção de biodiesel, tornando-se uma fonte de energia limpa.



Epagri é destaque em extensão rural

Santa Catarina foi o Estado que proporcionalmente mais investiu em assistência técnica e extensão rural no País em 2010, de acordo com a Associação Brasileira das Entidades Estaduais de Assistência Técnica e Extensão Rural (Asbraer). Esses investimentos, que somaram R\$ 239,7 milhões e beneficiaram 126.834 agricultores no ano passado, somados aos relevantes serviços prestados pela Epagri na área, foram reconhecidos com a entrega da Medalha do Mérito da Extensão Rural Jonas Pinheiro à Empresa.

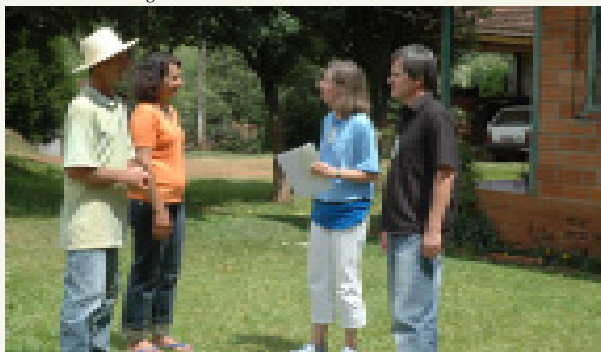
A distinção foi entregue em março pelo presidente da Asbraer, Nilton Cosson, em cerimônia realizada em Brasília, ao presidente da Epagri, Luiz Hessmann, ao diretor Ditmar Zimath e ao coordenador da Federação

Nacional dos Trabalhadores da Assistência Técnica e do Setor Público Agrícola do Brasil (Faser) e da Federação das Associações dos Funcionários da Pesquisa e Extensão Rural (Faper), Álvaro Simon. “A medalha é o reconhecimento do trabalho realizado pelos extensionistas da Epagri em benefício das famílias de pequenos agricultores familiares e

pescadores artesanais de Santa Catarina”, comemorou Hessmann.

A escolha da Empresa resultou de uma pesquisa realizada junto às associadas da Asbraer em que os Estados informaram o valor investido em assistência técnica e extensão rural e o público atendido durante o ano. “A medalha é o coroamento do trabalho que tem sido feito pelo Governo de Santa Catarina e pela Epagri a partir do esforço que a sociedade faz para investir em pesquisa e extensão”, avalia o diretor Ditmar, que destaca, ainda, os investimentos realizados nos últimos dois anos em melhoria das condições de trabalho, como a aquisição de veículos, equipamentos de informática e móveis para escritórios municipais, além da melhoria de processos e sistemas de gestão e da contratação de profissionais. ■

Foto de Aires Mariga



Investimentos em Ater no ano passado beneficiaram 126.834 agricultores catarinenses

Brasil dobra número de mestres e doutores em dez anos

De 2001 a 2010, a quantidade de pesquisadores formados por ano no Brasil passou de 26 mil para cerca de 53 mil, segundo a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). De acordo com o órgão, só em 2010, 12 mil receberam o título de doutor e 41 mil o de mestre. Os dados constam do balanço final do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação, que compila informações de vários órgãos ligados à pesquisa no País e avalia o resultado de um plano de investimento lançado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia em 2007.

Segundo o documento, só em 2009, 161 mil estudantes estavam matriculados em programas de mestrado e doutorado de universidades

brasileiras. O número equivale a 90% da soma dos mestres e doutores titulados no País de 2003 até 2009. “Para padrões latino-americanos, é um crescimento muito grande. Mas ainda

temos que avançar”, avalia o pró-reitor de Pós-Graduação da Universidade de São Paulo (USP), Vahan Agopyan. Segundo ele, o aumento na titulação de pesquisadores deve-se principalmente ao investimento governamental.

Por conta disso, o número de cursos de pós-graduação também cresceu. Em 2001, era 1,5 mil e, em 2009, subiu para 2,7 mil. Só as universidades federais têm quase 1,5 mil programas de mestrado ou doutorado. Além disso, a Capes e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) concederam 160 mil bolsas de mestrado e doutorado em 2010. Em 2001, foram 80 mil.

Foto de Nilson O. Teixeira



Em 2010, 12 mil pesquisadores brasileiros se tornaram doutores e 41 mil receberam o título de mestre

Fonte: Agência Brasil. ■

Tecnologias potencializam absorção de nutrientes pelas plantas

Para driblar as perdas de fertilizantes causadas pela chuva ou pela evaporação, pesquisas realizadas no Brasil colocam à disposição dos agricultores alternativas capazes de potencializar a absorção dos nutrientes pelas plantas e reduzir os gastos com adubação. Uma delas são os inoculantes, produtos que contêm bactérias fixadoras de nitrogênio chamadas de rizóbios.

A Epagri trabalha na seleção de estirpes de rizóbios eficientes na fixação biológica de nitrogênio que podem ser utilizados como inoculantes em espécies leguminosas. Em uma relação de simbiose, os rizóbios transformam o nitrogênio do ar em amônia, que é trocada com as plantas por nutrientes e energia.

O nitrogênio é um nutriente essencial para a formação de proteínas e enzimas e, consequentemente, para o crescimento vegetal. "Na natureza, a fixação biológica de nitrogênio é a principal forma de reciclagem do nutriente para o solo, ou seja, sem as bactérias que conduzem esse processo, os ecossistemas entrariam em

colapso", explica Murilo Dalla Costa, pesquisador da Epagri/Estação Experimental de Lages.

A Epagri tem uma coleção de aproximadamente 600 estirpes de rizóbios para mais de 30 espécies de leguminosas, como forrageiras e ervilha. Essas estirpes já estão na lista das recomendadas pelo Ministério da Agricultura ou em fase de pesquisa.

Entre as pesquisas em andamento, alguns trabalhos de seleção estão em fase intermediária para a cultura da lentilha e para espécies forrageiras nativas como *Adesmia latifolia* e *Adesmia tristis*. As estirpes selecionadas poderão ser registradas mais tarde e usadas pelas indústrias para produzir os inoculantes. A Epagri também está testando rizóbios produtores de auxinas na germinação e na promoção do crescimento de arroz, uma cultura não leguminosa.

Dependendo da cultura, os rizóbios são capazes de reduzir a necessidade de adubação nitrogenada em mais de 90% ou até mesmo torná-la desnecessária. De acordo com a pesquisadora Mariângela Hungria, da Empresa Brasileira de Pesquisa

Agropecuária (Embrapa), somente na cultura da soja o uso de inoculantes gera uma economia de cerca de R\$ 10 bilhões ao ano no Brasil.

Os agricultores interessados em adquirir inoculantes podem encontrar os produtos em casas agropecuárias. Mais informações sobre as pesquisas da Epagri na área podem ser obtidas com o pesquisador Murilo Dalla Costa, da Estação Experimental de Lages, pelo e-mail murilodc@epagri.sc.gov.br ou pelo fone (49) 3224-4400. ■

Minimizando perdas

O uso de aditivos também pode melhorar a absorção de nutrientes pela planta. Nesse caso, o produtor pode acrescentar ao conjunto de fertilizantes os que utilizam polímeros, substâncias que permitem uma liberação lenta e gradual do insumo. Eles formam uma espécie de película nos grânulos do fertilizante, protegendo-os e isolando-os dos fatores que prejudicam a absorção. Esse é o princípio do aditivo KimCoat, produzido pela Adubos Coxilha.

Outro produto disponível ao agricultor tem a atuação baseada na liberação controlada de nitrogênio. A tecnologia, que está sendo aprimorada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), tem como princípio inibir a urease, enzima que atua sobre a liberação de nitrogênio. O objetivo é fazer com que o processo gradual minimize as perdas que acontecem de uma só vez quando há lixiviação do solo ou volatilização do fertilizante. O controlador de nitrogênio está disponível no mercado com a marca SuperN, da Fertipar, e deve ser usado na superfície do solo após a planta emergir. "No ano agrícola 2009/10, notamos o aumento da produção de 600kg por hectare de milho", afirma o professor Paulo Ferreira da Silva, que coordena os testes com o produto.

Com informações do Correio do Povo Rural.



Nódulos nas raízes indicam que as plantas estão fixando biologicamente o nitrogênio



Agricultores de São Bento do Sul são pagos para preservar

São Bento do Sul, no Planalto Norte catarinense, é o primeiro município do Estado a remunerar os agricultores que preservam a água do rio que abastece a cidade por meio do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). No dia 5 de junho, Dia Mundial do Meio Ambiente, 11 moradores das margens do Rio Vermelho receberam o primeiro pagamento pelas ações de preservação que desenvolvem nas propriedades. “A ideia surgiu para os

agricultores serem valorizados pelo que representam dentro da agricultura familiar do município”, afirma o prefeito Magno Bollmann.

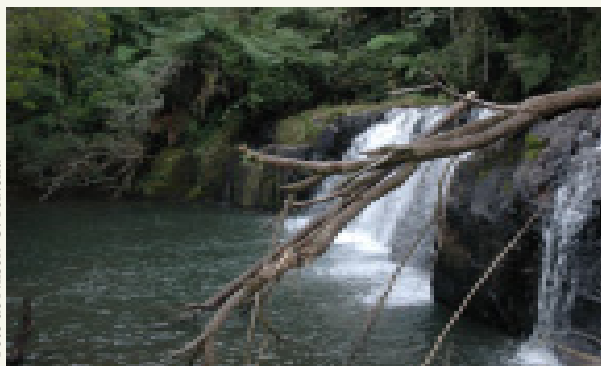
A ação foi possível graças a uma lei municipal aprovada em 2010. O agricultor interessado se inscreve na prefeitura e recebe assessoria para adequar a propriedade. As atividades são avaliadas por um comitê e o pagamento é feito anualmente pelo Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (Samae). Os valores

variam de R\$ 336 até aproximadamente R\$ 3 mil. “Não tratamos como um investimento porque o foco não é financeiro, é ambiental. Mas com isso conseguimos ter economia no tratamento da água. Vamos reduzir o uso de produtos químicos e entregar uma água mais natural ainda para a população”,

explica Geraldo Weihermann, presidente do Samae.

Na avaliação das propriedades são analisados 18 quesitos, entre eles recuperação da Área de Proteção Permanente (APP) ou conservação da mata ciliar, reserva legal averbada, formação de corredores ecológicos, desenvolvimento da agricultura orgânica, presença de nascentes na propriedade e sistema de tratamento de esgoto. O valor é calculado de acordo com a área preservada e está baseado no rendimento que o produtor teria com a agricultura familiar naquele espaço. “Aderi ao programa para ajudar a preservar a natureza e as águas. Se eu tiver um apoio financeiro, consigo manter melhor”, conta a agricultora Maria Elizabeth Eibs.

Os pagamentos por serviços ambientais já são realizados em outros países e em alguns Estados brasileiros. Em Santa Catarina, a lei foi aprovada em 2010 e está em fase de regulamentação. ■



O Rio Vermelho abastece os 75 mil habitantes do município

Foto de Nilson O. Teixeira

Metamidofós será banido do mercado brasileiro

O agrotóxico metamidofós só poderá ser utilizado no Brasil até 30 de junho de 2012. É o que determina a Resolução RDC 01/2011 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). A decisão é fundamentada em estudos toxicológicos que apontam o inseticida como responsável por prejuízos ao desenvolvimento embriofetal. Além disso, o produto apresenta características neurotóxicas e imunotóxicas e causa toxicidade sobre os sistemas endócrino e reprodutor, conforme referências científicas e avaliação elaborada pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz).

“Ao longo do processo de discussão com diversos setores da sociedade sobre a retirada do produto do mercado, não foram apresentadas provas de que ele é seguro para a saúde das pessoas”, explica o diretor da Anvisa, Agenor Álvares. O uso do

metamidofós já foi banido em países como China, Paquistão, Indonésia, Japão, Costa do Marfim, Samoa e na Comunidade Europeia. O produto também está em processo de retirada do mercado norte-americano.

O metamidofós já havia passado por reavaliação da Anvisa em 2002, quando foi proibido para várias culturas agrícolas, assim como o modo de aplicação costal, devido à falta de segurança para os agricultores expostos. Atualmente, ele pode ser utilizado para controle de pragas nas culturas de algodão, amendoim, batata, feijão, soja e tomate para uso industrial e trigo.

De acordo com o cronograma da Anvisa, a comercialização de produtos com a subs-

tância encerra em 31 de dezembro de 2011, e a utilização termina no dia 30 de junho de 2012. Após o cancelamento da comercialização e da utilização, os fabricantes deverão recolher os estoques remanescentes em distribuidores e em poder dos agricultores em até 30 dias a partir do vencimento dos prazos.

Fonte: Anvisa. ■



O trigo é uma das culturas em que o agrotóxico é utilizado

Foto de Nilson O. Teixeira

Conhecimento ecológico tradicional está se perdendo em Santa Catarina

Agricultores do Oeste Catarinense estão perdendo o conhecimento tradicional sobre as espécies nativas da região. Esse é um dos alertas de uma pesquisa reconhecida com o Prêmio Valorização da Biodiversidade de Santa Catarina, promovido pela Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina (Fapesc).

O estudo foi desenvolvido por Elaine Zuchiwschi durante o mestrado no Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). No trabalho, a pesquisadora, que também é engenheira-agrônoma da Fundação do Meio Ambiente (Fatma), avaliou o conhecimento e o uso efetivo, atual e passado de espécies vegetais das florestas Estacional Decidual e Ombrófila Mista por agricultores familiares de Anchieta. Além de realizar entrevistas, Elaine foi a campo

com os agricultores, identificando espécies nativas e seus usos.

A pesquisadora percebeu que os participantes acima de 40 anos têm conhecimento maior das espécies do que os mais jovens. “Os dados sugerem que existe um processo gradual de perda das condições de transmissão do conhecimento tradicional, com risco de ‘erosão’ do conhecimento acumulado”, alerta. Segundo ela, esse cenário está relacionado ao abandono do uso das espécies nativas provocado pelos custos elevados e pela burocracia para utilização legal da vegetação.

Para retirar 20 árvores nativas da floresta ou 15m³ de galhada de árvore para obter lenha, o agricultor catarinense com até 30ha de terra precisa apresentar, entre outros documentos, um projeto elaborado por um técnico, uma averbação de Reserva Legal na escritura do imóvel e uma planta topográfica com a localização do imóvel. O estudo

ressalta que essas obrigações fazem com que as comunidades substituam o uso de árvores nativas pelo plantio de espécies florestais exóticas.

Nativas *versus* exóticas

O uso da madeira em construção e da lenha como combustível são as atividades mais atingidas com a redução do uso das 132 espécies nativas identificadas na região. Dos 42 agricultores entrevistados, apenas sete utilizam madeira de espécies nativas em construções e 21 estão substituindo essas plantas por exóticas. “O resultado contrário à preservação é visível nesses casos. As árvores exóticas são plantadas em áreas abandonadas de agricultura para evitar a regeneração da floresta nativa, que traz aos agricultores restrições para o futuro uso da terra e dos recursos”, descreve a pesquisadora.

Segundo ela, os entrevistados continuam usando plantas nativas para lenha, ainda que a variedade dessas espécies seja menor. Em Anchieta, o fogão a lenha é usado por 92% dos entrevistados, que empregam nele madeira nativa.

Para que o conhecimento e o uso das espécies tradicionais não se percam, Eliane sugere uma revisão das políticas ambientais para simplificar o acesso legalizado às espécies nativas mais utilizadas pelos agricultores. Recomenda também o desenvolvimento de estratégias de conservação e uso das florestas a partir da união entre conhecimento científico, tradicional e local. “O envolvimento das comunidades rurais é fundamental nas etapas de planejamento e implementação dos projetos”, salienta a pesquisadora.



Observado pelo pai e pelo filho, agricultor ajuda a pesquisadora a coletar ramos de espécie nativa

Fonte: UFSC. ■



Projeto transforma dejetos em fertilizante

Milhares de toneladas de dejetos animais são produzidas diariamente no Brasil. Esses resíduos normalmente passam por tratamentos sanitários e são utilizados como fertilizantes. Contudo, grande parte dos nutrientes é perdida, seja por problemas de aplicação, pelo uso desbalanceado ou pela falta de planejamento correto para o aproveitamento.

No projeto Agrosuíno, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em parceria com a Universidade de Rio Verde e com a Perdigão, desenvolveu um processo de tratamento e granulação dos dejetos da suinocultura que resulta em um fertilizante organomineral granulado para utilização em sistemas de produção de grãos, em plantadeiras tradicionais. O pesquisador da Embrapa Solos e líder do Agrosuíno,

Vinicius Benites, explica que, dessa forma, se promove o balanceamento correto de nutrientes no fertilizante e, devido ao processo de granulação, o produto pode ser utilizado normalmente, sem a necessidade de equipamentos especiais.

O projeto traz vantagens para o produtor, que agrega

valor ao resíduo da suinocultura, para a indústria, que dá destino adequado a esse material, e para a sociedade, com a redução dos impactos ambientais e pela redução da necessidade de importação de insumos minerais não renováveis. “Com o domínio das bases tecnológicas de produção de fertilizantes organominerais granulados, diferentes inovações podem ser pensadas, como associação de micronutrientes aos fertilizantes, utilização de outros resíduos ou associação de microrganismos funcionais aos fertilizantes”, diz Benites.

Os experimentos estão no campo desde 2009, e os resultados mostram que o fertilizante organomineral equivale ao fertilizante mineral com os mesmos teores e pode ser registrado no Ministério da Agricultura. A tecnologia está disponível para o mercado, mas ainda não é produzida em escala comercial.

Mais informações sobre o produto pelo e-mail sac@cnps.embrapa.br ou pelo telefone (21) 2179-4507. ■



Produto agrega valor ao resíduo e reduz impacto ambiental da suinocultura

Foto de Embrapa Solos

Cientistas descobrem forma de acelerar o crescimento de plantas

Uma pesquisa conduzida na Universidade Duke, nos Estados Unidos, identificou um interruptor genético que permite que uma gramínea alta, chamada *switchgrass* e bastante comum nas planícies norte-americanas, espécies *Miscanthus* e outras culturas de biocombustíveis cresçam muito mais rápido. Segundo os pesquisadores, ao desligar esse gene pode-se induzir as plantas a produzir raízes grossas e estimular a sua maturação.

O gene responsável por essa função é o UPBEAT1, que regula uma classe de enzimas chamadas de radicais livres, os mesmos agentes de estresse que os seres humanos tentam combater com antioxidantes. De

acordo com os cientistas, quando o UPBEAT1 é desligado, os radicais livres “correm soltos” pela raiz da planta, permitindo que ela produza mais e maiores células. Quando se aumenta a quantidade de UPBEAT1, as raízes crescem mais devagar.

Os pesquisadores esperam que, ao desligar o gene UPBEAT1 em uma população de gramíneas, possam produzir plantas de crescimento rápido que sejam colhidas mais cedo para fabricar biocombustíveis. Eles também imaginam que a grama de crescimento rápido poderia sequestrar carbono da atmosfera em suas raízes, ajudando a combater o efeito estufa.

Fonte: www.livescience.com. ■



Foto de Morquefile

Plantas com crescimento mais rápido teriam bom potencial na fabricação de biocombustíveis



A suinocultura ante a atual legislação ambiental

Eloi Erhard Scherer¹

A suinocultura ocupa lugar de destaque na matriz produtiva do agronegócio catarinense, apresentando importância social, econômica e cultural muito grande em regiões com tradição nessa atividade, porém é considerada um setor com baixa qualidade ambiental

Na região Oeste do Estado, berço do sistema de criação integrada aos frigoríficos e com uma das maiores concentrações de suínos do País, as tendências dos sistemas produtivos apontam para um aumento na escala de produção e um modelo de confinamento em unidades restritas. Os sistemas intensivos de criação de animais têm como consequência a geração de grande volume de dejetos que, quando mal manejados, podem causar problemas ambientais devido ao alto potencial poluidor que apresentam.

Sem o manejo adequado e uso racional e responsável dos dejetos como fator de produção, há poucas chances, nesse mundo globalizado em que nos encontramos, de termos no Estado uma suinocultura sustentável e competitiva. Atualmente, na maioria dos estabelecimentos, os dejetos de suínos são manejados na forma líquida e utilizados na agricultura como fertilizante, uma forma reduzida de tratamento. As principais vantagens da reciclagem dos dejetos como fonte de nutrientes para as plantas são o

aumento da produção, a melhora na produtividade das culturas e a redução dos custos de produção.

Cabe destacar que a fertilidade do solo em áreas constantemente adubadas com dejetos suínos normalmente é alta, com disponibilidade de nutrientes acima da média regional (Scherer & Nesi, 2009). Nessas áreas, é comum os produtores alcançarem produtividades acima de 150 sacas de milho por hectare em anos com clima favorável.

A legislação ambiental de Santa Catarina impõe restrições quanto ao uso de dejetos suínos na agricultura

A legislação ambiental, historicamente, tem focado suas diretrizes nas fontes de poluição pontuais. Em Santa Catarina não é diferente; a legislação em vigor impõe restrições quanto ao manejo, tratamento e uso de dejetos suínos na agricultura, sem considerar os sistemas de produção utilizados e as demais fontes de poluição existentes.

A quantidade máxima de dejetos que pode ser aplicada por área está fixada em 50m³/ha/ano, independentemente da qualidade do resíduo disponível (Fatma, 2010).

O estabelecimento de doses máximas por área, sem considerar a qualidade do material, cultura cultivada e classe de solo, poderá trazer prejuízos tanto ao produtor quanto ao meio ambiente. No caso do uso de dejetos mais líquidos, com baixo teor de nutrientes, a produtividade das culturas ficará aquém do esperado ou haverá necessidade da aplicação de maiores quantidades de fertilizantes minerais para suprir as necessidades da cultura. Nesse caso, o excedente de dejetos na propriedade deverá receber o devido tratamento, acarretando um custo adicional. Por outro lado, quando do uso da mesma quantidade de dejetos, porém com menor teor de água e, conseqüentemente, com maior concentração de nutrientes, poderão ocorrer, a médio e longo prazos, desequilíbrios nutricionais e prováveis impactos ambientais.

Porém, o uso dos dejetos suínos na agricultura não pode ser apontado como único fator responsável pela contaminação do solo e da água. Na maioria dos casos, essa contaminação não está unicamente relacionada à ciclagem dos dejetos animais na agricultura, mas também ao inadequado manejo dos fertilizantes minerais, pois muitos dos produtores, além dos adubos orgânicos, continuam utilizando na mesma área fertilizantes minerais sem critério definido.

O manejo ideal da adubação deve ser aquele que permite satisfazer as necessidades nutricionais da cultura com o mínimo de risco ambiental

Não é possível recomendar, ainda, doses fixas de dejetos animais e de ►

¹ Eng.-agr., Dr., Epagri/Centro de Pesquisas para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0638, e-mail: escherer@epagri.sc.gov.br.

fertilizantes industriais formulados para uma determinada cultura, sem considerar o teor e a proporção de nutrientes em cada fonte de adubo e a disponibilidade desses no solo. Tão importante quanto a quantidade de fertilizante usada é o equilíbrio entre os nutrientes e sua adequação à exigência da cultura.

O desafio maior está em definir as quantidades requeridas de cada nutriente para manter a produtividade da cultura em níveis sustentáveis no sistema que está sendo manejado, e como e quando introduzir esses nutrientes no sistema de produção, sem comprometer a qualidade do solo e os demais recursos naturais inter-relacionados.

Com base em resultados de uma série de experimentos realizados, durante vários anos, por entidades de pesquisa de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, foram feitas algumas generalizações que deram origem às atuais tabelas de recomendação de adubos orgânicos para os solos dos dois Estados (Sociedade..., 2004). A recomendação é baseada na disponibilidade dos nutrientes no solo, nas necessidades nutricionais da cultura, na produtividade esperada e no teor e na eficiência dos nutrientes de cada fonte de adubo.

O Estado de Santa Catarina, com um rebanho efetivo de aproximadamente 6,2 milhões de suínos, apresenta uma produção anual de aproximadamente 16 milhões de toneladas de dejetos líquidos. Levantamentos de pesquisa realizados pela Epagri (Scherer et al., 1996) indicaram que cada tonelada apresenta, em média, 6,8kg de nutrientes NPK, totalizando no ano uma produção estadual de 108 mil toneladas de nutrientes possíveis de serem utilizados na agricultura.

Não podemos incorrer no erro de desperdiçar essa quantidade de nutrientes, aumentando o risco de poluição das águas ou o custo de

produção e substituí-los por fertilizantes minerais que, da mesma forma que os orgânicos, também são fontes potenciais de poluição.

A sustentabilidade econômica e ambiental da suinocultura depende da atuação conjunta de suinocultores, agroindústrias e Estado

Para a manutenção do setor da suinocultura nas atuais escalas de produção em regiões com produção intensiva, faz-se necessária uma política abrangente de apoio à sustentabilidade ambiental e econômica da atividade. A sustentabilidade da suinocultura passa obrigatoriamente por uma ação mais concreta de política agrícola, que priorize a ciclagem dos dejetos na agricultura, principalmente em regiões com produção intensiva de suínos e outros animais, estabelecendo linhas de crédito e incentivos para o transporte e uso dessa fonte de nutrientes, tal como acontece com o calcário e com os fertilizantes minerais.

De nada adianta limitar o uso de dejetos animais na agricultura, estabelecendo quantidades máximas por área, e continuar dando incentivo ao uso de fertilizantes minerais, sem restrições. Por isso, para equacionar os problemas ambientais atribuídos ao uso excessivo de dejetos suínos na agricultura, não devemos excluir o efeito dos fertilizantes minerais, que devem receber o mesmo tratamento dos fertilizantes de origem orgânica nos programas de adubação e dos órgãos ambientais.

O Estado precisa, urgentemente, criar uma política de incentivo para uso racional dos dejetos animais na agricultura. A forma mais eficiente de atingir os objetivos de proteger o meio ambiente sem prejudicar a produção agrícola seria priorizar o uso dos

fertilizantes orgânicos em regiões com maior densidade de animais e normatizar o uso, com as possíveis limitações, tanto dos fertilizantes orgânicos quanto dos minerais, procedimento que já vem sendo adotado pela comunidade europeia e por diversos outros países.

Por fim, com a normatização para uso desses insumos estabelecida, ela poderá subsidiar os órgãos ambientais quanto à necessidade de alterações nas legislações de licenciamento das atividades animais, exigindo-se a apresentação de um plano de manejo de nutrientes da propriedade baseado no princípio do balanço de nutrientes.

Literatura citada

1. FATMA. Fundação de Amparo à Tecnologia e Meio Ambiente. *Instrução Normativa n. 11*. Disponível em: <<http://www.fatma.sc.gov.br>>. Acesso em: 17 mar. 2010.
2. SCHERER, E.E.; AITA, C.; BALDISSERA, I.T. *Avaliação da qualidade do esterco líquido de suínos da região oeste catarinense para fins de utilização como fertilizante*. Florianópolis: Epagri, 1996. 46p. (Boletim técnico, 79).
3. SCHERER, E.E.; NESI, C.N. *Características químicas do solo em áreas agrícolas intensivamente adubadas com esterco de suínos*. Florianópolis: Epagri, 2009. 36p. (Boletim técnico, 152).
4. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO (SBCS). Comissão de Química e Fertilidade do Solo. *Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 10.ed. Porto Alegre: SBCS/NRS/CQFS - RS/SC, 2004. 400p. ■



Prioridades para prevenção de catástrofes naturais em Santa Catarina

José Augusto Laus Neto¹

Histórico

O processo de colonização rural em Santa Catarina, caracterizado pela pequena propriedade, foi efetuado de forma empírica e sem levar em consideração as características ambientais, geológicas, geomorfológicas, hidrológicas e de solos. Isso levou os colonos a parcelarem suas propriedades sem nenhuma orientação quanto à conservação e preservação do meio ambiente. Nesse processo, áreas ambientalmente frágeis, como margens de rios e encostas íngremes, foram ocupadas de forma intensiva, seguidas por desmatamentos indiscriminados, implantação de reflorestamentos com espécies exóticas, pecuária e fruticultura.

O modelo adotado para ocupações, tanto nas áreas rurais como nas urbanas, aumentou consideravelmente a vulnerabilidade das áreas já naturalmente frágeis, conduzindo a um processo histórico de ocorrência de catástrofes naturais. Isso levou a inundações e enchentes nas áreas de menores cotas e deslizamentos e movimentos de massa de solos nas encostas, principalmente em face do regime pluviométrico a que Santa Catarina está submetida. É inegável que os acidentes são mais frequentes e de maiores proporções em áreas com intervenção antrópica inadequada.

A região da Serra do Mar, devido a suas características geológicas, geomorfológicas e de solos, aliadas a uma ocupação desordenada que não respeita as leis da natureza, tais como



Inundação no município de Ilhota, SC

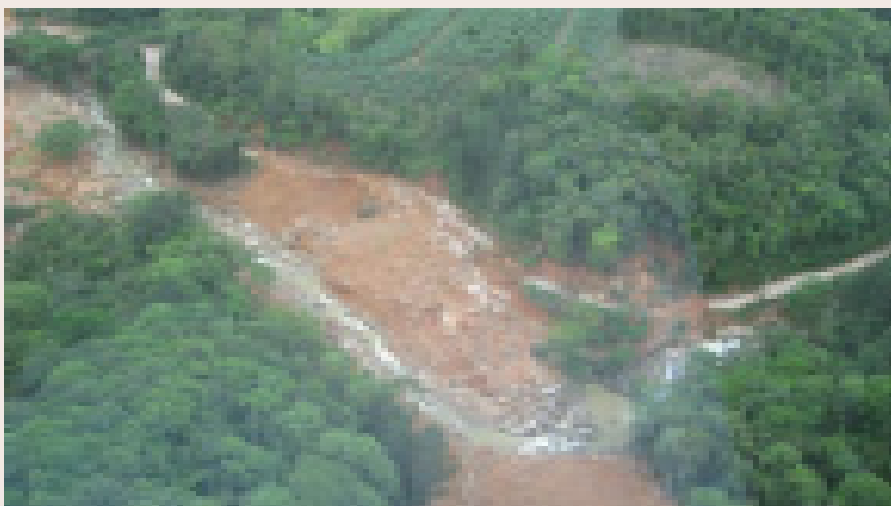
eliminação ou redução drástica das matas ciliares, desmatamentos das encostas para uso com agricultura e pecuária, e implantação de construções nas encostas, representam altos riscos de catástrofes futuras de dimensões inimagináveis.

O trabalho realizado e representado no *Atlas de Acidentes Naturais em Santa Catarina* (Herrmann, 2007), que “recupera” os eventos desde 1980, indica a ocorrência de acidentes relacionados com deslizamentos de encostas e inundações em grande parte dos municípios localizados, em sua grande maioria, na região da Serra do Mar Catarinense. Nessa região, os especialistas entendem que a gravidade das ocorrências torna necessário incluir no rol das políticas públicas de ocupação da terra um

componente de gerenciamento de risco associado à implantação de um sistema de alerta e monitoramento meteorológico eficiente em toda a região da Serra do Mar. Além disso, os técnicos concordam que é imprescindível tomar medidas de alta prioridade como programas de educação ambiental, treinamento e conscientização das populações vulneráveis e gerenciamento de propriedades agropecuárias e urbanas com respeito ao meio ambiente e às leis ambientais em vigor.

A flexibilização das leis ambientais sem trabalhos de pesquisa e acompanhamento técnico, nos diversos ecossistemas catarinenses, levando somente em consideração apenas os apelos socioeconômicos individuais, pode levar o Estado de ►

¹ Eng.-agr., Especialista, Cidasc, à disposição da Epagri/Centro de Informações de Recursos Ambientais e Hidrometeorologia (Ciram), Rod. Admar Gonzaga, 1.347, 88030-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-8033, e-mail: laus@epagri.sc.gov.br.



Deslizamento em área de bananal

Santa Catarina a enfrentar novos desastres naturais de efeitos devastadores. E com um número considerável de perdas de vidas humanas e prejuízos socioeconômicos de grande monta.

Para a adoção de medidas preventivas visando à minimização dos efeitos inerentes às catástrofes naturais, antes de tudo é necessário conhecer como, onde e por que elas ocorrem, ou seja, as causas de vulnerabilidade e os agentes deflagradores e maximizadores.

Chuvas Intensas x fragilidade ambiental

Os mecanismos envolvidos nesses desastres já são amplamente conhecidos: a geologia constituída predominantemente por granitoides que geram em sua intemperização solos frágeis, profundos e com manto de material intemperizado, podendo chegar a 30 metros de espessura. Esse material (saprolito) é caracterizado por sua alta instabilidade quando submetido a processos de saturação com água. Alia-se a isso uma geomorfologia definida por altas declividades e vales muito encaixados, solos instáveis, rasos e pedregosos, e uma hidrologia densa e rica em cursos d'água. Além disso, os riscos naturais e suas consequências catastróficas estão intimamente ligados à urbanização acelerada e descontrolada, especulação imobiliária, degradação ambiental e fragilidade da capacidade de repostas

do poder público à pobreza, principalmente no tocante às construções de baixa qualidade em locais inapropriados.

Apesar de todas as fragilidades decorrentes das condições ambientais, elas, por si sós, não seriam um risco à ocorrência de catástrofes naturais. O elemento principal e deflagrador de todo esse processo é a ocorrência de chuvas intensas, com altos volumes e alta intensidade (periodicidade) a que Santa Catarina é submetida em períodos cíclicos. Contra essa realidade pouco há que se fazer, a não ser implementar e aprimorar o monitoramento das condições climáticas e meteorológicas e manter constantemente as populações de risco educadas e informadas.



Ponte e estradas destruídas pela força das águas

No último evento ocorrido em Santa Catarina, em novembro de 2008, considerado uma das maiores catástrofes naturais do País, 14 municípios decretaram situação de calamidade pública, 63 ficaram em situações de emergência, 32.853 pessoas foram desalojadas ou desabrigadas, ocorreram 135 óbitos e 6 pessoas ficaram desaparecidas.

Soma-se a tudo isso a condescendência do poder público e sua incapacidade de gerir as ações que visem à minimização das ocorrências de desastres naturais. Na região de Blumenau, no dia 22 de novembro de 2009, choveu mais de 270mm, e a média histórica do mês todo é de 150mm. Ante uma ocorrência dessa magnitude, muito pouco se pode fazer em termos de prevenção efetiva, a não ser alertar a população com a devida antecedência. Para isso é necessário, antes de qualquer outra ação, priorizar um sistema de alerta eficiente e confiável. Aliás, Blumenau é uma das raras exceções de municípios com histórico de catástrofes naturais que vêm agindo para proteger e prevenir sua população.

A dificuldade de obtenção de recursos para atender a todas as demandas passa obrigatoriamente por uma priorização dos trabalhos essenciais. Esses trabalhos devem ser desenvolvidos em nível governamental, para atendimento de urgência e em curto prazo das populações atingidas.

As medidas urgentes e prioritárias para atendimento das necessidades imediatas das populações sujeitas a esses tipos de eventos naturais, a exemplo de todos os países do mundo que enfrentam as consequências das reações da natureza (tufões, ciclones, terremotos, *tsunamis*, entre outros), requerem decisões coerentes e viáveis, baseadas nas possibilidades orçamentárias, de infraestrutura e de pessoal dos órgãos responsáveis pelas decisões e pela execução.

Organização das comunidades

Quais são os riscos naturais em uma comunidade e o que se pode fazer para reduzi-los são perguntas complexas que necessitam de respostas urgentes, pois o número de vítimas potenciais que residem em ambientes perigosos é de grande monta.

Outras perguntas possíveis são: Como as pessoas podem reagir em locais onde o risco vem aumentando gradativamente? Como se pode saber que fatores levam a riscos? Alguns fatores são fáceis de observar, enquanto outros só podem ser detectados através de um eficiente sistema de alerta que possa advertir as pessoas sobre os riscos decorrentes de uso de áreas impróprias para moradia.

A vulnerabilidade das pessoas aumenta os efeitos dos perigos, expondo-as a um risco de danos maior, o qual não é uma questão técnica, senão social. As pessoas variam amplamente em suas exposições aos riscos e em sua habilidade de antecipar-se a eles, assim como para planejar, sobreviver e recuperar-se dos efeitos desses acontecimentos devastadores.

Não é um rio transbordando e sim a vulnerabilidade das pessoas aos efeitos do rio que tenha saído de sua calha que preocupa quem enfrenta a inundação. Assim como existem alguns perigos relacionados com certos ambientes, a exposição das pessoas a esses perigos e sua capacidade de resistência aos efeitos

deles estão determinadas por condições econômicas, políticas e sociais em ambientes concretos.

Antes de se pensar em projetos de altos custos financeiros, de resultados duvidosos e dificuldades de execução, algumas indagações necessitam ser respondidas prioritariamente quando se pensa em avaliar os perigos, suas vulnerabilidades e capacidade de enfrentá-los:

- Funcionam os sistemas de comunicação nas comunidades e regiões? Chegam a todas as pessoas?
- Onde estão situados os locais seguros para evacuação, se é que existem? Quem tem meios adequados para chegar às escolas, aos centros comunitários e a outros locais em que haja necessidade de se resgatar pessoas ou que sirvam de refúgio?
- O que aconteceria se um deslizamento de terra destruísse o local onde trabalham e vivem? Onde estão

- A Defesa Civil, tanto em nível estadual como municipal, está equipada com recursos humanos e materiais para atendimento de emergências decorrentes de desastres naturais? O Corpo de Bombeiros tem pessoal treinado e infraestrutura adequada para enfrentar emergências decorrentes de desastres naturais? Possuem meios de comunicação eficientes?

Aspectos positivos e negativos também devem ser considerados para as tomadas de decisão no que se refere às prioridades imediatas a serem administradas pelos governos.

Aspectos positivos: vontade política; grande envolvimento de universidades e órgãos públicos; existência de um centro meteorológico de excelência (Epagri/Ciram); equipes técnicas capacitadas, conscientizadas e envolvidas; e equipamento (veículos,



Igreja atingida pelo deslizamento ocorrido em 2008

localizados os hospitais e postos de saúde mais próximos para atender as vítimas? Estão preparados para essas emergências?

- Como as comunidades se organizam social e politicamente? Os vizinhos se conhecem bem? Confiam uns nos outros? Como podem se ajudar os vizinhos e familiares em caso de emergência?

aparelhos, etc.) em bom número e prontamente disponíveis.

Aspectos negativos: passada a comoção, a vida volta à normalidade; recursos escassos e muito pulverizados; falta de infraestrutura de pessoal com dedicação exclusiva aos projetos de prevenção; pulverização dos técnicos envolvidos lotados em diversos órgãos; ine-

xistência de uma adequada infraestrutura dedicada ao estudo e prevenção de catástrofes naturais; inadequação de infraestrutura do Corpo de Bombeiros para atendimento de ocorrências ligadas a desastres naturais; falta de equipes da Defesa Civil permanente e treinadas em nível municipal (funcionários de carreira das prefeituras e organizações civis); falta de treinamento, adequação e educação ambiental das populações em risco; rede meteorológica inadequada para monitoramento de eventos catastróficos; planos diretores municipais que não respeitam as condições ambientais; municípios pequenos que não possuem plano diretor; especulação imobiliária sem respeito às leis ambientais vigentes; mau uso e ocupação do solo nas áreas urbanas e rurais; ocupação desordenada de encostas; falta de conscientização política nas políticas de ordenamento ambiental; falta de cumprimento das leis ambientais e descaso para com elas.

Prioridades imediatas (curto e médio prazos)

Algumas ações estratégicas são fundamentais para prevenção das catástrofes climáticas em Santa Catarina:

- desenvolver e adequar um sistema de alerta e monitoramento meteorológico e climático eficiente em todo o ecossistema da Serra do Mar (radar meteorológico, estações telemétricas, estações meteorológicas e climatológicas, e recursos humanos qualificados e treinados para agir em situações de emergência);

- criar uma rede de comunicação entre os diversos órgãos responsáveis pelo atendimento de populações atingidas por calamidades e definição de lideranças;

- prover as comunidades de sistema de alerta pluviométrico (garrafa pet, etc.);

- educar e capacitar as comunidades e lideranças comunitárias em



Avalanche de lama destrói parte de comunidade no Morro do Baú, em Ilhota, SC

“como e quando agir” na hipótese de um alerta de risco;

- determinar rotas de fuga e áreas seguras para abrigo das populações sujeitas a riscos;

- dotar o Corpo de Bombeiros de infraestrutura adequada para atendimento de ocorrências catastróficas naturais (veículos condizentes e equipados, celulares via satélite, equipamentos individuais apropriados);

- dotar a Defesa Civil de um quadro permanente e treinado em nível municipal composto por funcionários de carreira das Prefeituras Municipais;

- criar um fundo municipal para a Defesa Civil;

- treinar de equipes de socorristas civis nos municípios e nas comunidades.

Por fim, ante a magnitude dos eventos e a extensa área de ocorrência de deslizamentos historicamente observados no Estado de Santa Catarina, as medidas preventivas de controle através de projetos envolvendo grandes obras físicas de prevenção e contenção de encostas e morros não se mostram viáveis. Isso se dá em razão da enorme área de abrangência dos eventos e dos altos

custos, que os inviabilizariam por si sós.

Vidas humanas devem ser preservadas e para isso é necessário que as autoridades federais, estaduais e municipais unam esforços no sentido de viabilizar um eficiente sistema de alerta climatológico e meteorológico. Esse sistema visaria informar às comunidades, com a devida antecedência, os riscos de ocorrência de fenômenos atmosféricos adversos.

Além disso, e de forma prioritária, há necessidade de que seja efetuado um mapeamento rigoroso das áreas de encostas e fundo de rios susceptíveis à ocorrência de deslizamentos e inundações.

Literatura consultada

1. HERRMANN, M.L de P. (Org.). *Atlas de Desastres Naturais do Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: Ioesc, 2007. 146p.
2. BRASIL. Ministério das Cidades. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). *Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios*. Brasília: Ministério das Cidades; IPT, 2007. 176p. ■



Afaste os insetos com citronela

A planta aromática repele mosquitos, borrachudos, traças e formigas

O incômodo provocado pelos mosquitos pode ser resolvido de forma simples e com soluções caseiras, aproveitando as propriedades da citronela. Essa planta aromática, uma gramínea perene originária do sudoeste da Ásia, já se tornou comum em Santa Catarina, e suas folhas fornecem um óleo essencial utilizado na fabricação de repelentes. São conhecidas duas espécies: *Cymbopogon winterianus* (citronela-de-java) e *Cymbopogon nardus* (citronela-do-ceilão).

Parente do capim-limão, a citronela cresce espontaneamente em clareiras, à beira de rios e em locais úmidos. A planta forma touceiras de até 1,5m de altura e tem folhas verdes, ásperas e com perfume semelhante ao do eucalipto. “As folhas são voltadas para baixo. Essa arquitetura peculiar da planta atrai serpentes que a utilizam como abrigo”, explica o engenheiro-agrônomo Antonio Amaury Silva Junior, pesquisador da Epagri/Estação Experimental de Itajaí, que alerta para não plantar a espécie muito perto de casa.

O óleo de citronela é aromático, amarelo pálido e tem sabor de limão. Além de ser aproveitado em repelentes, é utilizado na aromatização de ambientes e na

fabricação de bebidas, perfumes, sabonetes, detergentes, desodorantes, cremes e outros cosméticos. A polpa da planta é usada na fabricação de papel resistente, e o rizoma pode ser utilizado como clareador e preservador dental. Tanto a planta quanto o óleo podem provocar mal-estar e acelerar os batimentos cardíacos em pessoas sensíveis.

A citronela se adapta bem a regiões de clima tropical ou subtropical. Pode ser cultivada em áreas de barrancos, em locais sujeitos a erosão, ao longo de valas de drenagem, na orla de córregos e lagoas, como bordadura de caminhos e ao redor de outros plantios.

Como funciona

A planta repele mosquitos, borrachudos, traças e formigas. O óleo essencial tem efeito repelente sobre o *Aedes aegypti* (transmissor da dengue) e também sobre mosquitos como o *Anopheles dirus* e o *Culex quinquefasciatus*. Alguns pesquisadores afirmam que o óleo de citronela afasta também besouros, baratas e fungos.

Essa ação se deve a substâncias como o citronelal, o geraniol e o limoneno, presentes no óleo. “A

detecção da citronela é ativada pelas proteínas dos poros do inseto, conhecidas como canais de receptores transientes de potencial. Quando esses receptores moleculares são ativados, enviam mensagens químicas ao cérebro do inseto, resultando em uma reação de aversão”, explica Amaury.

Para fazer em casa

Não é preciso comprar produtos à base de citronela nem gastar dinheiro para aproveitar os benefícios dessa planta. Soluções simples e ecológicas podem ser adotadas sem sair de casa:

- Para afastar mosquitos em ambientes fechados, colha duas ou três folhas, corte-as em pequenos pedaços com uma tesoura e coloque-os em pires ou outros recipientes. Distribua esses recipientes pelos ambientes da casa, como salas e quartos. Os pedaços das folhas espalham a essência pelo local.

- Deixe macerar 200g de folhas secas e rasuradas de citronela em 1L de álcool com concentração de 70% durante 10 dias em um frasco tampado e escuro. A cada dois dias, agite a mistura. Após a maceração, passe o líquido por um filtro de papel ou pano limpo e o acondicione em um recipiente hermético. O produto, que tem validade de 2 anos, pode ser usado em pulverizadores domésticos, velas aromáticas, tochas para pescaria, difusores, cremes dermatológicos, sachês e *pot-pourri*.

- Mantenha uma muda em um vaso dentro de casa e, sempre que quiser, corte um pedaço de uma das folhas para que a essência se espalhe mais.

- Para se proteger e evitar picadas de mosquitos, arranque uma folha de citronela, amasse-a e esfregue-a nos braços e nas pernas.

- Ferva algumas folhas e faça uma espécie de chá para usar na limpeza de pisos.

- As folhas também podem ser queimadas em incensórios domésticos ou utilizadas em difusores elétricos.

- Touceiras de citronela podem ser mantidas em torno de moradias ▶



A planta forma touceiras de até 1,5m de altura e tem folhas com perfume semelhante ao do eucalipto-limão



Óleo essencial contém substâncias que repelem insetos



As mudas são feitas a partir da divisão de touceiras

rurais, estrebarias, aviários, pocilgas, açudes e outros locais.

- A espécie é eficiente para evitar a erosão e pode ser plantada em encostas, barrancos, valas de drenagem, margens de rios e lagoas, e em áreas ciliares.

Como plantar

Em Santa Catarina, a citronela é encontrada em várias propriedades e pode ser cultivada no litoral, no Vale do Itajaí e no Extremo Oeste. Ela tolera os solos muito argilosos e mal drenados, não encharcados, mas não resiste a geadas. A espécie raramente floresce no Estado e, mesmo assim, as sementes não são férteis.

Para multiplicar a planta é preciso fazer mudas a partir da divisão de touceiras. Cada muda deve ter uma parte aérea e um pedaço de rizoma, pois sem ele as plantas não emitem raízes e acabam morrendo. Os rizomas são caules subterrâneos que se propagam horizontalmente e que também podem ser cortados em pedaços, cada um com dois ou três nós, que, plantados, originam novos indivíduos. As folhas das mudas devem ser cortadas com uma tesoura para que fiquem com 20 a 25cm de comprimento.

As mudas podem ser plantadas diretamente no campo em covas ou sulcos profundos, com cerca de 25cm. As melhores épocas são o outono e a primavera, de preferência durante o período de chuvas. O espaçamento entre as plantas deve ser de 1,5 x 1,3m.

Onde encontrar

A citronela pode ser encontrada em várias propriedades rurais do Estado. Para conseguir mudas,

informe-se com vizinhos ou converse com um técnico da Epagri de seu município. Para ter mais informações sobre as características e o cultivo da planta, entre em contato com os pesquisadores Airton Rodrigues Salerno, Antonio Amaury Silva Junior e Andrey Martinez Rebelo, da Estação Experimental de Itajaí, pelos e-mails salerno@epagri.sc.gov.br, amaury@epagri.sc.gov.br e andrey@epagri.sc.gov.br ou pelo telefone (47) 3341-5244. ■



Folhas picadas espalham a essência da planta pelo ambiente

Foto de Nilson O. Teixeira

Doce e lucrativo negócio

Cinthia Andruchak Freitas¹

Além de ser uma importante fonte de renda no campo, a apicultura é fundamental para a sobrevivência da agricultura e a preservação ambiental

É num processo da natureza extremamente organizado e de proporções minúsculas que se sustenta uma das cadeias produtivas mais importantes de Santa Catarina. De flor em flor, as abelhas coletam néctar para produzir o mel que, após incontáveis viagens, vai encher os favos nas colmeias. No final de cada safra, a soma dessas pequenas quantidades alcança volumes que, no Estado, variam de 6 mil a 8 mil toneladas por ano, movimentando cerca de R\$ 30 milhões.

A união do trabalho de abelhas e apicultores coloca Santa Catarina na quarta posição entre os Estados produtores de mel do Brasil e em primeiro lugar quando se trata de produção por quilômetro quadrado. São cerca de 450 mil colmeias distribuídas entre 30 mil apicultores,

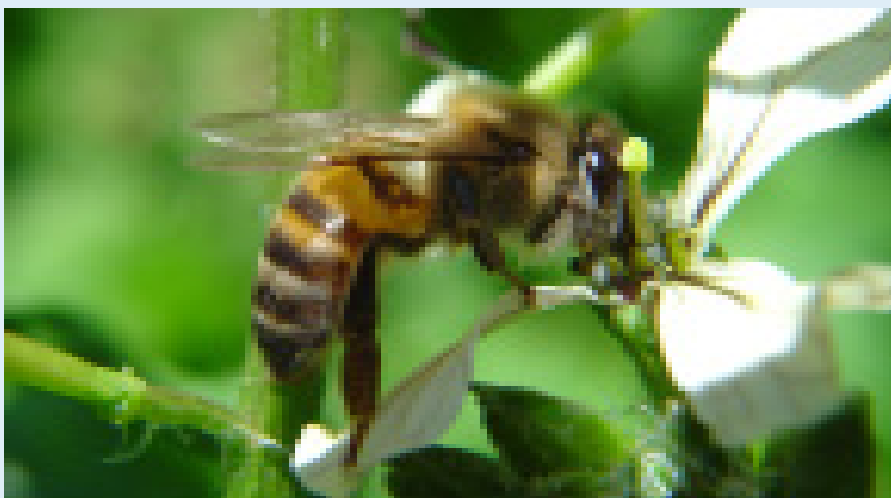
que se reúnem em 60 associações ligadas à Federação das Associações de Apicultores de Santa Catarina (Faasc). A maior densidade de colmeias está no sul, no Vale do Itajaí, na Grande Florianópolis e no norte, enquanto as melhores produtividades estão nos apiários do sul, da região serrana e do Vale do Itajaí. Cerca de 30% da produção é exportada.

A vegetação e o clima diversificado favorecem a exploração da atividade e garantem a qualidade do mel catarinense. Estudos apontam Santa Catarina como o Estado brasileiro com a maior diversidade floral e de mel: são mais de 200 tipos do produto. Flores de eucalipto, vassouras, bracinga, uva-do-Japão, laranjeira e demais plantas silvestres são as mais comuns.

Para quem se dedica à atividade, as colmeias também fornecem pólen, própolis, geleia real, cera e apitoxina (veja no box). Em Santa Catarina, esses produtos geram renda aos produtores, mas a maior importância das abelhas está no papel que elas desempenham na natureza: a polinização das plantas. Sem elas, a reprodução de diversas espécies vegetais, muitas de interesse econômico, como maçã, pera, grãos, olerícolas e pastagens, estaria comprometida. “Com o serviço de polinização, as abelhas garantem um aumento na produção agrícola equivalente a mais de US\$ 100 milhões anuais a Santa Catarina”, ressalta o médico-veterinário Walter Miguel, chefe da Epagri/Parque Ecológico Cidade das Abelhas (Peca).

Para os apicultores do sul do Estado, a polinização também gera ▶

¹ Jornalista, Epagri/Gerência de Marketing e Comunicação (GMC), C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5682, e-mail: cinthiafreitas@epagri.sc.gov.br.



A maior importância das abelhas está na polinização das plantas

renda. No início da primavera eles levam as colmeias para a região serrana, onde as alugam para polinizar mais de 20 mil hectares de pomares de maçã e obtêm uma safra de mel com espécies da região. No início do ano eles voltam para o sul, onde aproveitam o final das floradas, especialmente a do eucalipto, e colhem a segunda safra.

Simple e barato

A implantação de um apiário não exige grandes estruturas, como cercas e galpões, e pode ser feita em pequenas propriedades, aproveitando áreas impróprias para a agricultura e pecuária, desde que haja flora apícola na região. Por questões de segurança, o produtor não pode ser alérgico ao veneno da abelha e deve instalar o apiário a pelo menos 200m de estradas e lavouras. O manejo é simples e pode ser feito com mão de obra familiar. “A apicultura é uma excelente fonte de renda porque os custos de produção são baixos, já que a maior fonte de alimentação das abelhas é natural e a atividade não utiliza insumos. O investimento inicial praticamente se paga no primeiro ano de produção”, ressalta Walter Miguel.

Para instalar um apiário com 50 colmeias, o veterinário calcula que sejam gastos aproximadamente R\$ 4,5 mil na compra das caixas, que podem durar mais de dez anos se forem bem manejadas. Os enxames normalmente são encontrados na natureza e a extração e o envasamento do mel

podem ser feitos em cooperativas ou associações com outros apicultores.

Walter garante que o investimento vale a pena mesmo para quem aposta em uma produção pequena. Em 50 colmeias, considerando uma produção de 30kg de mel/colmeia/ano vendida a R\$ 4,00/kg, o apicultor consegue obter cerca de R\$ 6 mil por safra de mel. “Já um apicultor com 500 colmeias consegue tirar cerca de R\$ 60 mil ao ano, o que equivale a uma renda mensal de aproximadamente R\$ 5 mil. Mas, para alcançar bons resultados, é preciso se dedicar”, aconselha.

Bom negócio

Interesse pelas abelhas não falta para Leo Kreuzsch, de 63 anos, que vive em Vidal Ramos, no Alto Vale do Itajaí. Ele trocou as lavouras de fumo pelas colmeias e hoje é exemplo de quem quando há dedicação a atividade é uma boa opção de renda. “A apicultura era uma tradição do meu pai que eu aprendi aos 10 anos de idade”, lembra. Há cerca de 30 anos, Leo decidiu resgatar a atividade. “Comprei equipamentos e me aperfeiçoei com cursos da Epagri”, conta. Com o conhecimento e o trabalho de Leo, as colmeias se multiplicaram e já faz 15

anos que a família deixou a produção de fumo.

São cerca de 200 colmeias na propriedade e em áreas alugadas. Na safra do ano passado, Leo colheu 35kg de mel por colmeia, bem acima da média da região, que é de 25kg. Parte da produção vai para entrepostos, mas a maior parcela é vendida na propriedade, pois os anos de trabalho no ramo já renderam ao apicultor uma freguesia fiel. “De um modo geral, os custos diminuíram e a renda aumentou com a apicultura, sem falar que não mexo mais com agrotóxicos”, revela.

Assim como aprendeu com o pai, Leo está passando a atividade para o filho Luiz Carlos, de 15 anos, que tem se interessado cada vez mais pelo apiário. “Ele já fez vários cursos e está gostando. No futuro, ele vai tocar o que eu estou fazendo”, afirma.

No município, 22 apicultores mantêm cerca de 1.500 colmeias e são responsáveis por uma produção de 37t de mel por ano. Seguindo o exemplo das abelhas, eles ajudam uns aos outros. “É um trabalho de equipe. Quando um vizinho chama, a gente vai e o trabalho acaba sendo uma



Os apiários podem ser instalados em pequenas propriedades



Leo Kreusch fez cursos da Epagri e trocou as lavouras de fumo pelas colmeias

diversão”, conta Leo, que também é presidente da Associação dos Apicultores de Vidal Ramos (Aapivira). A associação, fundada em 1990, auxilia na compra de materiais e equipamentos e na adequação dos estabelecimentos dos produtores. Até o início da próxima safra, em outubro, a Aapivira deve inaugurar uma unidade de extração de mel com registro no Serviço de Inspeção Federal (SIF). Hoje, a maioria dos

associados faz a extração na propriedade.

Flávio Majolo, que é extensionista da Epagri no Escritório Municipal de Vidal Ramos, acredita que a produção de mel do município pode ser duplicada sem risco de haver concorrência de florada entre as abelhas. “A região tem ótimo potencial apícola, com grandes áreas de mata nativa e eucalipto”, avalia. Mas, embora a Epagri incentive a atividade, a apicultura aos poucos se enfraquece na região. “Muitos produtores não aplicam as tecnologias aprendidas nos cursos, que são fundamentais para ter sucesso nos apiários”, explica.

Em outras regiões do Estado, a situação se repete. Cerca de 3 mil produtores catarinenses são considerados profissionais, mas a maior parte tem até 100 colmeias e pratica a atividade apenas para complementar a renda. “O conhecimento chega até eles, mas a maioria não aproveita todo o potencial econômico da atividade”, conta Walter Miguel, do Peca.

Essa situação mantém a produtividade média do Estado em um nível relativamente baixo: em torno de 15kg de mel por colmeia/ano. O grande desafio da Epagri e das entidades do setor é ampliar esse número em 30% a 40% nos próximos

anos. “Estamos concentrando esforços no desenvolvimento de material genético de qualidade, na adoção de técnicas adequadas de manejo e no incentivo ao associativismo, fazendo com que os apicultores adotem as novas tecnologias e melhorem a produtividade”, destaca o veterinário.

Pesquisa e extensão

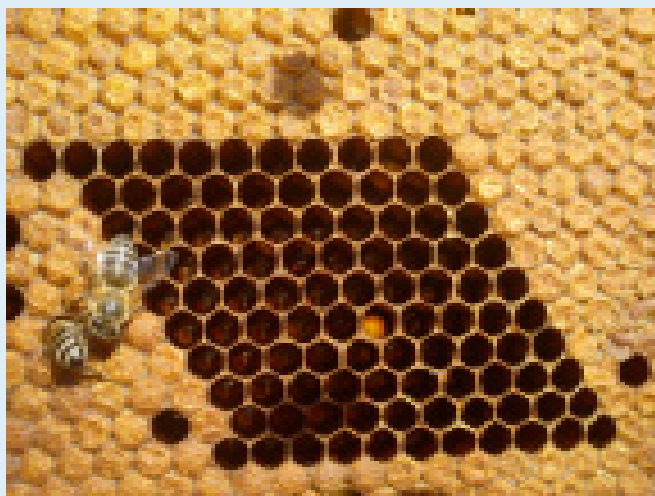
A Epagri acumula mais de 50 anos de trabalho na apicultura, contribuindo com o crescimento do setor dentro e fora do Estado. Foi em Santa Catarina, por exemplo, que se desenvolveu o fumegador que é utilizado hoje nos apiários de abelhas africanizadas em todo o Brasil. O desenvolvimento de roupas e equipamentos humanizados, com mais segurança e ventilação, também tem contribuição da Epagri.

Desde 2009, as pesquisas da Empresa na área são conduzidas pela Estação Experimental de Videira. O Parque Ecológico Cidade das Abelhas, em Florianópolis, passou a atuar na capacitação de produtores, no apoio às atividades de extensão e às pesquisas, na sanidade apícola em parceria com a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc) e na organização da cadeia produtiva em conjunto com a Faasc.

Entre as pesquisas em andamento, destacam-se a seleção de colmeias a partir da avaliação de comportamento higiênico e produtividade de mel, a caracterização genética das abelhas em ▶



Pesquisadores da Epagri desenvolvem tecnologias para melhorar a produtividade no Estado



Área demarcada no favo sem crias mortas, demonstrando alta capacidade higiênica de abelhas em experimento de seleção de colmeias

diferentes regiões de Santa Catarina e o monitoramento da infestação pelo ácaro *Varroa destructor* em apiários do Estado. “Somos colaboradores da Universidade Federal de Santa Catarina na avaliação de compostos bioativos e da qualidade do mel em diferentes regiões catarinenses”, acrescenta Cristiano João Arioli, pesquisador em entomologia da Estação Experimental de Videira. Também em parceria com a UFSC, a Epagri/Peca participa de uma pesquisa sobre a caracterização da própolis catarinense e seus efeitos farmacológicos. O estudo é conduzido em parceria com apicultores de dez regiões do Estado e já apresenta resultados promissores.

A criação de abelhas sem ferrão, ou indígenas, chamada de meliponicultura, é outra área que recebe



Alimentação artificial das abelhas e uso de “entretampa” na colmeia evitam perdas no outono e no inverno



Foto de Nilson O. Teixeira

Criação de abelhas nativas preserva a natureza e ainda pode gerar renda

atenção da Empresa. O Peca possui um meliponário, fruto do trabalho do técnico agrícola Ivanir Cella, para difundir tecnologias com foco na preservação ambiental. Além disso, a atividade pode gerar renda para os produtores, seja pela produção de mel, seja pela venda de famílias de espécies nativas. “Em termos quantitativos, não se deve comparar a produção das abelhas sem ferrão com a das abelhas *Apis mellifera* africanizadas, que são as mais criadas comercialmente em Santa Catarina. As primeiras têm produção bem menor, mas possuem grande importância ambiental, já que muitas espécies vegetais nativas são polinizadas exclusivamente por elas”, esclarece a médica-veterinária Mara Rúbia Pinto, pesquisadora do Peca.

Atenção ao manejo

Outra contribuição da Epagri está na investigação das possíveis causas da mortalidade de abelhas que vem ocorrendo no Estado. A partir de 2007 houve ampla divulgação de um problema surgido nos Estados Unidos e na Europa, a CCD (sigla em inglês para Síndrome do Colapso das Colônias), que se caracteriza pelo desaparecimento das abelhas e cujas causas ainda não foram esclarecidas. “Com essa divulgação, os apicultores do Estado se alertaram. Situações que antes passavam despercebidas foram ▶

Introduction

The purpose of this study is to investigate the effects of a new educational program on the learning outcomes of students in a mathematics classroom. The study focuses on the impact of the program on students' understanding of algebraic concepts and their ability to solve complex problems.

Methodology

The study employed a quasi-experimental design, comparing the performance of two groups of students: an experimental group that received the new educational program and a control group that followed the traditional curriculum. Data was collected through pre-tests, post-tests, and classroom observations. The analysis was conducted using statistical methods to determine the significance of the differences between the two groups.

Results

The results of the study indicate that the experimental group showed significantly higher scores on the post-test compared to the control group. This suggests that the new educational program had a positive impact on students' learning outcomes. The improvement was particularly notable in the areas of algebraic problem-solving and conceptual understanding.

Discussion

The findings of this study support the effectiveness of the new educational program. The program's focus on conceptual understanding and problem-solving skills appears to have led to improved learning outcomes for the experimental group. These results have implications for the design of future educational programs, suggesting that a focus on conceptual learning and problem-solving may be beneficial for students' mathematical proficiency.

Conclusion

In conclusion, the study demonstrates that the new educational program is an effective intervention for improving students' learning outcomes in mathematics. The program's emphasis on conceptual understanding and problem-solving skills is a key factor in its success. Further research is needed to explore the long-term effects of the program and to identify the specific components that contribute to its effectiveness.

References

Smith, J. (2018). The impact of conceptual learning on mathematical problem-solving. *Journal of Educational Research*, 120(3), 456-472.

Johnson, A. (2019). Improving student learning outcomes through problem-based learning. *Journal of Pedagogical Research*, 15(2), 123-145.

Lee, S. (2020). The effectiveness of a new mathematics curriculum. *Journal of Curriculum Studies*, 52(1), 78-95.

Appendix

The appendix contains the pre-test and post-test questions used in the study. The pre-test questions were designed to assess students' baseline knowledge of algebraic concepts, while the post-test questions were designed to measure their learning outcomes after completing the educational program. The questions cover a range of topics, including linear equations, quadratic functions, and algebraic problem-solving.

atribuídas a isso e recebemos relatos do que poderia ser a CCD”, conta Mara Rúbia.

A Epagri vem estudando a situação em parceria com outras instituições, mas com os dados levantados até agora não é possível atribuir as perdas à CCD. “A maior parte dos casos decorre de erros de manejo. Além disso, a vegetação nativa está dando lugar à monocultura e isso prejudica as abelhas, que precisam de aporte nutricional proteico diversificado e em quantidade adequada”, acrescenta a pesquisadora.

Fome, frio e deficiências no manejo ainda são apontados como as principais causas de mortalidade de abelhas e redução de produtividade em Santa Catarina. Para se defender, as abelhas consomem mel e a reserva acaba rapidamente. Sem os devidos cuidados, os apicultores chegam a perder 15% a 30% das colmeias no outono e no inverno.

Os técnicos recomendam tomar algumas precauções para manter a temperatura dentro das colmeias, como não instalá-las em locais altos e descampados, reduzir o espaço de entrada das abelhas, expor as colmeias ao sol e vedar as frestas das caixas. “É importante usar uma ‘entretampa’ nos meses mais frios para diminuir os espaços vazios na colmeia”, reforça Walter Miguel.

Também é preciso observar a necessidade de alimentar as abelhas no outono e no inverno. Para ajudar os produtores nessa tarefa, a pesquisadora Mara Rúbia estudou a nutrição das abelhas em sua dissertação de mestrado. “Essa é uma das áreas menos estudadas e mais importantes na apicultura porque as abelhas não recebem medicamentos e precisam se fortalecer pela alimentação”, justifica.

A pesquisadora avaliou a eficiência de diferentes dietas até chegar às melhores alternativas para atender as necessidades nutricionais das abelhas. Ao final do estudo, um fôlder com as receitas foi publicado para orientar os apicultores. “As dietas não alteraram as características físico-químicas do mel produzido e podem ser consideradas adequadas para suplementação alimentar em

Como o mel é produzido

A principal fonte para a elaboração do mel é o néctar das flores. Em alguns locais, as abelhas também coletam a secreção de outros insetos para produzir o mel de melato. “Em Santa Catarina, encontramos o mel de melato produzido a partir da secreção de cochonilhas presentes na bracatinga”, explica a pesquisadora Mara Rúbia Pinto.

A produção do mel envolve várias reações. Em uma reação física, o néctar é desidratado até que o teor de umidade fique abaixo de 18%. Para isso, ocorre uma absorção de água no papo das abelhas e uma evaporação pelo bater das asas dos insetos na colmeia. Já a transformação dos açúcares do néctar em açúcares do mel ocorre pela ação das enzimas invertase, amilase e glicose-oxidase. “Após essa delicada transformação, as abelhas depositam o mel no interior dos alvéolos presentes nos favos e os cobrem com uma fina camada de cera num processo chamado de operculação. Nesse ponto, o mel é considerado ‘maduro’”, conta a pesquisadora.

De acordo com a flor de origem, a cor do mel pode variar de quase transparente a quase negro. Quanto mais escuro, mais forte ao paladar e maiores os índices nutricionais, principalmente no teor de sais minerais. O sabor pode variar de doce suave até doce forte e, em alguns casos, como o do mel da bracatinga, pode ser ácido ou amargo. A consistência também varia: há mel líquido, cristalizado, granulado e cremoso.



Foto de Nilson O. Teixeira

A cor, o sabor e a textura do mel variam de acordo com a flor de origem

época de escassez de recursos naturais”, conclui.

Para levar todo esse conhecimento e as novas tecnologias ao campo, os cursos de apicultura oferecidos pela Epagri capacitam mais de 300 produtores por ano em todas as regiões do Estado, além de cerca de 35 técnicos que fazem atualização. O curso básico de apicultura dura de 3 a 5 dias e dá noções suficientes para o

produtor iniciar a atividade. Mais tarde, ele pode se especializar com cursos como os de produção de pólen, geleia real e própolis. O produtor Leo Kreuzsch, de Vidal Ramos, que já fez sete cursos na Epagri, revela o segredo para crescer na atividade: “Para ser um bom apicultor, além de gostar do que faz, é preciso se aperfeiçoar sempre”, ensina. ■

Sucesso sem fronteiras

Gisele Dias¹

Do agricultor que precisa de informações meteorológicas para conduzir a lavoura às populações cuja segurança depende da previsão de eventos climáticos extremos, o site da Epagri/Ciram é exemplo na união de tecnologia e comunicação a serviço da sociedade

Com cerca de 10 milhões de páginas visualizadas a cada ano, o site da Epagri/Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Ciram) é hoje a principal vitrine do trabalho desenvolvido pela unidade. É por meio desse canal que o centro interage com a sociedade, não apenas publicando informações relativas à previsão do tempo e às pesquisas desenvolvidas, mas também recebendo retorno dos leitores nos cerca de 100 e-mails enviados mensalmente pelo link Contatos.

Conscientes da importância que o site tem para a Epagri, profissionais do centro reuniram-se no início de 2010 para colocar em prática um processo de readequação do conteúdo e alinhamento visual do portal. “Percebemos a necessidade de organizar as informações de uma forma mais amigável para o público

leigo, que é o principal alvo desse meio de comunicação”, explica Ângelo Massignam, pesquisador da Epagri/Ciram e coordenador do grupo responsável pela tarefa.

Para realizar o trabalho, Massignam usou a experiência acumulada no cargo de Gerente de Marketing e Comunicação da Epagri, que ocupou durante 2008. A equipe foi completada pela então coordenadora do setor de meteorologia do Ciram, Maria Laura Rodrigues, e pela assessora de comunicação do centro, Gisele Dias.

O início de 2010 firmou-se como um momento estratégico para a readequação do conteúdo do site. Isso porque foi nessa época que teve início a inclusão de seis novas ferramentas na página: previsão de geada, previsão de tempestades, previsão de vazão da bacia do Araranguá, previsão de risco decorrente de chuvas intensas, avisos de temperatura mínima extrema e

aviso de temperatura máxima extrema.

A partir da deflagração do processo foram criados os links Previsão, Aviso e Monitoramento, que reuniram conteúdo que antes estava disperso por outros links. “A intenção foi diminuir o número de cliques que o leitor precisaria efetuar, reunindo num único espaço informações relacionadas ao mesmo tema”, justifica Massignam.

O trabalho de reformulação também tornou mais transparente a relação entre os profissionais do centro e a sociedade. Tal conquista pode ser conferida no link Projetos, que reúne todas as pesquisas desenvolvidas pelo Ciram. O mesmo foi feito em relação à produção científica, que passou a ser reunida no link Publicações. Lá o público tem acesso a todos os artigos científicos produzidos pelos pesquisadores do Centro e publicados em congressos, ▶

¹ Jornalista, Epagri/Centro de Informações de Recursos Ambientais e Hidrometeorologia (Ciram), C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-8160, e-mail: giseledias@epagri.sc.gov.br.

eventos e publicações nacionais e internacionais.

Em 2011, a equipe de revisão do *site* foi alçada à categoria de Comitê Editorial e ampliada, com o ingresso de outros pesquisadores da Epagri, como os engenheiros-agrônomos Hugo Braga e Zenório Piana. Passou a contar também com um profissional da área de Tecnologia da Informação e um do setor de Geoprocessamento. Os esforços agora estão concentrados na manutenção do trabalho já feito e na proposição de novas ferramentas que possam aumentar a interação com o público.

“Vamos aprofundar essa experiência, que foi bastante positiva para os técnicos da Epagri/Ciram e também para os usuários”, justifica Massignam, lembrando que hoje o *site* é a principal fonte de informações meteorológicas dos catarinenses, além de ser modelo nacional e internacional. A constatação é reforçada pelo

volume de *e-mails* recebidos após a reformulação. O professor Valter Cardoso, do Colégio de Aplicação Univali, de Itajaí, SC, escreveu elogiando o aspecto didático do *site* e informando que o usa em suas aulas. Já o leitor Francioni Gerber destacou que “a linguagem é bastante acessível”.

Reconhecimento internacional

Além de atender o público de Santa Catarina, o *site* ultrapassa fronteiras geográficas e supre a carência de informações meteorológicas de outros países do Conesul. A cada ano, a página recebe visitas de cerca de cem países. A Argentina é o grande destaque, sendo responsável por pelo menos 15% dos cliques registrados anualmente, seguida de Uruguai (4%) e Paraguai (3,8%).

Por conta desse prestígio, as páginas que trazem informações da região do Conesul estão entre as mais acessadas. O *link* Previsão numérica de chuva, por exemplo, cujo mapa abrange todo o sul da América do Sul, é o terceiro mais acessado. Na quarta posição aparece o *link* Imagem de satélite, que também alcança a região.

Esse reconhecimento internacional abre portas para a Epagri. Em março de 2009, André Silva, representante da Prefeitura Municipal de Montevidéu, esteve em Florianópolis e fez questão de visitar a Epagri/Ciram. Ele relatou que o *site* catarinense é fonte diária de consulta na Prefeitura daquela capital, já que o Uruguai não possui um centro especializado em previsão do tempo.

Mais recentemente, em abril deste ano, o Ciram recebeu a visita do pesquisador Jorge Arbolya, do *Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria* (Inia), do Uruguai. Ele veio sugerir uma parceria entre as



Foto de Otávio Emmel Backer

Na foto, enviada pelo leitor, tromba-d'água na praia do Matadeiro, em Florianópolis

duas instituições e revelou que a proposta derivou do fato de ele acessar diariamente o *site* do Ciram. A concretização da parceria vem sendo negociada entre o chefe do Ciram, Edson Silva, e o profissional que responde pelo Inia.

Rapidez e eficiência

Outra experiência *on-line* bem-sucedida no ano passado mostrou a agilidade da Epagri para responder às necessidades da população. A previsão de clima para a primavera de 2010 não era nada animadora para a agricultura catarinense, pois a configuração do fenômeno *La Niña*, caracterizado pelo esfriamento da água do Oceano Pacífico, indicava chuva abaixo da média para os meses de setembro, outubro e dezembro. Caso se confirmasse tal previsão,

agricultores catarinenses poderiam amargar sérios prejuízos.

Atentos aos riscos, profissionais da Gerência de Extensão da Epagri e do Ciram convocaram representantes do Banco Brasil e de instituições representativas do setor agroindustrial para decidir quais medidas preventivas poderiam ser adotadas. Do debate surgiu a conclusão de que a informação era a melhor ferramenta para tentar diminuir os riscos de prejuízos. Era preciso orientar extensionistas e agricultores sobre a importância do plantio escalonado em períodos de estiagem.

Para fazer as informações acerca do *La Niña* chegarem de maneira rápida e eficiente ao público interessado, a alternativa foi a criação de um pequeno *site*, chamado de *hot site*, hospedado dentro do portal da Epagri/Ciram. Em menos de uma semana o produto estava no ar, com

notícias relacionadas ao tema, monitoramento da quantidade de chuva por regiões do Estado, recomendações técnicas e outras informações.

Felizmente a estiagem não veio na intensidade esperada, mas a experiência ficou. Em março de 2011, Kátia Medeiros, consultora do Banco Mundial e técnica da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), visitou a Epagri/Ciram e conheceu o *site* do *La Niña*. Impressionada com a funcionalidade e a simplicidade da ferramenta, ela apresentou a experiência no exterior, e técnicos da FAO de Roma, na Itália, se interessaram pelo produto. “Mais uma vez, a agilidade da comunicação digital provou ser uma importante ferramenta no enfrentamento de situações climáticas adversas”, avalia Massignam. ■

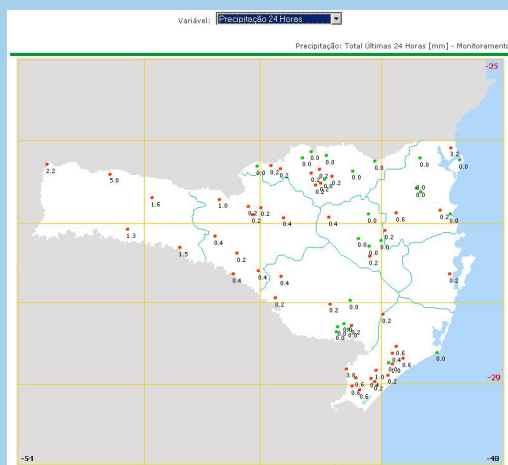
Monitoramento *on-line* chega a 50 mil acessos por dia

Em setembro de 2009, Santa Catarina era mais uma vez castigada por chuvas intensas. Técnicos da Epagri/Ciram perceberam que em épocas como essa o índice de acesso a informações como nível de rios e índices de chuva subia aceleradamente. Pensando em oferecer um serviço mais eficiente para a sociedade, foi criado, nessa ocasião, o *link* Monitoramento *on-line*. Foram reunidas ali, sobre um mapa do Estado, todas as informações coletadas pelas quase 200 estações meteorológicas instaladas no território catarinense.

O mapa apresenta dados de temperatura, nível de rio, precipitação, umidade relativa do ar, vento, molhamento foliar, radiação solar e pressão atmosférica medidos na última hora. A ferramenta fornece um diagnóstico real da atual condição do tempo em Santa Catarina.

O valor dessa informação é dado pelo volume de acessos que a ferramenta alcança em dias de eventos extremos. Em 28 de setembro de 2009, por exemplo, apenas 13 dias depois de ter sido criado, o novo serviço registrou 57.912 visualizações.

Por sua importância, a ferramenta vem recebendo atenção especial da equipe da Epagri/Ciram. Os setores de Tecnologia da Informação e de Gestão e Saneamento Ambiental estão trabalhando para desenvolver uma nova interface de apresentação dos dados, visando facilitar a compreensão da informação pelo usuário.



O *site* em números*

Em um ano

10 milhões de páginas visualizadas
3,8 milhões de visitas
850 mil visitantes
104 países visitantes

Em um mês

630 mil páginas visualizadas
260 mil visitas
82.250 visitantes

Em um dia

40 mil páginas visualizadas
15.300 visitas
12.400 visitantes

Fonte: Google Analytics

(*) Índices médios.

Visitas anuais por países*

Brasil: 2.860.000
Argentina: 582.512
Uruguai: 174.402
Paraguai: 148.053
Estados Unidos: 8.686
Não identificado: 5.872
Espanha: 1.431
Canadá: 1.319
Alemanha: 1.157

Fonte: Google Analytics.

(*) Índices médios dos principais países visitantes.



União que traz desenvolvimento

Cinthia Andruchak Freitas¹



Marcos Antônio Zordan, presidente da Organização das Cooperativas do Estado de Santa Catarina, destaca os avanços do setor nos últimos 40 anos

Aproximadamente a metade da população catarinense está, de alguma forma, vinculada às 262 cooperativas do Estado. Essas entidades criadas a partir da união de pessoas com interesses comuns atuam em diversos ramos, mas no campo se destacam em importância econômica e social, pois respondem por 30% da produção agropecuária catarinense.

A Organização das Cooperativas do Estado de Santa Catarina (Ocesc), que representa o setor no

Estado, está completando 40 anos de trabalho na defesa e no fortalecimento da atividade. As conquistas, o crescimento do setor, as transformações que a união de famílias rurais em forma de cooperativas trouxe para o Estado e os desafios para os próximos anos são assunto da entrevista que o presidente da Ocesc e diretor vice-presidente da Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB), Marcos Antonio Zordan, concedeu à RAC com exclusividade.

RAC: Qual é o tamanho do setor cooperativista catarinense?

MAZ: Em Santa Catarina são 262 cooperativas regularmente registradas na Ocesc/OCB, constituídas em 12 ramos: agropecuário, consumo, crédito, educacional, especial, habitacional, infraestrutura, mineral, produção, saúde, trabalho e transporte. As cooperativas produzem aproximadamente 12% do PIB

catarinense e 30% da produção agropecuária do Estado. Destaca-se ainda a participação expressiva no sistema financeiro, com cerca de 4% do setor em nível estadual, e na área de saúde, com mais de 1 milhão de usuários.

RAC: Quantas pessoas são beneficiadas por essa rede de cooperação?

MAZ: O número de associados teve uma expansão de 11,8% em 2010, atingindo 1,12 milhão de pessoas. Consideradas as famílias cooperadas, isso significa que praticamente a metade da população estadual usufrui, de alguma forma, dos benefícios de uma cooperativa. O setor também mantém 35 mil empregos diretos.

RAC: Qual foi o faturamento total das cooperativas catarinenses em 2010?

MAZ: Foi de R\$ 12,5 bilhões, com crescimento de 10,5% em relação ao ano anterior.

RAC: Como as cooperativas do Estado se posicionam no Brasil?

MAZ: O cooperativismo catarinense destaca-se no cenário nacional pela união, pela organização dos empreendimentos e pelo potencial econômico expressivo. Alimentos produzidos por cooperativas catarinenses encontram-se em todos os Estados da federação e há exportações destinadas aos cinco continentes.

RAC: Quais são as principais atribuições da Ocesc, do Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo (Sescoop) e da OCB?

MAZ: A OCB e a Ocesc têm a função da representação política institucional das cooperativas nos âmbitos estadual e federal e procedem ao registro delas, conforme previsto na lei. Todos os assuntos de interesse das cooperativas, de todos os ramos, que tenham que ser tratados com instituições governamentais, são realizados através da OCB e da Ocesc. O SESCOOP/SC é uma instituição voltada exclusivamente à educação, capacitação e profissionalização de

¹ Jornalista, Epagri/GMC, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5682, e-mail: cinthiafreitas@epagri.sc.gov.br.

colaboradores e dirigentes de cooperativas. Abrange também ações de integração dos associados com suas cooperativas, além de atividades de promoção social e comunitária.

RAC: Quantas pessoas foram capacitadas pelo Sescop/SC no último ano?

MAZ: O Sescop de Santa Catarina promoveu 1.014 eventos para a formação profissional de 82.962 dirigentes, cooperados e funcionários de cooperativas catarinenses mediante desembolso da ordem de R\$ 6,8 milhões. Esses números representam um crescimento de 19% no volume financeiro e 38% no número de eventos em 2010.

RAC: Quais as principais conquistas acumuladas nesses 40 anos de cooperativismo em Santa Catarina?

MAZ: A consolidação da instituição Ocesc como órgão aglutinador de todos os ramos do cooperativismo, a criação e o desenvolvimento dos ramos de saúde e de crédito, a autogestão do sistema cooperativo a partir da Constituição de 1988, a constituição do Sindicato Patronal das Cooperativas em 1994, o projeto de reestruturação das cooperativas agropecuárias com a constituição do Sescop em 1999, os programas de capacitação de colaboradores e dirigentes de cooperativas através de cursos, bolsas de estudo para graduação e pós-graduação e, na promoção social, a instituição dos programas Cooperjovem e Jovens Lideranças Cooperativistas.

RAC: Qual é a fatia das cooperativas catarinenses ocupada pelo setor agropecuário?

MAZ: O ramo agropecuário representa 63% do movimento econômico do sistema cooperativista catarinense. Encerrou 2010 com 53 cooperativas e faturamento de R\$ 7,96 bilhões.

RAC: Quais os tipos de cooperativas mais comuns na área agrícola catarinense?



Cooperativas do ramo agropecuário faturaram R\$ 7,96 bilhões em 2010

MAZ: A atuação das cooperativas agropecuárias de Santa Catarina é fortemente dirigida à produção de milho, soja, feijão, trigo, arroz, frutas, como maçã, pêssego, nectarina e pera, aves, suínos e leite. A grande maioria dispõe de lojas agropecuárias que disponibilizam aos associados fertilizantes, corretivos, defensivos agrícolas, ferramentas, peças e equipamentos. Da mesma forma, dispõem de áreas técnicas próprias conduzidas por engenheiros-agrônomo, médicos-veterinários, técnicos agrícolas e zootecnistas para prestar orientação aos associados em todas as necessidades nessa área.

RAC: De que forma os agricultores familiares, que predominam no meio rural catarinense, podem se beneficiar com as cooperativas?

MAZ: A primeira motivação das cooperativas agropecuárias é a venda conjunta da produção e a compra coletiva de insumos, ganhando força e competitividade através da união. A partir do ingresso à cooperativa, qualquer agricultor familiar tem à disposição todos os serviços disponibilizados aos demais associados. Exerce os mesmos direitos dos demais, assim como os mesmos deveres.

“O cooperativismo é a saída para os pequenos agricultores melhorarem a renda e terem um futuro melhor no campo.”

RAC: Num mercado cada vez mais competitivo, essa é a saída para os pequenos agricultores ganharem representatividade?

MAZ: No cooperativismo agropecuário catarinense estão inseridos 62.948 associados. Desses, 20.321 são proprietários de áreas de até 10ha; outros 33.301 são proprietários de áreas de 10 a 50ha. Portanto, cerca de 85% dos associados de cooperativas agropecuárias de Santa Catarina são pequenos agricultores. Assim, entende-se que a forma de outros pequenos agricultores ganharem força e representatividade é participar em cooperativa. A Coopercentral Aurora é um exemplo: 50 mil famílias rurais formaram um dos maiores conglomerados da agroindústria do País. Está comprovado que o cooperativismo é a saída para os pequenos agricultores melhorarem a renda e terem um futuro melhor no campo.▶



Ações de preservação ambiental são executadas pelas cooperativas catarinenses

RAC: Como as cooperativas catarinenses veem o desafio de reter os jovens no campo?

MAZ: O sistema cooperativo empenha-se em fornecer aos jovens os conhecimentos indispensáveis nos aspectos de organização da propriedade, controle de custos, melhorias na produtividade, qualidade da produção e observância às questões ambientais e de sanidade agrícola. São disponibilizados cursos, treinamentos, convênios, desenvolvimento de novas lideranças, além de programação na área social. Os programas, todos sem custo aos jovens do campo, são implementados com a consciência de que o fator mais importante para a permanência no meio rural é a renda.

RAC: Quais os objetivos e as principais atividades dos programas Cooperjovem e Jovens Lideranças Cooperativistas?

MAZ: Implantado na rede de ensino público municipal e estadual de Santa Catarina, o Cooperjovem visa fortalecer o cooperativismo por meio

da inserção de uma proposta educacional construída a partir dos princípios, valores e da prática da cooperação no ambiente escolar. O Cooperjovem já capacitou 285 professores em 44 escolas de 33 municípios. O programa conta com a participação de mais de 10 mil crianças e intensa parceria de 17 cooperativas.

O programa Jovens Lideranças tem por objetivo fomentar estratégias de gestão de cooperativas e viabilizar alternativas de sucessão nessas organizações, garantindo a continuidade e o fortalecimento do sistema. O programa desenvolve, nos alunos, habilidades e competências para atuar no cooperativismo. A clientela-alvo é formada por jovens entre 16 e 24 anos, em formação escolar e pertencentes às famílias associadas às cooperativas. O programa é uma das ações de promoção social do Sescop/SC, que em 2010 totalizaram 862 horas, 3.273 participantes e R\$ 1,03 milhão em recursos utilizados.

RAC: Quais são os principais resultados desse esforço?

MAZ: Nas propriedades em que familiares tenham participado de programas desenvolvidos pelas cooperativas com apoio da Ocesc e do Sescop/SC, são visíveis os avanços em produtividade e, por consequência, em renda. O número de jovens associados às cooperativas cresceu de 14% para 18% nos últimos cinco anos.

“As cooperativas respondem por 12% do PIB catarinense e 30% da produção agropecuária do Estado.”

RAC: Que papéis os jovens desempenham nas cooperativas agropecuárias?

MAZ: Os jovens participam dos programas de treinamento e dos encontros regionais e estaduais, acompanham as assembleias, integram comissões e comitês e, junto às suas respectivas famílias, contribuem com o processo produtivo.

RAC: As mulheres têm conquistado cada vez mais espaço no mercado de trabalho e no sustento da família. Nas cooperativas isso também acontece?

MAZ: No cooperativismo, as mulheres têm papel de fundamental importância e as cooperativas são estimuladas e recebem apoio financeiro da Ocesc e do Sescop/SC para desenvolver programas específicos dirigidos a elas. São atividades que abrangem desde as questões familiares e de saúde, até os aspectos da organização da propriedade e da participação nas decisões das cooperativas. Das cooperativas que tenham trabalhos implementados para as mulheres, anualmente são selecionadas várias delas para o Encontro Anual das Mulheres Cooperativistas, que ocorre em Florianópolis, patrocinado pelo Sescop/SC. Em 2010 foram 720 participantes; em 2011 serão 1.000 participantes. O encontro promove palestras motivacionais, trabalhos em grupo, socialização e outras ações para ampliar a autoestima das mulheres e reforçar sua importância na sociedade moderna.

RAC: Que mudanças essa participação tem trazido para as cooperativas agropecuárias?

MAZ: Melhor relacionamento entre cooperativa e associados. Na medida em que as mulheres têm pleno conhecimento das operações feitas com a cooperativa, tornam-se questionadoras, dão sugestões de melhoria, participam de decisões.



Participação feminina é valorizada no Encontro Anual das Mulheres Cooperativistas

RAC: Há preocupação com sustentabilidade e preservação ambiental nas cooperativas agrícolas catarinenses?

MAZ: A Ocesc tem liderado programas na área de sustentabilidade e preservação ambiental em parceria com outras instituições, como Epagri/Ciram e Sebrae. Estão sendo desenvolvidos estudos sobre os efeitos das mudanças climáticas, do aquecimento global e seus impactos nas cadeias produtivas em Santa Catarina, como também na questão de dejetos suínos com vistas ao aproveitamento como fertilizantes.

“Cerca de 85% dos associados de cooperativas agropecuárias em Santa Catarina são pequenos agricultores.”

RAC: Quais as principais dificuldades enfrentadas pelas cooperativas?

MAZ: Elevados custos tributários, trabalhistas e previdenciários. O excesso de normas e tributos de agências reguladoras engessa as cooperativas e reduz sua competitividade. Além disso, há legislações que frequentemente não levam em consideração as peculiaridades de sociedades cooperativas, que são diferentes das sociedades mercantis. Um exemplo cabal é a legislação ambiental.

RAC: O que a Ocesc e a OCB estão fazendo para enfrentar esses problemas?

MAZ: A defesa política do cooperativismo em todas as instâncias e, especialmente, no Poder Legislativo.

RAC: Quais os desafios e as metas para o futuro do cooperativismo catarinense?

MAZ: Elevar a profissionalização dos quadros diretivos e funcionais e agregar mais valor à produção primária para acentuar a elevação de renda dos associados.

RAC: Quanto o setor estima crescer nos próximos anos em Santa Catarina?

MAZ: Em média, 15% ao ano.

RAC: De que forma as cooperativas estão se preparando para vencer esses desafios?

MAZ: O orçamento do Sescop/SC para 2011 é superior a R\$ 11 milhões, que são destinados a educação, capacitação, treinamentos e bolsas de estudos visando à profissionalização de dirigentes e colaboradores, além de apoio e acompanhamento dos planejamentos estratégicos de cooperativas.

RAC: O que é necessário para constituir uma cooperativa?

MAZ: Um grupo de no mínimo 20 pessoas com o firme propósito de união em torno de um objetivo comum. Por tratar-se de uma sociedade de pessoas, há legislação específica, a Lei 5.764/71, que define os procedimentos legais indispensáveis para o bom funcionamento do empreendimento, como assembleias de prestações de contas, estatuto social, conselhos, entre outros.

RAC: Onde os produtores rurais podem buscar informações para fundar uma cooperativa?

MAZ: Na Ocesc. Há programas de orientação a todos os interessados em formar cooperativas, mensalmente. Além disso, profissionais são disponibilizados para deslocamento e prestação de informações aos grupos interessados nas próprias comunidades, com fornecimento de materiais sem nenhum custo aos interessados.■



Mata Atlântica catarinense

Airton Rodrigues Salerno¹ e Juarez José Vanni Müller²

Introdução

Na época do descobrimento, em 1500, a Mata Atlântica cobria 15% do território brasileiro, área equivalente a 1.306.421km². Atualmente está reduzida a 102.000km², o que corresponde a 7,84% de sua cobertura florestal original. É o segundo ecossistema mais ameaçado de extinção do mundo, ficando atrás apenas das quase extintas florestas da ilha de Madagascar.

Bioma Mata Atlântica

É o mais rico bioma brasileiro em biodiversidade e também o mais devastado. A Mata Atlântica é um complexo ambiental que engloba cadeias de montanhas, vales, planaltos e planícies de toda a faixa continental atlântica leste brasileira, além de avançar sobre o Planalto Meridional até o Rio Grande do Sul.

A Mata Atlântica apresenta uma intrincada rede de bacias hidrográficas constituída por grandes rios, como o Paraná, Tietê, São Francisco, Doce, Paraíba do Sul, Paranapanema, Uruguai, Itajaí-açu e Ribeira do Iguape. Esse sistema é importante tanto para o abastecimento humano como para o desenvolvimento de atividades agrícolas e industriais. A Mata Atlântica abriga mais de 20 mil espécies de plantas, metade das quais é endêmica, ou seja, espécies que não existem em nenhum outro local. É a floresta mais rica do mundo em árvores por unidade de área, chegando a apresentar 454 espécies por hectare no sul da Bahia (Brasil, 2010).

Mata Atlântica em Santa Catarina

O Estado catarinense tem uma superfície territorial de 95.985km², que corresponde a cerca de 1% da área do Brasil, e está totalmente inserido no domínio da Mata Atlântica, incluindo diversas fisionomias florestais e ecossistemas associados. Santa Catarina tinha originalmente 85% da sua superfície coberta por florestas exuberantes, interrompidas no Planalto por manchas de campos naturais que, somadas, perfaziam 14,4% da área total (Figura 1).

Planalto Catarinense; c) Floresta Estacional Decidual (FED), de ocorrência no Vale do Rio Uruguai, cobria 9,6% do Estado (Figura 1).

A Floresta Ombrófila Densa (Figura 2) é caracterizada por densas comunidades de árvores altas, com 30 a 35 metros de altura, entremeadas por estratos inferiores constituídos por árvores, arvoretas e arbustos. Essa floresta apresenta também alta densidade de epífitas, isto é, plantas que vivem sobre as árvores utilizando-se delas apenas como apoio e não para a retirada de nutrientes. Destacam-se nesse grupo representantes das famílias bromeliácea,

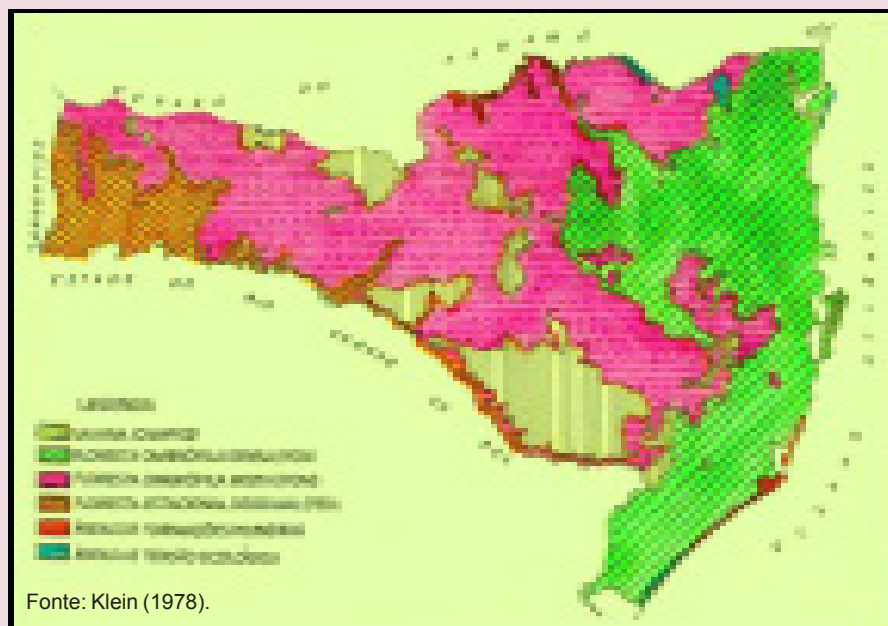


Figura 1. Cobertura vegetal original de Santa Catarina com as tipologias principais

A Floresta Atlântica Catarinense está subdividida em três tipologias principais: a) Floresta Ombrófila Densa (FOD), que ocorre ao longo do Litoral e no Vale do Itajaí, ocupava 32,9% do território catarinense; b) Floresta Ombrófila Mista (FOM), cobria 42,5% do Estado, sendo dominada pelo pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*) e ocorrendo no

orquidácea, cactácea, piperácea, além de diversas famílias de samambaias. Aparecem também nesse tipo de floresta as lianas, ou cipós, as constritoras, as parasitas e os xaxins. A estrutura dessa tipologia florestal e suas espécies componentes mais importantes são apresentadas de forma esquemática na Figura 2 (Klein, 1980; Reis, 1993).

¹ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5244, email: salerno@epagri.sc.gov.br.

² Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, email: jmuller@epagri.sc.gov.br.



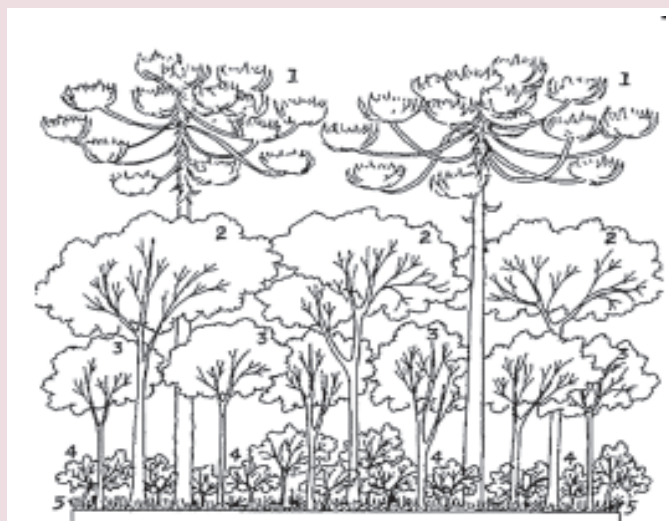
Nota: 1. Estrato "das árvores": canela-preta (*Ocotea catarinensis*), tanheiro (*Alchornea triplinervia*), peroba-vermelha (*Aspidosperma olivaceum*), cedro (*Cedrela fissilis*), pau-óleo (*Copaifera trapezifolia*) e outras; 2. Estrato "das arvoretas": bacupari (*Clusia criuva*), laranjeira-do-mato (*Actinostemon concolor*), palmiteiro (*Euterpe edulis*) e outras; 3. Estrato "dos arbustos": grandíuvas-d'anta (*Psychotria suterella* e *P. Kleinii*), pimenteiras (*Mollinedia uleana*, *M. floribunda* e *Rudgea jasminoides*); 4. Estrato herbáceo: caeté (*Calathea* sp.), caeté-banana (*Heliconia velloziana*), capins (*Olyra* e *Pharus*, principalmente); 5. Epífitas: Pteridófitas, Orquídeas e Bromeliáceas diversas; 6. Lianas: cipó-escada-de-macaco (*Clusia criuva*) e vários outros; 7. Constrictoras: mata-paus (*Spirotheca* spp.), figueira-mata-pau (*Coussapoa microcarpa*) e outras; 8. Xaxins: (*Alsophila* spp., *Cyathea* spp. e outras).

Fonte: Klein (1980).

Figura 2. Floresta Ombrófila Densa (FOD)

A Floresta Ombrófila Mista, esquematizada na Figura 3, é também chamada de floresta de araucária (Pinhais) e faxinal. Cobre grande parte do planalto de Santa Catarina e, vista de cima, mostra o predomínio do pinheiro do Paraná, dando a impressão de homogeneidade. Na verdade, isso não é real, tanto que esse tipo florestal é formado por duas subformações: a floresta dos pinhais e a floresta dos faxinais. A primeira é composta por pinheiros de grande porte e submatas bem desenvolvidas e densas. A segunda apresenta pinheiros de menor porte e mais esparsos, com submata baixa e pouco densa (Klein, 1980).

A Floresta Estacional Decidual (Figura 4) é também chamada de Floresta Subtropical do Rio Uruguai. Acompanha o Vale do Rio Uruguai e "sobe" pelos seus afluentes até 800 metros de altitude. É caracterizada pela ausência absoluta do pinheiro e



Nota: 1. Estrato superior: pinheiro brasileiro; 2. Estrato "das árvores": imbuia e canelas; 3. Estrato "das arvoretas": erva-mate e guaçatonga; 4. Estrato dos arbustos; 5. Estrato "das ervas": capins.

Fonte: Klein (1980).

Figura 3. Floresta Ombrófila Mista (FOM)

apresenta quatro sinúsias ou "andares", a saber: árvores decíduas, isto é, que perdem as folhas no inverno; são as mais altas e aparecem espaçadas, formando uma cobertura vegetal aberta. As espécies mais comuns desse grupo são a grápia (*Apuleia leiocarpa*), o angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*), o louro-pardo (*Cordia trichotoma*) e o cedro (*Cedrela fissilis*). A segunda cobertura é formada por árvores perenefoliadas, isto é, que não perdem as folhas, aparecendo com destaque aqui a canela-preta (*Nectandra megapotamica*), a canela-amarela (*Nectandra lanceolata*) e outras canelas (*Ocotea* spp.). O estrato das arvoretas é geralmente bastante uniforme, predominando a laranjeira-do-mato (*Gymnanthes concolor*) e a soroca (*Sorocea bonplandii*) (Reis, 1993).

Dados atuais e perspectivas

A realidade florestal de Santa Catarina começou a ser modificada com os desmatamentos iniciados com a colonização do Brasil e só desacelerou com as proibições legais,

ocorridas a partir de 1965. Com isso, a cobertura florestal do Estado foi reduzida de 85% para 17,46% (Figura 5), área equivalente a 1.662.000 hectares, dos quais apenas 16,84% são de florestas primárias e 83,16% são matas secundárias em estágio médio ou avançado de regeneração (Schäffer & Prochnow, 2002). Dados mais recentes obtidos pela Fatma e pelo Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina indicam respectivamente 41,4% e 36,5% da superfície estadual cobertos por florestas nativas de Santa Catarina. Assim, está ocorrendo aumento da cobertura florestal nativa do Estado, o que é ótimo do ponto de vista ambiental, mas tem restrições legais para utilização e obtenção de renda pelos agricultores.

A legislação e as florestas nativas

Para entendimento da questão legal, é preciso dizer que o código florestal, ora em discussão no Brasil, e a medida provisória 2.166-67/2001 proibiram a exploração das florestas primárias e estabeleceram as Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal (RL) nas propriedades agrícolas. As APPs são as áreas que margeiam os cursos d'água, cobrem os topos de morros, as nascentes e as encostas com declividade superior a ▶

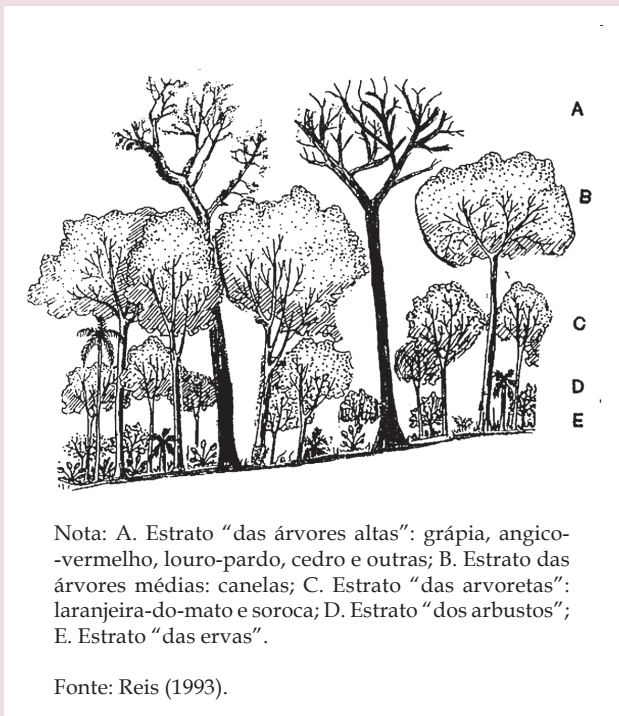


Figura 4. Floresta Estacional Decidual (FED)

45 graus. Têm a função de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e da flora; proteger o solo; e assegurar o bem-estar das populações humanas. A RL é permanente e deve ser averbada em cartório; consiste em área coberta com vegetação florestal nativa correspondente a 20% da área total da propriedade e não pode ser cortada, mas o manejo sustentado é permitido. Sua função é de conservação e de reabilitação dos processos ecológicos, conservação da biodiversidade e abrigo da fauna e flora nativas. O problema é que essas áreas de proteção ambiental cobrem grande parte da superfície das pequenas propriedades catarinenses, reduzindo as áreas para as atividades agropecuárias. Assim, os agricultores se sentem prejudicados não só pela redução na produção agrícola, mas também pela área “inútil” coberta por floresta e pela qual impostos territoriais devem ser igualmente pagos (Schäffer & Prochnow, 2002).

Considerações finais

A recuperação e, principalmente, a utilização adequada da vegetação natural constituem-se num tema amplo e de difícil equacionamento. Como indicam Fantini & Siminski

(2007), é imprescindível a atuação do poder público no planejamento e na implementação de estratégias para resgate das florestas nativas no desenvolvimento rural e também para a satisfação dos agricultores na sua utilização e conservação. Para que isso se torne realidade, é necessário o envolvimento conjunto das Universidades e também das instituições públicas ligadas aos setores ambiental e agrícola de Santa Catarina. Em face das recentes mudanças climáticas e suas nefastas consequências, há uma predisposição

geral para essa construção em equipe, já esboçada no projeto Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina. Falta apenas uma ação forte, decidida e continuada das lideranças técnicas da área e o envolvimento dos dirigentes institucionais recentemente empossados.

Literatura consultada

1. FANTINI, A.C.; SIMINSKI, A. De agricultor a “agricultor silvi-

cultor”: um novo paradigma para conservação e uso de recursos florestais no Sul do Brasil. *Agropecuária Catarinense*, v.20, n.1, p.16-18, 2007.

2. KLEIN, R.M. Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina. *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978. 24p.

3. KLEIN, R.M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. *Sellowia*, v.32, n.32, p.165-389, 1980.

4. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Departamento de Conservação da Biodiversidade. Núcleo Mata Atlântica e Pampa. *Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros*. 2.ed. Brasília: MMA, 2010. 408p. il. (Biodiversidade, 34).

5. REIS, A. *Manejo e conservação das florestas catarinenses*. Trabalho apresentado para o concurso público de professor titular no Centro de Ciências Biológicas (UFSC). 1993.

6. SCHÄFFER, W.B.; PROCHNOW, M. Mata Atlântica. In: SCHÄFFER, V.B.; PROCHNOW, M. (Eds.). *A mata atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira*. Brasília, DF: Apremavi, 2002. p.12-46. ■

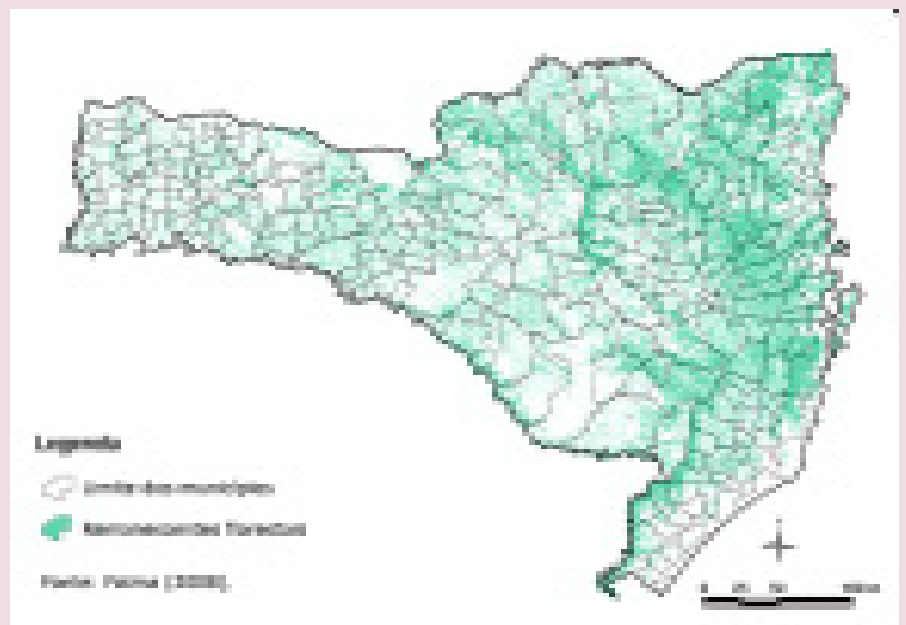


Figura 5. Cobertura florestal nativa de Santa Catarina atualizada

Informativo técnico

- **Colheita mecanizada de mexilhões (*Perna perna* L.) engordados a partir de coletores artificiais de sementes** 38
André Luís Tortato Novaes, Alex Alves dos Santos, Fabiano Müller Silva, Robson Ventura de Souza e Rafael Roberto Breda
- **Sintomas e controle das principais doenças do maracujazeiro (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) em Santa Catarina** 42
Luiz Augusto Martins Peruch, Addolorata Colariccio e Anne-Lore Schroeder
- **Instalação de cobertura plástica em vinhedos conduzidos em latada**46
Edegar Luiz Peruzzo
- **Manejo da mancha branca na cultura do milho**49
João Américo Wordell Filho

Artigo científico

- **Potencial alelopático de extratos de plantas daninhas sobre o crescimento do porta-enxerto de videira VR 043-43**51
Jean Carlos Bettoni, João Peterson Pereira Gardin, Oclair Teles Rodrigues, Nelson Pires Feldberg e Marco Antonio Dalbó
- **Aclimatização do porta-enxerto de macieira Seleção 69 em diferentes meios** 56
Aleksander Westphal Muniz, Fernanda Grimaldi, Murilo Dalla Costa e Gilberto Luiz Dalagnol
- **Efeitos de fontes de esterco e composto orgânico na produção de milho e feijão no sistema orgânico sob plantio direto** 60
Eloi Erhard Scherer
- **Balanco simplificado de nutrientes e rendimento de grãos em nove anos de aplicação superficial de dejetos líquidos de suínos em um Latossolo Vermelho Distrófico**65
Milton da Veiga, Carla Maria Pandolfo e Alvadi Antonio Balbinot Junior

Germoplasma

- **SCS451 Catarina – Novo cultivar de bananeira do subgrupo Prata**70
Luiz Alberto Lichtemberg, Robert Harri Hinz, Jorge Luiz Malburg, Márcio Sônego e Luiz Augusto Martins Peruch

Nota científica

- **Efeito da aplicação do preparado homeopático de *Natrum muriaticum* na incidência de *Thrips tabaci* na produtividade e na armazenagem de cebola em sistema orgânico** 76
Paulo Antônio de Souza Gonçalves, Pedro Boff, Mari Inês Carissimi Boff e Cristiano Nunes Nesi
- **Comportamento produtivo de seis gramíneas forrageiras tropicais no Planalto Norte Catarinense ...** 79
Ana Lúcia Hanisch, Ângela Fonseca Rech e Daniel Dalgallo
- **Desempenho produtivo de cultivares de morango no Oeste de Santa Catarina**82
Luiz Augusto Ferreira Verona, Eduardo Cesar Brugnara, Cristiano Nunes Nesi, Rogério Grossi e Luiz Eduardo Corrêa Antunes



Colheita mecanizada de mexilhões (*Perna perna* L.) engordados a partir de coletores artificiais de sementes

André Luís Tortato Novaes¹, Alex Alves dos Santos², Fabiano Müller Silva³,
Robson Ventura de Souza⁴ e Rafael Roberto Breda⁵

O processo de produção de mexilhões (*Perna perna* L.) adotado em Santa Catarina ainda é caracterizado pela baixa utilização da mecanização para realizar as tarefas de manejo e o processamento da produção (Scalice, 2003). Isso restringe a produtividade e a rentabilidade das fazendas marinhas, fazendo com que os maricultores não usufruam do potencial de produção que suas áreas aquícolas oferecem.

Além disso, a falta de mecanização acaba expondo os trabalhadores a esforços físicos repetitivos e longas jornadas de trabalho, ocasionando problemas de saúde ocupacional. As experiências do setor produtivo catarinense têm demonstrado que é necessário um trabalho de reengenharia no processo convencional de produção de mexilhões, visando tornar o trabalho nas fazendas marinhas mais rentável e menos árduo.

Uma solução técnica que poderá vir ao encontro desses anseios é o sistema de cultivo contínuo de mexilhões, adotado na Nova Zelândia a partir da década de 80. Nesse modelo, os mexilhões não são cultivados em cordas individuais de pequeno porte (1 a 3m), como ocorre em Santa Catarina (Ferreira & Magalhães, 2010). Em vez disso, com

o auxílio de máquinas montadas sobre embarcações, são cultivadas cordas de mexilhões que podem medir até 3.000m de comprimento. Essas máquinas efetuam o plantio, a desagregação, a limpeza e a classificação por tamanho dos mexilhões, apresentando capacidades operacionais de colheita de até 45t/h (Marine & General, 2010).

Visando contribuir com a adoção de tecnologias de mecanização no processo de produção de mexilhões em Santa Catarina, foi efetuada a importação de máquinas neozelandesas para serem testadas nas condições locais de cultivo. Na fase preliminar de testes dessas máquinas buscou-se verificar a eficiência de uma colhedora de mexilhões após sua montagem sobre o convés da embarcação Epagri VII.

Para realizar testes preliminares, utilizou-se uma variante do sistema neozelandês de produção de mexilhões, que diferiu do sistema neozelandês tradicional pelo fato de que nela não foi efetuada a semeadura mecanizada dos mexilhões. Em vez disso, realizou-se a captação e engorda de mexilhões em coletores artificiais de sementes, visando produzir biomassa em cabos contínuos, ou seja, os cabos coletores foram lançados ao mar e esperou-se pela fixação natural

das larvas dos mexilhões nos coletores.

O objetivo deste trabalho é apresentar resultados preliminares, em termos de produtividade de mexilhões e capacidade operacional de colheita, obtidos ao se efetuar a engorda dos mexilhões diretamente em coletores artificiais de sementes e realizar sua colheita mecanicamente, utilizando a máquina colhedora importada.

Unidade demonstrativa

Para avaliar a eficiência da máquina colhedora após sua montagem sobre a embarcação Epagri VII (Figura 1), foi instalada uma unidade demonstrativa de cultivo contínuo de mexilhões na comunidade de Canto Grande, município de Bombinhas, Santa Catarina, na primeira quinzena do mês de setembro de 2008.

Na unidade demonstrativa, foram instalados cabos Aqualoop, como coletores artificiais de sementes, em quatro *long-lines* duplos de 80m de comprimento. Nesses *long-lines*, os coletores foram arranjados de duas formas distintas: em dois deles, foram dispostos longitudinalmente às linhas mestras, e nos demais foram dispostos em zigue-zague (Figura 2).

Aceito para publicação em 3/6/11.

¹ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca (Cedap), C.P. 1391, 88010-970 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-8046, e-mail: novaes@epagri.sc.gov.br.

² Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Cedap, fone: (48) 3239-8114, e-mail: alex@epagri.sc.gov.br.

³ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Cedap, fone: (48) 3239-8045, e-mail: fabiano@epagri.sc.gov.br.

⁴ Méd.-vet., M.Sc., Epagri/Cedap, fone: (48) 3239-8047, e-mail: robsonsouza@epagri.sc.gov.br.

⁵ Eng. de Aquicultura, Florianópolis, SC, fones: (48) 8423-8218 e (48) 7811-6290, e-mail: breda_s@hotmail.com.



Figura 1. Embarcação Epagri VII com as máquinas instaladas no convés

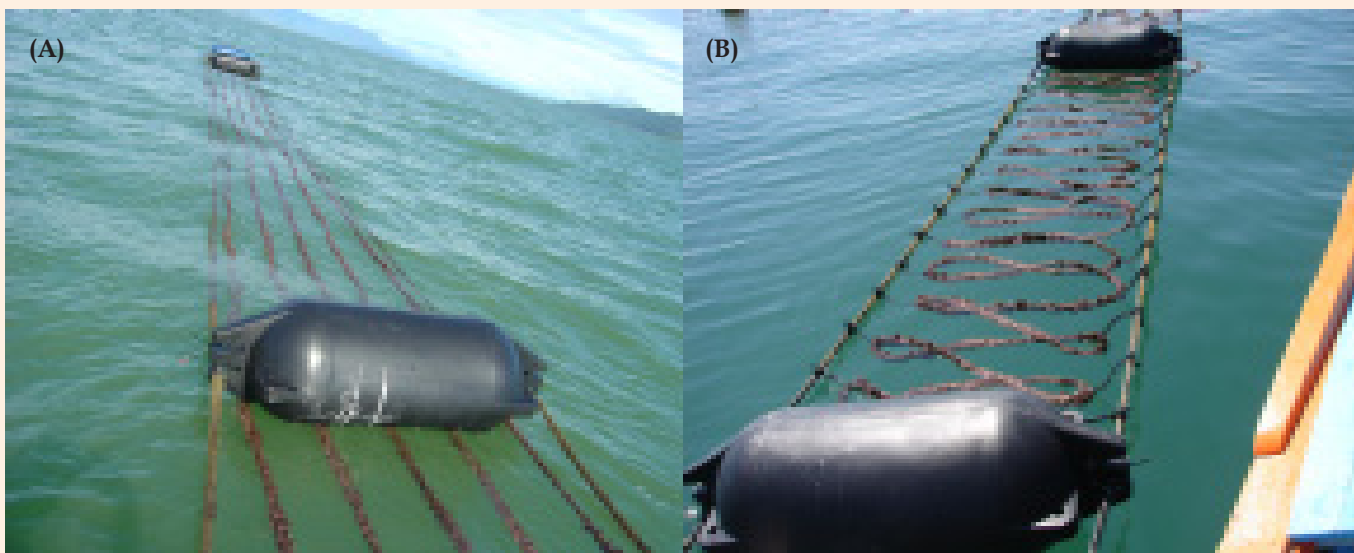


Figura 2. Montagem dos coletores nos *long-lines*: (A) longitudinais e (B) em zigue-zague.

No arranjo longitudinal, dois coletores medindo 360m foram montados formando linhas longitudinais paralelas, presas nas boias das linhas mestras a cada 5m, com distância de 25 a 30cm entre elas. No arranjo em zigue-zague, dois coletores de 380m foram montados, tendo as boias também a cada 5m, porém as linhas coletoras em zigue-zague tinham seus pontos de fixação nas linhas mestras dos *long-lines* a cada 30cm.

Colheitas mecanizadas

Doze meses após a montagem dos coletores no mar, quando os mexilhões haviam atingido o tamanho comercial (comprimento igual ou superior a 8cm), foram realizadas duas colheitas mecanizadas de dois *long-lines*, cada um com um arranjo de coletores. Nessas colheitas mensurou-se: a) a massa de mexilhões em tamanho comercial obtida em cada coletor; b) o tempo médio para a colheita mecanizada de cada coletor; c) a

demanda de mão de obra para a realização da colheita mecanizada de cada coletor. Foram consideradas como colheita: a despesca, a desagregação, a limpeza e a classificação, por tamanho, dos mexilhões.

De posse dessas medidas, foi possível calcular a produtividade média de mexilhões por metro linear de coletor, pela seguinte equação:

$$P_m = M_{tc} / L_{coletor}$$

onde: P_m é a produtividade média, expressa em kg de mexilhões, com ►

tamanho comercial, por metro linear de coletor; M_{tc} é a massa de mexilhões, com tamanho comercial, expressa em kg; e $L_{coletor}$ é o comprimento do coletor, expresso em metros.

Depoimentos dos proprietários de fazendas marinhas

Em paralelo à colheita dos mexilhões na unidade demonstrativa, foram realizadas visitas técnicas a 12 fazendas marinhas dos municípios de Florianópolis (6), Palhoça (3) e Governador Celso Ramos (3). Foram obtidas informações e um resgate do conhecimento local que permitiram estabelecer comparações relativas de produtividade de mexilhões e a capacidade operacional de colheita observados no sistema convencional de cultivo de mexilhões e no sistema de cultivo utilizado na unidade demonstrativa.

Por meio da aplicação de questionários dirigidos e realização de biometrias *in loco*, buscou-se mensurar: a) a massa de mexilhões em tamanho comercial, obtida por corda de cultivo; b) o comprimento das cordas de cultivo; c) o tempo médio necessário para realizar a colheita manual de 1t do produto; d) a demanda por mão de obra para realizar a colheita manual de uma tonelada do produto.

A produtividade de mexilhões com tamanho comercial, por metro linear de corda de cultivo, foi calculada com a seguinte equação:

$$P_m = M_{tc} / L_{corda}$$

onde: P_m é produtividade média, expressa em kg de mexilhões, com tamanho comercial, por metro linear de corda de cultivo; M_{tc} é a massa de mexilhões, com tamanho comercial, expressa em kg; e L_{corda} é o comprimento da corda de cultivo, expresso em metros.

Resultados preliminares

Nas duas colheitas mecanizadas foram obtidos 6.162kg de mexilhões. O coletor em zigue-zague apresentou uma produtividade média de 7,91kg/m, com mexilhões medindo, em média, 8,48cm de comprimento. O coletor longitudinal apresentou uma produtividade média de 8,7kg/m, com mexilhões medindo, em média, 8,12cm.

No coletor em zigue-zague os animais cresceram mais e em menor densidade que no coletor longitudinal. Essa diferença de crescimento pode estar relacionada ao fato de o coletor em zigue-zague, mesmo quando carregado de mexilhões adultos, permanecer posicionado entre a superfície e os primeiros 40cm de

profundidade da coluna d'água, onde há maior disponibilidade de alimento.

No coletor longitudinal, os mexilhões cresceram entre a superfície e os primeiros 70cm de profundidade devido ao peso exercido nos cabos coletores à medida que os mexilhões se tornaram mais pesados. A menor densidade observada no coletor em zigue-zague pode estar relacionada ao fato de ele ter ficado mais exposto ao embate de ondas do mar e, portanto, mais suscetível ao desprendimento dos mexilhões.

Ao se comparar a média das produtividades (kg de mexilhões com tamanho comercial/m) obtidas na unidade demonstrativa com a média das produtividades observadas nas fazendas marinhas visitadas (Figura 3), é possível verificar que a produtividade do sistema convencional é ligeiramente superior, porém semelhante àquela obtida no sistema de engorda direta de mexilhões a partir de coletores artificiais de sementes contínuos.

Esse é um resultado interessante, considerando que engordar mexilhões a partir de coletores até a colheita exige menor necessidade de mão de obra do que no cultivo convencional. Entretanto, ao se extrapolar esses dados para o cálculo da produtividade potencial de 1ha de cultivo (utilizando 10 *long-lines* duplos de 100m de comprimento), as produtividades potenciais de ambas as formas de

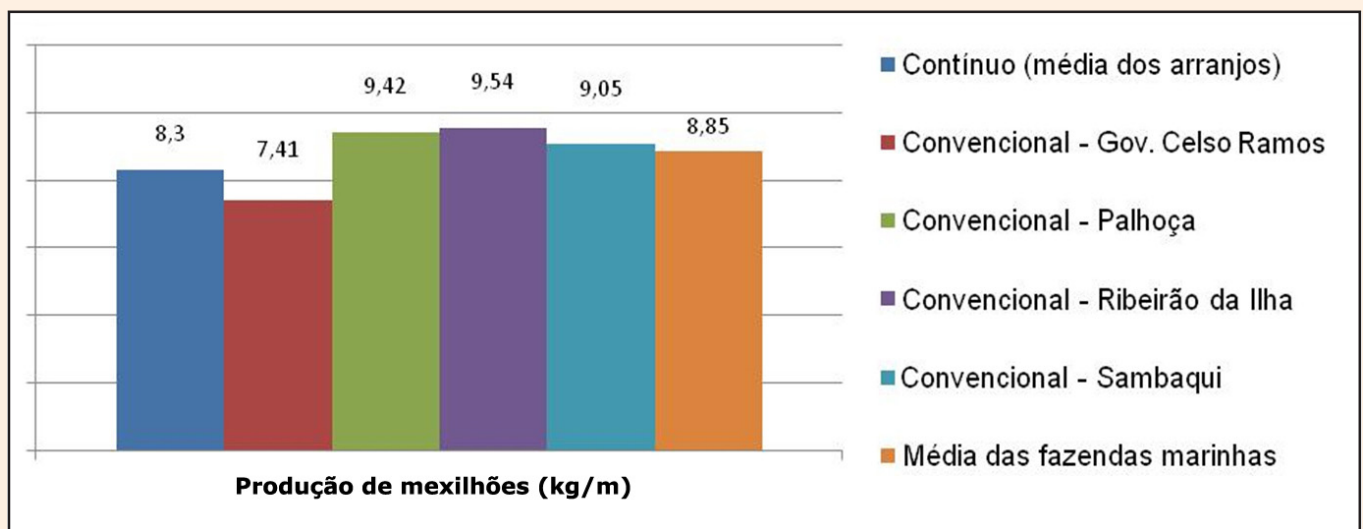


Figura 3. Comparação entre a produtividade de mexilhões com tamanho comercial no processo de engorda direta de mexilhões em coletores artificiais de sementes (contínuo) e no processo convencional (fazendas marinhas)

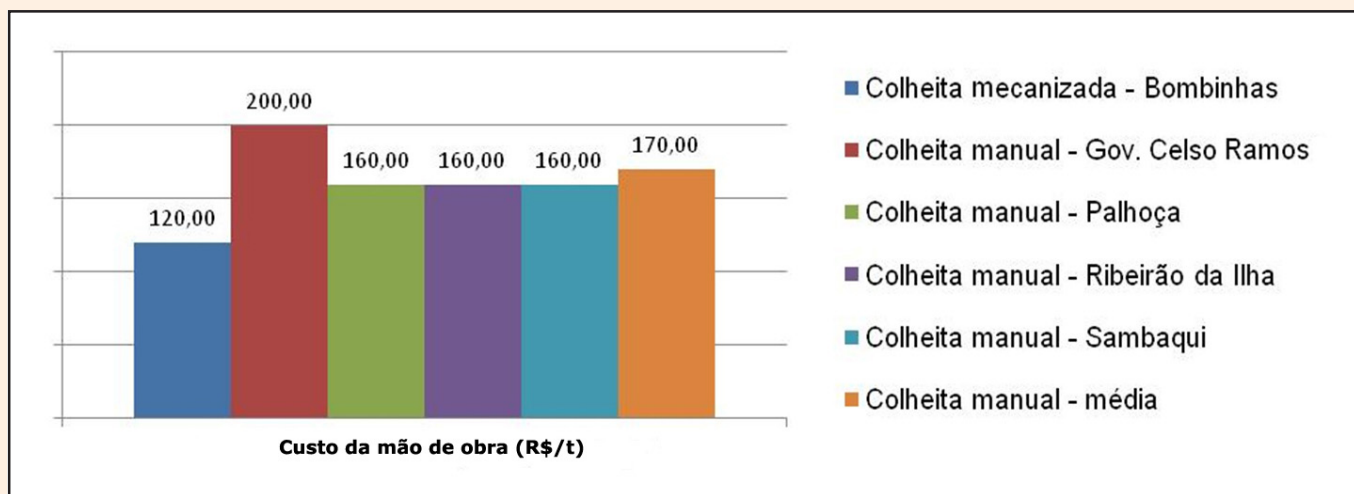


Figura 4. Comparação entre o custo da mão de obra para a colheita de uma tonelada de mexilhões com e sem o auxílio de mecanização

cultivar mexilhões passam a contrastar.

Enquanto em 1ha de cultivo convencional é possível colher até 53,12 toneladas, em 1ha de cultivo contínuo, com a engorda a partir de coletores contínuos, é possível colher apenas 35,52t. Isso se dá em função do melhor aproveitamento da coluna d'água das áreas aquícolas quando se adota o cultivo convencional.

Em relação à capacidade operacional da colheita mecanizada, observou-se que no coletor com arranjo longitudinal foi possível colher 1,8t/h de mexilhões, enquanto no coletor com arranjo em zigue-zague foi possível colher 2,1t/h. Essa diferença reflete a maior facilidade de colheita do arranjo em zigue-zague, onde a operação de desprendimento dos coletores dos *long-lines* e o aporte dos coletores carregados com mexilhões pela máquina colhedora foram favorecidos pela maior proximidade entre os pontos de fixação dos coletores nos *long-lines*.

Ao se comparar os custos de mão de obra envolvidos na colheita mecanizada e na colheita manual de 1t de mexilhões (Figura 4), foi possível constatar que na colheita mecanizada o custo médio de mão de obra foi 30% menor que o custo médio da colheita manual. Entretanto, quando se leva em conta a capacidade operacional de colheita, a diferença observada entre a forma mecanizada e a não mecanizada fica mais evidente.

Enquanto são necessárias, em média, 8 horas e 4 trabalhadores para realizar a colheita não mecanizada de

1t de mexilhões, na colheita mecanizada o mesmo volume de produto é colhido, em média, em 0,5 hora, por 3 trabalhadores. Isso significa que, com o auxílio da máquina avaliada, é possível colher, em 8 horas de trabalho, utilizando um trabalhador a menos, um volume 15,6 vezes maior de mexilhões do que é possível colher sem o auxílio da mecanização.

Considerações finais

Por um lado, a engorda de mexilhões a partir de coletores artificiais de sementes pode ser uma alternativa viável para os produtores que desejam minimizar o tempo despendido e os custos de mão de obra envolvidos no manejo da produção de mexilhões. Por outro lado, esse sistema de cultivo ainda apresenta algumas desvantagens em relação ao sistema convencional, que são: a) dependência direta da boa fixação de sementes de mexilhões nos coletores artificiais, o que não ocorre em todas as áreas de cultivo do Estado de Santa Catarina; b) menor aproveitamento das áreas aquícolas, o que pode ser um empecilho para produtores que dispõem de áreas de dimensões reduzidas.

Em relação à montagem das máquinas sobre a embarcação Epagri VII, ficou evidente a necessidade de alterar o leiaute da montagem, visando melhorar aspectos de segurança e o desempenho da tarefa de colheita. Também foi constatada a

necessidade de realizar alterações construtivas e de instalação na máquina colhedora de modo a se alcançar o desempenho especificado pelos fabricantes neozelandeses.

Literatura citada

1. FERREIRA, J.F.; MAGALHÃES, A.R.M. *Cultivo de mexilhões*. Laboratório de Moluscos Marinhos. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. 33p. Disponível em: <<http://www.cca.ufsc.br/~jff/disciplinascultivodemoluscos/pdf/Cultivo%20de%20Mexilhoes%202003-1.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2010.
2. MARINE & GENERAL - Engineering Nelson Ltda. *Mussel products - declumpers and vessels*. Disponível em: <<http://www.marineandgeneral.co.nz/h2.html>>. Acesso em: 10 abr. 2010.
3. SCALICE, R.K. *Desenvolvimento de uma família de produtos modulares para o cultivo e beneficiamento de mexilhões*. 2003. 274f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.■



Sintomas e controle das principais doenças do maracujazeiro (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) em Santa Catarina¹

Luiz Augusto Martins Peruch², Addolorata Colariccio³ e Anne-Lore Schroeder⁴

Introdução

O maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) é uma das principais frutíferas tropicais cultivadas no Brasil. Em 2006, a cultura ocupava uma área de 44.363ha, com uma produção anual estimada de 615.196t, destacando-se Bahia, Ceará, Pará e Sergipe como os principais Estados produtores (IBGE, 2007). Em Santa Catarina, os pomares da cultura já ocuparam cerca de 1.500ha, em 1997/98 (Schroeder et al., 1996), mas caíram continuamente para 395ha em 2005 em função das perdas provocadas por doenças, excesso de produção e adversidades climáticas. Dados mais recentes apontaram cerca de 447ha em 2007 (Peruch et al., 2009), com tendência de aumento significativo das áreas de cultivo, distribuídas principalmente nas regiões do Litoral Sul, Norte e Central Catarinense.

As doenças são consideradas fatores limitantes na produção do maracujazeiro nas diferentes regiões produtoras da cultura no Brasil. A fusariose, por exemplo, foi apontada como responsável por abandono de cultivos e grandes prejuízos em áreas de produção da cultura. Em Santa Catarina, os primeiros trabalhos realizados com doenças na cultura apontaram a prevalência de doenças fúngicas, a citar: antracnose, verrugose e septoriose nos pomares.

Nesses trabalhos, verificou-se que a diagnose das doenças é fundamental para a recomendação de controle ser eficaz, pois doenças fúngicas e bacterianas às vezes têm sido confundidas pelos produtores do maracujá.

Considerando que a diagnose correta é o primeiro passo para controle eficiente das doenças, formulou-se este trabalho com a descrição dos sintomas e a forma de controle das principais doenças do maracujazeiro-azedo em Santa Catarina.

Doenças

Antracnose

A antracnose, causada pelo fungo *Glomerella cingulata* (anamorfo *Colletotrichum gloeosporioides*), é considerada a principal doença fúngica da cultura do maracujazeiro em Santa Catarina (Schroeder et al., 1996). Em condições de altas temperaturas (> 26°C) e umidade relativa do ar (> 90%) podem provocar grandes danos à parte aérea da planta e o apodrecimento dos frutos. Na pós-colheita é a principal doença da cultura (Lima Filho, 2008), pois frutos aparentemente sadios desenvolvem sintomas na pós-colheita em função das infecções latentes causadas pelo fungo.

A antracnose provoca sintomas em toda a parte aérea da planta, destruindo folhas, frutos e ramos. Os sintomas iniciais nas folhas são pontos encharcados de formato arredondado. O número e o tamanho das manchas são variáveis, coalescentes ou não, que evoluem para manchas de formato irregular, cor marrom-clara a marrom-escura e bordos indefinidos (Figura 1). Sobre as manchas podem ser observados pequenos acérvulos (pontos pretos) na parte superior ou inferior da folha. Nos frutos são verificadas inicialmente manchas superficiais circulares ou irregulares, cor creme a marrom-clara com bordos úmidos e indefinidos que podem cobrir grande parte do fruto (Figura 2). Essas manchas evoluem para podridões de cor marrom-clara a marrom-escura, deprimidas, com bordos encharcados. Nos ramos, a doença forma cancrios irregulares, de coloração esbranquiçada a creme. O avanço da lesão no ramo pode provocar os sintomas de secamento dos ramos e morte dos ponteiros.

Mancha oleosa

Inicialmente descrita no Brasil no Estado de São Paulo, essa doença foi detectada nos principais Estados produtores do País. Em Santa Catarina, a doença foi identificada no Sul em 1996, mas atualmente ocorre em todas as regiões produtoras do

Aceito para publicação em 30/5/11.

¹ Apoio: Unibave/Núcleo Paca.

² Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Urussanga, C.P. 49, 88840-000 Urussanga, SC, fone: (48) 3465-1209, e-mail: lamperuch@epagri.sc.gov.br.

³ Bióloga, Dra., Instituto Biológico, São Paulo, Av. Cons. Rod. Alves, 04014-002 São Paulo, SP, fone: (11) 5087-1796, e-mail: colariccio@biologico.sp.gov.br.

⁴ Eng.-agr, Dra., Centro de Ciências Agrárias/UFSC (aposentada), fone: (48) 3222-9376, e-mail: als2808@hotmail.com.



Figura 1. Mancha típica de antracnose nas folhas: cor marrom, formato irregular e bordos indefinidos



Figura 2. Frutos de maracujá com podridão causada pela antracnose

Estado (Peruch et al., 2009). As condições climáticas que a favorecem são temperaturas entre 27 e 35°C e umidade relativa acima de 90%.

A mancha oleosa é causada pela bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*. Nas folhas são observados dois tipos de lesão: local e sistêmica. As lesões locais iniciam-se como lesões aquosas e translúcidas, passando para manchas que são parcialmente delimitadas pelas nervuras, ligeiramente circulares, de cor verde-escura nos bordos e marrom na parte central. As lesões sistêmicas caracterizam-se como manchas marrons com bordos definidos, formato irregular, tamanho variável, muitas vezes comprometendo grandes áreas de tecido foliar. Vale lembrar que os dois tipos de lesão, a local e a sistêmica, podem ser observados numa mesma folha (Figura 3A). Nos frutos a doença causa manchas e apodrecimento. Neles as manchas são pardas ou esverdeadas, oleosas, circulares ou irregulares com margens bem definidas (Mala-volta Jr., 1998).

Os sintomas da mancha oleosa podem ser facilmente confundidos com aqueles provocados pela antracnose. A presença de lesões locais nas folhas (Figura 3B) indica a ocorrência da mancha oleosa, cabendo ao agrônomo verificar qual doença ocorre com maior severidade no pomar.

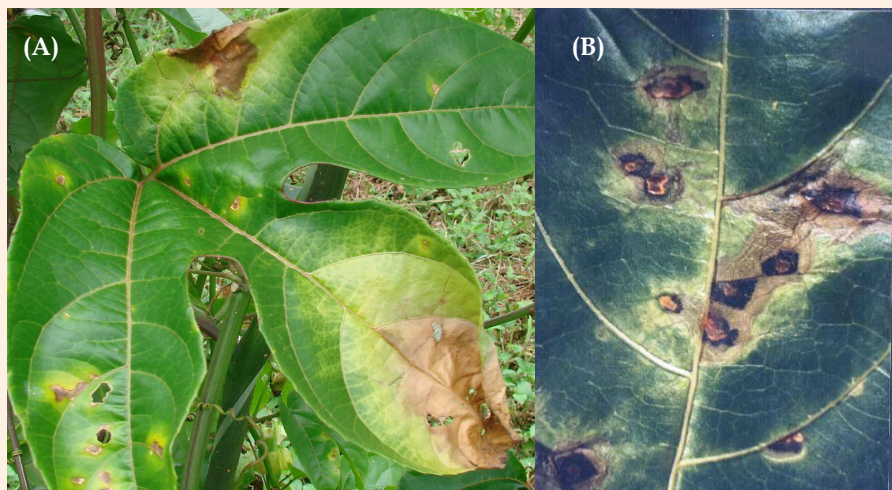


Figura 3. (A) Manchas sistêmicas causadas pela mancha oleosa de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*; (B) Lesões locais da mancha oleosa causada pela bactéria

Endurecimento do fruto

A virose do endurecimento dos frutos do maracujazeiro (VEFM) é uma de suas mais importantes doenças, podendo atingir mais de 70% das plantas em pomares afetados. No Brasil, a doença encontra-se presente em todas as áreas de produção do maracujá em São Paulo, Minas Gerais, Alagoas, Distrito Federal, Goiás, Pará, Paraná e Santa Catarina. Os diversos isolados de *potyvirus* causadores de endurecimento dos frutos do maracujazeiro que ocorrem no Brasil foram previamente identificados como *Passion woodiness virus* (PWV) com base em características biológicas e sorológicas (Chagas & Colariccio, 2006). Porém, em estudos de caracterização molecular, foi verificada uma alta identidade das sequências dos isolados descritos no Brasil com os isolados de *Cowpea aphid borne mosaic virus* (CABMV), e baixa identidade com isolados de *Passion woodiness virus* (PWV) (Nascimento et al., 2004). Assim, no Brasil o CABMV pode ser considerado a principal espécie de vírus a causar os sintomas de endurecimento dos frutos do maracujazeiro.

Os sintomas causados pelo vírus nos frutos são a deformação e o endurecimento do pericarpo (Figura 5). As folhas das plantas infectadas mostram sintomas generalizados de mosaico foliar, mosaico bolhoso, manchas cloróticas e deformação do limbo foliar (Figura 6), cuja severidade pode variar de acordo com a idade das



Figura 4. Frutos de maracujá com sintomas da mancha oleosa. Manchas marrons e formato indefinido que provocam a podridão do fruto

plantas e as condições climáticas. As plantas também podem apresentar encurtamento dos entrenós e retardo no crescimento. Porém, o sintoma mais característico da presença desse vírus são o mosaico e a deformação do limbo foliar, uma vez que a presença dos sintomas nos frutos, isoladamente, pode estar associada a outras causas.

As hospedeiras do VEFM englobam 10 espécies da família Passiflorae e 18 espécies da família das Leguminosae. No Brasil, diferentes espécies de passifloráceas já foram descritas naturalmente infectadas. O vírus pode ser transmitido experimentalmente para plantas hospedeiras pertencentes às famílias Chenopodiaceae, Solanaceae e Leguminosae. Nesta última, os cultivares de *Phaseolus vulgaris*, Pintado e Roseli reagiram com lesão local e os cultivares Black Turtle Bean, Roxo, Roxão, Roxão Lustroso, Rosinha WB, Mulatinho, Rosinha cia 63 e Rosado Guaranésia reagiram com sintomas de mosaico sistêmico (Colariccio & Chagas, 1986).

Na natureza, esse vírus é disseminado por meio de afídeos de maneira estiletar. Os vetores mais conhecidos são *Myzus persicae* e *Aphis gossypii*. No Brasil, além desses, transmitem experimentalmente a virose *A. solanella*, *Toxoptera citricida*, *Uroleucon ambrosiense* e *U. sonchii*, enquanto *Hyperomyzus* sp. e *Brevicorine brassicae* não demonstraram capacidade de transmissão (Costa et al., 1995). Esse vírus pode ser

transmitido por inoculação mecânica e por enxertia, tendo sido relatada a sua transmissão por mãos e ferramentas de poda contaminadas. Não há relatos da transmissão da doença por sementes.

Controle das doenças

O controle das doenças do maracujazeiro deve ser feito pela adoção de várias práticas de controle, pois a aplicação de medidas isoladas nem sempre é eficiente. As principais práticas recomendadas são as seguintes:

1. Formação dos pomares a partir de sementes e mudas sadias: devem-se obter sementes de empresas e mudas de viveiristas idôneos. Não se recomenda comprar mudas de locais onde os viveiros são próximos a plantios comerciais, especialmente se a mancha oleosa e o endurecimento do fruto estiverem presentes nos pomares da região. As estufas de produção de mudas devem ser protegidas por tela antifídeos para evitar a infecção com virose nas plantas jovens.

2. Pulverizações de argila silicatada e cloreto de cálcio:



Figura 5. (A) Fruto pequeno com deformidade e com bolhas e (B) endurecimento do pericarpo, causados por vírus



Figura 6. (A) Folhas de maracujá com mosaico e (B) com mosaico associado à bolhosidade, sintomas da virose

aplicações na parte aérea com argila silicatada a 1% (Rocksil®) têm apresentado bons resultados no controle da bacteriose e da antracnose. Outro nutriente que auxilia no controle da doença é o cálcio, pois pulverizações de cloreto de cálcio 2% na parte aérea controlam a antracnose em lavouras comerciais (Peruch et al., 2009).

3. Controle químico: para controle de doenças fúngicas existem fungicidas à base de cobre, triazóis e benzimidazol registrados para o maracujazeiro. Recentemente, uma mistura de triazol e estrobirulina também obteve registro junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para a cultura. Para bacteriose (mancha oleosa) restam os antibióticos e os cúpricos. Deve-se lembrar que problemas de resistência a esses agrotóxicos podem acontecer, motivo pelo qual o produtor deve fazer uma rotação nos produtos pulverizados de acordo com orientação profissional.

4. Sistema de condução: a maior parte dos pomares de maracujazeiro em Santa Catarina é conduzida pelo sistema de latada ou de parreira. A espaldeira, no entanto, apresenta vantagens na condução das plantas, pois os tratos culturais e a aplicação de fungicidas são realizados em menor período de tempo e com maior eficiência, apesar de apresentar uma produção um pouco inferior.

5. Adubações equilibradas: plantas nutridas têm melhores condições de resistir ao ataque de pragas e doenças. No caso do maracujazeiro, uma adubação equilibrada deve ser realizada com base em análise de solo. As adubações nitrogenadas, especialmente, devem ser realizadas com critério, pois o excesso desse nutriente pode deixar as folhas mais suscetíveis ao patógeno.

6. Destruição de plantas doentes: a prática de eliminação de plantas doentes tem sido recomendada em pomares com problema de virose a fim de evitar a propagação da doença. Plantas com até 7 meses do transplante das mudas que apresentem sintomas da doença devem ser eliminadas (Giorgia et al., 2000).

7. Tratos culturais: o vírus pode ser transmitido mecanicamente, sendo altamente recomendável lavar as ferramentas de poda utilizadas nos pomares com detergente ou água sanitária, antes que elas sejam empregadas em uma nova planta.

8. Vazio fitossanitário: para diminuir o potencial de inóculo do vírus no campo, deve-se substituir a cultura do maracujá por uma não suscetível durante alguns meses.

9. Colheita e armazenamento: os frutos podem ser colhidos quando parcialmente amarelados, pois já estão fisiologicamente maduros e apropriados para o consumo. Frutos colhidos do chão têm maior chance de desenvolver podridões. Depois da seleção dos frutos para a comercialização, eles devem ser guardados em caixas que devem ficar em local fresco, longe da umidade e da incidência direta do sol.

Literatura citada

1. CHAGAS, C.M.; COLARICCIO, A. Doenças causadas por vírus e associadas a fitoplasmas. In: NOGUEIRA, E.M. de C.; FERRARI, J.T. (Coords.). *Aspectos fitossanitários do maracujazeiro*. São Paulo: Instituto Biológico, 2006. p.21-36. (Instituto Biológico. Boletim Técnico, 14).
2. COLARICCIO, A.; CHAGAS, C.M. Cultivares de *Phaseolus vulgaris* L. como hospedeiras experimentais do vírus do endurecimento dos frutos do maracujá (VEFM). *Fitopatologia Brasileira*, n.11, p.307, 1986.
3. COSTA, A.F.; BRÁS, A.S.K.; CARVALHO, M.G. Transmissão do vírus do endurecimento do fruto do maracujazeiro (VEFM) por afídeos (Hemiptera-Aphididae). *Fitopatologia Brasileira*, v.20, p.376, 1995.
4. GIORGIA, R.; BOSQUÊ, G.G.; REZENDE, J.A. et al. Incidência de

viroses de maracujazeiro na alta paulista, SP e danos provocados pelo *Passion fruit woodiness virus*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.25, n.2, p.182-189, 2000.

5. IBGE. *Banco de dados agregados*. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/fruticultura/estatistica/IBGE/agricultura/banco_dados_agregados/tabelas/tabelas162e163>. Acesso em: 15 maio 2007.
6. LIMA FILHO, R.M. *Controle alternativo da antracnose no maracujá amarelo na pós-colheita*. 2008. 75p. Tese (Doutorado em Fitopatologia). Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2008.
7. MALAVOLTA JR., V.A. Bacterioses do maracujazeiro. In: *Maracujá: do plantio à colheita*. RUGGIERO, C. (Ed.). Jaboticabal: Funep, 1998. p.217-229.
8. NASCIMENTO, A.V.S.; SOUZA, A.R.R.; ALFENAS, P.F. et al. Análise filogenética de potyvírus causando endurecimento dos frutos do maracujazeiro no Nordeste do Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, v.29, p. 378-383, 2004.
9. PERUCH, L.A.M.; SCHROEDER, A.L.; COLARICCIO, A. et al. *Doenças do maracujazeiro amarelo*. Florianópolis: Epagri, 2009. 99p.
10. SCHROEDER, A.L.; PERUCH, L.A.M.; BERTOLINNI, E. et al. Levantamento das Doenças do Maracujá Amarelo no Cultivo e na Comercialização em Santa Catarina. In: SEMANA DA PESQUISA, 6., 1996, Florianópolis. *Anais...* v.1. Florianópolis: Imprensa Universitária, 1996. p.77. ■



Instalação de cobertura plástica em vinhedos conduzidos em latada

Edegar Luiz Peruzzo¹

O uso de plásticos na agricultura está sendo cada vez mais lembrado como uma das tecnologias a ser adotadas na cadeia produtiva da cultura da videira, principalmente para atender as novas exigências de mercado para a produção de uvas com menos agrotóxicos e mecanismos de rastreabilidade.

Os plásticos são polímeros, formados de resinas e aditivos, que sofrem transformações diferenciadas para atender aos mais diversos objetivos. No setor agropecuário, os plásticos são empregados nas mais variadas atividades, e o advento das lonas plásticas tem permitido incrementar as áreas com cultivo protegido. As lonas plásticas são produzidas com fitas trançadas de polietileno de alta densidade e plastificadas em ambas as faces em cor transparente para a passagem da radiação fotossinteticamente ativa. Apresentam reforços laterais e ilhoses para fixação nas estruturas de suporte. Dessa forma, são processadas de acordo com as exigências de durabilidade, resultando em maior vida útil. Além disso, há a necessidade das estruturas de sustentação das lonas plásticas nos vinhedos, utilizando-se arcos de canos de aço galvanizados, de diversas bitolas, que proporcionam firmeza no esticamento e fixação delas.

Entre os fatores que devem ser analisados, que direcionam os resultados para o emprego de

coberturas plásticas em vinhedos, podem-se ressaltar, por um lado, os altos custos de investimentos na adoção dessa tecnologia e, por outro, a redução do uso de agrotóxicos e a proteção da produção contra chuvas de granizo (Antonacci, 1993; Schuck, 2002; Santos, 2005).

O cultivo protegido por cobertura plástica na viticultura catarinense foi difundido inicialmente em vinhedos conduzidos em manjedoura pela facilidade na instalação das lonas plásticas. Entretanto, tradicionalmente, mais de 95% dos vinhedos catarinenses são conduzidos em latada. Mesmo sendo mais trabalhosa a colocação das lonas plásticas no vinhedo em latada, obtém-se uma redução significativa das doenças fúngicas pela maior proteção do dossel vegetativo contra as chuvas e a umidade. Para a cobertura dos vinhedos em latada, ainda se devem observar dois pontos importantes. Primeiro, a tecnologia da estrutura de fixação e suporte das lonas plásticas e, segundo, a prática de colocação e amarração delas.

Tecnologia da estrutura de fixação e suporte de lonas plásticas em vinhedos em latada

Para vinhedos conduzidos em latada, obrigatoriamente se faz necessário que as lonas plásticas sejam arqueadas, esticadas e fixadas sobre

arcos de canos de aço galvanizado, que são utilizados com duas bitolas, sendo os externos de uma polegada e os internos de 2/3 de polegada. Os canos galvanizados são produzidos com 3m de comprimento, formando o arco com 70cm de altura e protegendo 2,3m das fileiras do vinhedo.

Os canos devem ser colocados a uma distância de 4 a 4,5m nas fileiras, obedecendo ao distanciamento dos pontaletes do sistema de condução em latada. Nesses pontaletes, incluindo os postes externos, fixam-se outros, de madeira, que devem alcançar a altura do cano galvanizado, onde este será fixado (Figura 1A). A seguir, três fios de arame ovalado de 14/16mm são passados/inseridos nos canos, nas duas extremidades e na parte central superior deles (Figura 1B). Os dois fios que correm nas extremidades dos canos são esticados nos dois cordões principais laterais do vinhedo e amarrados nos cordonetes internos do vinhedo (Figura 1C). O fio que passa na parte superior central dos canos é esticado nos postes dos rabichos (Figura 1D).

Colocação e amarração de lonas plásticas no vinhedo em latada

As lonas plásticas têm 2,7m de largura e devem ser compradas no comprimento das fileiras do vinhedo, recomendando-se, contudo o comprimento máximo de 100m. Essas

Aceito para publicação em 7/6/11.

¹ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Videira, C.P. 21, 89560-000 Videira, SC, fone: (49) 3566-0054, e-mail: peruzzo@epagri.sc.gov.br.

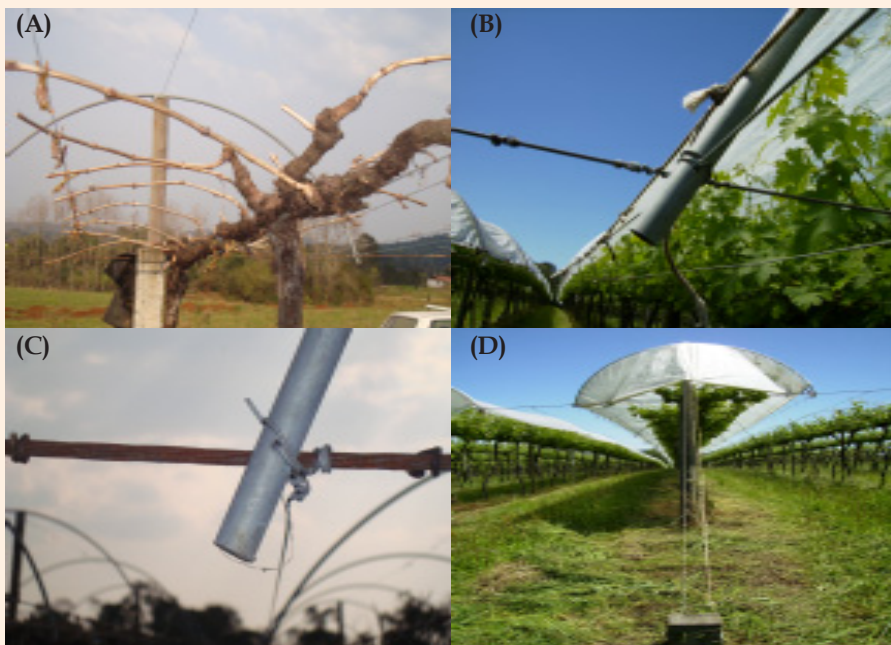


Figura 1. (A) Fixação dos canos galvanizados com postes de madeira, acima do pontalete; (B) fios de arame que passam nas duas extremidades nos canos galvanizados; (C) fio que corre nas extremidades dos canos amarrado no cordão principal perpendicular; e (D) fio de arame que corre na parte central dos canos amarrado no poste do rabicho

lonas já devem possuir os ilhoses laterais, distanciados 0,5m entre si. Após a poda de inverno e antes do início da brotação das videiras, deve ser feita a colocação das lonas plásticas no vinhedo.

Em função de o sistema de condução latada possuir uma estrutura de distribuição de fios cruzados, inicia-se a colocação da lona plástica a partir da metade da fileira do vinhedo (Figura 2A). Isso permite uma maior facilidade de condução da lona plástica sobre os cordonetes que correm no sentido perpendicular das fileiras (Figura 2B). O desdobramento da lona é feito com cordas amarradas nos ilhoses e jogadas por cima do fio que corre na parte superior dos canos galvanizados. À medida que a lona é desdobrada, realizam-se algumas amarrações dos ilhoses nos fios esticados nas extremidades dos canos galvanizados (Figura 2C). Esse procedimento é feito para diminuir a movimentação da lona pelo vento. No final da fileira se realiza o esticamento e a amarração no poste do rabicho (Figura 2D).

Após a colocação da lona, verificam-se todas as amarrações feitas nos ilhoses, garantindo que os nós fiquem firmes e não se desprendam, evitando a movimentação intensa da lona sobre as estruturas de canos galvanizados. Além desse cuidado, recomenda-se colocar uma faixa de 10cm de largura, de qualquer material plástico,

passando sob a lona, prensando-a contra os canos galvanizados. Esses cuidados se fazem necessários para aumentar a vida útil das lonas plásticas. Deve-se salientar que as lonas plásticas permanecem no vinhedo até o final da colheita.

Após a colheita, o recolhimento da lona plástica do vinhedo se faz soltando todas as amarrações dos ilhoses com os cordões, retirando a lona por cima dos canos galvanizados em uma das laterais do vinhedo. Após isso vem o redobramento e a lona é guardada em local coberto, seco e livre da presença de animais roedores.

Considerações finais

Para se ter melhores resultados na proteção vegetativa das videiras cobertas com lonas plástica em sistemas de condução latada, recomenda-se que as gemas deixadas na planta após a poda de inverno estejam o mais próximas possível do centro das fileiras (Figura 3). Essa prática altera, em parte, a planta que é representada pelas raízes, caule, dois braços principais opostos no sentido da fileira e os cordões secundários, que ►

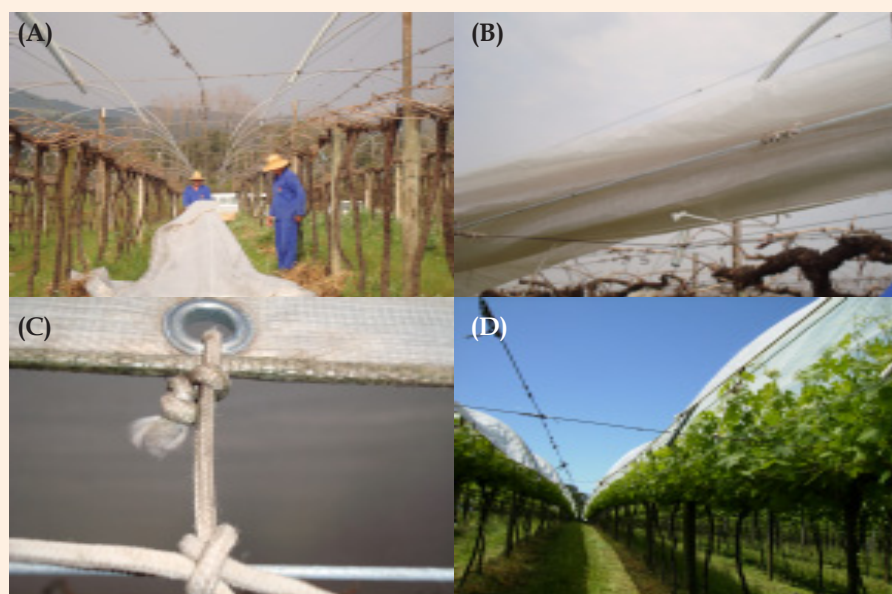


Figura 2. (A) Desdobramento da lona na fileira no vinhedo; (B) lona plástica colocada sobre os cordonetes do sistema de condução; (C) amarração da lona nos fios que correm nas extremidades dos canos; e (D) lonas plásticas instaladas nas fileiras do vinhedo em latada



Figura 3. Crescimento vegetativo da Cabernet Sauvignon em vinhedo protegido com lonas plásticas (2º ano, época de primavera)

são distribuídos lateralmente aos cordões principais. Esses cordões secundários sofrem reduções de tamanho e podem desaparecer da estrutura da planta, dependendo do cultivar de uva. Dessa forma, a brotação se aproxima do centro da fileira com a renovação dos cordões secundários por varas e esporões. À medida que os brotos crescem, são conduzidos e podados quando atingirem as extremidades laterais da lona, ficando toda a vegetação protegida pela lona plástica. Assim, os brotos podados, ao atingirem a extremidades das lonas, já possuem um número de folhas suficientes para atender a demanda de fotoassimilados sem afetar os parâmetros quan-

titativos e qualitativos dos frutos nem o bom desenvolvimento da planta.

A adoção dessas tecnologias torna possível o cultivo protegido por cobertura plástica em vinhedos com sistema latada e, juntamente com alterações da estrutura das plantas, a contribuição para a produção de uvas com menor uso de agrotóxicos, até mesmo sem a presença deles.

Literatura citada

1. ANTONACCI, D. Comportamento produttivo di nove cultivar di uva da tavola coltivate in ambiente protetto: Risultati di um decennio di ricerca. *Vignevini*, n.1-2, p.53-62, 1993.
2. SANTOS, H.P. dos. Cultivo da videira em ambientes protegidos. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2005, Bento Gonçalves. *Anais...* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. p.85-92.
3. SCHUCK, E. Efeitos da plasticultura na melhoria da qualidade de frutas de clima temperado. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 5., Fraiburgo, 2002. *Anais...* Fraiburgo: SBF, 2002. p.203-213. ■

Manejo da mancha branca na cultura do milho

João Américo Wordell Filho¹

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) apresenta grande importância socioeconômica em Santa Catarina, principalmente para produtores do Meio-Oeste e Oeste do Estado, regiões que concentram o maior número de criatórios de suínos e aves. Na ano agrícola 2008/09, a produção catarinense foi de aproximadamente 3,3 milhões de toneladas, com produtividade média de 5,29t/ha (Cepa, 2010). Entre os fatores que podem reduzir o rendimento da cultura do milho estão as doenças foliares, das quais se destacam as ferrugens e a mancha branca.

Essa mancha foliar conhecida por mancha branca também é conhecida por pinta branca e vem se constituindo numa das principais doenças da cultura do milho por causa da frequência e severidade com que incide nas lavouras, que tem aumentado no Brasil a partir da década de 90. Ela está disseminada por todas as regiões produtoras de milho, agravando-se em semeaduras nos períodos chuvosos. Em cultivares suscetíveis, a mancha branca das folhas pode reduzir a produção em cerca de 60% devido à seca prematura das folhas, afetando o tamanho e peso dos grãos (Casela et al., 2006). A crescente severidade vem contribuindo para a redução da produtividade de grãos na cultura do milho.

Etiologia da doença (indefinida)

A etiologia dessa doença é um tema controverso, devido a relatos de vários agentes como causadores da enfermidade. Primeiramente, a doença foi relatada como sendo a mancha de

phaeosphaeria em função da semelhança dos sintomas com aqueles descritos por Rane et al. (1965), que atribui como patógeno o fungo *Phaeosphaeria maydis* (P. Henn.). No entanto, trabalhos recentes sugerem que a mancha branca seja causada pela bactéria *Pantoea ananatis* (Serrano) Mergaert et al. (1993) (sin. *Erwinia ananas*) (Paccola-Meirelles et al., 2002).

Estudos iniciais sobre a interação entre organismos ressaltam o envolvimento da bactéria nos estádios iniciais de infecção, e o fungo é associado a lesões mais velhas. Ainda não existe consenso entre os pesquisadores sobre o agente causal ou associação de organismos causadores da mancha branca na cultura do milho.

Sintomatologia e epidemiologia da doença

Os sintomas da mancha branca caracterizam-se pelo aparecimento de lesões arredondadas, inicialmente

com aspecto de encharcamento/ anasarca (Figura 1), de coloração verde-esmaecida ou clorótica, que surgem inicialmente nas folhas inferiores, passando para as folhas superiores sob condições favoráveis. Essas manchas, de forma gradual, tornam-se de coloração amarelo-palha, variando de 0,5 a 1,5cm de diâmetro. Podem ocorrer também nas palhas externas das espigas e nas bainhas das folhas. Em condições de altas temperaturas e umidade relativa do ar, surgem pequenos pontos negros no centro das lesões, que são as frutificações do fungo *Phaeosphaeria maydis* (Reis et al., 2004). Dependendo da suscetibilidade do híbrido/variedade e da severidade da doença, as folhas podem ficar com a área foliar completamente destruída pela coalescência das lesões. Os danos causados dependem do estágio de desenvolvimento da planta no qual houve a infecção, sendo mais severos após o estágio de apendoamento (Reis et al., 2004). ▶

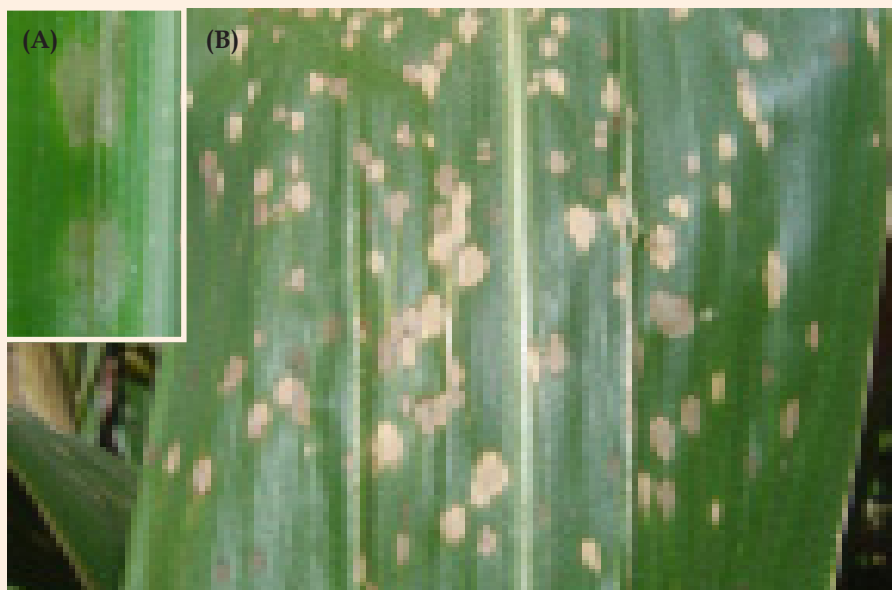


Figura 1. (A) Sintomas iniciais de infecção da mancha branca do milho; (B) folha de milho com lesões de coloração amarelo-palha, caracterizando estágios avançados da infecção da doença

Aceito para publicação em 17/5/11.

¹ Eng.-agr., Dr., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0615, e-mail: wordell@epagri.sc.gov.br.

Tabela 1. Fungicidas registrados para controle da mancha branca na cultura do milho do sistema de Agrotóxicos Fitossanitários

Doença	Ingrediente ativo (i.a.)	Grupo químico	Dose (p.c. ou i.a.) (L/ha)	Concentração/formulação ⁽¹⁾	Intervalo de segurança (dias)
Mancha branca (complexo bactéria-fungo)	Tebuconazole + Trifloxistrobina	Triazol + Estrobilurina	0,75	200 + 100 SC	30
	Piraclostrobina	Estrobilurina	0,6	250 CE	45
	Epoxiconazole + Piraclostrobina	Triazol + Estrobilurina	0,75	50 + 133 SE	45
	Epoxiconazole + Piraclostrobina	Triazol + Estrobilurina	0,7 a 1	62,5 + 85 SE	45
	Azoxistrobina + Ciproconazole	Estrobilurina + Triazol	0,30	200 + 80 SC	42
	Propiconazole + Trifloxistrobina	Triazol + Estrobilurina	0,8	125 + 125 CE	30
	Piraclostrobina + Epoxiconazole	Estrobilurina + Triazol	0,7 a 1	85 + 62,5 SE	30
	Tiofanato Metílico	Benzimidazol	0,8 a 1	500 SC	30

⁽¹⁾ CE = concentrado emulsionável; SE = suspo-emulsão; SC = solução concentrada.

Fonte: Agrofite (2010).

Silva & Menten (1997) relatam que temperatura de 25 a 30°C, umidade relativa do ar acima de 60% e baixa luminosidade são condições favoráveis ao desenvolvimento da doença. Nas regiões com altitude acima de 700m, onde normalmente ocorre maior formação de orvalho, a doença tem maior incidência.

Manejo da doença

Algumas práticas de controle podem colaborar para diminuir o inóculo e os danos de *P. ananatis*, tais como: rotação de culturas por 2 a 3 anos, com soja (*Glycine max* L.), girassol (*Helianthus annuus* L.) ou sorgo (*Sorghum bicolor* L.), que reduzem o inóculo da doença (Casela et al., 2006); eliminação de restos culturais; adubação equilibrada entre nitrogênio, fósforo e potássio, pois doses crescentes de nitrogênio acima de 100kg/ha aumentam a incidência da doença (Fantin et al., 1991). Costa (2001) também observou que a severidade da mancha branca é afetada pela época de aplicação da adubação nitrogenada e ocorre aumento quando a aplicação do nitrogênio é realizada após a emissão da 12ª folha (estádio V12). Outras formas são: utilizar cultivares resistentes, aplicar fungicidas (Tabela 1) e evitar semeaduras tardias. Informações adicionais sobre a resistência de híbridos e variedades podem ser encontradas na internet, no site da Embrapa Milho e Sorgo (<<http://www.cnpms.embrapa.br/milho/cultivares/TABELA2.html>>).

Literatura citada

- AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 12 jan. 2010.
- CEPA. Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola. *Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina: Milho - 2008/2009*. Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/sintese_2009/sintese_2009.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2010.
- CASELA, C.R.; FERREIRA, A. da S.; PINTO, N.F.J. de. *Doenças na cultura do milho*. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 14p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 83).
- COSTA, F.M.P. *Severidade de Phaeosphaeria maydis e rendimento de grãos de milho*. 2001. 110f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.
- FANTIN, G.M.; SAWAZAKI, E.; BARROS, B.C. Avaliação de genótipos de milho pipoca quanto à resistência a doenças e qualidade da pipoca. *Summa Phytopathologica, Jaboticabal*, v.17, n.2, p.90-99, 1991.
- MERGAERT, J.; VERDONCK, L.; KERSTERS, K. Transfer of *Erwinia ananas* (synonym, *Erwinia uredovora*) and *Erwinia stuartii* to the genus *Pantoea* emend. as *Pantoea ananas* (Serrano 1928) comb. nov. and *Pantoea stewartii* (Smith 1898) comb. nov., respectively, and description of *Pantoea stewartii* subsp. indologenes subsp. nov. *Intitute J. Syst. Bacteriology*, v.43, p.162-173, 1993.
- PACCOLA-MEIRELLES, L.D.; MEIRELLES, W.F.; PARENTONI, S.N. et al. Reaction of maize inbred lines to the bacterium *Pantoea ananas* isolated from *Phaeosphaeria* leaf spot lesion. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v.2, n.4, p.587-590, 2002.
- RANE, M.S.; PAYAK, M.M.; RENFRO, B.L.A. *Phaeosphaeria* leaf spot of maize. *India Phytopathological Society, Bull*, n.3, p.8-10, 1965.
- REIS, E.M.; CASA, R.T.; BRESOLIN, A.C.R. *Manual de diagnose e controle de doenças do milho*. 2.ed. Lages: Graphel, 2004. 114p.
- SILVA, H.P.; MENTEN, J.O.M. Manejo integrado de doenças na cultura do milho. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D. *Tecnologia da produção de milho*. Piracicaba: Esalq, 1997. p.40-48. ■



Potencial alelopático de extratos de plantas daninhas sobre o crescimento do porta-enxerto de videira VR 043-43

Jean Carlos Bettoni¹, João Peterson Pereira Gardin², Oclair Teles Rodrigues³,
Nelson Pires Feldberg⁴ e Marco Antonio Dalbó⁵

Resumo - Um experimento em condições de casa de vegetação foi instalado na Epagri/Estação Experimental de Videira, SC, com o objetivo de verificar o potencial alelopático de diferentes extratos de plantas daninhas sobre o crescimento de estacas enraizadas do porta-enxerto de videira VR 043-43. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com 17 tratamentos e 4 repetições. Foram preparados extratos das partes aérea e radicular de oito espécies de plantas daninhas, os quais foram utilizados para regar, duas vezes por semana, as estacas enraizadas do porta-enxerto durante 45 dias. Após esse período, foram avaliadas as massas fresca e seca das raízes e as brotações, assim como o comprimento e o número médio de raízes das estacas. Os resultados obtidos indicam que os extratos das espécies de plantas daninhas estudadas apresentam efeitos alelopáticos positivos sobre o crescimento do porta-enxerto VR 043-43.

Termos para indexação: Viticultura, aleloquímicos, competição.

Allelopathic potential of weed extracts on the growth of grapevine rootstock VR 043-43

Abstract - A greenhouse experiment was set up at Epagri's Experiment Station in Videira, SC, Brazil, with the aim of verifying the allelopathic potential of extracts obtained from different weed species on the growth of established cuttings of the VR 043-43 grapevine rootstock. The experimental design was completely randomized, with 17 treatments and four replications. Extracts prepared from both aerial parts and roots of eight weed species were used to irrigate the rooting rootstock cuttings twice a week for 45 days. After this period, fresh and dry weights of roots and shoots length and average number of roots from cuttings were evaluated. Results indicated that the extracts from the weed species studied show positive allelopathic effects on the growth of VR 043-43 rootstock.

Index terms: Viticulture, allelochemicals, competition.

Introdução

O controle de plantas infestantes na videira, ou em quaisquer outras culturas, existe desde que o homem começou a cultivar plantas na busca de alimentos para o seu sustento. Inicialmente, o controle era feito manualmente, através da monda das plantas indesejáveis. Atualmente, existem novas e revolucionárias formas de controle que auxiliam melhor o homem no controle das plantas daninhas (Deuber, 1992).

Há muitas ações indesejáveis causadas por plantas daninhas à cultura da videira. Entre elas estão a

competição por espaço e nutrientes do solo e a produção de aleloquímicos que podem diminuir consideravelmente a produção (Lorenzi, 2000).

A alelopátia é considerada uma ação indireta de uma planta sobre outra, compreendida atualmente como uma ampla gama de interações bioquímicas, por meio da liberação de substâncias no ambiente onde os organismos estão presentes (Deffune, 2000; Rice, 1984). As plantas vivas ou os restos vegetais liberam no solo substâncias originárias de raízes ou folhas, principalmente. Essas substâncias podem ser inibidoras,

estimulantes ou inócuas/neutras para outras espécies vegetais vivas. O efeito pode ocorrer tanto no sentido da planta daninha para a planta cultivada quanto da planta cultivada para a daninha (Deuber, 1992).

Segundo Maia (2003), há espécies voluntárias menos competitivas que podem ser admitidas nas áreas, uma vez que podem ajudar na reciclagem de nutrientes, promover a cobertura do solo e diminuir a erosão, além de servir como nichos para inimigos naturais das pragas. Também existem espécies voluntárias que são extremamente competitivas e se disseminam muito rápido, como é o ►

Aceito para publicação em 16/5/11.

¹ Eng.-agr., Uniarp, Rua Beijamim Graziotin, 54, Bairro Alvorada, 89560-000 Videira, SC, e-mail: jcbettoni@gmail.com.

² Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Videira, C.P. 21, 89560-000 Videira, SC, fone: (49) 3566-0054, e-mail: joaogardin@epagri.sc.gov.br.

³ Eng.-agr., Uniguaçu, Rua João Zardo, 1.660, Bairro Campo Experimental, 89560-000 Videira, SC, e-mail: oclairteles@gmail.com.

⁴ Eng.-agr., Me., Epagri/Estação Experimental de Videira, e-mail: nelsonfeldberg@epagri.sc.gov.br.

⁵ Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Videira, e-mail: dalbo@epagri.sc.gov.br.

caso da grama-seda (*Cynodon dactylon* L.) e da corda-de-viola (*Ipomoea* sp.).

A cobertura com vegetação é uma prática muito utilizada em sistemas conservacionistas de manejo do solo. No entanto, a vegetação que surge espontaneamente exerce concorrência com a videira, não sendo recomendável em locais onde a disponibilidade de água e nutrientes seja limitada. O manejo da cobertura dos solos em vinhedos deve ter por objetivos manter a fertilidade do solo e a disponibilidade de água, além de evitar a erosão, levando em consideração todas as práticas que visem à manutenção da matéria orgânica no solo do vinhedo (Giovannini, 1999).

Pires & Martins (2003) citam que há concorrência em vinhedos onde a vegetação natural é mantida e, em solos permanentemente limpos, a videira apresenta melhor desenvolvimento por ficar livre, principalmente da competição por água e nutrientes, apesar de os solos ficarem mais sujeitos aos efeitos danosos da erosão.

As plantas daninhas, também chamadas de plantas espontâneas ou infestantes, podem liberar aleloquímicos para a videira, produzindo mudanças nas funções fisiológicas, como respiração, fotossíntese e absorção de íons. Essas mudanças resultam em alterações visíveis na redução e no desenvolvimento das plantas (Oliveira Jr. & Constantin, 2001).

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito alelopático de diferentes extratos de espécies de plantas daninhas sobre o crescimento de estacas enraizadas do porta-enxerto VR 043-43 (*Vitis rotundifolia* x *Vitis vinifera*).

Material e métodos

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação, instalado em 12 de janeiro de 2010, com avaliação em 10 de maio de 2010, na Estação Experimental da Epagri, localizada no

município de Videira, SC, situado no Vale do Rio do Peixe, a 27°00'30" latitude sul e a 51°09'06" longitude oeste, com altitude de 750 metros.

• **Coleta, preparo e enraizamento das estacas do porta-enxerto VR 043-43** – Ramos herbáceos foram coletados no matrizeiro da própria Estação Experimental no mês de janeiro. Após a coleta, foram preparadas estacas de aproximadamente 16cm de comprimento e 6 ± 1 mm de diâmetro. Na base de cada estaca foi realizado um corte transversal de 0,5cm abaixo da última gema, e duas lesões (em sentido longitudinal), de aproximadamente 2cm de comprimento, com o objetivo de romper a camada correspondente à epiderme e, conseqüentemente, expor o tecido meristemático formador de raízes adventícias (periciclo). Já no ápice delas foram feitos cortes em bisel, 3cm acima da última gema, deixando-se uma folha oriunda da última gema, a qual foi cortada pela metade para diminuir a área de transpiração, reduzir a perda de água da folha e facilitar o manejo. Essas estacas foram imersas por 10s em solução de ácido indolbutírico (AIB) na concentração de 1.000mg/L e, em seguida, colocadas em leito de areia até a formação de calos, dentro de casa de vegetação, com irrigação por microaspersão intermitente ligada por 10s, a intervalos regulares de 15min.

As estacas que apresentaram primórdios radiculares foram usadas no experimento (as demais foram descartadas), as quais foram transplantadas para vasos plásticos preenchidos com areia lavada, com quatro estacas por vaso.

Os vasos permaneceram em aclimação durante 15 dias, em casa de vegetação, com as características anteriormente citadas, e transferidos para uma casa de vegetação com controle de temperatura (resfriamento) e irrigação por nebulização.

Para a preparação do extrato aquoso das espécies foram utilizados 500g da parte aérea ou 500g da parte

radicular de cada espécie, cada qual triturada separadamente em liquidificador industrial por 5min, juntamente com 2L de água, compondo, assim, 16 tipos de extratos. Posteriormente, os extratos foram peneirados e o líquido foi acondicionado em recipientes com capacidade de 55ml, os quais foram congelados.

Foram feitos extratos aquosos da parte aérea e da radicular das oito espécies a seguir: língua-de-vaca (*Rumex* sp.), papuã (*Brachiaria plantaginea*), caruru (*Amaranthus* spp.), grama-seda (*Cynodon dactylon* L.), leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), guanxuma (*Sida rhombifolia* L.), picão-preto (*Bidens pilosa* L.) e corda-de-viola (*Ipomoea* sp.).

Preparo dos tratamentos – Cada tratamento foi preparado contendo 110ml do extrato aquoso radicular ou de parte aérea + 1,5ml de solução fertilizante contendo NPK (nitrogênio 4%, fósforo 4%, potássio 12%) + micronutrientes (boro 0,03%, cobre 0,05%, manganês 0,04%, molibdênio 0,005%, zinco 0,1%) + 388,5ml de água, totalizando 500ml. A testemunha continha a solução nutritiva somente, e o seu volume foi elevado para 500ml com água. Foi realizada a medição dos potenciais hidrogênio-iônicos (pH) de cada solução, corrigindo-os para a faixa entre 6 e 7. Cada tratamento foi aplicado nos vasos duas vezes por semana durante 75 dias.

Assim, o delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, constituído por 17 tratamentos (8 espécies x 2 partes da planta + testemunha), com quatro repetições (vasos) com quatro estacas, totalizando 16 estacas por tratamento. As variáveis analisadas neste trabalho foram: número e comprimento médio das raízes, as massas fresca e seca das raízes, as massas fresca e seca das brotações.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

de erro, com o auxílio do software R (R Development Core Team, 2010).

Resultados e discussão

O crescimento das estacas do porta-enxerto VR 043-43 diferiu significativamente da testemunha apenas em dois dos 17 tratamentos testados: *Rumex* sp. parte aérea e *Brachiaria plantaginea* parte aérea, os quais proporcionaram aumento no número de raízes e na massa fresca de brotação, respectivamente.

Quando considerada a espécie como um todo (Tabelas 1 e 2), a parte aérea juntamente com o sistema radicular, o que ocorre normalmente em campo quando as plantas são cultivadas, verificou-se que a *Brachiaria plantaginea* aumentou a massa fresca de brotação do porta-enxerto VR 043-43, e as demais espécies em estudo não apresentaram diferença significativa para essa variável. Para a variável número médio de raízes não ocorreu diferença significativa dos extratos testados sobre a testemunha (Figura 1), porém quando se comparam as espécies entre si, verifica-se que a aplicação dos extratos de *Rumex* sp. gerou um aumento no número de raízes (Figura 2) quando confrontada com os extratos de *Brachiaria plantaginea*, *Amaranthus* spp. e *Sida rhombifolia* L. Para as variáveis massa fresca de raiz, massa seca de raiz, massa seca de brotação e comprimento de raízes nenhum dos extratos das plantas testadas apresentou efeito significativo (Tabelas 1, 2, 3 e 4).

Quando a espécie é desmembrada (Tabelas 3 e 4) em parte aérea e sistema radicular, verifica-se que nenhum efeito inibidor ou prejudicial significativo foi detectado sobre as plantas, quando aplicados os 16 tipos de extratos.

Para a variável massa fresca de brotação (Tabela 3) verifica-se influência entre os tratamentos. Quando é aplicado o extrato da parte aérea da *Brachiaria plantaginea*, ocorre um aumento de 5,67g de brotação em

Tabela 1. Massa fresca de raiz, massa fresca de brotação e número médio de raízes por estaca do porta-enxerto de videira VR 043-43 em função dos tratamentos com extratos das diferentes espécies testadas. Videira, SC, 2010

Espécie	Massa fresca de raiz	Massa fresca de brotação	Média de raízes
	.....g.....		Nº
Testemunha	13,27 a ⁽¹⁾	3,98 b	23,92 ab
<i>Amaranthus</i> spp.	16,22 a	5,18 ab	20,83 b
<i>Ipomoea</i> sp.	14,51 a	5,33 ab	22,90 ab
<i>Cynodon dactylon</i> L.	15,93 a	5,80 ab	25,38 ab
<i>Sida rhombifolia</i> L.	12,01 a	4,23 b	19,51 b
<i>Euphorbia heterophylla</i>	13,71 a	6,65 ab	23,04 ab
<i>Rumex</i> sp.	16,71 a	7,60 ab	27,63 a
<i>Brachiaria plantaginea</i>	16,07 a	8,13 a	21,50 b
<i>Bidens pilosa</i> L.	17,09 a	6,75 ab	23,54 ab
CV(%)	23,78	36,99	15,08

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

Nota: CV = coeficiente de variação.

Tabela 2. Massa seca de raiz, massa seca de brotação e número médio de raízes por estaca do porta-enxerto de videira VR 043-43 em função dos tratamentos com extratos das diferentes espécies testadas. Videira, SC, 2010

Espécie	Massa seca de raiz	Massa seca de brotação	Comprimento médio
	.....g.....		cm
Testemunha	1,07 a ⁽¹⁾	1,34 a	16,02 a
<i>Amaranthus</i> spp.	1,35 a	1,74 a	17,98 a
<i>Ipomoea</i> sp.	1,21 a	1,72 a	19,73 a
<i>Cynodon dactylon</i> L.	1,34 a	1,85 a	18,04 a
<i>Sida rhombifolia</i> L.	0,97 a	1,54 a	18,25 a
<i>Euphorbia heterophylla</i>	1,39 a	1,96 a	16,32 a
<i>Rumex</i> sp.	1,32 a	2,13 a	17,87 a
<i>Brachiaria plantaginea</i>	1,13 a	1,90 a	16,91 a
<i>Bidens pilosa</i> L.	1,37 a	1,94 a	18,60 a
CV (%)	37,97	30,75	17,15

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

Nota: CV = coeficiente de variação.

relação à testemunha (Figura 1). Quando confrontados os tratamentos, verifica-se que o extrato da parte aérea da *Brachiaria plantaginea* (Figura 3) foi superior aos extratos do sistema radicular do *Amaranthus* spp., *Ipomoea* sp. e *Sida rhombifolia* L.

Para a variável número médio de raízes, quando se compara a testemunha contra os demais tratamentos, observa-se que apenas um dos extratos diferiu. O extrato da parte aérea da *Rumex* sp. (Tabela 3) influenciou positivamente sobre a quantidade de raízes do porta-enxerto VR 043-43 (Figura 2) e proporcionou

aumento médio de 8,39 raízes, quando comparado com a testemunha. Quando comparado com os demais tratamentos, mostra-se superior aos extratos do sistema radicular do *Amaranthus* spp., *Ipomoea* sp., *Sida rhombifolia* L., *Euphorbia heterophylla*, *Rumex* sp., *Brachiaria plantaginea*, e aos tratamentos com extrato da parte aérea do *Amaranthus* spp., *Ipomoea* sp., *Sida rhombifolia* L., *Euphorbia heterophylla*, *Brachiaria plantaginea* e *Bidens pilosa* L. Com base nos resultados encontrados, pode-se afirmar que componentes alelopáticos podem ser encontrados em partes distintas da planta, ratificando os

Tabela 3. Massa fresca de raiz, massa fresca de brotação e número médio de raízes por estaca do porta-enxerto de videira VR 043-43 (*Vitis rotundifolia* x *Vitis vinifera*) em função dos tratamentos com extratos das diferentes partes das espécies testadas. Videira, SC, 2010

Tratamento	Massa fresca de raiz	Massa fresca de brotação	Média de raízes
	.....g.....		Nº
Testemunha	13,26 a ⁽¹⁾	3,98 bc	23,92 bc
<i>Amaranthus</i> spp. parte aérea	17,94 a	6,49 abc	19,13 c
<i>Amaranthus</i> spp. raiz	14,50 a	3,87 bc	22,54 bc
<i>Ipomoea</i> sp. parte aérea	16,68 a	6,50 abc	21,77 bc
<i>Ipomoea</i> sp. raiz	12,34 a	4,17 bc	24,02 bc
<i>Cynodon dactylon</i> L. parte aérea	18,03 a	6,51 abc	25,25 abc
<i>Cynodon dactylon</i> L. raiz	13,84 a	5,09 abc	25,52 abc
<i>Sida rhombifolia</i> L. parte aérea	12,99 a	5,09 abc	20,27 bc
<i>Sida rhombifolia</i> L. raiz	11,05 a	3,36 c	18,75 c
<i>Euphorbia heterophylla</i> parte aérea	13,63 a	7,62 abc	24,17 bc
<i>Euphorbia heterophylla</i> raiz	13,79 a	5,69 abc	21,92 bc
<i>Rumex</i> sp. parte aérea	18,51 a	8,83 ab	32,31 a
<i>Rumex</i> sp. raiz	14,91 a	6,44 abc	22,96 bc
<i>Brachiaria plantaginea</i> parte aérea	17,63 a	9,65 a	23,64 bc
<i>Brachiaria plantaginea</i> raiz	14,50 a	6,60 abc	19,36 bc
<i>Bidens pilosa</i> L. parte aérea	14,88 a	6,25 abc	20,79 bc
<i>Bidens pilosa</i> L. raiz	19,30 a	7,26 abc	26,29 ab
CV (%)	22,21	34,50	12,06

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

Nota: CV = coeficiente de variação.

Tabela 4. Massa seca de raiz, massa seca de brotação e comprimento médio de raízes por estaca do porta-enxerto de videira VR 043-43 (*Vitis rotundifolia* x *Vitis vinifera*) em função dos tratamentos com extratos das diferentes partes das espécies testadas. Videira, SC, 2010

Tratamento	Massa seca de raiz	Massa seca de brotação	Comprimento médio
	.....g.....		cm
Testemunha	1,08 a ⁽¹⁾	1,40 a	16,02 a
<i>Amaranthus</i> spp. parte aérea	1,33 a	2,05 a	19,19 a
<i>Amaranthus</i> spp. raiz	1,38 a	1,43 a	16,78 a
<i>Ipomoea</i> sp. parte aérea	1,43 a	1,93 a	22,61 a
<i>Ipomoea</i> sp. raiz	1,00 a	1,53 a	16,85 a
<i>Cynodon dactylon</i> L. parte aérea	1,53 a	1,93 a	17,55 a
<i>Cynodon dactylon</i> L. raiz	1,15 a	1,78 a	18,54 a
<i>Sida rhombifolia</i> L. parte aérea	1,18 a	1,65 a	18,55 a
<i>Sida rhombifolia</i> L. raiz	0,77 a	1,43 a	17,95 a
<i>Euphorbia heterophylla</i> parte aérea	1,73 a	2,10 a	16,34 a
<i>Euphorbia heterophylla</i> raiz	1,05 a	1,83 a	16,30 a
<i>Rumex</i> sp. parte aérea	1,68 a	2,53 a	18,03 a
<i>Rumex</i> sp. raiz	0,97 a	1,73 a	17,72 a
<i>Brachiaria plantaginea</i> parte aérea	1,07 a	1,83 a	16,99 a
<i>Brachiaria plantaginea</i> raiz	1,20 a	1,98 a	16,83 a
<i>Bidens pilosa</i> L. parte aérea	1,18 a	1,83 a	16,50 a
<i>Bidens pilosa</i> L. raiz	1,58 a	2,05 a	20,71 a
CV (%)	35,47	30,47	16,39

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

Nota: CV = coeficiente de variação.

resultados encontrados por Nunes et al. (2002) e Deuber (1992).

Como o estudo foi realizado em condições controladas (casa de vegetação), torna-se importante realizar um estudo em condições de campo para verificar e validar esses efeitos das plantas infestantes sobre o crescimento do porta-enxerto VR 043-43. Mas, segundo Andrade et al. (2009), o processo para verificar que extratos de plantas têm efeito alelopático não sinaliza mais do que a presença de aleloquímicos no material vegetal, não podendo demonstrar interferência em condições de campo.

De acordo com Tokura & Nóbrega (2006), o incremento de plantas daninhas em área de produção causa influência sobre as plantas cultivadas, interferindo na produção e na qualidade do produto final. Deuber (1992) reforça que essa influência pode ser das plantas cultivadas sobre as plantas daninhas, ou vice-versa.

A produção de substâncias alelopáticas pelas plantas deve ser mais bem estudada, permitindo a identificação de compostos que atuam nesse processo, tornando essa uma ferramenta de manejo e uma alternativa na diminuição e utilização de herbicidas e inseticidas, ocasionando redução no custo de produção e possível melhoria ambiental.

Conclusões

- Os 16 tipos de extratos não apresentaram efeito inibidor sobre as estacas do porta-enxerto VR 043-43.
- A aplicação de extratos da parte aérea da *Rumex* sp. aumenta o número de raízes das estacas do porta-enxerto VR 043-43.
- A aplicação de extratos da parte aérea da *Brachiaria plantaginea* gera aumento da massa fresca de brotação do porta-enxerto VR 043-43.

Figura 1. Estaca do porta-enxerto VR 043-43 (*Vitis rotundifolia* x *Vitis vinifera*) sem tratamento com extratos (testemunha)

Figura 2. Estaca do porta-enxerto VR 043-43 (*Vitis rotundifolia* x *Vitis vinifera*) tratada com extrato da parte aérea de língua-de-vaca (*Rumex* sp.)



Figura 3. Estaca do porta-enxerto VR 043-43 (*Vitis rotundifolia* x *Vitis vinifera*) tratada com extratos da parte aérea do papuã (*Brachiaria plantaginea*)

Agradecimentos

À Fapeg, Fundação de Apoio à Pesquisa Edmundo Gastal, pela concessão da bolsa de estudo, e à Epagri, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Videira, pelo suporte técnico.

Literatura citada

- ANDRADE, H.M.; BITTENCOURT, A.H.C.; VESTENA, S. Potencial alelopático de *Cyperus rotundus* L. sobre espécies cultivadas. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.33, Edição Especial, p.1984-1990, 2009.
- DEFFUNE, G. *Allelopathic Influences of Organic and Bio-Dynamic Treatments on Yield and Quality of Wheat and Potatoes*. Ph.D. Thesis. Wye College, University of London, 2000, 540p.
- DEUBER, R. *Ciência das plantas daninhas: Fundamentos*. v.1. Jaboticabal, SP: Funep, 1992. 431p.
- GIOVANNINI, E. *Produção de uvas para vinho, suco e mesa*. Porto Alegre: Renascença, 1999. 364p.
- LORENZI, H. *Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas*. 3.ed., Nova Odessa, SP: Plantarum, 2000. 608p.
- MAIA, J.D.G. *Cultivo da videira niágara rosada em regiões tropicais do Brasil: Manejo de plantas daninhas*. Versão eletrônica, nov. 2003. (Embrapa Uva e Vinho. Sistema de Produção, 5). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvaNiagaraRosadaRegioesTropicais/manejo.htm>>. Acesso em: 5 jun. 2010.
- NUNES, M.U.C.; CARVALHO, L.M.; NETTO, J.B.A.A. *Alelopatia: Ferramenta importante no manejo de sistemas agrícolas de produção*. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. (Embrapa-CPATC. Circular Técnica, 28).
- OLIVEIRA JR., R.S.; CONSTANTIN, J. (Coords.). *Plantas daninhas e seu manejo*. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2001. 362p.
- PIRES, E.J.P.; MARTINS, F.P. Técnicas de cultivo. In: POMMER, C.V. (Ed.). *Uva: Tecnologia de produção, pós-colheita, mercado*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p.351-403.
- R DEVELOPMENT Core Team (2010). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 1 jun. 2010.
- RICE, E.L. *Allelopathy*. Orlando: Academic Press, 1984. 422p.
- TOKURA, L.K.; NÓBREGA, L.H.P. Alelopatia de cultivos de cobertura vegetal sobre plantas infestantes. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v.28, n.3, 2006, p.379-384. ■



Aclimatização do porta-enxerto de macieira Seleção 69 em diferentes meios

Aleksander Westphal Muniz¹, Fernanda Grimaldi², Murilo Dalla Costa³ e Gilberto Luiz Dalagnol⁴

Resumo - A fase de aclimatização é um dos fatores limitantes para a grande maioria das plantas micropropagadas devido às perdas decorrentes de estômatos inoperantes e à inatividade da fotossíntese. Um dos fatores mais importantes durante a aclimatização é a escolha do substrato ideal. O objetivo deste trabalho foi determinar os melhores substratos para aclimatização do porta-enxerto micropropagado de macieira Seleção 69. O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado, com sete repetições. Os explantes do porta-enxerto de macieira foram transferidos para bandejas alveoladas com 128 células e aclimatizados em substratos com diferentes misturas de Plantmax, casca de arroz carbonizada e areia. A irrigação por nebulização foi realizada diariamente. Após 30 dias foi realizada a avaliação da matéria seca aérea e radicular. Os resultados obtidos foram analisados pela análise de variância e pela comparação de médias pelo método Scott-Knott. Nas condições desse experimento, os melhores substratos para aclimatização foram T1 (Plantmax 100%), T2 (Plantmax 80% + casca de arroz carbonizada 20%) e T6 (Plantmax 40% + casca de arroz carbonizada 30% + areia média 30%), tanto para a produção de matéria seca da parte aérea quanto radicular. Devido ao maior espaço de aeração, sugerem-se os substratos T1 e T6. Além disso, esses substratos apresentam macro- e micronutrientes em quantidades suficientes para o bom desenvolvimento das plantas de macieira micropropagadas.

Termos para indexação: micropropagação, substrato, *Pyrus malus*.

Acclimatization of micropropagated apple rootstock Seleção 69 in different substrates

Abstract - The stage of acclimatization is a limiting factor for most micropropagated plants due to losses of inoperative stomata and inactivity of photosynthesis. One of the most important factors during acclimatization is the ideal choice of substrate. Therefore, the objective of this study was to determine the best substrates for acclimatization of the micropropagated apple rootstock Seleção 69. To evaluate the best substrate, a completely randomized design with seven replications was used. The explants of micropropagated apple rootstock S69 were transferred to trays with 128 cells. These explants were planted on substrates with different mixtures of Plantmax, rice hulls and sand. Spray irrigation was performed daily. After 30 days the evaluation of the root and shoot dry matter was realized. The results were analyzed by variance and Scott-Knott's test of means. Results showed that the best substrate for acclimatization were T1, T2 and T3, which presented shoot dry matter of 4.80, 4.14 and 5.03mg per plant, respectively. For roots the best dry matter production was obtained by substrates T1, T2, T5 and T6, with 0.96, 0.95, 1.23 and 1.39mg per plant, respectively. Considering both the shoot and the root dry matter, it can be concluded that the best substrates were T1, T2 and T6. However, substrates T1 and T6 must be selected for presenting the best physical and chemical characteristics.

Index terms: micropropagation, *Pyrus malus*, substrate.

Introdução

A micropropagação *in vitro* tem sido amplamente utilizada na multiplicação de várias espécies vegetais, incluindo a macieira. Entretanto, sua utilização está limitada pela perda de plantas após sua transferência para o *ex vitro* (Pospíšilová et al., 1999). Esse tem sido o maior ponto de estrangulamento na

micropropagação de muitas espécies (Hazarika, 2003).

Durante o processo de cultivo *in vitro*, as plantas crescem sob baixos níveis de luminosidade, condição asséptica e alta umidade relativa do ambiente. Além disso, os meios de cultura fornecem os açúcares e nutrientes suficientes para o seu desenvolvimento em condições heterotróficas (Hazarika, 2003). Tal

processo pode determinar anomalias morfológicas e fisiológicas, como estômatos não funcionais e diminuição da fotossíntese, respectivamente (Rogalski et. al., 2003). Dessa forma, as plantas apresentam dificuldades de sobrevivência quando colocadas diretamente na casa de vegetação ou no campo. Assim, as plantas devem passar gradualmente da condição *in*

Aceito para publicação em 13/6/11.

¹ Eng.-agr., Dr., Embrapa Amazônia Ocidental, C.P. 319, 69010-970 Manaus, AM, fone: (92) 3303-7800, e-mail: aleksander.muniz@cpaa.embrapa.br.

² Bióloga, M.Sc., e-mail: fernandagrimaldi@ymail.com.

³ Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Lages, C.P. 181, 88502-970 Lages, SC, fone: (49) 3224-4400, e-mail: murilodc@epagri.sc.gov.br.

⁴ Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Lages, e-mail: gldalagnol@epagri.sc.gov.br.

vitro para a condição *ex vitro*. Tal processo gradual denomina-se aclimatização.

Para a sobrevivência das mudas durante a aclimatização, faz-se necessário aumentar os teores de umidade e diminuir a luminosidade do ambiente. Além disso, durante esse processo, deve-se obter a formação de novas raízes. A obtenção dessas raízes deve ocorrer em substratos porosos com características físicas e químicas adequadas ao desenvolvimento da espécie (Pedrotti & Voltolini, 2001). Desse modo, a planta apresentará um desenvolvimento morfofisiológico adequado referente à transpiração, condutância estomática e fotossíntese (Vantelgen et al., 1992; Díaz-Pérez et al., 1995).

Assim, o objetivo deste trabalho foi a aclimatização do porta-enxerto micropropagado Seleção 69 em diferentes substratos.

Material e métodos

O substrato comercial utilizado no processo de aclimatização foi o Plantmax HT. Os condicionadores usados na elaboração das misturas foram areia média (AM) e casca de arroz carbonizada (CAC). Os tratamentos consistiram na mistura do substrato comercial com os condicionadores areia e casca de arroz carbonizada, conforme a Tabela 1. O delineamento experimental adotado foi o completamente casualizado, com sete repetições. Cada parcela foi composta de oito plantas. A caracterização física dos substratos foi realizada conforme Kämpf & Fermino (2000). Já a caracterização química foi

realizada no laboratório de nutrição vegetal da Epagri/Estação Experimental de Caçador conforme as normas da Rolas (Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solo e de Tecido Vegetal dos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina).

As plantas do porta-enxerto Seleção 69 (S69) foram transferidas do cultivo *in vitro* para bandejas de isopor alveoladas com 128 células contendo os diferentes substratos. Essas bandejas foram alocadas em túneis plásticos de aclimatização com nebulização. A nebulização foi realizada em dois turnos: o primeiro a cada hora por 1 minuto, e o segundo a cada 1,5 hora por 1 minuto. O primeiro turno foi utilizado durante a primeira semana, enquanto o segundo foi utilizado nas três semanas subsequentes. O experimento foi realizado com seis substratos, e foi avaliada a produção de matéria seca da parte aérea e das raízes do porta-enxerto micropropagado.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e, para as variáveis com efeito de substratos significativo ($p < 0,05$), as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ($\alpha = 0,05$). A análise estatística foi realizada com o auxílio do programa Assistat 7.5.

O experimento foi conduzido na unidade de aclimatização da Epagri/Estação Experimental de Lages, SC. O experimento foi instalado no dia 10/11/2004 e avaliado no dia 9/12/2004.

Resultados e discussão

A caracterização física dos substratos revelou que somente os

substratos T1 e T6 apresentaram porosidade total ideal entre 75% e 90% (Verdonck & Gabriels, 1988; Lemaire, 1995; Kämpf, 2002). Esses valores de porosidade permitem a manutenção de um conteúdo maior de água durante o cultivo das plantas em substratos. Em termos de densidade seca os substratos T1, T2 e T6 apresentaram valores menores do que o ideal entre 400 e 500g/L (Bunt, 1973). Entretanto, a densidade seca apresenta relação inversamente proporcional com a porosidade. Dessa forma, à medida que a densidade aumenta, ocorre uma restrição no crescimento radicular vegetal (Singh & Sinju, 1998). Por sua vez, o espaço de aeração dos substratos T1, T2 e T6 foram superiores ao valor considerado ideal, de 30%, em horticultura (Penningsfeld, 1983). Todavia, esse valor de espaço de aeração se aplica em sistemas de produção de mudas com irrigação esporádica, onde o volume de ar existente no substrato é dependente de seu teor e sua capacidade de retenção de água (Kämpf, 2002). E, ainda, os substratos T1, T2 e T6 apresentaram valores de capacidade de campo próximos aos valores sugeridos por De Boodt & Verdonck (1972) e por Kämpf (2002), os quais variam entre 24% e 40%.

A caracterização química dos substratos T1, T2 e T6 resultou em valores de macronutrientes diferentes dos recomendados para as necessidades da cultura da maçã (Tabela 2). Os valores de nitrogênio (8,40, 8,20 e 2,90g/kg) apresentados por T1, T2 e T6 foram menores que a recomendação mínima de 23g/kg, sugerida por Malavolta et al. (1997). O substrato T1 com valor de 3,60 apresentou disponibilidade de fósforo maior que a máxima recomendada de 2,5g/kg, enquanto os substratos T2 e T6, com 1,60 e 1,20g/kg respectivamente apresentaram valores inferiores ao mínimo recomendado, de 2g/kg. Em termos de potássio, os substratos T1, T2 e T6, com valores 4,40, 2,80 e 1,60g/kg respectivamente apresentaram valores abaixo do ▶

Tabela 1. Composição dos substratos

Substrato (T)	Plantmax	CAC	AM
%/.....		
T1	100	-	-
T2	80	20	-
T3	70	20	10
T4	60	30	10
T5	50	30	20
T6	40	30	30

Nota: CAC = casca de arroz carbonizada; AM = areia média.

Tabela 2. Caracterização física dos substratos

Tratamento	DU	MS	DS	EP	Sd	DA	PA	PT	CapV	CapV	EA
	g/L	%	g/L	%	%	g/cm ³	g	%	g	%	%
T1	60,8	60,4	36,72	54	46	0,48	230	95,8	80	33,33	62,47
T2	50,6	61,7	31,22	58	42	0,53	135	58,69	85	36,95	21,74
T3	66,1	76,28	50,4	56	44	0,76	200	86,95	110	47,82	39,13
T4	65,1	74,26	48,34	58	42	0,63	210	91	100	43,47	47,53
T5	67,04	78,37	52,54	60	40	0,7	210	95	90	40,9	54,1
T6	76,8	84,55	64,93	56	44	0,88	195	84,78	95	41,3	43,48

Nota: DU = densidade úmida; MS = matéria seca; DS = densidade seca; EP = espaço poroso; Sd = sólido; DA = densidade atual; PA = peso da água; PT = Porosidade Total; CapV = retenção de água na capacidade de vaso; EA = espaço de aeração na capacidade de vaso.

Tabela 3. Caracterização química dos substratos

Substrato	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B	C
	g/kg					mg/kg					%
T1	8,4	3,6	4,4	12	18	4.978	250	72	52	27	26,1
T2	8,2	1,6	2,8	10,2	16	4.860	224	70	56	31	28,8
T3	5,1	2	2,4	6	11,2	4.632	194	40	48	21	12,8
T4	4,7	3,6	2,4	4,8	10,2	4.534	162	68	76	15	16,2
T5	3,7	1,6	2	4	8	4.402	140	42	54	11	13,1
T6	2,9	1,2	1,6	3,2	6,2	4.330	118	40	72	11	7
Ideal	23 a 25	2 a 2,5	15 a 20	14 a 20	2 a 4	100 a 200	50 a 100	20 a 30	5 a 10	30 a 65	>25

Nota: Valores recomendados de N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mg, Zn, Cu e B conforme Malavolta et al. (1997) e porcentagem de C conforme Schmitz et al. (2002).

mínimo recomendado de 15g/kg. Por sua vez, os valores de cálcio de T1, T2 e T6 (12, 10,20 e 3,20g/kg) também foram inferiores ao mínimo recomendado de 14g/kg. Já para o magnésio, os substratos T1, T2 e T6 apresentaram respectivamente valores de 18, 16, e 6,20g/kg, superiores ao máximo recomendado de 4g/kg.

A caracterização química dos substratos T1, T2 e T6 revelou que teores dos micronutrientes (Fe, Zn, Mn e Cu) estavam acima do máximo recomendado para a cultura da macieira, ao passo que o teor de boro desses substratos ficou abaixo do mínimo recomendado (Tabela 3).

Conforme a matéria seca da parte aérea (MSPA) do porta-enxerto da macieira Seleção S69, a interpretação dos resultados indicou que os substratos podem ser separados em dois grupos distintos (Tabela 4). O grupo I (T1, T2 e T6) apresentou uma produção de matéria seca da parte aérea maior que o grupo II (T3, T4, T5)

com 4,14 a 5,03mg e 1,19 a 2,89mg, respectivamente. A maior massa de matéria seca da parte aérea obtida no grupo I foi similar aos resultados observados em outros trabalhos de aclimatização de porta-enxertos de macieira M9 e Marubakaido, aclimatizados em substrato Plantmax (Pedrotti & Voltolini, 2001; Hoffmann et al., 2001). O substrato Plantmax também permitiu bons desempenhos na produção de matéria seca da parte aérea em porta-enxertos de videira (Zemke et al., 2003).

Com relação à produção de matéria seca das raízes (MSPR) dos porta-enxertos de macieira Seleção S69, os substratos também podem ser separados em dois grupos diferentes (Tabela 4). O grupo I (T1, T2, T5 e T6) produziu entre 0,95 e 1,39mg de matéria seca radicular e foi superior ao grupo II (T3 e T4), que

produziu entre 0,32 e 0,38mg. A produção de matéria seca radicular obtida nos substratos do grupo I corresponde às observações realizadas por Hoffmann et al. (2001), Zemke et al. (2003) e Villa et al. (2006) na aclimatização de outros porta-enxertos de macieira, pereira, videira e amoreira-preta.

Considerando tanto a produção de matéria seca da parte aérea quanto

Tabela 4. Matéria seca produzida de porta-enxertos micropropagados de macieira Seleção S69 em diferentes substratos

Substrato (T)	MSPA	MSPR
	mg/planta	
T1	4,80 a ⁽¹⁾	0,96 a
T2	4,14 a	0,95 a
T3	1,19 b	0,38 b
T4	1,56 b	0,32 b
T5	2,89 b	1,23 a
T6	5,03 a	1,39 a

⁽¹⁾ Médias com a mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott ($\alpha = 0,05$).

Nota: MSPA = matéria seca da parte aérea; MSPR = matéria seca das raízes.

radicular dos porta-enxertos de macieira Seleção S69, o melhor desempenho foi obtido nos substratos T1, T2 e T6, possivelmente porque esses substratos apresentaram características químicas e físicas que permitiram a aclimatização no período de 30 dias (Tabelas 2 e 3).

Conclusão

Nas condições desse experimento, os melhores substratos para aclimatização do porta-enxerto S69 foram T1, T2 e T6, tanto para a produção de matéria seca da parte aérea quanto radicular. No entanto, por apresentarem maior espaço de aeração, sugerem-se os substratos T1 e T6. Além disso, esses substratos apresentam macro- e micronutrientes em quantidades suficientes para o bom desenvolvimento das plantas de macieira micropropagadas.

Literatura citada

1. BUNT, A.C. Some physical and chemical characteristics of loamless pot-plant substrates and their relation to plant growth. *Plant and Soil*, The Hague, n.38, p.1954-1965, 1973.
2. DE BOODT, M.; VERDONCK, O. The physical properties of the substrates in horticulture. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v.26, p.37-44, 1972.
3. DÍAZ-PÉREZ, J.C.; SUTTER, E.G.; SHACKEL, K.A. Acclimatization and subsequent gas-exchange, water relations, survival and growth of microcultured apple plantlets after transplanting them in soil. *Physiologia Plantarum*, Copenhagen, v.95, n.2, p.225-232, 1995.
4. HAZARIKA, B.N. Acclimatization of tissue-cultured plants. *Current Science*, Stamford, v.85, n.12, p.1704-1712, 2003.
5. HOFFMANN, A.; PASQUAL, M.; CHALFUN, N.N.J. et al. Efeito de substratos na aclimatização de plantas micropropagadas do porta-enxerto de macieira 'Marubakaido'. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.25, n.2, p.462-467, 2001.
6. KÄMPF, A.N. *Análise física de substratos para plantas*. Viçosa: SBCS, 2002. p.5-7. (Boletim Informativo, 26).
7. KÄMPF, A.N.; FERMINO, M.H. *Substrato para Plantas: a base da produção vegetal em recipientes*. v.1. Porto Alegre: Genesis, 2000. 312p.
8. LEMAIRE, F. Physical, chemical and biological properties of growing medium. *Acta Horti.*, Wageningen, v.396, p.273-284, 1995.
9. MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. *Avaliação do estado nutricional das plantas*. princípios e aplicações. 2.ed. Piracicaba, SP: Potafos, 1997. 319p.
10. PEDROTTI, E.L.; VOLTOLINI, J.A. Enraizamento *ex vitro* e aclimatização do porta-enxerto de macieira 'M.9'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.23, n.2, p.234-239, 2001.
11. PENNINGSFELD, F. Kultur-substrate für den gartenbau, besonders in Deutschland: ein kritischer Überblick. *Plant and Soil*, The Hague, v.75, p.269-281, 1983.
12. POSPÍŠILOVÁ, J.; TICHÁ, I.; KADLECEK, P. et al. Acclimatization of micropropagated plants to *ex vitro* conditions. *Biologia Plantarum*, Prague, v.42, n.4, p.481-497, 1999.
13. ROGALSKI, M.; MORAES, L.K.A. de; FELISBINO, C. et al. Aclimatização de porta-enxertos de *Prunus* sp. micropropagados. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.25, n.2, p.279-281, 2003.
14. SCHMITZ, J.A.K.; SOUZA, P.V.D.; KÄMPF, A.N. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.32, p.937-944, 2002.
15. SINGH, B.P.; SINJU, U.M. Soil physical and morphological properties and root growth. *HortScience*, Alexandria, v.33, p.966-971, 1998.
16. VANTELGEN, H.J.; VANMIL, A.; KUNNEMAN, B. Effect of propagation and rooting condition on acclimatization of micropropagated plants. *Acta Botanica Neerlandica*, Amsterdam, v.41, n.4, p.453-459, 1992.
17. VERDONCK, O., GABRIELS, R. Substrate requirements for plants. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v.221, p.19-23, 1988.
18. VILLA, F.; PASQUAL, M.; ARAÚJO, A.G. de et al. Micropropagação da amoreira-preta (*Rubus* spp.) e efeito de substratos na aclimatização de plântulas. *Acta Scientiarum*, Maringá, v.28, n.1, p.47-52, 2006.
19. ZEMKE, J.M.; PEREIRA, F.; LOVATO, P.E. et al. Avaliação de substratos para inoculação micorrízica e aclimatização de dois porta-enxertos de videira micropropagados. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.38, n.11, p.1309-1315, nov. 2003. ■



Efeitos de fontes de esterco e composto orgânico na produção de milho e feijão no sistema orgânico sob plantio direto

Eloi Erhard Scherer ¹

Resumo – Em um experimento conduzido na área experimental do Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), em Chapecó, SC, foram avaliadas diferentes fontes de adubo nas culturas de milho e feijão em cultivo orgânico. Os adubos orgânicos foram aplicados a lanço, na superfície do solo, no dia da implantação das culturas de feijão e milho, em sistema de rotação e semeadura direta. Os adubos sólidos (esterco de aves, esterco de suínos com cama sobreposta, composto orgânico de esterco de suínos e composto orgânico de esterco de bovinos) foram aplicados nas doses de 5t/ha e 10t/ha (base seca) e o adubo líquido (esterco de suínos) nas doses de 30 e 60m³/ha para feijão e milho, respectivamente. O experimento foi conduzido no delineamento de blocos casualizados com seis repetições. A aplicação de adubos orgânicos aumentou a produção de grãos de feijão e de milho em todos os anos, atingindo aumento médio de 413kg/ha (30%) de feijão e 2.350kg/ha (54%) de milho em relação à testemunha. Os esterco sólidos e compostos orgânicos apresentaram melhor desempenho na produção de feijão, e o esterco líquido de suínos na produção de milho.

Termos para indexação: *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris*, adubação orgânica, produção de grãos.

Effects of organic manure and compost sources on corn and common bean production in organic farming system under no-till management

Abstract – Organic agriculture in no-till system requires a new set of producer skills especially in the area of soil fertility and fertilizer use. In a field experiment in organic system in Chapecó, SC, Southern Brazil, the effect of different organic fertilizers (poultry dry litter, swine deep litter, swine composted manure, cattle composted manure and liquid swine manure) on the corn and common bean yields was investigated. The organic fertilizers were scattered on the soil surface in the no-till system on the day of the sowing of common bean and corn. The solid manure was applied at 5 and 10t/ha, dry weight, and the liquid manure at 30 and 60m³/ha for common beans and corn, respectively. A completely randomized block experimental design with six replications was used. The utilization of solid and liquid organic manure increased the grain yield of both cultures in all six years. Common beans and corn grain average yield with organic fertilizers use was 30% and 54% greater than yield without fertilizer, respectively. Solid swine manure and organic compost had a better performance on common bean grain yield, and liquid swine manure on corn yield.

Index terms: *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris*, grain yields, organic manure.

Introdução

A agricultura orgânica é um sistema de produção que exclui o uso de fertilizantes sintéticos ou minerais de alta solubilidade e agrotóxicos, tendo como princípio produzir em harmonia com a natureza, mantendo o equilíbrio biológico do sistema produtivo por meio da ciclagem de nutrientes e aplicação de matéria orgânica de origem vegetal e animal (Rusch, 2004).

A agricultura orgânica é, atualmente, uma das alternativas usadas para agregar valor aos produtos cultivados em propriedades familiares (Cruz et al., 2006). Esse sistema de produção se aplica muito bem às pequenas propriedades rurais da Região Oeste de Santa Catarina, que se caracterizam pela utilização de sistemas diversificados de produção, englobando produção animal e vegetal (Testa et al., 1996; LAC, 2004). Essa integração entre a produção vegetal e a animal é fundamental para

o desenvolvimento sustentável da agricultura orgânica, pois sua complementaridade permite, entre outras coisas, a diversificação de atividades, a ciclagem de nutrientes na própria unidade de produção e a redução na dependência de insumos externos (Scherer, 1998).

O adubo orgânico mais utilizado é o esterco, que é formado por excrementos sólidos e líquidos dos animais e, em alguns sistemas, está misturado com restos vegetais utilizados como cama. Os esterco são

Aceito para publicação em 11/2/11.

¹ Eng.-agr., Dr., Epagri/Centro de Pesquisas para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0638, e-mail: escherer@epagri.sc.gov.br.

considerados excelentes adubos, pois apresentam em sua composição praticamente todos os nutrientes essenciais ao desenvolvimento vegetal (Kiehl, 1985).

Além da sua utilização direta como fonte de nutrientes, o esterco constitui um dos componentes básicos para a produção de compostos orgânicos (Kiehl, 2004), que são considerados insumos fundamentais para o desenvolvimento de uma agricultura orgânica dentro dos conceitos agroecológicos estabelecidos (Rusch, 2004).

Em função da grande quantidade de esterco líquido de suínos disponível em algumas propriedades rurais da Região Oeste de Santa Catarina e da dificuldade de sua utilização integral na agricultura, surgiu a necessidade de se pesquisar novos sistemas de manejo para que se dê adequado destino a ele (Oliveira, 2004). Isso fez com que a produção de compostos orgânicos em plataformas semiautomatizadas ou no sistema de cama sobreposta (compostagem *in situ*) ganhasse impulso na Região (Oliveira, 2004). A transformação dos resíduos em insumos agrícolas de baixo risco ambiental exige a adoção de adequados processos de manejo, tratamento, armazenamento e utilização (Konzen et al., 1998).

O milho e o feijão são duas das principais culturas cultivadas em muitas das propriedades familiares com produção animal e disponibilidade de esterco para ciclagem na agricultura (LAC, 2004). Ambas as culturas são utilizadas na alimentação humana e o milho é, também, importante componente de rações para diversos animais (Testa et al., 1996).

Considerando que o sistema plantio direto já está consolidado em praticamente todas as regiões do Estado, há necessidade de se realizarem estudos com o uso de adubos orgânicos nesse sistema de cultivo, em que eles são aplicados sobre os resíduos culturais das espécies que antecedem cada cultivo. O aprimoramento do cultivo orgânico dessas culturas contribuirá para o desenvolvimento da cadeia de produção de alimentos orgânicos, uma tendência mundial e que se observa também no Brasil.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a eficiência de fontes de esterco e composto orgânico na produção de milho e feijão no sistema orgânico com semeadura direta e rotação de culturas.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na área experimental do Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), em Chapecó, SC, no sistema orgânico sob plantio direto. Quando da instalação do experimento, a área se encontrava em processo de transição para o sistema orgânico. Nos três anos que antecederam a pesquisa, tinham sido cultivadas plantas recuperadoras do solo (*mucuna-preta* e *Crotalaria juncea*, no verão; nabo-forrageiro e aveia ou ervilhaca, no inverno). No ano anterior à implantação do experimento, foi realizado cultivo de milho sem adubação.

O experimento foi instalado em 2003, em Latossolo Vermelho Distroférrico, com acidez e fertilidade corrigidas de acordo com as exigências das culturas, em sistema de

rotação de culturas com feijão e milho, cultivados a cada dois anos no verão, e plantas de cobertura do solo no inverno. Por ocasião da implantação do experimento, o solo da área apresentava as seguintes características na camada de até 10cm: pH em água = 6,2; P = 15,6mg/dm³; K = 136mg/dm³; Al³⁺ = zero; Ca²⁺ = 6,8cmol/dm³; Mg²⁺ = 3,1cmol/dm³; matéria orgânica = 3,4%; e argila = 58%.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com seis repetições. Os tratamentos constaram de cinco tipos de adubos orgânicos: esterco de aves (EA), esterco de suínos com cama sobreposta (CS), composto orgânico de esterco de suínos (CES), composto orgânico de esterco de bovinos (CEB) e esterco líquido de suínos (ELS), e uma testemunha, sem adubação. O EA foi proveniente de aviário de frangos de corte com uso de cama de maravalha, que foi adquirido no comércio local. A CS foi coletada em uma pocilga com produção de suínos em sistema de terminação com leito de maravalha. O CES foi produzido em plataforma de compostagem com adição de esterco líquido à maravalha e revolvimento mecânico por um período de aproximadamente 6 meses.

O EEB foi produzido a partir da mistura de palhas das trilhas de feijão e milho com esterco de bovinos, deixado em leiras de compostagem por um período de 150 dias. O ELS foi coletado em esterqueira com fermentação anaeróbia, estando armazenado por um período superior a 30 dias. As principais características dos esterços e compostos orgânicos são apresentadas na Tabela 1.

Os adubos orgânicos foram aplicados anualmente, a lanço, na ►

Tabela 1. Teores médios de matéria seca e nutrientes nos materiais usados na adubação de milho e feijão

Fonte de adubo ⁽¹⁾	MS ⁽²⁾	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	Cu	Mn	Zn	
	%g/kg.....				mg/kg.....			
EA	83	30,8	32,4	28,8	28,2	12,1	79	433	268	
CS	46	18,5	29,2	21,0	12,5	5,3	192	604	397	
CES	44	17,8	26,8	16,4	6,4	4,2	223	592	438	
CEB	42	16,4	19,8	9,5	8,6	7,2	72	426	166	
	%g/L.....				mg/L.....			
ELS	2,8	3,3	1,93	1,56	0,86	0,41	14	34	27	

⁽¹⁾ EA = esterco de aves; CS = cama sobreposta; CES = composto orgânico de esterco de suínos; CEB = composto orgânico de esterco de bovinos; ELS = esterco líquido de suínos.

⁽²⁾ MS = Matéria seca. Resultados expressos em base seca (65°C).

superfície do solo, no dia da sementeira das culturas de milho ou feijão. Os adubos sólidos foram aplicados nas doses de 5 e 10t/ha (base seca), respectivamente nas culturas de feijão e milho, enquanto o esterco líquido foi aplicado nas doses de 30 e 60m³/ha, nas mesmas culturas. As doses foram baseadas nas necessidades médias de nutrientes de cada cultura. Como plantas reagentes foram utilizados o cultivar de feijão SCS202 Guará (anos agrícolas 2003/04, 2005/06 e 2007/08) e o cultivar de milho SCS154 Fortuna (anos agrícolas 2004/05, 2006/07 e 2008/09). O cultivar Guará pertence ao grupo carioquina, e o cultivar Fortuna é uma variedade de polinização aberta, desenvolvido pelo Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf).

As culturas foram sementeiras com sementeira de plantio direto, utilizando o espaçamento de 0,45m entre linhas para feijão e 0,90m para milho. A densidade utilizada foi de 55.000 e 266.000 plantas/ha, respectivamente para o milho e o feijão. As parcelas mediram 3,6 x 5m, colhendo-se para avaliação da produção de grãos as duas linhas centrais de milho e as quatro de feijão de cada parcela.

O sistema de rotação de culturas consistiu na sementeira anual de milho ou feijão nos meses de setembro ou outubro, e o cultivo de espécies para cobertura do solo, em sucessão, visando ao controle de plantas espontâneas e ciclagem de nutrientes. Após a colheita do feijão de cada ano, foi sementeira a mucuna-cinza ou a mucuna-preta, e após o milho foi sementeira, no primeiro ano, nabo-forrageiro e nos demais anos, aveia-preta. As plantas de cobertura foram manejadas com rolo-faca, em torno de 20 dias antes da sementeira do milho.

Em se tratando de cultivo orgânico, não foram utilizados adubos de alta solubilidade nem agrotóxicos. Para o controle de lagarta-do-cartucho em milho, que ocorreu esporadicamente, foi usado preventivamente um produto à base de *Bacillus thuringiensis* ou óleo de Nim para seu controle (Prates et al., 2003). O controle de plantas espontâneas foi realizado de forma manual, com capinas.

Os rendimentos de grãos foram expressos na umidade padrão de 13%,

submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Na Tabela 2 são apresentados os resultados referentes aos três anos de avaliação de feijão, sendo dois anos com produção de grãos (anos agrícolas 2003/04 e 2005/06) e um (ano agrícola 2007/08) com resultados de massa seca. A produção de grãos do último ano não foi avaliada porque um prolongado período de estiagem inviabilizou a produção de grãos. São apresentados somente os rendimentos de massa seca de plantas amostradas no estágio de florescimento pleno.

Em todos os anos se observou efeito positivo da adubação orgânica

estiagem, atingindo, na média, 1.065kg/ha nos tratamentos com adubação.

A análise conjunta dos dois anos com produção de grãos indicou não haver diferenças entre as fontes de adubo, que, por sua vez, diferiram da testemunha, sem adubação.

O rendimento de massa seca do ano agrícola 2007/08 também foi positivamente influenciado pela adubação orgânica. O tratamento com EA foi o que proporcionou as maiores produções, porém sem diferir do ELS e da CS, que apresentaram produções semelhantes ao CES e ao CEB e superiores à testemunha.

Os resultados mostraram que, na média dos anos, a resposta do feijão às cinco fontes de adubo avaliadas foi semelhante, com incremento médio de

Tabela 2. Efeito de fontes de adubo na produção de grãos de feijão nos anos agrícolas 2003/04 e 2005/06 e massa seca no ano agrícola 2007/08, no sistema plantio direto em rotação com a cultura do milho

Fonte de adubo	Grãos			Massa seca
	2003/04	2005/06	Média	2007/08
	.....kg/ha.....			
Esterco líquido (ELS)	2.389 b ⁽¹⁾	988 a	1.688 a	2.179 ab
Esterco de aves (EA)	2.554 ab	1.203 a	1.878 a	2.576 a
Cama sobreposta (CS)	2.682 a	1.028 a	1.855 a	2.202 ab
Composto orgânico (CES) ⁽²⁾	2.447 ab	1.108 a	1.778 a	2.089 b
Composto orgânico (CEB) ⁽²⁾	2.535 ab	996 a	1.766 a	1.993 b
Testemunha (T)	2.081 c	678 b	1.380 b	1.569 c

⁽¹⁾ Médias com letras distintas, na coluna, diferem pelo teste Tukey a 5%.

⁽²⁾ CES = composto orgânico esterco de suínos; CEB = composto orgânico de esterco de bovinos.

sobre a produção de grãos de feijão ou de massa seca. No primeiro ano, os melhores resultados foram verificados com a CS, que diferiu do esterco ELS e da testemunha (T). Os quatro adubos sólidos - EA, CEB, CES e a CS - apresentaram comportamento semelhante, não diferindo entre si. Em média, a adubação orgânica proporcionou aumento de 21% na produção de feijão em relação à testemunha, sem adubação.

No terceiro ano, segundo cultivo de feijão (ano agrícola 2005/06), todos os tratamentos com adubo apresentaram produção superior à testemunha, sem diferir entre si. O aumento médio na produção de feijão em relação à testemunha foi de 67%. Um aumento mais expressivo do que no primeiro cultivo, porém com produtividade menor em função de

30% na produção de grãos e 69% na produção de massa seca em relação à testemunha. Resultados semelhantes que confirmam a boa resposta da cultura à adubação orgânica foram verificados no sistema convencional, com incorporação dos adubos ao solo (Scherer, 1998).

Na Tabela 3 são apresentados os resultados referentes aos três anos de avaliação de milho. Em todos os anos se observou efeito positivo da adubação orgânica na produção de grãos. No primeiro ano com milho e segundo ano de condução do experimento (2004/05), a maior produção de grãos (7.176kg/ha) foi obtida com a aplicação de ELS, que, por sua vez, não diferiu dos tratamentos com EA, CES e CS, mas foi superior ao CEB e à testemunha.

Scherer (2003), avaliando diferentes fontes de esterco, também observou menor eficiência dos esterco sólidos em comparação ao esterco líquido na produtividade de milho, quando foram aplicados na superfície do solo sob plantio direto. Essa menor eficiência dos esterco sólidos em aplicação superficial deve ser atribuída ao menor contato dos resíduos com o solo, o que proporciona uma mineralização mais lenta dos compostos orgânicos adicionados.

No segundo cultivo de milho (2006/07), o tratamento com ELS foi novamente o que proporcionou a maior produção de grãos (7.848kg/ha), seguido do EA e dos compostos orgânicos (CS, CES e CEB). Esses quatro adubos sólidos formaram um grupo estatisticamente homogêneo e superior à testemunha.

Cabe destacar a elevada produtividade alcançada (5.112kg/ha) no tratamento sem adubação, superior à média estadual, que foi de 3.680kg/ha (Epagri/Cepa, 2009). Provavelmente, essa produtividade foi consequência do sistema de produção adotado, contemplando rotação de culturas e inclusão de espécies recuperadoras do solo, com capacidade de alternar nutrientes e fixar nitrogênio, como é o caso da mucuna (Scherer & Baldissera, 1988), cultivada em sucessão ao feijão e antecedendo o milho.

No terceiro cultivo de milho (2008/09), o ELS e o EA foram os que

proporcionaram as maiores produções de grãos, respectivamente 6.854 e 6.802kg/ha, seguidos dos compostos orgânicos CS e CES. Essa maior produtividade do EA em comparação aos demais adubos sólidos pode estar relacionada a uma maior aplicação não só de N, que é o nutriente exigido em maiores quantidades pelo milho, mas também de outros elementos, como P e K, que se encontram em maiores concentrações no EA (Tabela 1). O CEB, um resíduo mais pobre em nutrientes, principalmente em N, apresentou tendência de sempre apresentar menores produtividades em relação ao CLS.

Na média dos anos, o ELS apresentou os melhores resultados, porém sem diferir dos tratamentos com EA e CS. Observa-se que os quatro adubos sólidos (EA, CS, CES e CEB) formam um grupo estatisticamente homogêneo, com produção de grãos 50% (2.216kg/ha) superior à testemunha. Por sua vez, o ELS, nas mesmas condições, aumentou a produção de grãos em 66% (2.910kg/ha) em relação à testemunha.

É provável que esse bom desempenho do ELS, verificado nos três anos com cultivo de milho, seja devido ao maior teor de N mineral que apresenta (Scherer et al., 1996), havendo uma disponibilização mais rápida e, provavelmente, uma maior eficiência do N adicionado, coincidindo com os períodos de maior

exigência durante a fase de desenvolvimento vegetativo (Konzen et al., 1998). Os adubos sólidos (CS, EA, CES e CEB), ao contrário, apresentam maiores quantidades de N na forma orgânica, que é colocado à disposição das plantas somente ao longo do tempo, após sua mineralização, podendo seu efeito ultrapassar o ciclo da cultura (Comissão..., 2004). Segundo Pommer (2009), gramíneas forrageiras ou produtoras de grãos, como o milho, por serem culturas altamente exigentes em N, respondem melhor à aplicação de chorume e esterco líquidos do que aos compostos orgânicos e esterco sólidos, o que também se verifica nos sistemas orgânicos com adubações anuais e efeito cumulativo dos adubos.

O feijão, ao contrário do milho, por ser menos dependente do fornecimento de N via adubação, pois apresenta capacidade de obter parte do N por fixação biológica (Vieira et al., 2005), foi menos influenciado pela fonte de adubo orgânico, mostrando até mesmo uma tendência de maior produtividade com adubos sólidos. Resultados desses autores mostraram que o adubo orgânico pode até melhorar a eficiência simbiótica dos rizóbios nativos em feijoeiro.

A alta produtividade de grãos alcançada pelo cultivar de milho SCS154 Fortuna, de polinização aberta, em média acima de 7t/ha com adubação orgânica, mostra que esse cultivar apresenta boa adaptação e alto potencial de produção em sistema orgânico, sem utilização de agrotóxicos ou adubos de alta solubilidade. Os resultados mostram ainda que, mesmo sem adubação, o cultivar apresenta bom potencial de produção, e que a boa fertilidade inicial do solo e o sistema de produção adotado, com rotação de culturas e a inclusão de plantas recicladoras de nutrientes e fixadoras de nitrogênio, devem ter contribuído para esse bom desempenho. ►

Tabela 3. Efeito de fontes de adubo na produção de grãos de milho nos anos agrícolas 2004/05, 2006/07 e 2008/09 no sistema plantio direto em rotação com a cultura do feijão

Fonte de adubo	2004/05	2006/07	2008/09	Média
	.....kg/ha.....			
Esterco líquido (ELS)	7176 a ⁽²⁾	7848 a	6854 a	7293 a
Esterco de aves (EA)	6665 ab	7322 b	6802 a	6926 ab
Cama sobreposta (CS)	6685 ab	7349 b	6110 b	6715 ab
Composto orgânico (CES) ⁽¹⁾	6677 ab	7173 b	5692 bc	6509 b
Composto orgânico (CEB) ⁽¹⁾	6346 b	6918 b	5449 c	6237 b
Testemunha	4739 c	5112 c	3299 d	4383c

⁽¹⁾ CES = composto orgânico esterco de suínos; CEB = composto orgânico de esterco de bovinos.

⁽²⁾ Médias com letras distintas, na coluna, diferem pelo teste Tukey a 5%.

O cultivar de feijão SCS202 Guará, pertencente ao grupo carioca, também mostrou boa adaptação ao sistema orgânico, atingindo, com adubação orgânica, no primeiro ano, produtividade média de 2.521kg/ha, 21% superior à testemunha. No segundo cultivo o aumento em produtividade foi de 67%, porém o potencial de produção da cultura nesse ano foi limitado por deficiência hídrica.

Conclusões

- A adubação orgânica influencia positivamente a produção de grãos de milho e de feijão no sistema orgânico.

- Altas produtividades de feijão (> 2,5t/ha) e de milho (> 7t/ha) são alcançadas com uso exclusivo de adubação orgânica e rotação de culturas, sem necessidade de se fazer uso de adubos minerais.

- O milho responde mais em produtividade à aplicação de esterco líquido de suínos e ao esterco sólido com maior teor de nitrogênio, ao passo que o feijoeiro responde de forma semelhante às diversas fontes de adubo.

Literatura citada

1. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (CQFS/RS-SC). *Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/ Núcleo Regional Sul, 2004. 400p.
2. CRUZ, J.C.; KONZEN, E.A.; PEREIRA FILHO, I.A. et al. *Produção de milho orgânico na agricultura familiar*. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 2006. 17p. (Embrapa-CNPMS. Circular Técnica, 81).

3. EPAGRI/CEPA. *Índice de Produtividade e Produtividade de Milho - 1985-2007*. Disponível em: <<http://www.cepa.epagri.sc.gov.br>>. Acesso em: 17 dez. 2009.
4. KIEHL, E.J. *Fertilizantes Orgânicos*. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 1985. 492p.
5. KIEHL, E.J. *Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto*. 4.ed. Piracicaba: E.J. Kiehl, 2004. 173p.
6. KONZEN, E.A.; PEREIRA FILHO, I.A.; BAHIA FILHO, A.F.C. et al. *Manejo do esterco líquido de suínos e sua utilização na adubação do milho*. 2.ed. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1998. (Embrapa-CNPMS. Circular Técnica, 25).
7. LAC... Levantamento agropecuário de Santa Catarina. *Primeiro Censo Agropecuário do Brasil com a identificação da localização das sedes das propriedades pelo uso de tecnologia de localização por satélite*. Epagri, Florianópolis, 2004.
8. OLIVEIRA, P.A.V. de. *Tecnologias para o manejo de resíduos na produção de suínos: manual de boas práticas*. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004. 109p. (PNMA II).
9. POMMER, G. *Vergleich der Wirkungen von Gülle mit Stallmist und Jauche im Ökologischen Landbau Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz*. Disponível em: <<http://www.lfl.bayern.de/iab/oekologisch/pflanzenbau/06761/guelleundstallmist.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2009.
10. PRATES, H.T.; VIANA, P.A.; WAQUIL, J.M. Atividade de extrato aquoso de folhas de nim (*Azadirachta indica*) sobre

Spodoptera frugiperda. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.38, n.3, p.437-439, 2003.

11. RUSCH, H.P. *Bodenfruchtbarkeit. Eine Studie biologischen Denkens*. 7.ed. Berlim: Organischer Landbau Verlagsgesellschaft, 2004. 256p.
12. SCHERER, E.E.; BALDISSERA, I.T. Mucuna: a proteção do solo em lavoura de milho. *Agropecuária Catarinense*, v.1, n.1, p.21-25, 1988.
13. SCHERER, E.E.; AITA, C.; BALDISSERA, I.T. *Avaliação da qualidade do esterco líquido de suíno da região Oeste Catarinense para fins de utilização como fertilizante*. Florianópolis: Epagri, 1996. 46p. (Epagri. Boletim Técnico, 79).
14. SCHERER, E.E. *Utilização de esterco de suínos como fonte de nitrogênio: bases para adubação dos sistemas milho/feijão e feijão/milho em cultivos de sucessão*. Florianópolis: Epagri, 1998. 49p. (Epagri. Boletim Técnico, 99).
15. SCHERER, E.E. Eficiência do esterco de suínos no suprimento de nitrogênio para milho no sistema plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 1., Porto Alegre, 2003. *Anais...* Porto Alegre: Emater/RS-ASCAR, 2003. 1 CD-Rom.
16. TESTA, V.M.; NADAL, R. de; MIOR, L.C. et al. *O desenvolvimento sustentável do Oeste Catarinense - Proposta para discussão*. Florianópolis: Epagri, 1996. 247p.
17. VIEIRA, R.F.; TSAI, S.M.; TEIXEIRA, M.A. Nodulação e fixação simbiótica de nitrogênio em feijoeiro com estirpes nativas de rizóbio, em solo tratado com lodo de esgoto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, v.40, n.10, p.1047-1050, 2005.■



Balanço simplificado de nutrientes e rendimento de grãos em nove anos de aplicação superficial de dejetos líquidos de suínos em Latossolo Vermelho Distrófico¹

Milton da Veiga², Carla Maria Pandolfo³ e Alvadi Antonio Balbinot Junior⁴

Resumo – A aplicação de dejetos líquidos de suínos (DLS) em doses superiores às recomendadas para fornecimento de nutrientes às culturas resulta em excedente desses no sistema solo. Para estimar esse excedente em um sistema de rotação de culturas para produção de grãos, foi determinado o balanço simplificado de N, P e K com a aplicação de três doses de DLS (50, 100 e 200m³/ha/ano, sendo 50% no outono e 50% na primavera), e um tratamento contemplando a reposição das quantidades de P e de K exportadas pelos grãos das culturas, em aplicação única na primavera. Ao final do nono ano de experimentação, foram analisados os teores de P extraível e de K trocável em amostras de solo coletadas em seis camadas (até 2,5, 2,5 a 5, 5 a 10, 10 a 20, 20 a 40, e 40 a 60cm de profundidade). Os valores do balanço simplificado de nutrientes variaram em função das quantidades aplicadas, uma vez que a produção obtida e, conseqüentemente, as quantidades de nutrientes exportados apresentaram pequena variação. A aplicação de doses crescentes de DLS resultou em aumento linear dos teores de P nas camadas amostradas até 5cm e de K nas camadas amostradas entre 5 e 60cm de profundidade.

Termos para indexação: milho, soja, feijão, NPK, ambiente.

Simplified balance of nutrients and crop yield in nine years of superficial pig slurry application on an Oxisol in southern Brazil

Abstract – The application of pig slurry in doses greater than the recommended nutrients supply for the crops results in the excess of these nutrients in the soil system. In order to estimate this exceeding amount in a crop system for grain production, we calculated the simplified balance of N, P and K with the application of three doses of pig slurry (50, 100 and 200m³/ha/year), 50% in the autumn and 50% in the spring, and one treatment with reposition of the P and K exported throughout the grains harvested, applied in the form of soluble fertilizer in an only parcel in the spring. At the end of the ninth year extractable P and exchangeable K content in the soil were determined in samples collected in six layers (0 to 2.5; 2.5 to 5; 5 to 10; 10 to 20; 20 to 40; and 40 to 60cm deep). The simplified balance of N, P and K varied basically in function of the amount applied, since the grain yield, and consequently the amount of these nutrients exported, showed low magnitude of variation among treatments. The application of increasing doses of pig slurry determined linear increasing of extractable P in the soil layers sampled between 0 and 5cm and exchangeable K between 5 and 60cm deep.

Index terms: corn, soybean, common bean, NPK, environment.

Introdução

A grande disponibilidade de dejetos de suínos em algumas regiões ou propriedades de Santa Catarina muitas vezes tem determinado a aplicação no solo de doses que excedem as recomendações para uso como fertilizante, prática que aumenta

o risco de danos ao ambiente, uma vez que a quantidade aplicada pode extrapolar a capacidade de reciclagem do sistema solo-planta. Entre os efeitos potencialmente poluidores destacam-se o acúmulo acentuado de nutrientes na camada superficial do solo e sua lixiviação através do perfil. No primeiro caso, os nutrientes podem ser transportados por erosão até

mananciais de água (Mori et al., 2009), podendo causar eutrofização ou contaminação de águas superficiais com metais pesados, principalmente Cu e Zn. No segundo caso, os nutrientes, especialmente o N na forma de nitrato, podem atingir os mananciais subterrâneos (Aita & Giacomini, 2008).▶

Aceito para publicação em 19/5/11.

¹ Trabalho executado com recursos da Epagri e da Fapesc.

² Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Campos Novos, C.P. 116, 89620-000 Campos Novos, SC, e-mail: milveiga@epagri.sc.gov.br.

³ Eng.-agr., Dra., Epagri/Estação Experimental de Campos Novos, e-mail: pandolfo@epagri.sc.gov.br.

⁴ Eng.-agr., Dr., Embrapa Soja, C.P. 231, 86001-970 Londrina, PR, fone: (43) 3371-6058, e-mail: balbinot@cnpso.embrapa.br.

Apesar dos possíveis problemas decorrentes da aplicação de dejetos animais nas lavouras, seu uso como fonte de nutrientes para culturas ou pastagens se constitui em uma opção técnica e economicamente viável desde que observadas as características dos esterco (Scherer et al., 1996), do solo, do clima e do sistema de culturas. Com relação ao aspecto ambiental, a Instrução Normativa Estadual (INE) nº 11, da Fundação de Amparo à Tecnologia e Meio Ambiente de Santa Catarina (Fatma, 2009), estabelece como taxa máxima de aplicação a dose de 50m³/ha/ano de dejetos líquido de suínos (DLS). Essa dose foi estabelecida considerando-se, além de outros aspectos, os resultados de estudos técnicos para definir a necessidade de suprimento de nutrientes para as culturas de milho e feijão (Scherer, 1998), cultivadas tradicionalmente nas regiões produtoras de suínos de Santa Catarina. No entanto, a dose máxima única estabelecida pela INE 11 para todo o Estado não considera a diversidade de tipos de solos (Embrapa, 2004) e de climas (Pandolfo et al., 2002) que ocorrem no território catarinense, tampouco os sistemas de culturas, que podem variar substancialmente na capacidade de absorção e exportação de nutrientes.

Este estudo foi desenvolvido com o objetivo de determinar o balanço simplificado de N, P e K num sistema de produção de grãos com rotação de culturas durante nove anos de aplicação de dejetos líquido de suínos, o teor de P e o de K no solo ao final desse período e os rendimentos de grãos de feijão, milho e soja durante oito anos de experimentação.

Material e métodos

O estudo foi conduzido no Campo Demonstrativo da Cooperativa Regional Agropecuária de Campos Novos (Coopercampos), localizado nas coordenadas geográficas de 27°21'59" latitude sul e 51°15'33" longitude oeste, com 950m de altitude. O solo do local do experimento foi mapeado como Latossolo Vermelho Distrófico (Embrapa, 2004) e vinha sendo utilizado sob sistema plantio direto com rotação de culturas por

mais de 10 anos. Por ocasião do início do estudo, o solo da área do experimento apresentava, na camada de até 20cm, 45g/kg de matéria orgânica (MO), 10mg/dm³ de fósforo (P) extraível e 228mg/dm³ de potássio (K) trocável, enquadrados respectivamente nas faixas de interpretação média, alta e muito alta desses atributos (Comissão..., 2004).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos casualizados, com três repetições dispostas em parcelas de 6 x 5m. Os tratamentos corresponderam à aplicação de dejetos líquido de suínos nas doses de 50 (DLS50), 100 (DLS100) e 200m³/ha/ano (DLS200), divididas em duas parcelas (50% no outono, antes da implantação das plantas de cobertura de inverno, e 50% na primavera, antes da de verão). Também foi conduzido um tratamento com aplicação das quantidades de P e K exportadas pelos grãos colhidos em cada parcela (REPK), pela aplicação única de superfosfato simples e cloreto de potássio por ocasião da semeadura das culturas de verão. Todos os tratamentos foram aplicados na superfície do solo. O DLS foi retirado de bioesterqueiras e apresentou, na média das 18 aplicações: 7,2 de pH; 27,7g/kg de matéria seca; 4,81kg/m³ de N; 0,64kg/m³ de P₂O₅; e 1,50kg/m³ de K₂O. Com base nesses teores, foram calculadas as quantidades totais de N, P₂O₅ e K₂O aplicadas na forma de DLS em cada parcela. Para calcular a quantidade exportada, a produção de grãos de cada parcela foi multiplicada pelo teor médio do nutriente nos grãos da respectiva cultura, conforme Comissão... (2004). O balanço simplificado de nutrientes, por sua vez, correspondeu à diferença entre a quantidade do nutriente aplicada e a exportada por meio dos grãos na respectiva parcela.

Na área experimental foi utilizada uma rotação de culturas de três anos, com sequências anuais de ervilhaca + aveia/milho, aveia/feijão ou aveia/soja, sendo semeada uma sequência em cada bloco dos tratamentos de DLS e de adubo mineral, sem repetição, em rotação de culturas e em sistema plantio direto (SPD). A produção de grãos das culturas foi determinada em

área útil de 12m² para o milho e 4,5m² para o feijão e a soja e ajustada para t/ha com 13% de umidade. Para efetuar a análise estatística, a produção de cada cultura foi ajustada para rendimento relativo, considerando-se como 100% a maior produção obtida entre as parcelas para cada cultura no respectivo ano. Esses dados foram submetidos à análise da variância e ao teste F para determinar o efeito dos tratamentos sobre as culturas, assim como as possíveis interações entre tratamentos e anos. Quando constatada diferença entre tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ao final do nono ano de experimentação, foram coletadas amostras de solo nas camadas de: até 2,5, 2,5 a 5, 5 a 10, 10 a 20, 20 a 40, e 40 a 60cm de profundidade, constituídas por quatro subamostras coletadas aleatoriamente nas parcelas. Os teores de P extraível e K trocável no solo foram analisados conforme metodologia descrita em Tedesco et al. (1995), no Laboratório de Solos da Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), localizado em Chapecó, SC. Para cada camada de solo amostrada, foram determinadas as regressões entre os teores de P extraível e K trocável e as doses de DLS aplicadas.

Resultados e discussão

As quantidades de N, P e K aplicadas por meio de DLS ou de P por superfosfato triplo e de K por cloreto de potássio, as exportadas pelos grãos colhidos e a diferença entre as quantidades aplicadas e exportadas (balanço simplificado) estão apresentadas na Figura 1. Observa-se que o nutriente aplicado em maior quantidade foi o N, atingindo mais de 8t/ha ao fim dos nove anos de experimentação no tratamento 200DLS. A quantidade exportada desse nutriente também foi maior do que a dos demais, mas o balanço foi positivo em todos os tratamentos de aplicação de DLS, atingindo mais de 7t/ha de excedente na maior dose aplicada. Deve-se considerar, ainda, que no cálculo do balanço foram computadas apenas as quantidades de

N adicionadas através de DLS, não sendo consideradas as adições ao sistema por meio da fixação simbiótica através das fabáceas constantes da rotação de culturas, que, se computadas, aumentariam ainda mais o excesso desse nutriente.

O excedente de mais de 7t/ha/ano de N no tratamento DLS200 indica que a dose de 200m³/ha/ano é excessiva para o sistema de culturas utilizado, uma vez que uma pequena fração da quantidade aplicada é exportada pelos grãos. Pode-se inferir que, mesmo que a cultura semeada após a aplicação do DLS seja hábil em absorver o N disponível, uma proporção significativa dele retornará ao sistema

por meio dos resíduos culturais, podendo ou não ser absorvido pela cultura subsequente, quando ocorre a decomposição desses resíduos. Em condições de adequada aeração do solo, o N mineral é encontrado predominantemente na forma de nitrato, o qual forma complexos de esfera-externa com as cargas negativas do solo, apresentando baixa energia de ligação com essas cargas (Meurer, 2006), sendo facilmente deslocado no perfil pela água de drenagem interna, como determinado por Aita & Giacomini (2008) em um Argissolo de textura média e por Menezes et al. (2007) em um Latossolo de textura argilosa.

As quantidades de P e K adicionadas ao solo, as exportadas pelos grãos e as diferenças entre elas (balanço simplificado) foram muito inferiores às do N. Mesmo assim, os excedentes de P e K no tratamento 200DLS ultrapassaram, respectivamente, 1 e 2t/ha no período de nove anos. Isso se refletiu no aumento linear do teor de P entre as doses de 50 e 200m³/ha/ano nas camadas amostradas de até 5cm de profundidade, e de K nas camadas amostradas abaixo de 5cm de profundidade (Figura 2).

A diferença observada na mobilidade no perfil entre o P e o K é explicada pela energia de ligação desses elementos aos colóides do solo, uma vez que o P, encontrado no solo principalmente na forma de fosfato (HPO₄⁻), se associa a grupos funcionais específicos de superfície, principalmente nos óxidos de ferro e de alumínio, formando complexos de esfera-interna (Meurer, 2006). Segundo esse autor, a energia dessa ligação é muito superior à da ligação do íon K⁺, que se associa às cargas negativas do solo via ligação eletrostática, formando complexos de esfera-externa. Os teores de K nas camadas superficiais do solo (até 2,5 e 2,5 a 5cm) não aumentaram com as doses de DLS aplicadas, indicando que pode ter ocorrido a saturação dos sítios de troca nessas camadas e, conseqüentemente, não adsorção eletrostática adicional do K, sendo lixiviado para as camadas subjacentes, onde ocorreu aumento linear do teor trocável com a dose de DLS aplicada, ou até mesmo para fora do perfil.

Diferentemente do que ocorre com o nitrato, a lixiviação do K para camadas mais profundas do solo e, eventualmente, o acúmulo nas águas subterrâneas não representam risco significativo de contaminação delas por se tratar de um cátion para o qual ainda não foi detectado esse potencial. O acúmulo de P na camada superficial do solo, por sua vez, apresenta um ▶

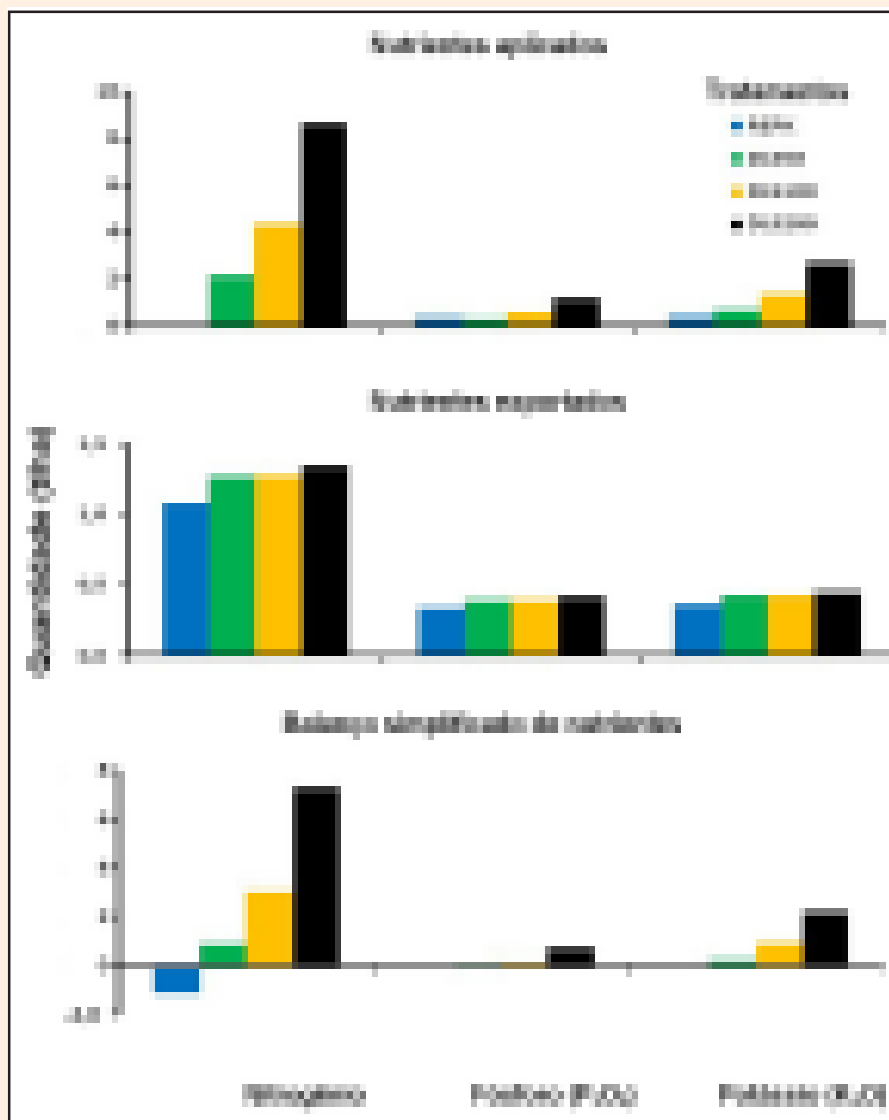


Figura 1. Quantidade de nitrogênio, fósforo e potássio aplicada através de dejetos líquidos de suínos (DLS) ou repostas na forma de adubo solúvel (REPK) exportada pelos grãos e balanço de nutrientes, em um período de nove anos de experimentação. Nota: DLS50, DLS100 e DLS200 correspondem, respectivamente, à aplicação das doses de 50, 100 e 200m³/ha/ano de DLS.

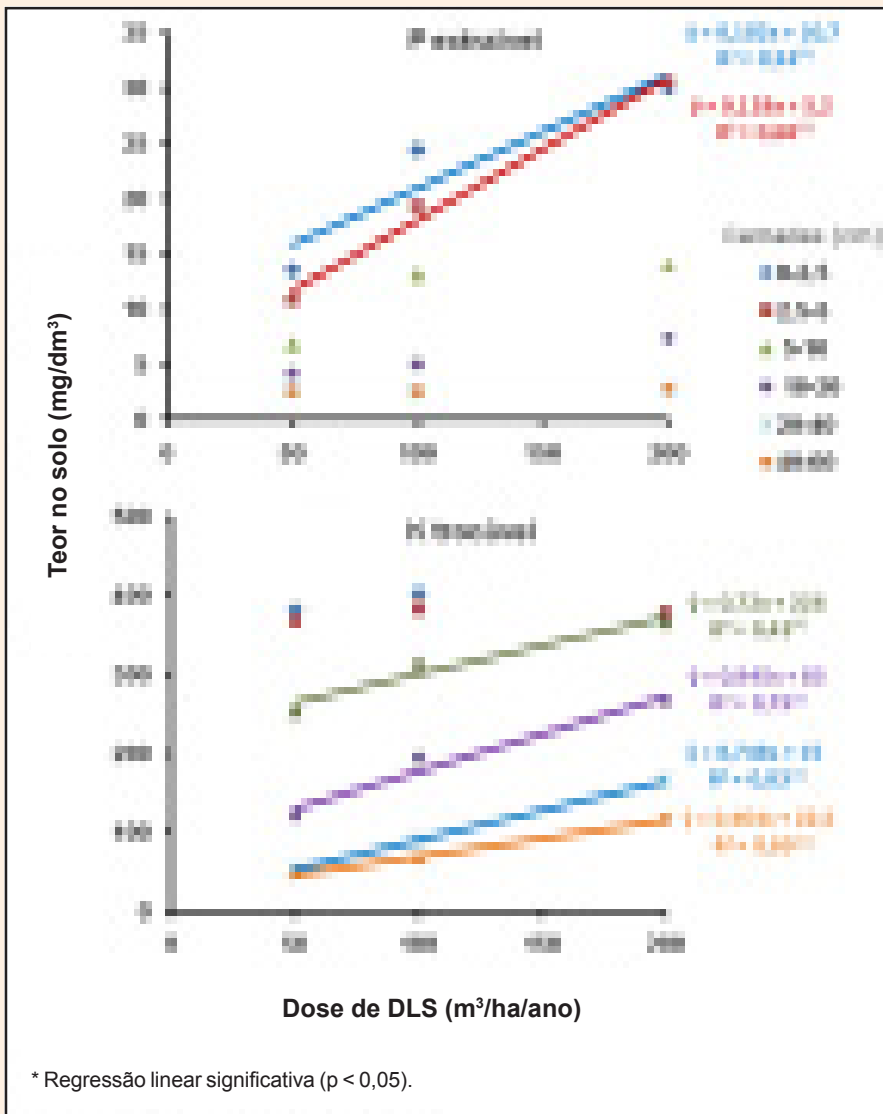


Figura 2. Teores de fósforo (P) extraível e de potássio (K) trocável em seis camadas de um Latossolo Vermelho, após nove anos de aplicação superficial de dejetos líquidos de suínos (DLS)

risco potencial de contaminação das águas superficiais quando ocorre erosão nas lavouras (Mori et al., 2009).

A produtividade de grãos das culturas de milho e de feijão foi alta na média dos anos, havendo diferença apenas entre o tratamento de reposição de P e K exportados pelos grãos (REPK) e os tratamentos com aplicação de DLS (Figura 3). Essa diferença provavelmente está associada ao fornecimento de N pelo DLS, uma vez que ambas as culturas são responsivas à aplicação desse nutriente, e esse mesmo N provavelmente não foi disponibilizado em quantidade suficiente pelo sistema solo, no caso do milho, e

pelo solo e, potencialmente, pela fixação simbiótica no caso do feijão no tratamento REPK. A cultura da soja, por sua vez, supre sua necessidade de N pela fixação simbiótica e, por isso, não houve diferenças entre tratamentos.

As quantidades de N, P e K aplicadas de 50m³/ha/ano de DLS, associadas aos teores elevados no solo de MO, P extraível e K trocável foram suficientes para alcançar a maior produtividade das culturas nas condições estudadas, confirmando resultados de estudos desenvolvidos com as mesmas culturas, de forma isolada ou associadas, em outras condições edafoclimáticas (Scherer, 1998). Assim, do ponto de vista do uso de DLS para suprimento de nutrientes para a produção de grãos de soja, milho e feijão, cultivados em rotação de culturas, a dose de 50m³/ha/ano de dejetos líquidos de suínos é suficiente para a condição de alta fertilidade do solo estudada. Essa quantidade de dejetos se aproxima da definida para um Argissolo por Basso (2003), que verificou que, apesar de doses maiores de DLS favorecerem o acúmulo de matéria seca e produção de grãos, a taxa de recuperação de N, P e K foi alta até a dose de 40m³/ha, e que doses maiores são menos eficientes para a

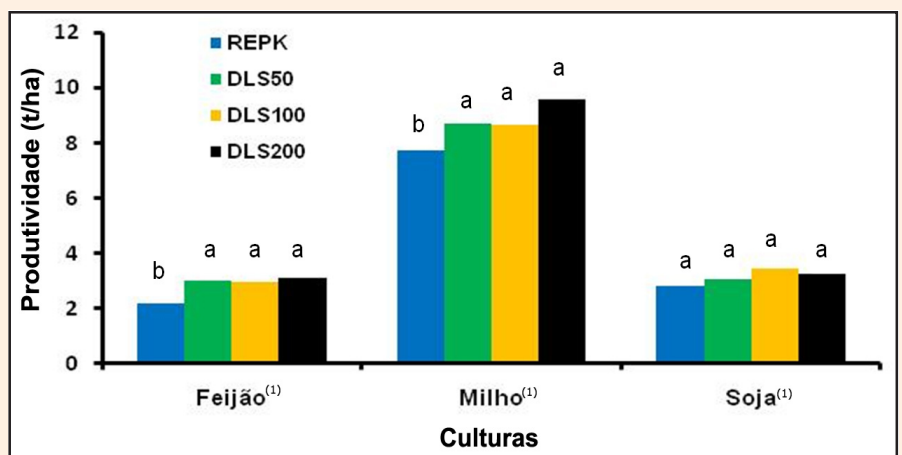


Figura 3. Produtividade média das culturas de feijão, milho e soja durante oito anos com aplicação de dejetos líquidos de suínos (DLS) e com reposição de P e K exportados pelos grãos através de adubo solúvel (REPK).

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra em cada cultura não diferem estatisticamente entre si (Tukey, $\alpha = 0,05$). DLS50.

Nota: DLS100 e DLS200 correspondem, respectivamente, à aplicação das doses de 50, 100 e 200m³/ha/ano de DLS.

nutrição das plantas, potencializando os riscos de contaminação do solo e da água.

Conclusões

- O balanço simplificado de nutrientes varia basicamente em função das quantidades aplicadas através de dejetos líquidos de suínos ou de fertilizantes solúveis, uma vez que a produtividade de grãos obtida e, conseqüentemente, as quantidades de nutrientes exportados apresentam variação pequena entre tratamentos.

- Considerando-se a faixa de aplicação entre 50 e 200m³/ha/ano de dejetos líquidos de suínos, há aumento linear do teor de P extraível nas camadas amostradas de até 5cm de profundidade e de K trocável nas camadas amostradas entre 5 e 60cm de profundidade, sem alteração nas demais.

- Nas condições de alta fertilidade do solo utilizado no experimento, a aplicação de 50m³/ha/ano de dejetos líquidos de suínos em duas parcelas (50% no outono e 50% na primavera) fornece nutrientes em quantidades suficientes para atingir altos rendimentos de grãos de milho, feijão e soja.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coopercampos, pela cessão da área para estudo e pelo fornecimento de materiais para experimentação, e à Fapesc, pelo financiamento parcial da pesquisa.

Literatura citada

1. AITA, C.; GIACOMINI, S.J. Nitratos no solo com a aplicação de dejetos líquidos de suínos no milho em plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.32, p.2101-2111, 2008.
2. BASSO, C.J. *Perdas de nitrogênio e fósforo com aplicação no solo de dejetos líquidos de suínos*, 2003. 125f. Tese (Doutorado em Agronomia), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Maria, 2003.
3. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (CQFS-RS/SC). *Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina*. 10.ed. Porto Alegre, SBRS/Núcleo Regional Sul, 2004. 400p.
4. EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Solos do Estado de Santa Catarina*. Rio de Janeiro: Embrapa/CNPQ, 2004. 1 CD-Rom; mapa color. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 46).
5. FATMA. Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina. *Instrução Normativa 11*. Disponível em: <<http://www.fatma.sc.gov.br>>. Acesso em: 10 maio 2010.
6. MEURER, E.J. (Ed.). *Fundamentos de química do solo*. Porto Alegre: Evangraf, 2006. 285p.
7. MORI, H.F.; FAVARETTO, N.; PAULETTI, V. et al. Perda de água, solo e fósforo com aplicação de dejetos líquidos bovinos em Latossolo sob plantio direto e com chuva simulada. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.33, n.1, p.189-198, 2009.
8. MENEZES, J.F.S.; KONZEN, E.A.K.; SILVA, G.P. et al. *Aproveitamento de dejetos de suínos na produção agrícola e monitoramento ambiental*. Rio Verde: Fesurv, 2007. (Boletim Técnico, 6).
9. PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P. et al. *Atlas climático digital do Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: Epagri, 2002. 1 CD-Rom.
10. SCHERER, E.E. *Utilização de esterco de suínos como fonte de nitrogênio: bases para adubação dos sistemas milho/feijão e feijão/milho, em cultivos de sucessão*. Florianópolis: Epagri, 1998. 49p. (Epagri. Boletim Técnico, 99).
11. SCHERER, E.E.; AITA, C.; BALDISSERA, I.T. *Avaliação da qualidade do esterco líquido de suínos da Região Oeste Catarinense para fins de utilização como fertilizante*. Florianópolis: Epagri, 1996. 46p. (Epagri. Boletim técnico, 79).
12. TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A. et al. *Análise de solo, plantas e outros materiais*. Porto Alegre: UFRGS/Departamento de Solos, 1995. 174p. ■



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

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

Preserve a saúde do planeta.





SCS451 Catarina – Novo cultivar de bananeira do subgrupo Prata

Luiz Alberto Lichtemberg¹, Robert Harri Hinz², Jorge Luiz Malburg³, Márcio Sônego⁴ e
Luiz Augusto Martins Peruch⁵

Resumo – Os principais problemas dos cultivares de bananeira do subgrupo Prata são a altura excessiva das plantas, o baixo potencial produtivo e a suscetibilidade ao “mal do Panamá” e ao “mal de sigatoka”. No ambiente subtropical úmido do Litoral de Santa Catarina, especialmente no Sul do Estado, a alta frequência de mutações naturais em gemas laterais da bananeira permite a seleção de novos genótipos. Assim, a Epagri tem buscado selecionar clones desse subgrupo com porte médio, maior produtividade e boa tolerância às principais pragas e doenças da cultura, ao frio e aos ventos. Este trabalho resultou na seleção do cultivar SC451 Catarina, que, quando comparado ao cultivar Prata Anã, apresenta produtividade cerca de 20% maior, frutos maiores, casca mais clara e maior tolerância ao “mal do Panamá”. O novo cultivar apresenta porte médio e boa tolerância ao frio e aos ventos, tal como o cultivar Prata Anã.

Termos para indexação: *Musa* sp. AAB, características, produtividade, subgrupo Prata.

SCS451 Catarina – A new banana plant cultivar of the Pomme subgroup

Abstract – The major problems in the Pomme subgroup of banana cultivars are excessive plant size, small yield and susceptibility to Panama Wilt and to Sigatoka disease. The frequency of natural mutation is high on the Santa Catarina State coast, which is characterized by humid subtropical climate. The Santa Catarina Rural Extension and Agricultural Research Agency (Epagri) has been selecting banana cultivars showing medium size, higher yield and natural resistance against diseases, cold temperatures and wind. This study resulted in cultivar SC451 Catarina, which, if compared to the Prata Anã, showed 20% higher yield, bigger fruits with bright peel and greater tolerance to Panama Wilt. With medium size and good resistance to cold temperature and wind, the new cultivar is very similar to Prata Anã.

Index terms: Pomme subgroup, *Musa* sp. AAB, characteristics, yield.

Introdução

A bananeira é a principal frutífera, em área colhida, no Estado de Santa Catarina, com 31.090ha, 30.931ha e 32.379ha, nos anos agrícolas 2006/07, 2007/08 e 2008/09, respectivamente (Epagri, 2009). Socialmente, sua importância é muito grande, pois cerca de 6 mil famílias rurais se dedicam à atividade no Estado. Muitos municípios catarinenses têm na bananicultura um dos sustentáculos da sua economia.

Economicamente, a bananicultura é responsável por 3,1% do valor da produção da agricultura catarinense (Miranda & Lichtemberg, 2010). No cenário nacional, Santa Catarina aparece como terceiro maior produtor de bananas, com 8,3% dos 6,97 milhões de toneladas produzidas no Brasil, no ano agrícola 2007/08. A produção catarinense de bananas, nas três últimas safras, foi de 655.973t, 575.798t e 670.245t (Epagri, 2009).

O melhoramento genético da bananeira nas Estações Experimentais

de Itajaí e de Urussanga é feito pela introdução e avaliação de variedades, clones e híbridos. Esses materiais provêm de outros Estados e instituições brasileiras ou coletados no próprio Estado de Santa Catarina, onde a Epagri realiza, desde 1981, um trabalho de seleção de mutantes naturais com a colaboração de bananicultores catarinenses. O objetivo do trabalho é obter clones de bananeiras produtivos, de porte médio e tolerantes ao frio, aos ventos e às principais doenças da cultura. O

Aceito para publicação em 9/6/11.

¹ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5244, e-mail: licht@epagri.sc.gov.br.

² Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, e-mail: robert@epagri.sc.gov.br.

³ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, e-mail: malburg@epagri.sc.gov.br.

⁴ Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Urussanga, C.P. 49, 88840-000 Urussanga, SC, fone: (48) 3465-1209, e-mail: sonego@epagri.sc.gov.br.

⁵ Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Urussanga, e-mail: lamperuch@epagri.sc.gov.br.

clima subtropical do Estado, devido ao estresse climático por frio, favorece o surgimento de mutações nas gemas das bananeiras, originando novos genótipos. Os trabalhos de seleção são realizados com bananeiras dos subgrupos Cavendish e Prata pela importância desses subgrupos para Santa Catarina e para o Brasil. Em Santa Catarina, aproximadamente 25% da área plantada e 10% da produção de bananas são do subgrupo Prata e o restante do subgrupo Cavendish, segundo dados do Levantamento Agropecuário Catarinense (Epagri, 2004). No Litoral Norte catarinense, predominam os cultivares do subgrupo Cavendish, enquanto no Sul do Estado predominam os cultivares do subgrupo Prata (Epagri, 2004).

Os principais cultivares de bananeira plantados no Estado são Nanicão e Grande Naine, do subgrupo Cavendish, e Enxerto (Prata Anã) e Branca (Branca de Santa Catarina), do subgrupo Prata (Lichtemberg et al., 2010a). No âmbito nacional, as bananas do subgrupo Prata são as mais produzidas, com cerca de 50% da produção nacional, dada a preferência do consumidor brasileiro pelos cultivares desse subgrupo (Prata Anã ou Enxerto, Prata, Pacovan e Branca) e os melhores preços obtidos no mercado por essas frutas. Com exceção da Prata Anã, os cultivares do subgrupo Prata apresentam a inconveniência do porte alto, com suas dificuldades de manejo e colheita, e baixa resistência aos ventos (Lichtemberg et al., 2010b). Assim, o cultivar Prata Anã tem sido o preferido nos plantios mais recentes. O principal problema desse subgrupo de bananeiras é a suscetibilidade ao “mal do Panamá” e ao “mal de sigatoka”.

Neste artigo, é apresentado o novo cultivar de bananeira SCS451 Catarina, do subgrupo Prata, registrado no RNC/Mapa no dia 27/7/2010, sob nº 26.917. Os resultados obtidos com o novo cultivar SCS451 Catarina são comparados aos obtidos com o Prata Anã, cultivar de mesma origem genética e de características vegetativas e produtivas muito próximas. Segundo trabalho realizado por Tcacenco et al. (2006), o novo

cultivar SCS451 Catarina difere geneticamente do cultivar Prata Anã.

Origem do cultivar SCS451 Catarina

O novo cultivar se originou de uma planta mutante natural, coletada em um bananal do cultivar Branca (Branca de Santa Catarina) atacado pelo “mal do Panamá”, na propriedade de João Coelho Pereira, no Morro da Embratel, município de Sombrio, no Sul de Santa Catarina. A planta foi selecionada pelo produtor em 2007 em uma touceira do cultivar Branca (de porte alto), em função de não apresentar sintomas do “mal do Panamá”, ao contrário das demais touceiras do bananal, e por apresentar porte médio e frutos com boas características. Em 22/7/1999, foram retiradas da touceira seis mudas tipo rizoma inteiro, que foram introduzidas e multiplicadas na Epagri/Estação Experimental de Itajaí (EEL), recebendo o código EX-033.

Metodologia de avaliação do cultivar SCS451 Catarina

Em 18/10/2000, dez mudas dessa seleção foram plantadas em uma coleção de cultivares na Epagri/EEL, em Itajaí, SC (Itajaí 1). Em 25/10/2000, foi instalado um campo de 50 mudas tipo rizoma inteiro da seleção EX-033, em comparação com um campo também de 50 mudas do cultivar Prata Anã (Enxerto), também em Itajaí (Itajaí 2). Em 3/10/2001, uma linha de dez plantas da seleção EX-033 foi plantada na coleção de cultivares da Epagri/Estação Experimental de Urussanga, em Urussanga, SC (Urussanga). Em 4/2/2003, foram instaladas quatro parcelas de 16 plantas cada uma da EX-033 em comparação com nove variedades e híbridos dos subgrupos Prata e Cavendish em Itajaí (Itajaí 3). Nesses estudos foram avaliados o desenvolvimento vegetativo, a produtividade e o comportamento da seleção EX-033 em relação às principais pragas e doenças da cultura, ao frio e aos ventos. As características botânicas foram avaliadas na primavera de 2009 apenas em Itajaí.

Descrição das principais características botânicas do cultivar SCS451 Catarina

O novo cultivar SC451 Catarina é uma bananeira triploide AAB, de porte médio, com características do subgrupo Prata. As características botânicas da nova variedade foram avaliadas em outubro de 2009, de acordo com os descritores internacionais de bananeira (IPGRI-Inibap/Cirad, 1996). Nas condições de Itajaí, apresentou pseudocaulo robusto, de coloração verde-amarelada brilhante. A coloração das bainhas foliares foi verde-clara com grandes áreas rosadas externamente, e roxo-escuros internamente. Apresentou seiva leitosa e pouca serosidade nas bainhas foliares. Os filhotes foram lançados verticalmente, próximos à planta mãe e a profundidade média. A produção de filhotes foi alta, com média de nove na primeira floração, e o desenvolvimento dos filhotes na primeira colheita foi alto, atingindo altura igual ou superior à da planta mãe. Apresentou pequenas manchas marrom-escuras na base do pecíolo, o qual tinha canal estreito com margens eretas.

As margens do pecíolo apresentaram-se estreitas (com menos de 1cm), túrgidas (não murchas), verdes e com bordas apresentando uma linha rosada longitudinal. As folhas foram grandes, em média com 2.250 x 815mm, com uma relação comprimento/largura de 2,7. A coloração da folha foi verde-escura brilhante na face superior e verde opaco na face inferior, a qual apresentou intensa serosidade. O comprimento médio do pecíolo foi de 40cm. Os lóbulos da base das folhas apresentaram-se arredondados. A lâmina foliar apresentou-se corrugada. A nervura central da folha apresentou coloração verde na face superior da folha e verde-clara na face inferior. Os filhotes d'água e plantas jovens não apresentaram manchas nas folhas. O pedúnculo da inflorescência apresentou, em média, 40cm de comprimento e 9cm de diâmetro, com uma a duas cicatrizes (nós vazios), pouco piloso e de coloração vermelho-rosada em cachos novos e verde-▶

-escura em cachos velhos. O cacho apresentou-se oblíquo em relação à planta (cerca de 45°), com formato variando de cilíndrico a cone truncado, pouco compacto e com frutos desenvolvidos apenas a partir de flores femininas.

A raque masculina ficou presente até a colheita, na posição pendular vertical e com a persistência de restos florais e brácteas em todo o seu comprimento, também até a colheita. O mangará (coração) esteve presente até a colheita e apresentou forma ovoide e tamanho grande, com dimensões médias, após a abertura completa das pencas femininas, de 32 x 16cm, e relação comprimento largura de 2,2. As brácteas apresentaram base com “ombros” pequenos, ápice não pontiagudo (intermediário), de coloração vermelha violácea externamente e vermelha internamente. A coloração da base e do ápice da bráctea foi uniforme e as estrias externas da bráctea não apresentaram descolorações. As brácteas apresentaram-se muito sulcadas, serosas e semi-imbricadas, com as mais velhas cobrindo o ápice do mangará. A relação comprimento/largura da bráctea foi de 1,25. A raque masculina apresentou cicatrizes proeminentes e alta persistência de flores. A tépala composta apresentou coloração básica rosada, com lóbulos desenvolvidos de coloração amarela. A tépala livre apresentou-se arredondada, rosada e com ápice pouco desenvolvido, com pregas e filiforme. A antera apresentou-se externa em relação ao lóbulo e de coloração creme. A coloração do filamento e dos sacos poliníferos foi branca. O estilo apresentou-se com coloração básica branca, sem pigmentação, e posicionado no mesmo nível dos lóbulos das tépalas. A forma do estilo foi reta na linha externa de flores e com curvatura na base, na linha interna de flores. A cor do estigma foi do branco ao branco-creme. Todas as flores avaliadas eram regulares, com cinco estames. O ovário apresentou-se reto, com coloração básica creme, com pigmentação rosa e com óvulos dispostos em duas linhas. A coloração dominante na flor masculina foi rosada.

A posição dos frutos em relação à raque feminina foi do tipo curva para cima. Os frutos apresentaram-se retos, com quinas pouco pronunciadas, com ápice em forma de gargalo, sem vestígios de restos florais e com comprimento médio de 17cm. O número médio de frutos por penca foi 14. O pedicelo apresentou-se sem pilosidade, isolado (sem fusão de pedicelo), com comprimento médio de 25mm e diâmetro de 10mm. A coloração da casca do fruto imaturo foi verde-clara e a dos frutos maduros, amarela. A polpa apresentou textura firme, sabor agridoce e coloração creme (tanto imatura como madura). Quanto à facilidade de abscisão (debulha), os frutos maduros apresentaram-se de persistentes a decíduos.

Principais características agrônômicas do cultivar SCS451 Catarina

Em estudos comparativos com o cultivar Prata Anã, o SCS451 Catarina apresentou grande semelhança de altura e desenvolvimento do pseudocaule (Tabela 1). A vantagem do novo cultivar sobre o cultivar Prata Anã residiu principalmente no seu maior peso do cacho (Tabelas 2 e 3), no maior peso de frutas por cacho e na maior relação frutas/engajo (Tabela 4). O comprimento e o peso dos frutos também foram mais elevados do que os do cultivar Prata Anã (Tabela 5), o que permite uma maior percentagem de frutos classificados como “Extra” e “Primeira”, e valoriza a produção (Figura 1).

Embora o comprimento de seu ciclo possa variar segundo o tipo de solo, a época de plantio, as condições climáticas e as práticas culturais, verificou-se que nesse aspecto o novo



Figura 1. Aspecto do cacho da SCS451 Catarina (A) no verão e (B) no inverno

cultivar foi bastante semelhante ao cultivar Prata Anã (Tabelas 6 e 7). Com relação à suscetibilidade ao “mal de sigatoka”, o SCS451 Catarina colocou-se no grupo dos cultivares mais suscetíveis, assim como o Prata Anã (Tabela 8). Sua moderada tolerância à “broca da bananeira” e ao “nematóide cavernícola” também foi semelhante a esse cultivar. Porém, apresentou a vantagem de ser um pouco mais tolerante ao “mal do Panamá” do que o Prata Anã.

Em Itajaí, em condições favoráveis à ocorrência da doença, apresentou os primeiros sintomas do “mal do Panamá” aos 4 anos de cultivo, enquanto o Prata Anã já os apresentou no segundo ano. Em melhores condições de cultivo, também em Itajaí, o SCS451 Catarina não apresentou sintomas até o presente momento, 7 anos após o plantio, enquanto o Prata Anã teve perda de 4% das plantas já no quinto ano e de 10% das plantas no sétimo ano. Em Urussanga, também não apresentou

Tabela 1. Média da altura das plantas e do perímetro do pseudocaule da bananeira SCS451 Catarina e Prata Anã, em Itajaí e Urussanga, a partir da segunda safra. Epagri, 2010

Cultivar	Altura (cm)		Perímetro do pseudocaule (cm)		
			30cm do solo		100cm do solo
	Itajaí	Urussanga	Itajaí	Urussanga	Itajaí
SCS451 Catarina	3,22	3,30	94,9	85,3	72,7
Prata Anã	3,10	3,16	90,1	87,0	69,4

Tabela 2. Peso médio do cacho, nas duas primeiras safras, em kg, em Itajaí e Urussanga. Epagri, 2010

Cultivar	Primeira safra (kg)			Segunda safra (kg)			Urussanga
	Itajaí 1	Itajaí 2	Itajaí 3	Itajaí 1	Itajaí 2	Itajaí 3	
SCS451 Catarina	17,110	17,459	18,195	22,500	18,183	23,840	17,170
Prata Anã	13,625	14,250	14,324	20,795	14,451	18,415	14,400

Tabela 3. Peso médio dos cachos, na terceira e sétima safras, em kg, em Itajaí. Epagri, 2010

Cultivar	Terceira safra			Sétima safra
	Itajaí 1	Itajaí 2	Itajaí 3	Itajaí 3
SCS451 Catarina	24,025	22,088	17,258	17,980
Prata Anã	22,175	18,325	13,927	14,161

Tabela 4. Média das características do cacho na sétima safra, em Itajaí, SC. Epagri, 2010

Cultivar	Pencas por cacho	Peso de fruta			Peso do engajo	Frutos por cacho
		2ª penca	Penúltima penca	Cacho		
	Nº	kg			kg	Nº
SC451 Catarina	9,2	2,233	1,578	16,495	1,485	121,3
Prata Anã	9,5	1,725	1,226	12,413	1,748	130,8

Tabela 5. Média das características dos frutos na sétima safra, em Itajaí, SC. Epagri, 2010

Cultivar	Comprimento na 2ª penca	Diâmetro na 2ª penca	Peso médio por fruta	
			No cacho	Na 2ª penca
	mm	mm	g	
SC451 Catarina	165	365	135	145
Prata Anã	152	328	97	112

sintomas da doença após 7 anos de cultivo. Sua resistência aos ventos, assim como a do cultivar Prata Anã, foi das mais elevadas entre todos os cultivares de bananeira estudados (Sônego et al., 2007). Os cultivares SCS451 Catarina (Figura 2) e Prata Anã foram classificados como cultivares com alta resistência ao frio (Lichtemberg, 2009).

Embora não quantificadas, a coloração mais clara e a limpeza da casca do SCS451 Catarina são superiores àquelas do cultivar Prata Anã, sendo esses importantes fatores na valoração do produto (Figura 3). O SCS451 Catarina apresentou, por safra, produtividade média de 23.544kg/ha em Urussanga e de 33.679kg/ha em Itajaí (Lichtemberg et al., 2007).

Perspectivas e problemas do novo cultivar SCS451 Catarina

O cultivar SCS451 Catarina é uma nova opção de bananeira de porte médio para a produção de frutos do subgrupo Prata, que apresenta ▶



Figura 2. Resistência ao frio do SCS451 Catarina, à direita, quando comparado ao cultivar Grande Naine à esquerda, em junho de 2007

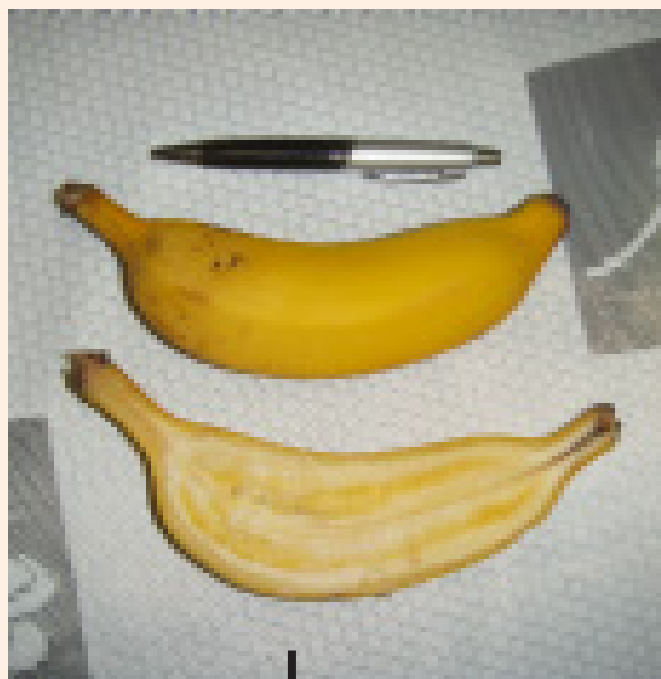


Figura 3. Fruto maduro de SCS451 Catarina

Tabela 6. Duração média do 1º ciclo, em dias, em Itajaí e Urussanga. Epagri, 2010

Cultivar	Duração média do 1º ciclo (dias)			
	Itajaí 1 ⁽¹⁾	Itajaí 2 ⁽¹⁾	Itajaí 3 ⁽¹⁾	Urussanga ⁽²⁾
SCS451 Catarina	546	522	485	416
Prata Anã	541	518	490	415

⁽¹⁾ Ciclo vegetativo mais ciclo produtivo (número de dias do plantio à colheita).

⁽²⁾ Ciclo vegetativo (número de dias do plantio à floração).

Tabela 7. Duração média do 2º ciclo, da primeira à segunda safra, em dias, em Itajaí e Urussanga. Epagri, 2010

Cultivar	Duração média do 2º ciclo (dias)			
	Itajaí 1	Itajaí 2	Itajaí 3	Urussanga
SCS451 Catarina	312	277	297	281
Prata Anã	301	274	291	298

Tabela 8. Severidade do “mal de sigatoka” em cultivares de bananeira, em Itajaí e Urussanga. Epagri, 2010

Cultivar	Urussanga ⁽¹⁾			Itajaí ⁽²⁾			
	NF ⁽³⁾	ISD ⁽⁴⁾	PFS ⁽⁵⁾	STF ⁽⁶⁾	STC ⁽⁷⁾	NF	PFS
SCS451 Catarina	9,9	13,1A ⁽⁸⁾	5,1 B	0,88 A	1,09 A	12,1	6,2 B
Prata Anã	10,2	9,5 A	6,6 B	0,82 A	1,14 A	12,0	6,4 B
Grande Naine	9,3	7,9 A	6,0 B	0,74 A	1,17 A	10,4	5,7 B
Nanicão	11,1	7,1 A	5,5 B	0,78 A	1,00 A	10,6	5,8 B
Thap Maeo	10,7	0,5 B	9,5 A	0,21 B	0,56 B	14,1	9,8 A

⁽¹⁾ Avaliações de Peruch & Sônego (2007) em área sem pulverizações para o controle da doença.

⁽²⁾ Avaliações de STF e STC feitas na safra 2004/2005, e avaliações de NF e PFS feitas em 2007, em bananal de 9 meses, ambas em áreas pulverizadas.

⁽³⁾ Número de folhas viáveis.

⁽⁴⁾ Índice de severidade da doença.

⁽⁵⁾ Primeira folha (mais jovem) com sintomas, com centro marrom ou cinza.

⁽⁶⁾ Avaliação pelo método de Sover (1972) modificado, na 5ª folha, na data da floração.

⁽⁷⁾ Avaliação pelo método de Sover modificado, na 5ª folha, na data da colheita.

⁽⁸⁾ Médias seguidas da mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knot, a 5% de probabilidade de erro.



Figura 4: Penca de SCS451 Catarina

vantagens comparativas sobre o cultivar Prata Anã na produtividade, no tamanho do cacho e no tamanho e na classificação dos frutos. Como o Prata Anã, o cultivar SCS451 Catarina apresenta boa resistência ao frio e aos ventos e, como vantagem, apresenta razoável tolerância ao “mal do Panamá”, para uma variedade do subgrupo Prata. Apresenta também boa tolerância ao nematoide cavernícola. Com essas qualidades, o novo cultivar pode substituir com vantagens os atuais cultivares do seu subgrupo.

Os principais problemas do novo cultivar são a sua alta suscetibilidade ao “mal de sigatoka”, o que exige o controle da doença, e a sua média suscetibilidade ao “mal do Panamá”, que pode representar risco em áreas mais propícias à ocorrência dessa enfermidade.

Disponibilidade de mudas do novo cultivar SCS451 Catarina

Com o fechamento do Laboratório de Cultivo de Tecidos Vegetais, em Itajaí, e com a demanda crescente de mudas do novo cultivar, a Epagri está ampliando o jardim clonal desse material para atender as necessidades de explantes dos laboratórios nacionais credenciados pela Empresa para a multiplicação do SCS451 Catarina (Figura 4). Dessa forma, agora em 2011 já deve haver boa disponibilidade de mudas desse cultivar no mercado nacional.

Literatura citada

1. EPAGRI. *Levantamento Agropecuário Catarinense: Dados do LAC*. Florianópolis, 2004. Disponível em: < http://www.epagri.sc.gov.br/Dados_do_LAC/tabelas/modulo4/Lavouras%20permanentes%20%20banana%20. Acesso em: 3 fev. 2008.
2. EPAGRI. *Síntese Anual da Agricultura 2008/2009*, Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://www.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=272:síntese-anual-da-agricultura-20082009&catid=46:publicações&Itemid=1>. Acesso em: 12 fev. 2010.

3. IPGRI-INIBAP / CIRAD. *Descritores para el banano (Musa spp.)*. Roma, Itália: Instituto Internacional de Recursos Filogenéticos; Montpellier, França: Rede Internacional para o Melhoramento de Banana e Plátano/Centro de Cooperação Internacional em Pesquisa Agrônômica para o Desenvolvimento, 1996. 58p.
4. LICHTEMBERG, L.A. Variedades de banano con resistência al frío. In: CONGRESO INTERNACIONAL DEL CULTIVO DEL BANANO, 2., 2009, Orán, Salta, Argentina. *Escritos...* Orán: INTA, 2009.
5. LICHTEMBERG, L.A.; GONÇALVES, M.I.F.; ZAFFARI, G.R. Banana. In: EPAGRI. *Avaliação de cultivares para o Estado de Santa Catarina 2007/2008*. Florianópolis: Epagri, 2007. p.30-37. (Epagri. Boletim Técnico, 128).
6. LICHTEMBERG, L.A.; SÔNEGO, M.; HINZ, R.H. et al. Situação da produção de bananas e da pesquisa em bananicultura em Santa Catarina. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA BANANEIRA NOS TRÓPICOS DO CONE SUL, 1.; REUNIÃO DA REDE DE PESQUISA DE BANANA EM AMBIENTES SUBTROPICAIS DO CONE SUL, 2., 2010, Joinville, SC. *Anais.../Memórias...* Itajaí: Musasur/SBF; Epagri/Acafruta/Febanana/Cidasc/FMDR, 2010a. p.243-255.
7. LICHTEMBERG, L.A.; SÔNEGO, M.; HINZ, R.H. et al. SCS451 Catarina - Nova cultivar de bananeira do subgrupo Prata. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal, RN. *Anais...* Natal: SBF/Emparn/Ufersa/Embrapa, 2010b.
8. MIRANDA, M.; LICHTEMBERG, L.A. A bananicultura sul-brasileira. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA BANANEIRA NOS TRÓPICOS DO CONE SUL, 1.; REUNIÃO DA REDE DE PESQUISA DE BANANA EM AMBIENTES SUBTROPICAIS DO CONE SUL, 2., 2010, Joinville, SC. *Anais/Memórias...* Itajaí: Musasur/SBF; Epagri/Acafruta/Febanana/Cidasc/FMDR, 2010. p.70-89.
9. PERUCH, L.A.M.; SÔNEGO, M. Resistência de genótipos de bananeiras à Sigatoka Amarela sob cultivo orgânico. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.2, n.3, p.86-93, 2007.
10. SÔNEGO, M.; PERUCH, L.A.M.; LICHTEMBERG, L.A. Danos do furacão Catarina em bananeiras sob cultivo orgânico no Sul de Santa Catarina. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.2, n.1, p.1210-1213, 2007.
11. STOVER, R.H. *Banana, plantain and abaca disease*. Washington: Commonwealth Mycological Institute, 1972. 318p.
12. TCACENCO, F.A.; PAULI, K.S.; NICOLETTI, M.E. et al. Diversidade genética de germoplasma de *Musa* da Epagri usando marcadores RAPD. In: REUNIÃO INTERNACIONAL DA ACORBAT, 17., 2006, Joinville, SC. *Anais...* v.1. Joinville: Acobat/Acafruta, 2006. p.464-467. ■



Reciclagem:
não jogue essa ideia no lixo.

Cada 50 quilos de papel reciclado evitam a corte de uma árvore.
Na natureza, o papel leva de 1 a 3 meses para se decompor.

Preserve a saúde do planeta.



www.epagri.com.br



Efeito da aplicação do preparado homeopático de *Natrum muriaticum* na incidência de *Thrips tabaci* na produtividade e na armazenagem de cebola em sistema orgânico

Paulo Antônio de Souza Gonçalves¹, Pedro Boff², Mari Inês Carissimi Boff³ e Cristiano Nunes Nesi⁴

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do preparado homeopático *Natrum muriaticum* na incidência de *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) na produtividade e no armazenamento de cebola produzida em sistema orgânico. O experimento foi conduzido na Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, SC. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com quatro repetições. O cultivar utilizado foi Epagri 362 Crioula Alto Vale. Os tratamentos foram: pulverizações a 0,1% de *Natrum muriaticum* na 6, 12 e 30CH (ordem centesimal de potência hahnemanniana) e testemunha. A incidência do inseto foi inferior à testemunha apenas para *Natrum muriaticum* 12CH aos 68 dias após o transplante. A massa de bulbos foi incrementada significativamente por *Natrum muriaticum* 12CH. A conservação pós-colheita diminuiu com o aumento das potências do preparado homeopático.

Termos para indexação: homeopatia, inseto, agricultura orgânica, Thripidae.

Effect of homeopathic preparation of *Natrum muriaticum* on thrips incidence, *Thrips tabaci*, in the yield and storage of onion in organic system

Abstract – The objective of this research was to evaluate the effect of the homeopathic preparation *Natrum muriaticum* on thrips incidence, *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae), yield, bulb mass, and the storage of onion in the organic system. The experiment was carried out in the Epagri Experiment Station, in Ituporanga, Santa Catarina State, Brazil. The experimental design was randomized complete blocks with four replications. The cultivar used was Epagri 362 Crioula Alto Vale. The treatments were sprays at 0.1L/100L of water of homeopathic preparation of *Natrum muriaticum* 6, 12 and 30CH (hahnemannian centesimal scale), and untreated check. The incidence of the insect was inferior to the untreated check only to *Natrum muriaticum* 12CH at 68 DAT. The onion bulb mass was incremented with *Natrum muriaticum* 12CH. The post-harvest conservation was reduced with the increment of potencies.

Index terms: homeopathy, insect, organic agriculture, Thripidae.

O trips, *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae), é considerado a principal praga da cebola, causando danos devidos à raspagem das folhas e à sucção de seiva das plantas. O ataque do inseto provoca lesões esbranquiçadas nas folhas, o que reduz o tamanho e peso dos bulbos. Em infestações com altas densidades populacionais de trips, o tombamento das folhas não ocorre na maturação, o que facilita a entrada de água da chuva até os bulbos, provocando futuras perdas na

armazenagem por apodrecimento (Gonçalves, 2006).

Preparados homeopáticos têm sido recomendados como medida de manejo em espécies vegetais, principalmente em sistemas ecológicos de produção (Casali, 2004; Bonato, 2006). A utilização de preparados homeopáticos de calcário de conchas nas potências 6CH e 12CH em área de cultivo de cebola sob o sistema orgânico com adubação fosfatada com base na análise de solo não interferiu na densidade

populacional de *T. tabaci*, mas incrementou a produtividade comercial e o peso médio dos bulbos (Gonçalves et al., 2009).

Segundo Bonato & Peres (2007), uma das estratégias na seleção de substâncias de uso em sistemas agrícolas seria a utilização de analogias entre os sintomas físicos apresentados na matéria médica e aqueles manifestados nos vegetais. *Natrum muriaticum* é indicado nos casos de sintomas de sede excessiva (Vannier & Poirier, 1987). Como a

Aceito para publicação em 10/6/11.

¹ Eng.-agr., D.Sc., Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, C.P. 121, 88400-000 Ituporanga, SC, fone: (47) 3533-1409, e-mail: pasg@epagri.sc.gov.br.

² Eng.-agr., Ph.D., Epagri/Estação Experimental de Lages, C. P. 181, 88502-970 Lages, SC, fone: (49) 3224-4400, email: pboff@epagri.sc.gov.br.

³ Eng.-agr., Ph.D., Udesc/Centro de Ciências Agroveterinárias, C.P. 281, 88520-000 Lages, SC, fone: (49) 2101-9170, email: a2micb@cav.udesc.br.

⁴ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0600, e-mail: cristiano@epagri.sc.gov.br.

incidência de trips em cebola é favorecida em condições de estresse hídrico, elaborou-se a hipótese de que esse preparado possa favorecer a planta a reagir em tais condições adversas e tolerar a presença do inseto, ou tornar-se menos preferida como alimento. Segundo Bonato (2006), *Natrum muriaticum* é indicado para aclimatação de plantas em locais não apropriados ao seu desenvolvimento e às condições de estresse por seca e geada.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de preparados homeopáticos de *Natrum muriaticum* sobre a incidência de trips, a produtividade total e comercial, a massa fresca de bulbos total e comercial e as perdas na armazenagem de cebola em sistema de produção orgânico.

O experimento foi conduzido na Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, SC (Figura 1). O cultivar utilizado foi Epagri 362 Crioula Alto Vale. O espaçamento utilizado foi de 40cm entre fileiras e 10cm entre plantas. As mudas foram transplantadas em solo coberto por palha de aveia e nabo-forrageiro, semeados anteriormente, em maio, e acamados com rolo-faca para o transplante das mudas. O sulco de plantio foi aberto com microtrator adaptado para essa finalidade e as mudas foram transplantadas manualmente. A adubação foi realizada em maio, sobre as plantas de cobertura, aplicando-se esterco de peru, 2t/ha, e no transplante foi aplicado fosfato natural, 1t/ha. O transplante foi realizado em 23/8/2007 e a colheita realizada em 12/12/2007. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas foram duas linhas de 10 metros lineares e, como bordadura, foram consideradas cinco plantas em cada extremidade. Os tratamentos utilizados foram preparados homeopáticos de *Natrum muriaticum* nas potências de 6CH, 12CH, 30CH, e testemunha sem aplicação. Os preparados homeopáticos foram elaborados no Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Epagri/Estação Experimental de Lages, segundo as normas da Farmacopeia Homeopática Brasileira (1997).



Figura 1. Área experimental com homeopatia em cebola na Estação Experimental de Ituporanga

A incidência de trips foi avaliada em campo pela contagem do número de ninfas em todas as folhas, em cinco plantas por parcela, com auxílio de lupa manual de 3x. As avaliações foram realizadas 24 horas após a pulverização dos tratamentos, aos 55, 61, 68, 75, 89 e 96 dias após o transplante. Para a aplicação dos tratamentos foi utilizado pulverizador manual de alta pressão (100psi de trabalho) tipo pet, marca Guarany®, adaptado em garrafas plásticas de 5L. A dose de aplicação dos tratamentos foi de 0,1% em água.

A avaliação das produtividades total e comercial, da porcentagem de bulbos comerciais, da massa média de bulbos geral e da massa média de

bulbos comerciais foi realizada pela amostragem de 100 bulbos por parcela. Segundo as normas de mercado, foram considerados bulbos comerciais aqueles com diâmetro superior a 5cm. Após a colheita, os bulbos foram armazenados durante 5 meses em sacos plásticos de polipropileno de 20kg em galpão típico adotado por agricultores da região do Alto Vale do Itajaí, SC. A perda de massa fresca de bulbos e a porcentagem de bulbos perdidos por bacteriose foram avaliadas após esse período.

Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão, sendo determinado o modelo que se ►

ajusta melhor aos dados utilizando o programa SAEG (Ribeiro Jr., 2001).

A relação entre as potências do preparado homeopático *Natrum muriaticum* e o número médio de ninfas de trips foi significativa apenas aos 68 e 96 dias após o transplante (DAT), respectivamente com relações quadrática positiva, $y = 0,0494x^2 - 1,456x + 19,066$ ($R^2 = 0,54$; $P = 0,026$) e negativa, $y = -0,0311x^2 + 1,1163x + 15,371$ ($R^2 = 0,55$; $P = 0,0017$). O efeito não linear de potências de preparados homeopáticos em vegetais é relatado como frequente, pois o aumento das potências não significa aumento da eficácia terapêutica, como se teoriza nos casos de humanos e animais (Bonato & Peres, 2007). Aos 68 DATs as potências 6CH e 12CH apresentaram tendência a reduzir a população do inseto. A potência que proporcionou o maior nível de redução do inseto (mínima eficiência técnica) foi 15. Aos 96 DATs ocorreu o inverso: as potências 6CH e 12CH, que aos 68 DATs apresentavam tendência a reduzir o número de trips, o favoreceram. A potência que causou o maior incremento populacional do inseto (máxima eficiência técnica) foi 18CH. Isso sugere que a aplicação continuada da mesma potência de preparado homeopático em plantas pode controlar temporariamente o organismo alvo e depois pode favorecê-lo, semelhantemente ao que ocorre na medicina humana (Garbi, 2001). Portanto, à medida que foram sendo realizadas as aplicações das potências 6CH e 12CH de *Natrum muriaticum*, houve resultado positivo na diminuição do número de ninfas de trips. Isso ocorreu até os 68 DATs. Depois, houve o efeito contrário.

A relação entre potências do preparado homeopático de *Natrum muriaticum* com as variáveis de rendimento se ajustou ao modelo quadrático negativo no caso da porcentagem de bulbos comerciais, $y = -0,0874x^2 + 3,1266x + 44,146$ ($R^2 = 0,38$; $P = 0,018$), para a massa fresca de bulbos, $y = -0,0793x^2 + 2,8063x +$

$73,144$ ($R^2 = 0,45$; $P = 0,009$), para a produtividade comercial, $y = -0,0227x^2 + 0,8014x + 9,9237$ ($R^2 = 0,33$; $P = 0,0384$) e para a massa fresca de bulbos comerciais, $y = -0,041x^2 + 1,4598x + 102,33$ ($R^2 = 0,36$; $P = 0,0204$); e não foi significativa no caso da produtividade total. Portanto, houve tendência das potências intermediárias a incrementar variáveis de rendimento, que foi revertida na potência mais alta. A potência 18CH apresentou o maior retorno (máxima eficiência técnica) para as seguintes variáveis de rendimento: porcentagem de bulbos comerciais; massa fresca de bulbos; produtividade comercial; e massa fresca de bulbos comerciais. Portanto, de acordo com a média do limite da inflexão da curva das variáveis de rendimento, a potência de *Natrum muriaticum* que proporcionaria maior retorno em variáveis de rendimento seria a 18CH.

A perda de massa fresca de bulbos no período de armazenagem não se relacionou com os tratamentos. A porcentagem de bulbos comercializáveis após o período de armazenagem, considerada como o descarte de perdas por bacterioses, se ajustou ao modelo linear negativo com o aumento das potências, $y = -0,3182x + 85,956$ ($R^2 = 0,46$; $P = 0,0089$). Portanto, o incremento das potências favoreceu a perda de bulbos no período pós-colheita. Isso sugere que, para compensar a relação entre incremento de rendimento e perda pós-colheita, devem ser utilizadas as potências mais baixas de *Natrum muriaticum*.

O preparado homeopático de *Natrum muriaticum* 12CH apresenta potencial para ser pesquisado no manejo de trips em cebola, pois reduziu a população do inseto e incrementou a massa de bulbos.

Literatura citada

1. BONATO, C.M. (Org.). *Homeopatia simples: alternativa para a*

agricultura familiar. Marechal Cândido Rondon, PR: Gráfica Líder, 2006. 32p.

2. BONATO, C.M.; PERES, P.G.P. Homeopatia em vegetais. In: SEMINÁRIO SOBRE CIÊNCIAS BÁSICAS EM HOMEOPATIA, 7., 2007, Lages. *Anais...* Lages, 2007. p.41-59.

3. CASALI, V.W.D. Homeopatia: da saúde dos seres vivos à segurança alimentar. In: SEMINÁRIO SOBRE CIÊNCIAS BÁSICAS EM HOMEOPATIA, 4., 2004, Lages. *Anais...* Lages, 2004. p.26-37.

4. FARMACOPEIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA. 2v. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 1997. 349p.

5. GARBI, S.M. O medicamento homeopático. In: BAROLLO, C.R. *Aos que se tratam pela homeopatia*. São Paulo: Célia Regina Barollo, 2001. cap.6., p.35-45.

6. GONÇALVES, P.A.S. Manejo ecológico das principais pragas da cebola. In: WORDELL FILHO, J.A.; ROWE, E.; GONÇALVES, P.A. de S. et al. *Manejo fitossanitário na cultura da cebola*. Florianópolis: Epagri, 2006. p.168-189.

7. GONÇALVES, P.A.S.; BOFF, P.; BOFF, M.I.C. Preparado homeopático de calcário de conchas sobre tripes e produtividade de cebola. *Revista Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.22, n.1, p.91-93, 2009.

8. RIBEIRO JR., J.I. *Análises estatísticas no SAEG*. Viçosa: UFV, 2001. 301p.

9. VANNIER, L.; POIRIER, J. *Tratado de Matéria Médica Homeopática*. 9.ed. São Paulo: Andrei, 1987. 446p. ■

Comportamento produtivo de seis gramíneas forrageiras tropicais no Planalto Norte Catarinense

Ana Lúcia Hanisch¹, Ângela Fonseca Rech² e Daniel Dalgallo³

Resumo – Foram avaliados, sob cortes, os genótipos *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 e cv. Marandu, *Panicum maximum* cv. Tanzânia e cv. Mombaça, *Setaria sphacelata* cv. Kazangula e *Pennisetum purpureum* cv. Pioneiro, na primavera-verão de 2006/07 e 2007/08. O delineamento experimental foi de blocos completos casualizados, com três repetições. Houve interação entre genótipos e anos de avaliação. *Pennisetum purpureum* foi o genótipo mais precoce e produtivo nos dois anos. Os teores de proteína bruta variaram de 8% a 12% e a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica de 62% a 70%. Os dois cultivares de *Panicum* reduziram a cobertura do solo para valores inferiores a 10% no segundo ano. No intervalo de corte utilizado, *Pennisetum purpureum* cv. Pioneiro e *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 e cv. Marandu indicaram adaptação às condições do Planalto Norte Catarinense.

Termos para indexação: capim-elefante, *Panicum*, *Brachiaria*, pastagem perene.

Productive behavior of six tropical forage species in the north plateau of Santa Catarina state, Brazil

Abstract – Genotypes *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 and cv. Marandu, *Panicum maximum* cv. Tanzania and cv. Mombaça, *Setaria sphacelata* cv. Kazangula and *Pennisetum purpureum* cv. Pioneiro were evaluated, with cuts, in the spring-summer periods of 2006/07 and 2007/08. Treatments were arranged in a randomized complete block design with three replicates. There were interactions between genotypes and years of evaluation. The most productive and precocious genotype in both years was *Pennisetum purpureum* cv. Pioneiro. The crude protein ranged between 8% and 12% and the digestibility ranged from 62% to 70%. The covering ground of *Panicum maximum* in the second year was less than 10%. In the cuts interval used, *Pennisetum purpureum* and *Brachiaria brizantha* cv. Marandu and cv. MG-5 indicated adaptation to the conditions in the northern plateau of Santa Catarina state.

Index terms: elephant grass, *Panicum*, *Brachiaria*, perennial grasses.

As gramíneas forrageiras perenes de clima tropical se constituem em uma alternativa viável na alimentação animal, dado o seu alto potencial de produção e relativo baixo custo (Botrel et al., 2000). Na região do Planalto Norte Catarinense (PNC) se observa o uso de poucas espécies forrageiras perenes e, não raro, o uso de espécies pouco adaptadas. Nesse cenário, a possibilidade de utilização de espécies tropicais dos gêneros *Pennisetum*, *Brachiaria*, *Panicum* e *Setaria*, dadas suas elevadas capacidades de produção de forragem e qualidade, tem sido demandada por técnicos e produtores da região na busca de aumento dos índices de produtividade animal.

No entanto, o cultivo de espécies desses gêneros representa um desafio para a região do PNC, que se

caracteriza por invernos rigorosos, com ocorrência de geadas, o que limita o período de crescimento da maioria das espécies de clima quente. Ainda assim, o elevado potencial de produção de algumas dessas espécies compensa essa estacionalidade (Dall’Agnoll et al., 2004).

Se a estacionalidade pode não ser um problema, a perenização dessas espécies, normalmente, tem sido. Para Dall’Agnoll et al. (2004), resultados de trabalhos com mais de um ano de avaliação da mesma espécie são raros, o que dificulta a seleção das forrageiras mais adaptadas. A avaliação da cobertura de solo promovida pela espécie forrageira tem sido um critério importante para a indicação de sua adaptação a diferentes regiões e manejos. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a

produção de massa seca, a cobertura do solo e a composição bromatológica de forrageiras perenes tropicais sob as condições edafoclimáticas do Planalto Norte Catarinense.

O experimento foi conduzido na Epagri/Campo Experimental Salto do Canoinhas, no município de Papanduva (26°22’ latitude sul e 50°16’ longitude oeste, altitude 800m e clima Cfb) durante a primavera-verão de 2006/07 e 2007/08. Foi utilizado delineamento de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas no tempo, alocando-se nas parcelas os genótipos e nas subparcelas os anos de avaliação, com três repetições. As parcelas mediam 2 x 10m, com área útil de 1 x 9m. Foram avaliados os genótipos *Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu e cv. MG-5; *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia e cv. Mombaça; *Setaria* ▶

Aceito para publicação em 13/6/11.

¹ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, C.P. 216, 89460-000 Canoinhas, SC, e-mail: analucia@epagri.sc.gov.br.

² Zootecnista, M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Lages, C.P. 181, 88502-970 Lages, SC, e-mail: angelarech@epagri.sc.gov.br.

³ Eng.-agr., Epagri/Escritório Municipal de Porto União, e-mail: dalgallo@epagri.sc.gov.br.

sphacelata Moss cv. Kazangula e *Pennisetum purpureum* Shum. cv. Pioneiro, que já estavam implantados na área experimental (Figura 1), em crescimento vegetativo, sem cortes ou pastejo, desde 2004, tendo sido adubados de acordo com a recomendação apenas no plantio. O solo da área experimental apresentava, na ocasião da implantação do experimento, as seguintes características: 340g/kg de argila; pH_{água} = 5,2; pH SMP = 5,1; P = 2,3 mg/dm³;



Figura 1. Vista geral da área experimental no primeiro ano de avaliação (2006/07)

K = 71mg/dm³; Al = 0,9cmol_c/dm³; MO= 49g/dm³.

Nos dois anos de avaliação, as parcelas foram roçadas em setembro, o material morto foi retirado e foi feita adubação em cobertura, sendo utilizadas, no primeiro ano de avaliação, 2t de cama de aviário por hectare (MS = 85,5%; pH = 8,3; nitrogênio = 30,4g/kg; fósforo = 14,8g/kg; potássio = 23,1g/kg; cálcio = 39,5g/kg) e 300kg de fosfato natural de Gafsa por hectare. No segundo ano de avaliação foram utilizados 80kg/ha de P₂O₅, 80kg/ha de K₂O, e 20kg/ha de N, na formulação comercial 5-20-20 + 40kg/ha de N, na forma de ureia, após o terceiro corte. Cinco semanas após as adubações, iniciaram-se os cortes para avaliação da produção de massa seca (MS), que foram realizados com intervalos entre 35 e 40 dias, perfazendo um total de cinco cortes em cada ano (12/11/06; 15/12/06; 25/1/07; 27/2/07; 8/4/07 e 25/10/07; 4/12/07; 7/1/08; 7/2/08; 19/3/08). A biomassa seca da forragem foi avaliada por cortes realizados com tesoura de tosquia a uma altura aproximada de 30cm do

nível do solo, com o auxílio de um quadrado de 0,25m² lançado sobre a área útil. Após a amostragem, toda a parcela foi roçada na mesma altura da amostra e o material foi retirado. A pastagem cortada foi pesada para estimativa da MS em kg/ha e, em seguida, retirada uma subamostra para estimativa do teor de MS. Essa subamostra foi levada para estufas com circulação forçada de ar, com temperaturas de 65°C até atingir massa constante e novamente pesada.

realizadas com repetições. Para a análise dos dados de CS, os valores foram transformados pela fórmula arc seno $(x/100)^{1/2}$.

A análise de variância comprovou efeitos de anos e de genótipos, e da interação desses dois fatores para a produção de MS e CS (Tabela 1). A interação entre genótipos x ano pode ser atribuída, em parte, às condições climáticas diferenciadas entre os dois anos (Figura 2), uma vez que no segundo ano ocorreu um período de

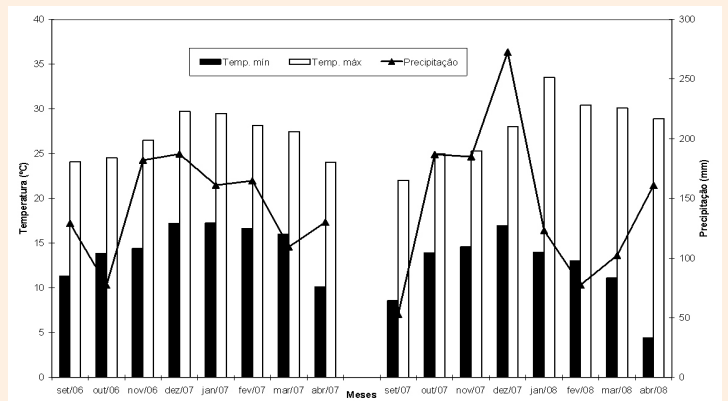


Figura 2. Somatória da precipitação mensal e médias das temperaturas mínimas e máximas durante a primavera-verão de 2006/07 e 2007/08 em Major Vieira, SC. Epagri/Ciram

A composição bromatológica foi determinada no segundo ano de avaliação através de amostras compostas de cada corte, que foram encaminhadas para análise dos teores de proteína bruta (PB) e fibra bruta (FB) segundo Silva & Queiroz (2002). A análise da digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) foi executada segundo Tilley & Terry (1963), modificado. As avaliações da porcentagem de cobertura do solo (CS) foram realizadas na segunda quinzena do mês de janeiro de cada ano. A porcentagem de solo coberto foi determinada por estimativas visuais na área total da parcela, sempre por dois observadores treinados, e os resultados classificados de zero a 100% da cobertura do solo (CS) pela forrageira. Os dados foram submetidos à análise de variância com o auxílio do programa estatístico Sisvar. Quando constatados efeitos significativos dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados das análises bromatológicas não foram analisados estatisticamente por não terem sido

chuvas acima da média histórica da região no mês de dezembro, seguido de um período de *deficit* hídrico durante os meses de janeiro e fevereiro, o que deve ter contribuído para a redução da produção de MS dos genótipos avaliados.

O capim-elefante cv. Pioneiro foi o genótipo mais produtivo nos dois anos de avaliação. No primeiro ano de avaliação, os dois cultivares de *Brachiaria* diferiram entre si em relação à produção de MS, mas no segundo ano de avaliação, os dois cultivares apresentaram produções semelhantes e, como as demais espécies, reduziram sua MS. Apesar de a grande maioria dos trabalhos de pesquisa com *Brachiaria brizantha* terem ocorrido em regiões de clima quente no Brasil, os resultados de massa seca de forragem desse trabalho, nos dois anos avaliados, aproximam-se dos resultados obtidos por Costa et al. (2007), indicando adaptação dessa espécie ao clima Cfb.

No primeiro ano, os dois cultivares de *Panicum maximum* (cv. Tanzânia e cv. Mombaça) apresentaram produção de MS adequada para a espécie, com

valores acima de 26t/ha de MS. Mas, na avaliação da persistência dos genótipos, no segundo ano de avaliação, a não adaptação às condições avaliadas foi evidente, com produções de MS abaixo de 3t/ha, valores muito abaixo do potencial de 33t/ha/ano obtidas com o cultivar Mombaça (Jank, 1995) ou de 22t/ha/ano obtidas por Soares et al. (2009) com o cultivar Tanzânia.

O valor médio de PB encontrado para o capim-elefante cv. Pioneiro concorda com os relatados por Botrel et al. (2000) e Santos et al. (2003), que revela alto valor nutritivo para esse cultivar. Gerdes et al. (2000) encontraram para *B. brizantha* cv. Marandu, Setária e Tanzânia teores de PB, no verão, de 11,4%, 10,6% e 10,8%, valores próximos aos obtidos neste trabalho, com exceção da Setária, que apresentou PB média de 8,1% (Tabela 2).

Houve interação entre genótipos x ano para CS (Tabela 1). *Panicum maximum* cv. Tanzânia e cv. Mombaça

tiveram sua cobertura severamente reduzida no segundo ano de avaliação, demonstrando incapacidade de persistir às condições climáticas da região quando manejadas sob cortes. O capim-elefante cv. Pioneiro manteve 100% de CS nos dois anos avaliados e, juntamente com os dois cultivares de *Brachiaria brizantha*, demonstrou persistência na região e ao manejo adotado.

Literatura citada

1. BOTREL, M.A.; PEREIRA, A.V.; FREITAS, V.P. et al. Potencial forrageiro de novos clones de capim-elefante. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.2, p.334-340, 2000.
2. COSTA, K.A.P.; OLIVEIRA, I.P.; FAQUIN, V. et al. Intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. *Ciência e Agrotecnologia*, v.31, n.4, p.1197-1202, 2007.

3. DALL'AGNOL, M.; SCHEFFER-BASSO, S.M.; NASCIMENTO, J.A.L. et al. Produção de forragem de capim-elefante sob clima frio. Curva de crescimento e valor nutritivo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.5, p.1110-1117, 2004.
4. GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T. et al. Avaliação de características de valor nutritivo de gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas estações do ano. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.4, p.955-963, 2000.
5. JANK, L. Melhoramento e seleção de variedade de *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, TEMA: O CAPIM COLONIAO, 12., 1995, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1995. p.21-58.
6. SANTOS, M.V.F.; DUBEUS JR., J.C.B.; SILVA, M.C. et al. Produtividade e composição química de gramíneas tropicais na Zona da Mata de Pernambuco. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.4, p.821-827, 2003.
7. SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. Viçosa, UFV, 2002. 165p.
8. SOARES, A.B.; SARTOR, L.R.; ADAMI, P.F. et al. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.3, p.443-451, 2009.
9. TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two stage technique for the "in vitro" digestion of forage crop. *Journal of Britain Grassland Society*, v.18, p.104-111, 1963. ■

Tabela 1. Produção de massa seca (MS) e porcentagem de cobertura de solo (CS) de seis genótipos de forrageiras perenes tropicais no Planalto Norte Catarinense

Gramínea	2006/07	2007/08	2006/07	2007/08
	Massa seca		Cobertura de solo	
	.....kg/ha.....	%.....	
Capim-elefante cv. Pioneiro	38.554 a A	27.170 a B	100 a A	100 a A
Braquiária cv. MG5	36,234 a A	20.787 b B	100 a A	100 a A
Braquiária cv. Marandu	23.720 b A	22.865 ab A	73 b B	93 ab A
Tanzânia	26.880 b A	2.947 d B	67 c A	8 c B
Mombaça	26.129 b A	2.334 d B	83 b A	8 c B
Setária cv. Kazangula	13.500 c A	8.547 c B	83 b A	80 b A
CV 1 (%)	8,31			
CV 2 (%)	6,72			

Notas: - Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade;

- CV 1 = coeficiente de variação da parcela; CV 2 = coeficiente de variação geral.

Tabela 2. Teores médios de proteína bruta (PB), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e fibra bruta (FB) de seis forrageiras perenes tropicais no Planalto Norte Catarinense, 2008¹

Gramínea	PB	DIVMO	FB
%.....		
C. elefante cv. Pioneiro	11,8	70,7	33,1
Braquiária cv. MG5	9,1	66,2	34
Braquiária cv. Marandu	10,8	62,2	30
Tanzânia	11,6	69,8	35
Mombaça	12,4	69,5	33,5
Setária cv. Kazangula	8,1	65,5	37

¹ A análise bromatológica ocorreu no segundo ano (2007/08), nos cortes de dezembro, janeiro e fevereiro.

Desempenho produtivo de cultivares de morango no Oeste de Santa Catarina

Luiz Augusto Ferreira Verona¹, Eduardo Cesar Brugnara², Cristiano Nunes Nesi³, Rogério Grossi⁴ e Luiz Eduardo Corrêa Antunes⁵

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo de quatro cultivares de morangueiro e a sanidade das frutas em sistema de produção de transição para agroecológico. O experimento foi executado no município de Chapecó, na Região Oeste de Santa Catarina. Foram avaliados os cultivares Albion, Camarosa, Camino Real e Toyonoca. O sistema de produção utilizado foi o cultivo protegido em túneis baixos com adubação orgânica e retirada de tecidos com sintomas de doenças. Foram avaliados o rendimento total (RT), de frutas comerciais (RFC), de frutas com ataque de pragas (RFP), de frutas com doenças (RFD), e suas proporções, além da distribuição da produção ao longo do tempo. O cultivar Camarosa superou Albion em RT e RFC, e Toyonoca apenas em RFC. Toyonoca apresentou maior proporção de frutas atacadas por pragas que os demais cultivares. O cultivar Camarosa apresentou pico de produção mais precoce que os outros cultivares. Entre os cultivares testados, Camarosa e Camino Real apresentaram melhor desempenho, podendo ser utilizados para escalonar a colheita, no sistema de produção considerado.

Termos para indexação: *Fragaria x ananassa*, praga, doença, rendimento.

Yield performance of strawberry cultivars in the west of Santa Catarina

Abstract – The objective of this study was to evaluate the yield performance of four cultivars of strawberry and fruit health, under an alternative production system. The experiment was carried out in Chapecó, in western Santa Catarina, Brazil. Cultivars Albion, Camarosa, Camino Real and Toyonoca were evaluated. The production system used was of protected cultivation under low tunnels with organic fertilization and destruction of diseased tissues. Total yield (RT), yield of commercial fruits (RFC), fruits with pest attacks (RFP), fruits with diseases (RFD), their proportions and also the distribution of production over time were evaluated. Cultivar Camarosa surpassed Albion in RT and RFC, and Toyonoca only in RFC. Toyonoca showed a higher proportion of fruits attacked by pests than the other cultivars. The peak of yield of Camarosa happened earlier than with other cultivars. Among the tested cultivars, Camarosa and Camino Real had better performance and can be utilized to stagger the harvest in the production system considered.

Index terms: *Fragaria x ananassa*, pest, disease, yield.

Introdução

A produção catarinense de morangos se concentra no litoral do Estado, com destaque para o município de Rancho Queimado. Áreas menores são encontradas em praticamente todos os municípios do Estado e a cultura tem grande importância pela renda que gera aos agricultores. O produto também é comercializado localmente, ocupando nichos de mercado que remuneram com preços diferenciados. Na Região Oeste Catarinense, o cultivo de

morango se destaca pela excelente alternativa para a agricultura familiar graças aos aspectos econômicos, à diversificação da unidade e ao uso de mão de obra especializada, além de proporcionar uma rica fonte de alimento.

Os cultivares de morangueiro Aromas e Camarosa estão entre os mais cultivados no Estado. A produção se concentra no período da primavera (Scherer et al., 2003; Verona et al., 2007a), porém no município de Rancho Queimado se cultiva o ano todo, utilizando-se principalmente o cultivar Aromas, por ser de dia neutro.

Os cultivares de dia neutro, insensíveis ao fotoperíodo, apresentam a vantagem de produzir também no verão, especialmente em regiões de maior altitude.

De acordo com o sistema de cultivo utilizado na produção de morango, os cultivares apresentam diferentes comportamentos produtivos e incidência de pragas e doenças.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho (rendimento, distribuição temporal da produção e sanidade das frutas) de quatro cultivares de morangueiro em sistema

Aceito para publicação em 14/6/11.

¹ Eng.-agr., D.Sc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone (49) 3361-0600, e-mail: luizverona@epagri.sc.gov.br.

² Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), e-mail: eduardobugnara@epagri.sc.gov.br.

³ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), e-mail: cristiano@epagri.sc.gov.br.

⁴ Eng.-agr., C.P. 146, 89801-973 Chapecó, SC, e-mail: kuki_morango@hotmail.com.

⁵ Eng.-agr., D.Sc., Embrapa Clima Temperado, C.P. 403, 96001-970 Pelotas, RS, e-mail: antunes@cpact.embrapa.br.

de manejo de transição para produção orgânica.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em uma unidade de produção familiar no município de Chapecó, SC, com altitude de 650m, 27°6'32" latitude sul, 52°35'26" longitude oeste e clima caracterizado como Cfa. A implantação ocorreu no dia 9 de maio de 2009, inserida em um agroecossistema onde existe produção de morango com o objetivo comercial há mais de 10 anos. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. Os canteiros continham quatro linhas de plantas com espaçamento de 30cm entre plantas e 30cm entre canteiros. As parcelas foram compostas por 10 plantas úteis, nas duas linhas centrais do canteiro, sendo as linhas laterais mantidas como bordadura.

No estudo foram utilizados túneis baixos de plástico com filme de polietileno preto de 80µm de espessura sobre o solo. No túnel de cobertura foi utilizado polietileno transparente de 100µm de espessura. A irrigação foi feita por gotejamento com duas linhas de gotejadores por canteiro. A adubação foi feita 30 dias antes do plantio, com 20t/ha de cama de aviário com 67% de matéria seca, conforme recomendação da Sociedade... (2004) para ajuste da dose de nitrogênio. O controle de doenças foi feito com a retirada de tecidos com sintomas de doenças e aplicação de produtos à base de oxiclreto de cobre. Com relação ao controle de ácaro rajado (*Tetranychus urticae*), foi utilizada a abamectina. Os túneis foram fechados à noite e em dias de nevoeiro, nublados ou com chuva, e abertos quando havia incidência direta de sol. No mês de dezembro os canteiros permaneceram parcialmente cobertos nos dias de sol para evitar escaldadura de pseudofrutos por sol.

Os cultivares testados (tratamentos) foram Albion, Camarosa, Camino Real e Toyonoca. O cultivar Aromas não entrou no teste por ser mais adaptado às condições de frio e de verão ameno. As mudas de Toyonoca foram produzidas na própria unidade de produção, e as

demais, de origem chilena, foram fornecidas pela Embrapa Clima Temperado. As colheitas foram feitas com intervalos de 3 ou 4 dias. Os pseudofrutos (aqui denominados frutas) foram colhidos quando mais de 75% da epiderme estava avermelhada. Eles foram classificados em: frutas comerciais (sem dano de praga ou podridões), frutas com ataque de pragas (frutas que apresentavam lesões mecânicas características de atividade de alimentação de animais, exceto danos de trips) e frutas com doença (que apresentavam qualquer podridão sem sinais de ataque por pragas). Após isso, as frutas foram contadas e pesadas. A partir das avaliações se calculou rendimento total (RT), rendimento de frutas comerciais (RFC), rendimento de frutas com ataque de pragas (RFP) e rendimento de frutas com doença (RFD). Essas variáveis foram calculadas incluindo o espaço entre canteiros. As porcentagens de frutas em cada categoria também foram avaliadas, além da distribuição da produção ao longo do tempo por meio de um gráfico de linhas. Os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para avaliar a normalidade dos resíduos e ao teste de Levene para avaliar a homogeneidade das variâncias. Posteriormente se procedeu a uma análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e discussão

O rendimento total dos cultivares testados variou de 10.278 a 14.240kg/ha, o que é relativamente baixo

quando comparado ao obtido por Verona et al (2007a; 2007b). Durante o período de produção, ocorreram chuvas acima da média dos últimos 30 anos nos meses de agosto e setembro (Figura 1). O excesso de chuva, além de reduzir a incidência de radiação solar, aumenta a incidência de doenças pela elevação da umidade na superfície do tecido vegetal. As temperaturas foram abaixo da média nos meses de junho e julho, fase de estabelecimento da cultura, o que pode ter retardado o estabelecimento das plantas e também ter prejudicado a diferenciação floral, já que foram temperaturas abaixo da ideal (15 a 18°C) (Sønstebya & Heideb, 2008). As temperaturas foram acima da média nos meses de novembro e dezembro, e temperaturas altas são favoráveis ao crescimento vegetativo em detrimento do reprodutivo (Kirschbaum, 1998).

Camarosa foi mais produtivo que Albion (Tabela 1), tanto se considerarmos o rendimento total como o de frutas comerciais. O cultivar Albion é considerado insensível ao fotoperíodo. Os cultivares com essa característica estendem o período produtivo para além do mês de dezembro; talvez por isso não tenha atingido grande produtividade no período avaliado. Carpenedo et. al. (2009) também observaram superioridade de Camarosa sobre Albion no período de maio a dezembro em Pelotas, RS, utilizando também um sistema de cultivo em túneis. Os cultivares Toyonoca e Camino Real apresentaram rendimento semelhante aos demais. Verona et al. (2007c) observaram maior rendimento do ►

Tabela 1. Rendimento de frutas total (RT), comerciais (RFC), com ataque de pragas (RFP) e com doenças (RFD) de cultivares de morango. Chapecó, SC, 2009

Tratamento	RT	RFC	RFP ⁽²⁾	RFD ⁽²⁾
.....kg/ha.....				
Camarosa	14.240,0 a ⁽¹⁾	10.877,0 a	1.300,7 b	2.062,2 ^{ns}
Camino Real	11.401,5 ab	8.962,9 ab	1.072,6 b	1.365,9
Toyonoca	10.927,4 ab	7.063,7 b	2.619,2 a	1.244,4
Albion	10.278,5 b	7.404,4 b	1.280,0 b	1.594,0
C.V. %	11,53	11,95	23,68	24,67

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$).

⁽²⁾ Análises realizadas com dados transformados.

^{ns} Sem diferença significativa.

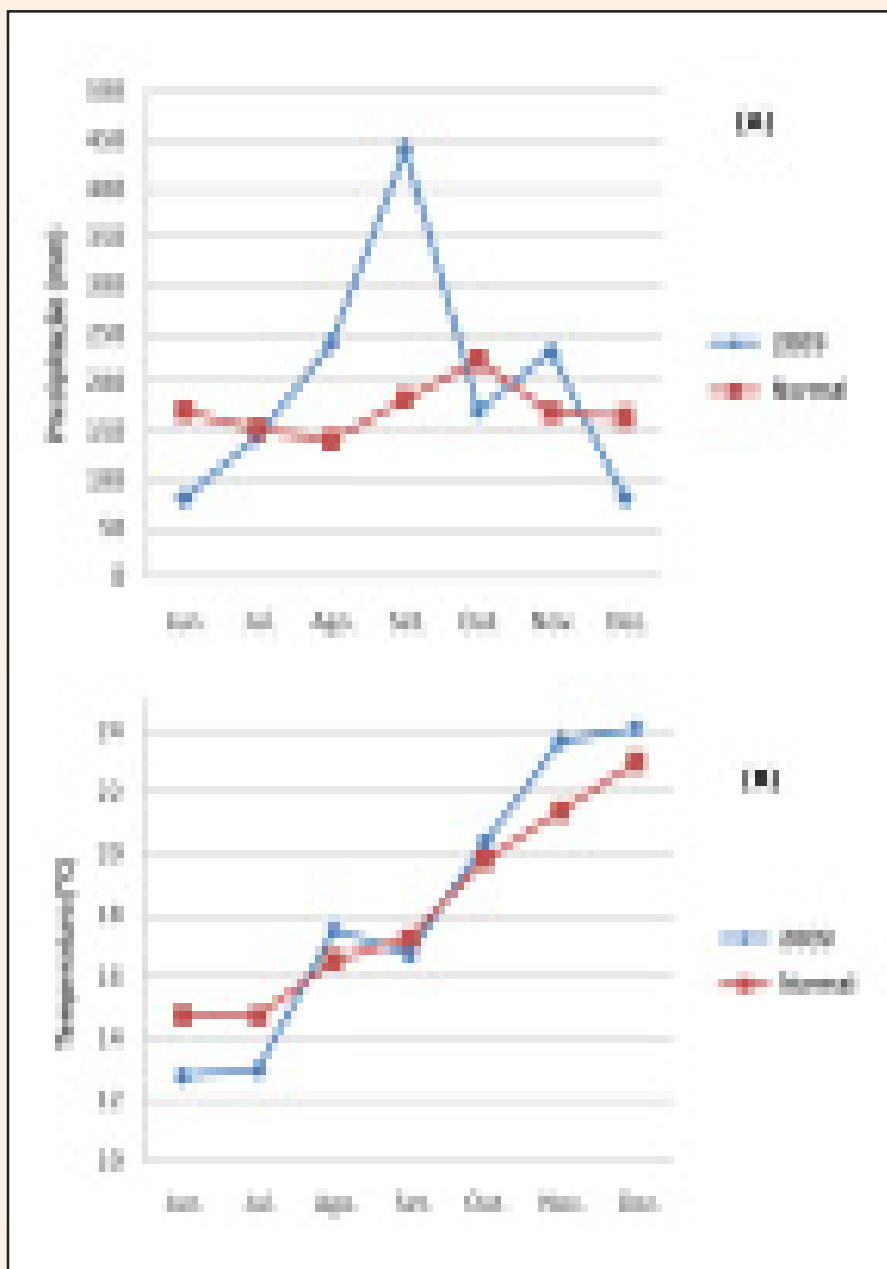


Figura 1. (A) Total de precipitação mensal e (B) temperatura média mensal do período de junho a dezembro de 2009 e média mensal dos últimos 30 anos (normal)

Tabela 2. Proporção de frutas comerciais, com ataque de pragas e com incidência de doenças em cultivares de morango. Chapecó, SC, 2009

Tratamento	Frutas comerciais ⁽²⁾	Frutas com praga ⁽²⁾	Frutas com doença
Camino Real	77,3 a ⁽¹⁾	12,0 b	10,7 ^{ns}
Camarosa	73,9 a	14,7 b	11,4
Albion	69,0 ab	17,1 b	13,9
Toyonoca	61,6 b	28,6 a	9,8
CV %	4,61	17,06	22,13

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$).

⁽²⁾ Análises realizadas com dados transformados.

^{ns} Sem diferença significativa.

cultivar Camarosa quando comparados a Camino Real e outros cultivares de dia curto e neutro.

Apesar do rendimento total semelhante, quanto ao rendimento de frutas comerciais, verificou-se superioridade de Camarosa em relação a Toyonoca. Isso se pode explicar pela proporção de frutas com ataque de pragas (Tabela 2), que foi maior em Toyonoca, bem como o RFP (Tabela 1). Isso evidencia uma maior predisposição do cultivar ao ataque de pragas. Por outro lado, Verona et al. (2005) encontraram mais frutas atacadas por pragas em Camarosa do que em Toyonoca. O RFD e a porcentagem de frutas doentes não diferiram entre os cultivares (Tabelas 1 e 2). Verona et al. (2005) observaram diferenças entre cultivares na porcentagem de frutas atacadas por pragas e por doenças. Em outro trabalho, diferenças não foram observadas (Verona et al., 2007c).

Scherer et al. (2003) apontaram que 15% das frutas são perdidas em lavouras sob cultivo orgânico, bem inferior ao observado neste experimento, no qual as perdas por pragas e doenças foram da ordem de 30%. Outros trabalhos também determinaram menores perdas por pragas e doenças (Verona et al., 2007a; Nesi et al., 2008). Entre as possíveis causas para a maior perda percentual observada no presente trabalho estão o baixo rendimento total e as condições climáticas durante o período, que foram bastante atípicas.

O pico de produção do cultivar Camarosa ocorreu em outubro, antes dos picos dos demais cultivares, que ocorreram em novembro e no início de dezembro (Figura 2). O cultivar Camino Real atingiu produtividade semelhante ao Camarosa e teve pico mais tardio, o que sugere a utilização da combinação dos dois cultivares para escalonar a colheita.

Conclusão

Entre os cultivares testados, tendo em vista o rendimento e a sensibilidade a pragas, Camarosa e Camino Real apresentam melhor desempenho no sistema de produção considerado.

Normas para publicação na revista Agropecuária Catarinense (RAC)

A revista Agropecuária Catarinense aceita para publicação matérias ligadas à agropecuária e à pesca, desde que se enquadrem nas seguintes normas:

1. As matérias para as seções Artigo científico, Germoplasma, Lançamento de cultivares e Nota científica devem ser originais e vir acompanhadas de uma carta afirmando que a matéria é exclusiva à RAC.
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 os extensionistas e técnicos em geral. Máximo de 8 páginas, incluindo figuras e tabelas. Deve ter Introdução e subtítulos, conforme o conteúdo do texto. Para finalizar a matéria, utiliza-se o subtítulo Considerações finais ou Recomendações. Agradecimentos é opcional e Literatura citada não deve ultrapassar dez referências bibliográficas.
3. O Artigo científico deve ser conclusivo, oriundo de uma 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), Literatura citada, tabelas e figuras. 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 espécie. Há um limite de 15 páginas (ver item 11) para Artigo científico, incluindo tabelas e figuras.
4. A Nota científica refere-se a pesquisa científica inédita e recente com resultados importantes e de interesse para uma 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 oito páginas (incluídas as tabelas e figuras). 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), Literatura citada, tabelas e figuras. Não deve ultrapassar dez referências bibliográficas.
5. A seção Germoplasma e Lançamento de cultivares 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 Literatura citada. Há um limite de 12 páginas para cada matéria, incluindo tabelas e figuras.
6. Devem constar no rodapé da primeira página: formação profissional do autor e do(s) coautor(es), título de graduação e pós-graduação (Especialização, M.Sc., Dr., Ph.D.), nome e endereço da instituição em que trabalha, telefone para contato e endereço eletrônico.
7. As citações de autores no texto devem ser feitas por sobrenome e ano, com apenas a primeira letra maiúscula. Quando houver dois autores, separar por "&"; se houver mais de dois, citar o primeiro seguido por "et al." (sem itálico).
8. Tabelas e figuras geradas no Word não devem estar inseridas no texto e devem vir numeradas, ao final da matéria, em ordem de apresentação, 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,

evitando-se o uso de linhas duplas. 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).

9. As fotografias (figuras) devem estar digitalizadas, em formato JPG ou TIFF, em arquivo separado do texto, com resolução mínima de 200dpi, 15cm de base.
10. As matérias apresentadas para as seções Registro, Opinião e Conjuntura devem se orientar pelas normas do item 11.
- 10.1 Opinião - deve discorrer sobre assuntos que expressam a opinião do autor sobre o fato em foco e não deve ter mais que três páginas.
- 10.2 Conjuntura - matérias que enfocam fatos atuais com base em análise econômica, social ou política, cuja divulgação é oportuna. Não devem ter mais que seis páginas.
11. Os trabalhos devem ser encaminhados preferencialmente em meio digital (e-mail ou CD), no programa Word for Windows, letra arial, tamanho 12, espaço duplo. Devem possuir margem superior, inferior e laterais de 2,5cm, estar paginados e com as linhas numeradas.
12. Literatura citada - As referências bibliográficas 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. Quando houver mais de três autores, citam-se apenas os três primeiros, seguidos de "et al."

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 atualização. *PC world*, São Paulo, n.75, set. 1998. Disponível em: <www.idg.com.br/abre.htm>. Acesso em: 10 set. 1998.

Livro no todo:

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Recomendação de adubação e de 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:

CAVICHIOILLI, J.C. *Efeitos da iluminação artificial sobre o cultivo do maracujazeiro amarelo* (Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.). 1998. 134f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 1998. ■

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
Testemunha	113 d	95 d	80 d	96,0	68.724
Raleio manual	122 cd	110 bc	100 ab	110,7	47.387
16L/ha	131 abc	121 a	91 bc	114,3	45.037
300L/ha	134 ab	109 bc	94 bc	112,3	67.936
430L/ha	122 cd	100 cd	88 cd	103,3	48.313
950L/ha	128 abc	107 bc	92 bc	109,0	59.505
1.300L/ha	138 a	115 ab	104 a	119,0	93.037
1.900L/ha com pulverizador manual	125 bc	106 bc	94 abc	108,4	64.316
1.900L/ha com turboatomizador	133 ab	109 bc	95 abc	112,3	64.129
CV (%)	4,8	6,4	6,1	6,4	-
Probabilidade > F	0,0002 ^(**)	0,011 ^(**)			

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

^(**) Teste F significativo a 1% de probabilidade.

CV = coeficiente de variação.

Fonte: Camilo & Palladini. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.11, nov. 2000.

**FALE
CONOSCO!**



“Escrevo para cumprimentá-los pela excelente publicação Agropecuária Catarinense. Chegou às minhas mãos um exemplar da edição de março de 2011, com ótimas matérias sobre desenvolvimento rural e sustentabilidade. Como profissional de comunicação do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea) da Esalq/USP, e doutoranda da Feagri/Unicamp, me identifico com a abordagem apresentada. Gostei muito mesmo do que li. Meus parabéns a toda a equipe!”

Ana Paula Silva - Coordenadora de Comunicação Cepea/Esalq-USP

Queremos fazer uma revista cada vez melhor e, por isso, sua opinião é muito importante. Para tirar dúvidas, fazer críticas ou comentários sobre o conteúdo e sugerir pautas para a RAC, entre em contato conosco pelo e-mail [cynthiafreitas@epagri.sc.gov.br](mailto:cinthiafreitas@epagri.sc.gov.br) e pelo fone (48) 3239-5682 ou escreva para: Revista Agropecuária Catarinense - Epagri, Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Itacorubi, Caixa Postal 502, 88034-901, Florianópolis, SC. Esperamos seu contato.

Nota de esclarecimento

Levando em consideração a importância do Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa (Volp), edição de 2009, que incorpora as bases do Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa aprovado em Lisboa em 12 de outubro de 1990 pela Academia de Ciências de Lisboa, pela Academia Brasileira de Letras e por delegações de Angola, Cabo Verde, Guiné-Bissau, Moçambique e São Tomé e Príncipe, esta nota de esclarecimento visa: corrigir palavras que têm sido usadas de forma inadequada “por tradição”; reforçar o uso de algumas palavras cuja grafia correta ainda é desconhecida por muitos; esclarecer que a ortografia unificada da nossa língua “constitui um passo importante para a defesa da unidade essencial da língua portuguesa e para o seu prestígio internacional” (Volp, p. XIII); tentar acabar com as divergências havidas até aqui sobre alguns pontos já esclarecidos pelo Volp; destacar a importância da obediência às regras de uma língua para se publicar um texto bem escrito. Em vista disso, decide-se:

a) divulgar o fato de a ortografia, nos textos publicados pela Epagri/GMC, estar sendo usada, desde 2009, conforme o Acordo Ortográfico de 1990;

b) usar, a partir de agora, o gênero correto da palavra *cultivar*, que é masculino, conforme consta no Volp, no dicionário Houaiss e no dicionário Aurélio;

c) alertar para a grafia correta de *engenheiro-agrônomo* e de *médico-veterinário*, ambas com hífen (aliás, essas palavras já eram com hífen desde, no mínimo, 1971, quando houve a reforma ortográfica anterior ao Acordo de 1990, com dados publicados no Volp de 1981);

d) chamar a atenção para o fato de algumas palavras terem mudado sua grafia, como *quenquém*, que passa a ser escrita *quem-quem* (cujo plural passa a ser *quem-quens*). Neste item também podem entrar palavras como *abacaxi-*

-branco, *abajá-mirim* e *abelha-campeadora*, que não constavam da edição anterior do Volp; *abelha de ouro*, que passa a ser sem hífen, já que não é espécie zoológica; *baba de boi* (seiva) agora está diferenciada de *baba-de-boi* (palmeira); *co-variação* passa a ser escrita *covariação*; as variedades de ébano, que antes tinham sete nomes registrados e agora têm 15, entre muitos outros exemplos que poderiam ser citados;

e) reforçar a regra que manda empregar o hífen nas palavras compostas que designam espécies botânicas e zoológicas (com ou sem elemento de ligação), como *couve-flor*, *fava-de-santo-inácio*, *andorinha-do-mar*, etc.;

f) solicitar aos autores especial atenção (conferindo com o Volp, por exemplo, que está disponível na internet) ao escrever termos pouco comuns para que a forma correta seja privilegiada, observando a diferença entre *adesmia* (ausência de junção) e *adêsmia* (espécie de planta), *cabeça de coco* (indivíduo desatento) e *cabeça-de-coco* (espécie de peixe), *cacosmia* (odor desagradável; atração por cheiro desagradável) e *cacósmia* (espécie de planta), *dente de cão* (cravagem, doença de gramíneas) e *dente-de-cão* (espécie de planta), entre centenas de outras;

g) destacar a importância de verificar (no Volp) a grafia correta das palavras que causarem dúvidas, especialmente se derivadas de palavras estrangeiras ou do latim – em ambos os casos devem ser seguidas as normas de formação de palavras da nossa língua, como *cercóspora* (acentuada por ser proparoxítona), *fusário* e *diplódia* (acentuadas por serem proparoxítonas terminadas em ditongo), etc.

Esclarecemos, ainda, que os redatores/revisores de texto da Epagri/GMC estão empenhados na melhoria contínua do seu trabalho e solicitam, como é de se esperar, a consideração por parte dos autores em relação às alterações gramaticais e ortográficas realizadas em seus textos, pelo que ficam profundamente agradecidos.