



Vol. 23, nº 1, mar. 2010 - R\$ 10,00

ISSN 0103-0779

Agropecuária catarinense

Aquecimento global ameaça agricultura

- Nova cultivar de arroz irrigado
- Variedades locais de milho no Oeste Catarinense
- Ensacamento do cacho e inseticidas em trips da banana
- Plantas daninhas resistentes a herbicida

Secretaria de
Estado da
Agricultura e
Desenvolvimento
Rural





Governador do Estado
Luiz Henrique da Silveira

Vice-Governador do Estado
Leonel Arcângelo Pavan

**Secretário de Estado da Agricultura e
Desenvolvimento Rural**
Antônio Ceron

Presidente da Epagri
Luiz Ademir Hessmann

Diretores

Carlos Leomar Kreuz
Planejamento

Humberto Luiz Brighenti
Extensão Rural

Edson Silva
Ciência, Tecnologia e Inovação

Ditmar Alfonso Zimath
Administração e Finanças

Nelso Figueiró
Desenvolvimento Institucional



Indexada à Agrobases e à CAB International

Comitê de Publicações/Publication Committee

Alvadi Antonio Balbinot Júnior, Dr. – Epagri
Rogério Backes, Dr. – Epagri
Henri Stuker, Dr. – Epagri
Marcelo Couto, Dr. – Epagri
Carla Pandolfo, Dr. – 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

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, USA
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. – UFSM – 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
Sérgio Leite G. Pinheiro, Ph.D. – Epagri – Florianópolis, SC

Sumário

* Editorial	3
* Lançamentos editoriais	4

Registro

* Cursos alavancam piscicultura continental no Estado	5
* Plantas que curam também geram renda	6
* Agricultura familiar produz mais em menor área	6
* Estado distribui sementes de hortaliças orgânicas	7
* Pesquisa vai ampliar produção de mexilhões ...	8
* Primeiro “icewine” brasileiro é de Santa Catarina	8
* Agricultores resgatam produção de sementes crioulas	9
* Santa Catarina lança primeiro vinho orgânico registrado	10
* Lei de Ater é aprovada pelo presidente Lula	11
* Site divulga situação do ICMS ecológico no Brasil	11
* Voluntários instalam pomar e horta orgânicos em hospital.....	12

Opinião

* Profissionalização digital: breve roteiro para atualização de processos de transferência de tecnologia.....	13
---	----

Conjuntura

* Desenvolvimento territorial no Planalto Norte Catarinense como resultado de uma política pública.....	15
---	----

Vida rural

* Controle do borrachudo: questão ambiental.....	18
* Mata ciliar: garantia da vida nos rios.....	19

Reportagem

* Previsão de mudanças no campo.....	20
* Beleza que dá lucro.....	26
* Garantia de qualidade para o que vem do mar.....	31

Plantas bioativas

* Pão de ora-pro-nóbis – um novo conceito de alimentação funcional.....	35
---	----

Informativo técnico

* Avaliação de cultivares de aipim através de pesquisa participativa no sul do Estado de Santa Catarina.....	39
* A cana-de-açúcar na alimentação animal.....	43
* Manejo de plantas daninhas resistentes ao glyphosate.....	46

Artigo científico

* Curvatura da base do caule do tomateiro afetada por métodos de tutoramento e sua relação com a produtividade de frutos.....	49
* Resistência de cultivares de milho (<i>Zea mays</i> L.) à antracnose foliar no estágio de plântula.....	53
* A diversidade de variedades locais de milho em Anchieta, Santa Catarina.....	58
* Época e intensidade de ocorrência da necrose floral em gemas de pereira japonesa cultivar Housui durante o inverno.....	64
* Puberdade em novilhas da raça Crioula Lageana.....	70
* Análise da variação somaclonal em mudas micropropagadas de <i>Musa acuminata</i> cultivar Grande Naine por meio de marcadores RAPD..	76

Germoplasma

* SCS116 Satoru: nova cultivar de arroz irrigado da Epagri.....	81
---	----

Nota científica

* Efeito de fosfitos de potássio e de manganês sobre o míldio da cebola.....	84
* Efeito do ensacamento do cacho da bananeira e de inseticidas no controle do trips-da-erupção-do-fruto <i>Frankliniella brevicaulis</i> (Thysanoptera: Thripidae).....	88
* Espécies oleaginosas em cultivo de inverno no Planalto Norte Catarinense.....	91

Normas para publicação

* Normas para publicação na revista Agropecuária Catarinense.....	95
---	----





A intensificação da ocorrência de catástrofes naturais ao redor do planeta pôs as mudanças climáticas em destaque na pauta de governantes, do setor produtivo e dos cidadãos. E a preocupação não se restringe às cidades. No campo, agricultores amargam perdas decorrentes de enchentes, estiagens e outros eventos extremos que tendem a se tornar mais frequentes por conta dos efeitos do aquecimento global. Embora não se possa afirmar que as catástrofes sejam desencadeadas unicamente pelo aquecimento, especialistas concordam que há participação do fenômeno nesses episódios.

Santa Catarina já sente esses efeitos e o serviço de meteorologia registra alterações como o aumento da temperatura média

do ar, da frequência e intensidade de secas e de eventos extremos de precipitação pluviométrica. A previsão é de que nos próximos anos as mudanças afetarão diretamente as atividades no campo. Na reportagem de capa desta edição, a RAC aponta quais serão essas mudanças, o que vem sendo feito para adaptar a agropecuária catarinense a essa nova realidade e de que forma o setor pode reduzir os impactos negativos sobre o meio ambiente.

Outras reportagens destacam a produção de flores, que tem se tornado uma alternativa de renda importante no meio rural, e um projeto criado para garantir a qualidade dos moluscos bivalves produzidos no Estado. Na seção Germoplasma, a RAC apresenta a SCS116 Satoru, nova cultivar de arroz irrigado da Epagri adequada ao sistema pré-germinado e com produtividade superior às

principais sementes usadas pelos rizicultores.

Os artigos científicos trazem resultados de experimentos com resistência de cultivares de milho à antracnose, puberdade em novilhas da raça Crioula Lageana, necrose floral em gemas de pereira japonesa cultivar Housui, além de outros trabalhos que apresentam o esforço da área de pesquisa. Entre os informativos técnicos, a avaliação de cultivares de aipim através de pesquisa participativa no sul do Estado e o uso da cana-de-açúcar na alimentação animal são alguns dos destaques. O trabalho sobre espécies oleaginosas em cultivo de inverno no Planalto Norte Catarinense e o artigo que trata do ensacamento do cacho da bananeira e de inseticidas no controle do trips-da-erupção-do-fruto são outras leituras interessantes da seção Nota científica.



REVISTA QUADRIMESTRAL

15 DE MARÇO DE 2010

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: epagri@epagri.sc.gov.br

EDITORIAÇÃO:

Editor-chefe: Roger Delmar Flesch
Editor técnico: Paulo Sergio Tagliari

JORNALISTA: Cinthia Andruchak Freitas (MTb SC 02337)

ARTE: Vilton Jorge de Souza

DIAGRAMAÇÃO E ARTE-FINAL: Victor Berretta

PADRONIZAÇÃO: Daniel Pereira e Maria Teresinha Andrade da Silva

REVISÃO DE PORTUGUÊS: João Batista Leonel Ghizoni e Laertes Rebelo

REVISÃO DE INGLÊS: João Batista Leonel Ghizoni

CAPA: Vilton Jorge de Souza

REVISÃO TIPOGRÁFICA: Daniel Pereira

DOCUMENTAÇÃO: Ivete Teresinha Veit

ASSINATURA/EXPEDIÇÃO: Ivete Ana de Oliveira e Zulma Maria Vasco Amorim – 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: 2.500 exemplares
Impressão: Floriprint Ind. Gráfica e Etiquetas Ltda.

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)



Pragas da videira e seu controle no Estado de Santa Catarina – 2ª edição. 2010, 139p. BT 77, R\$ 12,00.

O Boletim orienta produtores e técnicos sobre o controle das principais pragas que atacam as videiras em Santa Catarina. Com o objetivo de conciliar produtividade e qualidade com preservação ambiental, a publicação apresenta uma série de técnicas utilizadas em sistemas de produção integrada e cultivo orgânico. Nessas modalidades, o controle de pragas tem como base o manejo integrado, levando em consideração a preservação do ambiente natural e a sustentabilidade da agricultura. Para facilitar a identificação dos problemas que acometem as videiras, o material é ilustrado com detalhes das características das pragas que afetam a cultura.

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



Espécies com potencial ornamental de ocorrência no planalto sul catarinense. 2009, 31p. BT 148, R\$ 8,00.

O estudo de plantas nativas com potencial para uso ornamental é uma importante forma de conservação da biodiversidade, além de valorizar e caracterizar a floricultura regional. Desenvolvido na Epagri/Estação Experimental de São Joaquim, este Boletim é parte do projeto de pesquisa “Flores na Serra Catarinense”. A publicação descreve oito espécies potenciais estudadas no planalto sul catarinense que podem ser usadas sem causar danos ao meio ambiente.

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



Fisiopatologia do sistema reprodutor do macho bovino. 2010, 54p. BT 149, R\$12,00.

Conhecer a morfologia e a fisiologia do macho bovino é fundamental para a seleção dos melhores animais para reprodução. No entanto, diversas doenças infecciosas, de origem bacteriana, viral ou parasitária, comprometem o aparelho reprodutivo dos animais. Esta publicação auxilia na determinação do diagnóstico dos principais distúrbios reprodutivos que acometem os touros. O trabalho destaca causas, sinais clínicos, diagnóstico, tratamento e profilaxia.

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

Cursos alavancam piscicultura continental no Estado

É seguindo o pensamento “não damos o peixe; ensinamos a cultivar” que a Epagri, em parceria com outras entidades, tem impulsionado a piscicultura de água-doce no Estado. A base do trabalho está em cursos profissionalizantes oferecidos a produtores e técnicos. “Nos últimos 25 anos, a produção catarinense cresceu 260 vezes. Isso se deve à excelência do produtor, à pesquisa e à extensão rural, com ações de assistência técnica e cursos profissionalizantes”, destaca Fernando Silveira, técnico em piscicultura da Epagri/Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca (Cedap).

Embora essa capacitação tenha sofrido descontinuidade por falta de recursos financeiros, a união de forças entre a Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural (SAR) e o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) possibilitou o desenvolvimento de um projeto voltado para cursos específicos na área. O projeto recebeu R\$ 640.290,00 para a realização de dez cursos para produtores rurais e dois para técnicos (da Casa e externos) ao longo de 2009 e 2010. A Epagri foi contratada para a execução do trabalho.

Os cursos são realizados nos Centros de Treinamento e, até meados de 2010, devem beneficiar cerca de 250 pessoas. Nas aulas, os produtores aprendem a tecnologia de cultivo, passando pela construção de viveiros e a gestão da atividade. “Em uma semana, o produtor descobre se a atividade é adequada para a propriedade dele”, explica Fernando. Dependendo da região, o curso ministrado é sobre peixes de águas mornas (carpas e tilápias) ou sobre peixes de águas frias (trutas).

O objetivo da Epagri é ampliar a produção e a produtividade e transformar cada vez mais produtores coloniais em profissionais. “Colonial é aquele que não tem produção regular e geralmente trabalha com açudes, sem controle de entrada e saída de água. Já o profissional trabalha com viveiros, que têm controle de entrada e saída de água, o que ajuda a proteger o meio ambiente”, explica Fernando.

Os interessados nos cursos devem procurar o escritório da Epagri mais próximo. Mais informações com Fernando Silveira, pelo telefone (48) 3239-8044 ou pelo e-mail fernando@epagri.sc.gov.br.

Multiplicação dos peixes

Entre 1988 e 2008 a produção anual de peixes de água-doce no Estado saltou de 500 para 26 mil toneladas, colocando Santa Catarina entre os principais produtores nacionais. A atividade é praticada em pequenas propriedades familiares e exercida como fonte complementar de renda pela maioria delas. São 22.930 produtores, dos quais 20.585 da piscicultura colonial e 2.345 da piscicultura profissional.

As principais regiões produtoras são Oeste, Alto, Médio e Baixo Vale do Itajaí, Litoral Norte e Litoral Sul. Hoje, 15% da produção se destinam à indústria, 35% ficam no mercado local (feiras, supermercados e na propriedade) e 50% são vendidos em locais conhecidos como pesque-e-pague.

Até há pouco tempo, as carpas eram as principais espécies produzidas. Hoje, são aproximadamente 20 espécies e as tilápias ocupam a preferência do mercado, com 50% do total. As carpas respondem por 36% da produção e, em seguida, aparecem o bagre (5%), a truta (2%) e o jundiá (2%).

A produtividade também cresceu. “Há 20 anos, a média era de 1.500kg/ha/ano nos cultivos profissionais e hoje gira em torno de 5 a 10t/ha/ano, dependendo da intensificação do cultivo. Alguns produtores tiram até 17t/ha/ano”, revela Fernando Silveira. A organização de associações de piscicultores também tem contribuído para elevar esses índices. ■



Objetivo é ampliar a produção e criar cultivos profissionais



Plantas que curam também geram renda

O cultivo de plantas bioativas transformou-se em uma nova fonte de renda para produtores de Canoinhas, no Planalto Norte Catarinense. “Tudo começou quando a agricultora Altair Padilha pediu ajuda da Epagri para formar um grupo de famílias com o objetivo de resgatar o uso dessas plantas em tratamentos de saúde e introduzir o cultivo delas nas propriedades”, conta Daniel Uba, extensionista da Epagri/Escritório Municipal de Canoinhas.

Hoje, seis famílias do município cultivam, cada uma, cerca de 3 mil metros quadrados de espécies como calêndula, melissa e camomila. Os agricultores também produzem espinheira-santa, capim-limão, cavalinha e hortelã em menor

quantidade. As plantas são desidratadas em secadores e vendidas para empresas de São Bento do Sul, Gravatal, Palhoça e Canoinhas. O grupo é certificado para a produção agroecológica pela Rede Ecovida.

Por meio da Epagri e do Projeto Microbacias 2 os agricultores participaram de cursos e excursões e receberam equipamentos e mudas. A Epagri também acompanha as atividades, presta assistência técnica e dá suporte nos contatos com o mercado.

A atividade favorece o convívio e a organização dos produtores. Desde 2005, as famílias se reúnem mensalmente para planejar e avaliar o trabalho. A participação em eventos

ajuda a divulgar a experiência e fazer novos contatos.

O sucesso do projeto desperta o interesse de outras famílias. Por isso, a Epagri pretende ampliar o número de espécies produzidas e estimular a formação de novos grupos para construir uma rede, organizando a cadeia produtiva na região. ■



Agricultura familiar produz mais em menor área

Pela primeira vez a agricultura familiar foi retratada nas pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O Censo Agropecuário 2006 identificou 4.367.902 estabelecimentos familiares, que representam 84,4% do total, mas ocupam apenas 24,3% da área de propriedades agropecuárias no País.

Embora ocupe apenas um quarto da área, a agricultura familiar responde por 38% do valor total da produção (R\$ 54,4 bilhões). “Isso mostra a representatividade do setor para a formação da nossa economia e da produção primária no País. Com isso, a agricultura familiar demonstra capacidade em gerar renda, aproveitar bem o espaço físico e contribuir para a produção agrícola brasileira”, afirma Daniel Maia, ministro interino do Desenvolvimento Agrário, após a

divulgação dos resultados.

Os dados do IBGE apontam que, em 2006, a agricultura familiar foi responsável por 87% da produção nacional de mandioca, 70% da produção de feijão, 46% do milho, 38% do café, 34% do arroz, 58% do leite, 59% do plantel de suínos, 50% das aves, 30% dos bovinos e 21% do trigo.

Embora os homens sejam maioria no campo, o número de mulheres é expressivo: 4,1 milhões de trabalhadoras estão na agricultura familiar e cerca de 600 mil estabelecimentos são dirigidos por elas. O Censo revela ainda que 12,3 milhões de trabalhadores do campo atuam na agricultura familiar (74,4% do total) e que o setor emprega uma média de 15,3 pessoas em cada 100 hectares.

Mais informações: www.mda.gov.br. ■



Foto de Aires Carmen Mariga

Agricultura familiar responde por 38% do valor total da produção brasileira

Estado distribui sementes de hortaliças orgânicas

Os agricultores agroecológicos de Santa Catarina receberam um incentivo a mais para permanecer na atividade. Pela primeira vez o programa de distribuição de sementes da Secretaria de Estado da Agricultura e do Desenvolvimento Rural (SAR) contemplou os catarinenses com a distribuição de sementes oriundas de sistemas de produção orgânicos. A coordenação do projeto está a cargo da Comissão de Agricultura Orgânica (CAO) da Secretaria. A Epagri e a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc) são as executoras.

A proposta é que os agricultores se sintam apoiados pelo Estado. “Esse projeto é uma forma de incentivar os produtores orgânicos para que eles permaneçam na atividade”, justifica Ari Geraldo Neumann, diretor de Desenvolvimento Rural da SAR.

Nesta primeira safra, cerca de 2 mil agricultores receberam envelopes com sementes de dez tipos de hortaliças: alface, rabanete, ervilha, couve, salsa, cenoura, repolho, rúcula, mostarda, e abóbora-menina. “O objetivo do projeto é fornecer sementes de origem reconhecida, visando qualificar a produção da agricultura orgânica”, explica o engenheiro-agrônomo Nelson Jacomel Junior, coordenador da



Cerca de 2 mil agricultores receberam envelopes com sementes de dez espécies de hortaliças

Comissão de Agricultura Orgânica da Secretaria de Agricultura.

A distribuição é destinada aos produtores que já cultivam alimentos no sistema agroecológico e também àqueles que estão em fase de transição. Eles procuram os escritórios da Epagri e da Cidasc, assinam uma lista que os identifica e têm direito a receber um conjunto de envelopes de sementes. “Um dos fatores de produção que têm melhor retorno do investimento na

agricultura é a semente. Esse trabalho está promovendo a agricultura”, ressalta Jacomel.

As sementes distribuídas foram compradas da Bionatur, uma cooperativa do Rio Grande do Sul que reúne agricultores familiares e assentados pela Reforma Agrária. A meta da CAO é manter ou até mesmo ampliar a ação nos próximos anos, dependendo do interesse e da demanda dos produtores. ■

Renda para assentados catarinenses

A produção de sementes de hortaliças orgânicas tornou-se uma atividade rentável para agricultores assentados de Santa Catarina. A experiência é uma iniciativa da cooperativa Bionatur que vem sendo desenvolvida nos três Estados do Sul e em Minas Gerais. Em Santa Catarina, 40 famílias de Abelardo Luz, Passos Maia, Calmon, Matos Costa, Campos Novos e Fraiburgo participam do projeto.

“O retorno financeiro para o produtor é muito bom, pois existe uma agregação de valor grande e os preços praticados pela cooperativa garantem uma alternativa de renda interessante para o assentado”, ressalta Rodrigo Dutra, técnico do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) e responsável pelo projeto em Santa Catarina.

Em 2009 foram colhidas cerca de duas toneladas de sementes nos assentamentos catarinenses. O material tem certificação de produto orgânico que permite à Bionatur exportar o produto com esse selo. As sementes já são vendidas para Venezuela, Haiti e Cuba.

Fonte: www.mda.gov.br. ■



Pesquisa vai ampliar produção de mexilhões

A Epagri está implantando no Estado o sistema contínuo de produção de mexilhões. No lugar de cordas de cultivo individuais, com cerca de 1,5m de comprimento, penduradas em “long lines”, o sistema usa cordas de mais de 200m, presas em zigue-zague ou paralelas. A principal vantagem é a mecanização do trabalho: a linha de cultivo é conectada a uma máquina que desagrega, limpa e classifica os mexilhões. Enquanto isso, uma máquina semeadora planta os mexilhões pequenos. Os equipamentos são montados sobre embarcações, o que permite que o trabalho seja feito no mar.

O sistema está sendo testado em unidades demonstrativas em Bombinhas e Florianópolis. As máquinas, importadas, serão adaptadas às condições dos ma-

ricultores catarinenses. “O ideal é que, no futuro, cada município tenha uma embarcação mecanizada para ser usada pelos produtores locais”, comentam os técnicos André Tortato

Novaes e Alex Alves dos Santos, da Epagri/Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca (Cedap). A tecnologia vai facilitar o trabalho dos maricultores que sofrem com lesões por conta da sobrecarga de esforço físico exigida no manejo da cultura.

O projeto deve impulsionar a oferta de mexilhões. “Vamos viver, na próxima década, uma explo-

são de produção, comercialização e consumo”, aponta Alex. Santa Catarina responde por 95% da produção nacional de moluscos cultivados. ■



Mecanização facilita o trabalho e evita lesões nos maricultores

Primeiro “icewine” brasileiro é de Santa Catarina

Este ano, o mercado nacional vai conhecer o primeiro “icewine” (vinho do gelo) produzido no Brasil. Isso só será possível porque, em junho do ano passado, a equipe da vinícola Pericó, de São Joaquim, SC, registrou em seus vinhedos o fenômeno mais esperado da época: o gelo. As tem-

peraturas caíram bem abaixo de zero e os termômetros marcaram $-7,5^{\circ}\text{C}$. Essas condições possibilitaram fazer a colheita das uvas congeladas pelo frio da serra catarinense a 1,3 mil metros de altitude.

O “icewine” é um vinho licoroso natural, com elevada quantidade de açúcar residual da própria uva. O

processo de elaboração consiste em colher as uvas perfeitamente maduras e com temperatura inferior a -6°C . Nessa condição, a água que se encontra no interior das bagas congela e o gelo é separado do suco, rico em açúcar, pelo processo de prensagem, ficando o suco retido dentro da prensa pneumática juntamente com a casca, as sementes e o engaço.

O mosto de uva, rico em açúcares, é então fermentado a 10°C por 60 dias. Depois, é estabilizado e colocado em barricas novas de carvalho-francês. Após a vinificação, o consumidor poderá degustar o primeiro “icewine” brasileiro, assim como acontece em países frios, como a Áustria, a Alemanha, a Itália e o Canadá. As três toneladas de uvas Cabernet Sauvignon colhidas no ano passado resultarão em pouco mais de 2 mil garrafas. A previsão de lançamento é para o mês de outubro. ■



As uvas foram colhidas depois de ser congeladas pela natureza

Agricultores resgatam produção de sementes crioulas

Produtores rurais de Irineópolis, no Planalto Norte catarinense, em parceria com a Epagri e entidades locais, estão resgatando uma atividade intimamente ligada à agricultura familiar: a produção de sementes crioulas. “Desde o início da colonização na região, os imigrantes cultivavam lavouras com as próprias sementes. Mas com a ação de políticas de incentivo ao uso de sementes híbridas, esse material foi se perdendo, assim como a identidade campesina”, relata o engenheiro-agrônomo Danilo Sagaz, da Epagri/Escritório Municipal de Irineópolis.

O trabalho no município foi reiniciado há mais de 10 anos pela ONG Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA). Em 2006, a Epagri iniciou um projeto em parceria com a ONG para valorizar a história dos agricultores e minimizar problemas, como o elevado custo de produção e os riscos à saúde e ao meio ambiente provocados pelo uso indiscriminado de agrotóxicos. “Vimos que a produção de sementes crioulas poderia dar resposta a boa parte dessas dificuldades”, lembra Danilo.

A maior atenção do projeto está na produção de sementes de milho e feijão. Também são produzidas, em pequenas quantidades, sementes de arroz sequeiro, plantas de cobertura, amendoim, hortaliças e ramas de aipim. “A agroecologia é a matriz que referendamos para propor essas tecnologias de baixo impacto ambiental e que sejam adaptadas à realidade dos pequenos agricultores. A maioria deles prefere migrar aos poucos do sistema convencional para o agroecológico”, conta o agrônomo.

O trabalho envolve a identificação das famílias que trabalham com sementes crioulas e o resgate de conhecimento junto aos agricultores. A organização das comunidades é outro item importante. Essa ação inclui reuniões para definir a melhor época, o local e a tecnologia para trabalhar com as sementes. “No caso do milho, as lavouras devem estar isoladas das híbridas para que não haja contaminação pela polinização. Por isso, os vizinhos precisam definir como fazer esse isolamento”, exemplifica Danilo.

O melhoramento da qualidade das culturas também faz parte do projeto. No caso do milho, foi feita uma seleção buscando diminuir o porte das plantas para que elas tivessem maior resistência ao acamamento provocado pelo vento.

Ganhos econômicos

Usando sementes crioulas, o agricultor reduz o custo de implantação da lavoura sem comprometer os ganhos com produtividade. Em Irineópolis, em um ano sem problemas climáticos, o custo de produção de milho híbrido por alqueire equivale a 300 sacos e a produtividade média é de 400 sacos, resultando em ganho aproximado de 100 sacos. No milho agroecológico produzido de acordo com a tecnologia adotada na região, o custo de produção para a mesma área, nas mesmas condições, equivale a 50 sacos. A produtividade média é de 200 sacos, com ganho de 150 sacos por alqueire.

Em épocas de estiagem, os milhos crioulos têm demonstrado capacidade de prolongar o período de floração, mantendo um padrão regular de produtividade na média dos anos. As lavouras conduzidas no sistema agroecológico também não apresentam sintomas de doenças e são pouco atacadas por pragas como a lagarta-do-cartucho.

Segundo Danilo, a procura por variedades locais tem aumentado e muitos produtores já não pensam em adquirir sementes do mercado. No município, mais de 50 famílias cultivam lavouras com sementes crioulas, incluindo agricultores do Assentamento de Trabalhadores Rurais Sem Terra Manoel Alves Ribeiro. A meta é aumentar o número de famílias envolvidas e o volume de sementes produzidas. Além da AS-PTA, são parceiros do projeto a Estação Experimental de Canoinhas, o Sindicato dos Trabalhadores na Agricultura Familiar e a Prefeitura Municipal. ■



Produtores de Irineópolis trabalham na seleção das espigas de milho

Santa Catarina lança primeiro vinho orgânico registrado



Com o registro, a agroindústria está apta para comercializar com qualquer mercado

É de Rio do Sul a primeira unidade produtora catarinense de vinho e suco de uva orgânica a obter registro junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). A novidade vem da Agroindústria e Vinícola Valiati, inaugurada em dezembro do ano passado, quando os produtos também receberam certificação do Instituto Biodinâmico de São Paulo (IBD) – a primeira do Sul e a segunda do País concedida a uma vinícola.

Vili Valiati começou a produzir uva no sistema convencional em 1994. Quatro anos depois, com apoio do engenheiro-agrônomo João Favorito Debarba, pesquisador aposentado da Epagri, passou a cultivar uvas no sistema agroecológico. “Hoje, já estamos

migrando para o sistema biodinâmico”, revela Vili.

A propriedade tem 15 hectares, três dos quais foram cultivados com uvas Bordô e Niágara na safra de 2009, resultando em 7 mil litros de vinho e 6,5 mil litros de suco. Os produtos são destinados principalmente a supermercados e lojas especializadas do Brasil. De olho em um mercado que cresce entre 25% e 30% ao ano, Vili já planeja ampliar a produção. “Nossa estimativa para a safra de 2010 é produzir 20 mil litros de vinho e outros 20 mil litros de suco. Há uma grande demanda por produtos orgânicos e nossa expectativa com relação à comercialização é a melhor possível”, conta.

O processo de certificação, que iniciou em 2008, envolveu critérios de avaliação rigorosos, pois foram

analisados itens como escolha e técnica de plantio da uva, forma de produção da bebida, condições de higiene e a infraestrutura do local. “A certificação de produto orgânico agrega valor aos produtos. Além disso, o IBD é uma instituição reconhecida internacionalmente, o que nos ajuda a ganhar novos mercados”, destaca o produtor.

Portas abertas

Ilói Antunes dos Santos, secretário da Agricultura do município e engenheiro-agrônomo licenciado da Epagri, destaca que, com o registro, a agroindústria sai da informalidade e está apta para comercializar com qualquer mercado. “O registro do primeiro vinho orgânico de Santa Catarina permite à vinícola expandir a atividade e abre as portas para outros produtores do Estado também requerer o registro e entrar nesse mercado”, afirma o secretário. Segundo ele, na mesma comunidade de Rio do Sul outros dois produtores de vinho orgânico já estão buscando registro junto ao Mapa.

A Secretaria de Agricultura de Rio do Sul e a Epagri são parceiras do projeto desde o início e também acompanharam todo o processo de certificação. “Foi um trabalho realizado com orientação técnica especializada e processos de seleção para que o vinho tivesse a qualidade exigida pelo Mapa e pelo mercado”, conta Antunes. A agroindústria também produz conservas e geleias orgânicas certificadas pelo IBD.

Mais informações sobre o projeto com o produtor Vili Valiati, no telefone (47) 3525-3630. ■

Lei de Ater é aprovada pelo presidente Lula

A “Lei Geral” de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) foi sancionada pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva no início do ano. A nova lei dispensa licitação para a contratação de instituições públicas e privadas, com ou sem fins lucrativos, para a prestação de serviços de Ater. A aprovação institui também a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e a Reforma Agrária (Pnater).

A forma a ser usada pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) para contratação é a chamada pública, com definição de requisitos, tais como: quantidade de público a ser atendido, prazo para execução do serviço, valores do contrato e qualificação da equipe técnica.

Pela proposta, o MDA implementará o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural

na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária (Pronater) em conjunto com os Conselhos Estaduais de Desenvolvimento Sustentável, que farão o credenciamento das instituições encarregadas de executar a assistência técnica. Para se cadastrar, a instituição deverá atuar no Estado em que solicitar o credenciamento, ter pessoal capacitado e estar legalmente constituída há mais de 5 anos, caso não seja entidade pública.

Para o presidente da Associação Brasileira das Entidades Estaduais de Assistência Técnica e Extensão Rural (Asbraer), José Silva, a lei facilita o repasse de recursos. “Os repasses por meio

de convênios são muito burocráticos e não permitem que os recursos cheguem na hora certa para que o agricultor tenha assistência técnica no momento adequado”, argumenta.

Fonte: www.asbraer.org.br. ■

Foto de Aires Carmem Mariga



Lei facilita repasse de recursos para entidades de Ater

Site divulga situação do ICMS ecológico no Brasil

Já está no ar o site www.icmsecologico.org.br, que disponibiliza informações sobre a situação do ICMS Ecológico em cada Estado brasileiro, as normas, os valores repassados aos municípios,



Objetivo é estimular municípios a valorizar as áreas verdes economicamente

casos de sucesso, estatísticas, entre outros dados. O site foi lançado pela The Nature Conservancy (TNC), organização internacional de conservação ambiental, com apoio da Conservação Internacional e do SOS Mata Atlântica e recursos da Tinker Foundation.

De acordo com a Constituição Federal, o ICMS arrecadado pelos Estados deve ser dividido na proporção de 75% para o Estado e 25% aos municípios que o geraram. Para a distribuição dos 25%, o Estado pode legislar criando critérios próprios até o montante

de um quarto desse valor, a exemplo de educação, saúde, meio ambiente, patrimônio histórico, entre outros. Os critérios ambientais inseridos nesse um quarto são chamados de ICMS Ecológico. “Ele estimula municípios a encarar as áreas verdes como ativos, valorizando-as não só ambientalmente, mas também economicamente”, comenta Giovana Baggio, coordenadora de conservação em terras privadas da TNC.

Desenvolvido pioneiramente no Paraná em 1991, o ICMS Ecológico é realidade em mais de uma dezena de Estados brasileiros e envolve o repasse de aproximadamente R\$ 600 milhões por ano para os municípios que abrigam Unidades de Conservação ou se beneficiam por meio de outros critérios ambientais. ■



Voluntários instalam pomar e horta orgânicos em hospital

Uma iniciativa social que envolve cuidados com a saúde e o meio ambiente e ainda traz economia está servindo de exemplo para a população de Urussanga, no sul de Santa Catarina. No Hospital Nossa Senhora da Conceição uma horta e um pomar cultivados no sistema orgânico fornecem hortaliças e frutas para os pacientes e funcionários da instituição, que atende vários municípios vizinhos.

A horta e o pomar foram montados com apoio da Epagri/Estação Experimental de Urussanga, da Prefeitura Municipal, de voluntários do hospital e de uma clínica de alcoolismo, entre outros colaboradores. “Além de melhorar a qualidade da alimentação, a horta e o pomar representam grande economia para a instituição, sem riscos para os produtores, os consumidores e o meio ambiente”, destaca Antonio Carlos Ferreira da Silva, pesquisador aposentado da Epagri e coordenador do projeto.

O trabalho começou em julho de 2007. O terreno, uma área de meio hectare anexa à instituição que antes acumulava lixo, mato e animais peçonhentos, agora serve para o cultivo das plantas. A produção atende, aproximadamente, 70% das necessidades de frutas e hortaliças do hospital, mas a meta é suprir 100% da demanda da instituição.

No espaço, são produzidas mais de 20 espécies de hortaliças – entre elas alface, repolho, couve-flor, brócolis, cenoura, beterraba, cebola,

tomate, chuchu, ervilha, milho-verde, moranga, aipim e pimentão – e 9 espécies de frutíferas: banana, abacate, mamão, maracujá, limão, acerola, laranja-lima, tangerinas poncã e montenegrina. “Os pacientes que chegam ao hospital com a saúde debilitada têm a oportunidade de consumir frutas e hortaliças diversificadas, mais saudáveis, saborosas e nutritivas”, destaca o coordenador do projeto.

Manejo ecológico

De acordo com Ferreira, o solo é tratado como um organismo vivo. Ele explica que os insetos, as pragas e doenças, quando ocorrem, são manejados com produtos naturais, como extratos de plantas medicinais, e os inços são considerados amigos das plantas cultivadas. Buscando a estabilidade do agroecossistema, o fornecimento ordenado de nutrientes para as plantas, o uso equilibrado do

solo e a manutenção da fertilidade, também são adotadas práticas como plantio direto, cultivo mínimo, adubação orgânica e verde, cobertura morta, rotação e consorciação de culturas e uso de cultivares resistentes a pragas e doenças.

Participando do projeto, os voluntários aprendem na prática diversas técnicas de cultivo orgânico e levam o conhecimento para casa. “Os pacientes da clínica de alcoolismo fazem planos para, assim que receberem alta, implantar ou melhorar as próprias hortas”, conta Ferreira. Segundo ele, o cultivo de uma horta ou pomar funciona como uma terapia ocupacional. “Quando o voluntário assume a responsabilidade de cuidar de uma planta, ele se sente bem porque vê os resultados. O fato de preparar o solo, semear, observar o crescimento, colher e consumir hortaliças e frutas saudáveis melhora a autoestima e a qualidade de vida”, revela. ■



Produção atende 70% das necessidades de frutas e hortaliças da instituição



Profissionalização digital: breve roteiro para atualização de processos de transferência de tecnologia

Laertes Rebelo¹

A Educação a Distância (EAD) não é um tema novo, mas provoca discussões acaloradas nas instituições que atuam em diversas áreas do conhecimento. Se o público vive nas áreas rurais, o assunto torna-se ainda mais polêmico e nem sempre é levado a sério.

Para compreender a comunicação rural no Brasil é preciso fazer um retrospecto sobre o uso das tecnologias da informação e as experiências no âmbito da educação a distância – seus avanços, limites e desafios pedagógicos.

No Brasil, as fronteiras entre o espaço urbano e o meio rural são historicamente delimitadas por projetos de desenvolvimento. Desde o século XIX, o projeto de construção de uma identidade nacional que realça o contraste campo/cidade pode ser flagrado no discurso de autores consagrados da literatura nacional. O objetivo era pôr em evidência aspectos regionais e ao mesmo tempo estabelecer uma unidade territorial. Nesse período, o uso do correio já se caracterizava como uma forma de educação a distância dirigida àqueles que não tinham condições de frequentar a escola regular.

No século 20, as estratégias desse tipo multiplicaram-se, especialmente depois do surgimento do rádio e da televisão. Os projetos foram construídos com base em processos de comunicação voltados para o desenvolvimento e dirigidos a

populações com determinado perfil. As tecnologias foram sendo adotadas gradualmente em regiões com características adequadas para a introdução do modelo proposto.

Pedagogicamente, o uso de meios de comunicação de massa tem sido insuficiente para atender às necessidades da população rural. Os conteúdos jornalísticos retratam basicamente aspectos técnicos da vida no campo e mostram exemplos de iniciativas bem-sucedidas, mas deixam de lado questões abordadas por meio do contato entre o extensionista e os agricultores (Callou, 2002).

É preciso considerar os impactos das novas tecnologias da comunicação e a viabilidade de seu uso no meio rural.

Neste cenário, nota-se a presença de vários temas emergentes: novas formas de sociabilidade estimuladas pelo acesso a tecnologias; a ideia de um sujeito mais flexível, visualizado particularmente entre os jovens rurais que mesclam desejos de inserção na “cultura urbana”, tecnológica, mais individualizada, sem perder, necessariamente, os

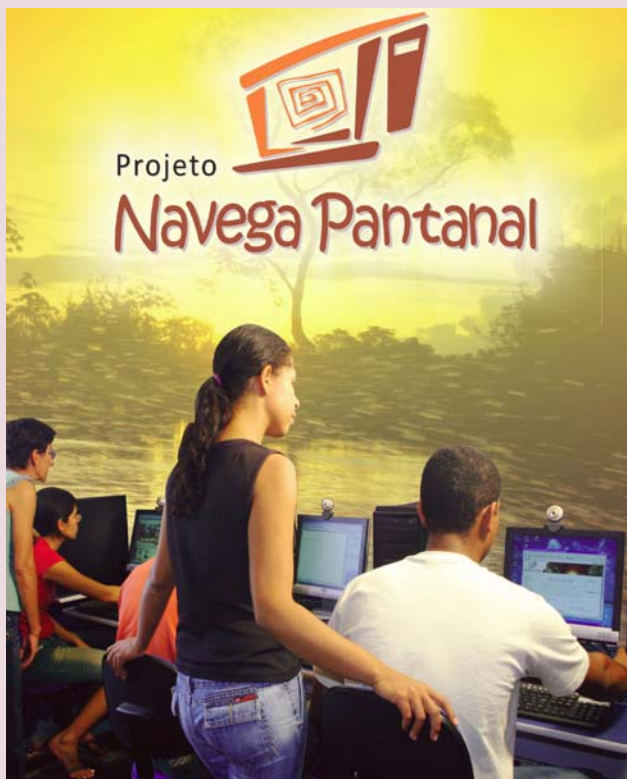
vínculos com a cultura local; a aceleração da vida cotidiana promovida particularmente pela televisão e por atividades agrícolas e não agrícolas.

Pelo seu potencial educativo, as novas tecnologias são consideradas uma inovação capaz de integrar iniciativas e redefinir o papel dos sujeitos envolvidos nas atividades. Nos debates sobre a educação a distância, as contradições entre o discurso tecnocrático e a realidade dos sistemas de ensino ganham destaque. Apesar dos diferentes pontos de vista, há um consenso: o foco não deve ser a tecnologia em si, mas a atividade realizada por meio da tecnologia, caracterizada por diversidade, contínua evolução e sentido de localidade num contexto em que aspectos socioculturais, afetivos, cognitivos e técnicos coevoluem (Belloni, 2002).

Também é preciso considerar os impactos das novas tecnologias da comunicação e a viabilidade de seu uso no meio rural. Sabe-se que o acesso a esse tipo de tecnologia é cada vez maior entre os agricultores e pecuaristas do Rio Grande do Sul, onde a Emater oferecia aos agricultores cursos a distância. Segundo os técnicos, mais de 70% dos alunos faziam os cursos em casa e acessavam pela Internet o conteúdo disponibilizado pela Emater/RS. Pelo formato dos materiais utilizados nos cursos, observa-se uma preocupação pedagógica. Além do acompanhamento contínuo, foram criadas narrativas, ilustrações e personagens especialmente para facilitar o acesso e a compreensão das informações. Infelizmente, o programa da Emater/RS foi abandonado devido aos custos dos serviços de terceiros.

Outro exemplo bem-sucedido é o Projeto Navega Pantanal (www.navegapantanal.fmb.org.br), no qual assuntos como práticas agropecuárias, inclusão digital, empreendedorismo, administração e melhoria da qualidade de vida são trabalhados por meio de aulas interativas. As capacitações são presenciais ou a distância e contam ▶

¹ Bacharel em Letras, Epagri/Sede, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone (48) 3239-5682, e-mail: laertes@epagri.sc.gov.br.



Participantes acompanham aulas, enviam recados, leem notícias e baixam arquivos sobre os temas abordados

com módulos didáticos apresentados em tempo real. Implantado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) em 2007, o projeto já beneficiou cerca de 6 mil pessoas que vivem na região do Pantanal.

O cenário estadual

Em Santa Catarina, poucos são os estudos sobre o acesso da população rural às redes telemáticas. Um exemplo é o trabalho publicado pela Epagri/Cepa em 2004, que procura avaliar o impacto do uso da tecnologia da informação na agricultura familiar. No levantamento realizado junto a associações de produtores rurais, apenas 26% declararam ter acesso a computadores. Segundo o texto, na época os investimentos nesse tipo de recurso mostravam-se muito tímidos. Embora a Internet já fosse considerada o meio mais poderoso de acessar e disseminar informações, não havia planejamento e nenhuma política consistente dirigida ao público rural.

A esse cenário em evolução podem-se acrescentar as inovações

introduzidas nos últimos anos pela pesquisa agropecuária e pela extensão rural: os índices de inteligência e conhecimento, o desenvolvimento de novas metodologias, a ampliação da oferta, a redução da sazonalidade, a participação dos produtores e outras iniciativas que transformaram as práticas no campo e ampliaram os benefícios da agricultura.

Em Santa Catarina, porém, os números não são muito animadores. Embora o Programa de Inclusão Digital Beija-flor e o Programa Nacional de

Telecomunicações Rurais sejam iniciativas promissoras, segundo o levantamento, 21% dos domicílios possuem computador. Apenas 14,5% têm acesso à Internet e a maioria utiliza conexão por meio de linha telefônica. E os números são ainda mais críticos quando analisados em relação às vantagens proporcionadas pelas novas tecnologias no levantamento realizado pela Epagri/Cepa.

Como instrumento auxiliar para o processo de tomada de decisão e o planejamento das atividades, o gerenciamento de dados e informações é indispensável para o negócio agrícola. Embora as tecnologias da informação sejam determinantes para o sucesso de muitas atividades, a maioria dos agricultores catarinenses não está sendo orientada sobre os benefícios de sua aplicação. Muitos técnicos possuem uma visão cética em relação ao papel da Internet no desenvolvimento rural. Mesmo que a postura crítica seja recomendável, não se pode ignorar o potencial e os avanços que a tecnologia da informação pode proporcionar ao produtor rural.

No caso da Epagri, é importante saber como as novas tecnologias irão contribuir para dinamizar os processos. Obviamente, não basta que as unidades sejam equipadas com computadores de última geração para que se mudem os paradigmas e as concepções relativas à pesquisa e à extensão rural. É necessário compreender até que ponto as novas tecnologias podem de fato levar conhecimento, estimular a interação e ajudar o agricultor a encontrar a informação que precisa, na hora certa e no formato adequado.

Para tanto, inúmeras iniciativas estão despontando em todo o País. O Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) reestruturou os serviços de Ater por meio de Redes Temáticas a fim de fortalecer a agricultura familiar. Também lançou, em 2008, o Portal Comunidades da Agricultura Familiar, com ferramentas de comunicação para a realização de fóruns, salas de reuniões, webconferências, publicação de conteúdos, materiais gráficos, vídeo e áudio.

A profissionalização digital é uma estratégia para ampliar a formação de redes sociais para o desenvolvimento e o intercâmbio do conhecimento. Mais que um desafio pedagógico, trata-se, portanto, de uma oportunidade para fortalecer a cooperação técnica entre as instituições e os agricultores.

Referências bibliográficas

1. BELLONI, M.L. Ensaio sobre educação a distância no Brasil. *Comunicação & Sociedade*, São Bernardo do Campo, n.17, 1991.
2. CALLOU, A.B.F. Comunicação Rural e Educação na Era das Tecnologias do Virtual: proposição para um debate. In: Cimadevilla, G. (Org.). *Comunicación, Tecnología y Desarrollo*. Río Cuarto: Universidad Nacional de Río Cuarto, 2002. p.283-293.
3. FELICIANO, A.M. et al. *Impacto da tecnologia da informação sobre o processo decisório da agricultor familiar*. Florianópolis: Instituto Cepa/SC, 2004. 108p. ■

Desenvolvimento territorial no Planalto Norte Catarinense como resultado de uma política pública

Ana Lúcia Hanisch¹, José Alfredo da Fonseca¹ e Francielle C. Gaertener²

Para entender o processo de desenvolvimento territorial que ocorre no Planalto Norte Catarinense (PNC), que em 2009 passou a ser um dos “Territórios da Cidadania” de SC, há necessidade de uma breve retrospectiva histórica. Na década de 90 ocorreu na Região do Contestado uma série de inovações no campo organizativo e produtivo da Agricultura Familiar (AF). No entorno dos municípios de Canoinhas, Porto União e Caçador foram surgindo organizações de agricultores familiares ligados aos movimentos sociais com apoio especial da ONG Centro de Assessoria e Apoio aos Trabalhadores Rurais (Cepagri), que atuava na formação de agricultores e lideranças com enfoque agroecológico. A partir desses processos surgiram experiências concretas nos campos produtivo e organizativo como a Associação de Produtores Agroecológicos de Porto União (Afruta), a Associação de Grupos de Pequenos Agricultores de Canoinhas e Região (Agrupar), a Associação de Pequenos Agricultores Ecologistas (Apaeco), grupos de mulheres, pastorais de jovens rurais e, pouco mais tarde, o Sindicato Regional dos Trabalhadores da Agricultura Familiar (Sintraf) do PNC. Concomitantemente com processos organizativos, os anos 90 foram importantes para o debate da Agroecologia, inclusive dentro do aparato governamental, com muitas ações da Epagri.

Na região de Mafra, grupos de agricultores com apoio governamental e do Sindicato dos



Figura 1. II Oficina para elaboração do Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Planalto Norte (PTDRS), 2006

Trabalhadores Rurais (STR) se organizaram em prol da comercialização e assistência técnica e criaram a Associação Central de Pequenos Agricultores de Mafra (Acepam). No campo das entidades públicas, em 1999 foi criado o Fórum de Desenvolvimento Regional Integrado do Planalto Norte e a Agência de Desenvolvimento Regional (ADR-Plan). Todas essas entidades, juntamente com o apoio de algumas Prefeituras Municipais, especialmente de Porto União, Canoinhas e São Bento do Sul, foram importantes para a concretização do Programa de Desenvolvimento Territorial a partir de 2004.

Os ciclos de ação para a efetivação do Território do Planalto Norte Catarinense

As primeiras ações iniciaram em setembro de 2004, por iniciativa da Epagri/Escritório Regional de Canoinhas, que fez contato com a Secretaria de Desenvolvimento Territorial (SDT) do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). No primeiro evento a SDT apresentou o Programa de Desenvolvimento Territorial e a conformação territorial deliberada pelo Conselho Estadual do Pronaf, que contemplava 27 ▶

¹ Eng.-agr, M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, C.P. 216, 89460-000 Canoinhas, SC, fone: (47) 3624-1144, e-mail: analucia@epagri.sc.gov.br.

² Eng.-agr, M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas. Assessora ADR-PLAN. E-mail: francy_social@hotmail.com.

municípios pertencentes às Regiões do Planalto Norte e Meio-Oeste Catarinense. Apesar dos questionamentos, não havia estratégias para mudar essa conformação. A partir de então, puderam-se dividir as ações que ocorreram para a concretização do Programa em três grandes ciclos.

No primeiro ciclo o destaque se deu para a criação de estruturas operacionais que efetivassem a existência do Território. O primeiro trabalho conjunto entre as entidades aconteceu em outubro de 2004, com a criação da Comissão de Elaboração e Articulação (Epagri/Grca, ADR-Plan, Sintraf, Embrapa, Agrupar). Sua função foi a elaboração dos primeiros projetos de infraestrutura e custeio, aprovados pelas entidades participantes do I Encontro Territorial, em Porto União. Esse encontro foi a primeira experiência territorial de construção de acordos em prol do desenvolvimento comum. Foi um marco histórico, quando diferentes entidades, com diferentes ideologias, demonstraram que a necessidade de um espírito coletivo era o mais importante para o sucesso da AF do Território.

A partir do início de 2005, a Comissão contribuiu para a divulgação do Programa entre as entidades. Naquele ano, foram realizadas três oficinas de trabalho, duas das quais tinham o objetivo de divulgar e consolidar a existência do

Programa no Território e de criar, de forma participativa, as regras para que ele acontecesse. Na primeira oficina, em março de 2005, em Porto União, a Comissão de Elaboração e Articulação foi substituída por dois instrumentos mais complexos: o Núcleo Diretivo (ND) e o Núcleo Técnico (NT), além da definição de outra estrutura operacional, a Plenária, que seria composta por todas as entidades com direito a voto e uma entidade articuladora. O ND foi composto por entidades de ação regional, considerando-se, para isso, que sua atuação ocorresse em mais de dois municípios. Sua função seria a divulgação, o fortalecimento e a articulação das ações do Programa. O NT foi eleito com oito organizações, sendo 50% da sociedade civil e 50% governamentais e tinha um papel operacional na elaboração de projetos.

Na II Oficina Territorial, em julho de 2005, em Campo Alegre, foi aprovado o Regimento Interno e criados os primeiros critérios e orientação para os projetos. Ainda hoje a definição dos critérios se dá a partir da soma dos critérios obrigatórios propostos pelo MDA aos critérios que são propostos pelo ND de acordo com a realidade de cada ano para o Território³. A partir da Oficina de Campo Alegre o Território do Planalto Norte passou a ter mais identidade e segurança para trilhar

um novo caminho para as organizações da AF, iniciando um novo ciclo de ações.

Concomitantemente aos avanços da estruturação do Programa, entre outubro de 2005 e fevereiro de 2006, foi realizado um diagnóstico intitulado “Estudo das experiências comunitárias existentes no Território do Pla-

nalto Norte e Meio-Oeste de SC”, através de uma parceria entre a Epagri/Es-critório Regional de Canoinhas, a Estação Experimental, ADR-Plan e Sintraf. Foram realizados diagnósticos participativos nos 27 municípios. Os resultados indicaram que mais de 50% das experiências organizativas que já haviam ocorrido no Território haviam fracassado. Essas informações contribuíram para a conscientização na busca de soluções conjuntas.

O segundo ciclo de ações iniciou após a Oficina de Campo Alegre e teve como marco a construção do Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável (PTDRS) durante todo o ano de 2006. O processo de sua construção contribuiu definitivamente para a necessidade da separação das regiões que formavam o Território do Planalto Norte. Assim, a construção do PTDRS já foi realizada a partir das demandas e sonhos das entidades pertencentes a um novo Território do Planalto Norte formado pelos 14 municípios da região do PNC.

Recursos impulsionam metas

Durante os trabalhos iniciais de estruturação do Programa, no período compreendido entre outubro de 2004 e dezembro de 2006, foi aportado para as entidades organizadas do Território R\$ 1.185.360,00 provenientes do MDA. Somam-se a esses recursos outras fontes provenientes de editais de capacitação, Ater, emendas parlamentares e recursos municipais e verifica-se que, nunca na história desta região, pequenas organizações da AF, como associações, grupos e pequenas cooperativas tiveram acesso a recursos e políticas públicas neste nível, dirigidas diretamente para atender suas demandas. Importante destacar, também, que apesar de haver um recurso proveniente do MDA para custeio, grande parte dos trabalhos foi realizada pelo esforço de pessoas e organizações – governamentais e não



Figura 2. Intercâmbio do Núcleo Diretivo para avaliação do investimento em agroindústria familiar de frango diferenciado, Irineópolis, 2007

³ Entre outras, é obrigatório que as propostas se adequem aos eixos prioritários do PTDRS e aos princípios de desenvolvimento territorial (fortalecer redes, parcerias e projetos comuns).



Figura 3. Visita para troca de experiências em organização da cadeia leite no Estado do PR, pelo GT do Leite do Território, junho, 2009

governamentais –, inclusive com despesas financeiras e de apoio logístico.

O ano de 2007 marcou o início do terceiro ciclo de ações do Território. Com um Plano, as ações convergiam agora no sentido de alcançar as metas propostas. O PTDRS foi idealizado a partir de quatro grandes eixos de ação: formação, produção, organização e meio ambiente e para um período de 5 anos.

Neste ciclo ocorreram muitas ações importantes não ligadas diretamente aos processos oficiais do Programa de Desenvolvimento Territorial. As organizações já existentes foram tornando-se mais complexas para se adequar às exigências e oportunidades das políticas públicas. Surgiram novas cooperativas e entidades em rede, como a Comsol (Comercialização) a Pomaris (Frutas) e a Rede Mandaçaia (Mel).

Em 2007, foi realizado um intercâmbio territorial, com visitas aos investimentos dos projetos aprovados desde 2004. A partir daí, as discussões na Plenária e nas reuniões do ND e NT orientaram para a criação de GTs (Grupos de Trabalho), que teriam a função de aprofundar os debates e encaminhar os projetos de acordo com os principais eixos do PTDRS. Ainda em 2007 surgiram os GTs do Mel e do

Leite e em 2008 os GTs da Fruticultura e da Agroecologia. Um ponto muito positivo da nova dinâmica dos GTs é a convergência das ações. Até pouco tempo atrás era comum ocorrer eventos simultâneos para o mesmo público, sobre o mesmo tema, promovidos por entidades diferentes. Isso já quase não ocorre. É um exemplo da construção de acordos para o bem comum do Território.

Nos últimos 4 anos ocorreram ganhos muito significativos para a Agricultura Familiar no Território do Planalto Norte. Entre eles, podem ser citados: 1) Formação de um grupo responsável pela coordenação e encaminhamento de todas as ações relacionadas ao Programa do MDA; 2) Definição de critérios e regras para a realização dos trabalhos de forma organizada, seja para a aprovação de projetos de infraestrutura e capacitação através dos recursos do MDA, seja para o próprio funcionamento do Território; 3) Construção da metodologia dos Grupos de Trabalho; 4) Avanço inquestionável na organização dos agricultores familiares do Território: em apenas 4 anos foram formadas mais de dez entidades regionais e inúmeras iniciativas de organização local; 5) A organização promovida pelo Território permitiu não só o acesso a políticas públicas e recursos,

como também diminuiu consideravelmente o medo e o preconceito que existiam nas pequenas entidades em relação a eles; 6) Formação de um quadro de técnicos e lideranças habilitados para planejar e elaborar projetos de acesso a recursos e políticas públicas.

Nesse período relativamente curto ocorreu um processo de enriquecimento das ações coletivas entre as entidades da Agricultura Familiar. Além disso, foram estruturadas diversas experiências que já existiam e criadas outras formas de organização para comercialização e processamento de produtos da Agricultura Familiar. Foram investidos recursos em ampliação de obras, melhoria de equipamentos, caminhões e veículos utilitários que permitiram adequar as pequenas organizações para participarem de programas como PAA, merenda escolar, feiras orgânicas e mercados maiores. Ao todo, nesses 4 anos, foram aportados mais de 2 milhões de reais em benefício da agricultura familiar organizada no Planalto Norte Catarinense. Isso tudo tem sido um processo muito promissor, em especial para essa região, que teve, historicamente, como uma de suas características, a dificuldade de fortalecimento de suas organizações. Com políticas públicas democráticas é possível mudar essa realidade.

Literatura consultada

1. ARL, V.; HANSJÖRG, R. *Livro verde 2 - agroecologia*. 3.ed. Caçador, SC: Cepagri; Terra Nova, 2001. 72p.
2. BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. *Referências para uma estratégia de desenvolvimento rural sustentável no Brasil*. Brasília: MDA/SDT, 2005. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sdt/arquivos/SDT_Doc1.pdf> Acesso em: 8 out. 2009.
3. BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. *Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável: guia para o planejamento - Documento de apoio 2*. Brasília: MDA/SDT, 2005. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sdt/arquivos/0749311385.pdf>> Acesso em 8 out. 2009. ■

Controle do borrachudo: questão ambiental

Embora seja pequeno, o borrachudo é capaz de estragar muitos programas ao ar livre, sem falar dos incômodos para quem vive no meio rural. Na criação animal, ele também pode causar perdas, principalmente na produção leiteira. “Esse inseto sempre existiu na natureza, mas o homem favoreceu a dispersão dele com a criação de animais domésticos, a instalação de áreas agrícolas próximas de rios e a retirada da mata ciliar, que atua como barreira física contra os borrachudos adultos”, conta o entomólogo Renato Arcângelo Pegoraro, pesquisador aposentado da Epagri.

O borrachudo é encontrado onde há rios e córregos, pois precisa de água corrente para procriar e sobreviver. O esterco e o esgoto que vazam para os rios propiciam alimento para os filhotes. “Em Santa Catarina, em locais próximos a serras, como Joinville, a situação é crítica. No oeste, o problema é grave por conta da descarga indevida de dejetos suínos em riachos. Já houve casos de colonos que venderam as propriedades e deixaram a atividade agrícola por causa desse problema”, conta Renato.



Borrachudos picando braço de uma pessoa adulta

Ciclo de vida

Em Santa Catarina há 35 espécies de borrachudos catalogadas, mas somente duas ou três se alimentam de sangue humano (apenas as fêmeas necessitam de sangue, para a maturação dos ovos). A época de maior ocorrência dos borrachudos é nos meses mais quentes, mas no litoral o inseto está presente o ano todo.

A principal espécie encontrada no Estado é a *Simulium (C.) pertinax*, que tem metamorfose completa: são 4 dias de incubação dos ovos, 21 dias de período larval e 3 dias como pupa. O ciclo de vida completo varia conforme as temperaturas da água e do ambiente; a 25°C ele é de 35 dias, em média.

A fêmea pode realizar até três posturas durante o ciclo de vida. Cada fêmea põe, em média, 237 ovos, mas esse número pode chegar a 500. A postura geralmente é feita em folhas suspensas e parcialmente cobertas por uma fina lâmina de água corrente ou sobre pedras úmidas. A larva se alimenta de bactérias, fito e zooplâncton, minerais e partículas de matéria orgânica que podem ter origem em detritos como esterco, dejetos humanos, restos de cozinha e vegetais. A pupa permanece embaixo d'água até se tornar adulta e emergir.



Tirar o lixo dos rios é fundamental para evitar a proliferação das larvas

Como evitar a proliferação

- Não jogar lixo na água.
- Limpar córregos e rios, retirando entulhos, folhas e galhos onde as larvas se abrigam.
- Evitar o lançamento de dejetos orgânicos nos córregos e manter as áreas de criação de animais longe desses locais.
- Preservar e recuperar a mata ciliar para evitar dispersão dos insetos para outras áreas e garantir a preservação de pássaros e insetos que se alimentam dos borrachudos.
- Manter a água dos córregos povoada com cascudos. Esse peixe atua no controle biológico dos borrachudos.

Proteja-se

- Para evitar picadas, o ideal é usar roupas compridas e, nas estações mais quentes, recomenda-se usar repelentes ou cremes perfumados nas partes descobertas do corpo, como mãos, pernas e pés.
- O plantio de capim citronela próximo às residências e o uso de repelentes à base da planta são alternativas para afastar o inseto. ■



As larvas se desenvolvem na água corrente

Mata ciliar: garantia da vida nos rios

A mata ciliar, aquela que protege as margens de rios, córregos, lagos e nascentes, é uma das vegetações mais importantes para a preservação da vida. Ela pode formar corredores ecológicos que fornecem abrigo e alimento para diversas espécies de animais e auxilia no equilíbrio da natureza, protegendo a água e o solo.

Durante o crescimento, as plantas absorvem e fixam o dióxido de carbono, um dos principais gases responsáveis pelas mudanças

climáticas. Além disso, a temperatura da água protegida pela mata ciliar é mais amena, contribuindo para a sobrevivência de peixes e outros animais.

A mata ciliar também é uma grande aliada contra secas e enchentes. Quando chove, a vegetação absorve o excesso de água e segura a terra nas margens dos rios, evitando que o solo e outros materiais se depositem no leito e provoquem assoreamento.

A preservação dessas áreas traz uma série de benefícios para a agricultura. “A mata ajuda no controle de pragas que atacam lavouras, pois preserva os predadores naturais de muitas delas. Ela age como uma barreira natural contra a disseminação de pragas e doenças e também funciona como um filtro para que agrotóxicos e outros agentes poluentes não cheguem à água”, explica Cícero Luís Brasil, engenheiro-agrônomo e extensionista da Epagri.



Foto de Nilson O. Teixeira

Vegetação ciliar garante o equilíbrio da natureza, protegendo a água e o solo



Foto de Nilson O. Teixeira

Recuperação pode ser acelerada com o plantio de mudas de árvores nativas

Preservação no meio rural

As famílias que vivem no campo têm papel fundamental para garantir a manutenção e a recuperação dessa riqueza. “A ação mais simples é fazer uma cerca que evite a passagem de pessoas e animais, permitindo que a vegetação dessas áreas se regenere sozinha”, esclarece Cícero. O processo de recuperação também pode ser acelerado com o plantio de mudas de árvores nativas.

A Epagri, por meio do Projeto Microbacias 2, tem promovido uma série de ações de recuperação e preservação da mata ciliar no Estado. Exemplo disso é o trabalho realizado no município de Águas Mornas. “Os agricultores viram que podiam tirar as pastagens da beira dos rios e, com um bom manejo, manter a produtividade e a qualidade do pasto em outras áreas”, conta o engenheiro-agrônomo.

Roberto Hinkel, que sobrevive da pecuária leiteira no município, é testemunha de como a preservação ambiental pode ser conciliada com a produção agropecuária. Depois de ver as margens do rio que passa pela propriedade desbarrancar e as águas invadir as terras por conta do acesso dos animais e da falta de vegetação, ele decidiu destinar uma área para a mata ciliar.

Hoje, Roberto preserva uma faixa ao longo de aproximadamente 500 metros do rio. “Agora, a água não avança mais na propriedade. Além disso, a mata atrai passarinhos que catam o carrapato nos animais e comem a mosca que traz o berne”, conta o produtor. ■

Previsão de mudanças no campo

Cynthia Andruchak Freitas¹

Efeitos do aquecimento global sobre a agricultura desafiam o setor a se adaptar e produzir de forma ambientalmente responsável

¹ Bacharel em jornalismo, Epagri/Sede, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5682, e-mail: [cynthiafreitas@epagri.sc.gov.br](mailto:cinthiafreitas@epagri.sc.gov.br).

Mudanças climáticas provocadas pelo aquecimento global vêm sendo registradas no mundo todo, colocando populações em alerta. Em Santa Catarina não é diferente. Nos últimos 50 anos, a média das temperaturas mínimas do Estado subiu cerca de 3°C, de acordo com estudo realizado pela Epagri/Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Ciram). E o fenômeno não poupa nem as regiões mais frias. Na Estação Experimental de São Joaquim, por exemplo, o acréscimo foi de 3,2°C entre 1955 e 2006.

Ao mesmo tempo, a média das temperaturas máximas do Estado diminuiu quase 1°C, o que indica redução da amplitude térmica. “No entanto, a temperatura média do ar tende a aumentar ao longo dos anos nas diferentes regiões”, aponta Hugo José Braga, engenheiro-agrônomo pesquisador de agrometeorologia do Ciram. Na Estação Experimental de Campos Novos a temperatura média subiu 1,3°C entre 1961 e 2006.

Esse aquecimento provoca uma série de impactos ao redor do planeta. Especialistas alertam que enxurradas, estiagens prolongadas, noites quentes e ondas de calor intensas no inverno alternadas por eventos extremos de frio podem tornar-se mais frequentes por conta das mudanças climáticas. Apesar disso, Braga pondera que, embora a ocorrência de catástrofes naturais esteja aumentando mundialmente, não se pode afirmar que elas sejam desencadeadas unicamente pelo aquecimento global. “Mas, sem dúvida, há participação do aquecimento no aumento desses fenômenos”, esclarece.

Estudos já apontam uma ocorrência maior de eventos extremos de precipitação pluviométrica. Em Santa Catarina, nos últimos anos, houve acréscimo no volume total anual de chuvas, mas o número de dias com o fenômeno diminuiu. “As precipitações totais diárias acima de 100mm vêm ocorrendo com mais frequência, porém o período entre um evento e outro tem sido mais espaçado”,

detalha a meteorologista Cláudia Camargo.

Além disso, as frentes têm passado deslocadas pelo Estado, provocando mais eventos que causam chuva no leste do que no oeste e contribuindo para um aumento na frequência de estiagens no interior. Nos últimos 9 anos Santa Catarina registrou oito secas com consequências importantes na agricultura. Ao mesmo tempo, moradores do litoral ainda sofrem com as perdas provocadas pela enxurrada que atingiu o Estado em novembro de 2008.

Essas incertezas no comportamento térmico e hídrico afetam diretamente o setor agropecuário, aumentando os riscos e impactos do clima sobre o trabalho do homem do campo. Há alguns anos pesquisadores da Epagri se debruçam sobre estudos que possam apontar, com certa antecedência, os efeitos das mudanças climáticas na agricultura catarinense. De acordo com pesquisas que simulam cenários de aumento das temperaturas, os produtores rurais podem esperar grandes mudanças daqui para a frente.

Fruteiras

Um estudo realizado pela Epagri apontou que o impacto das mudanças climáticas tem diminuído o total de horas de frio e a frequência com que elas ocorrem em Santa Catarina. Essa redução das horas abaixo de 7,2°C afeta diretamente a produção de maçã, cuja produtividade e qualidade são prejudicadas quando submetida a quantidades menores de baixas temperaturas.

Outra pesquisa, que simulou aumento de 2°C nas temperaturas média, máxima e mínima nos próximos 50 anos, apontou redução significativa da área apta ao plantio de maçã no Estado. “Quanto maior a exigência de frio da cultivar, maior é a redução da área”, detalha Angelo Massignam, engenheiro-agrônomo pesquisador de agrometeorologia do Ciram. Por conta disso, regiões hoje propícias ao cultivo de maçã com alta exigência de frio passariam a ser

indicadas para o plantio de espécies com baixa exigência.

Outras fruteiras de clima temperado, como pessegueiro, videira e pereira, também serão afetadas. Isso porque, para quebrar a dormência das gemas vegetativas e florais na primavera, essas plantas precisam ser expostas a certo período de baixas temperaturas que é específico para cada espécie e cultivar.

Mas nem todas as fruteiras serão prejudicadas. As de clima tropical, como a banana, cujo cultivo hoje se restringe às regiões próximas ao litoral, terão as áreas aptas ao plantio expandidas. Na mesma projeção de aumento de temperatura, a área adequada para o plantio de banana no Estado aumenta cerca de 300%, representando um acréscimo de 2,627 milhões de hectares. Nesse cenário, o número de municípios que podem produzir o fruto sobe de 78 para 150.

Grãos

Com o aumento das temperaturas, o feijão terá o crescimento, desenvolvimento e rendimento afetados pela redução do ciclo da cultura. Um estudo com a mesma simulação de aumento linear de 2°C nas temperaturas média, máxima e mínima do ar em Santa Catarina nos próximos 50 anos indicou que municípios do Extremo Oeste e do Vale do Itajaí terão o cultivo não recomendado ou bastante restrito com relação ao período de semeadura.

Como o feijão não resiste a temperaturas extremas durante a floração, a época recomendada para semeadura vai ser reduzida nas regiões mais quentes, mas os produtores dessas áreas poderão começar a semear mais cedo. “Regiões frias, que têm período de semeadura recomendado mais curto, terão esse tempo estendido, já que o risco de geada passará a ser menor”, explica Massignam.

Os estudos com a cultura de arroz ainda estão em andamento, mas resultados preliminares apontam que a área apta para plantio no Estado será ampliada. Porém, não ▶



Eventos extremos tendem a ser mais frequentes por conta das mudanças climáticas



Aquecimento global aumenta os riscos sobre o trabalho do homem do campo



Volume total anual de chuvas tem aumentado no Estado, provocando destruição



Enxurrada de 2008 provocou grandes deslizamentos no Vale do Itajaí

necessariamente haverá expansão de área plantada, já que a cultura depende também de fatores como solo, terreno plano e disponibilidade de água. “O aumento de temperatura permitirá o cultivo em áreas hoje não recomendadas e a variabilidade do clima provocará impactos imediatos na incidência de plantas daninhas, pragas e doenças, que tendem a aumentar os custos e riscos de produção”, afirma Massignam.

As pragas e doenças, aliás, devem ser uma preocupação maior, já que o aumento da temperatura favorece o surgimento desses problemas. Os insetos, de modo geral, terão o ciclo biológico encurtado e poderão produzir um maior número de gerações por ciclo da cultura. “Em regiões onde a geada elimina insetos e algumas plantas daninhas, a redução desse fenômeno pode prejudicar as lavouras”, acrescenta o pesquisador.

Nova geografia

Além das fronteiras catarinenses, o aquecimento global poderá provocar mudanças no mapa da agricultura brasileira, com redução de áreas produtoras e prejuízos de cerca de R\$ 7,4 bilhões já em 2020. É o que aponta a pesquisa Aquecimento Global e a Nova Geografia de Produção, realizada pela Embrapa. O estudo avalia que, se nada for feito para mitigar os efeitos das mudanças climáticas ou adaptar as culturas à nova situação, plantas deverão migrar para outras regiões em busca de condições favoráveis.

A soja, principal produto agrícola exportado pelo País, poderá sofrer perda de R\$ 4 bilhões em 2020, resultado de uma redução de quase 24% da área apta para plantio. Esses efeitos devem ser mais significativos no Sul. Para o mesmo ano, o arroz poderá ter uma redução da área apta para o plantio de 8,5%, enquanto a área para produção de milho será 12% menor. No feijão, a perda deverá ser de R\$ 155 milhões, em decorrência de uma redução de 4,3% na área. O café terá redução de quase 10% na área em 12 anos, tornando inviável a sobrevivência da cultura no Sudeste, enquanto a mandioca pode desaparecer do semiárido.

De acordo com a pesquisa, a área plantada com cana-de-açúcar pode se expandir pelo País nas próximas décadas, passando dos atuais 6 milhões para 17 milhões de hectares em 2020. Com a redução das geadas, a Região Sul será uma das beneficiadas, tornando-se propícia também ao plantio de mandioca e até de café.

Desafios

Diante de tantas transformações, o primeiro desafio da Epagri é estudar a complexidade dos fatores que envolvem as mudanças do clima para traçar estratégias de adaptação para a agricultura. Além disso, é preciso investir em pesquisas em melhoramento genético, controle de pragas e manejo agrícola e selecionar espécies adaptadas à nova realidade climática. “Na área de melhoramento genético, é preciso buscar espécies resistentes a doenças, pragas, oscilações de temperatura e variabilidade no regime de chuvas”, aponta Hugo José

Braga. Também é importante identificar práticas que não favoreçam o ataque de doenças, como o controle da circulação do ar entre as plantas para reduzir a temperatura e o período de molhamento foliar.

Com a previsão de adversidades climáticas num futuro próximo, a meteorologia terá papel ainda mais estratégico para que os agricultores se preparem para esses fenômenos. De acordo com Cláudia Camargo, o desafio é prever os eventos extremos cada vez mais cedo. Hoje, o Ciram consegue detectar alguns sinais com 15 dias de antecedência, como aconteceu com as chuvas de novembro de 2008. De 3 a 7 dias antes, os sinais são previstos com mais precisão. “Um avanço nos modelos de previsão, tanto de tempo como de clima, irá contribuir muito, principalmente para os fatores agrícolas”, comenta.

Embora o desafio seja grande, garantir a viabilidade técnica e econômica da agricultura em face dessas mudanças não é suficiente. Estima-se que as atividades agrícolas contribuam com aproximadamente 25% do efeito estufa por meio da fermentação entérica dos animais, do manejo de dejetos, do uso do solo, das queimadas e de outros resíduos. “No Brasil, 70% das emissões de dióxido de carbono são decorrentes das queimadas e o restante é proveniente da queima de derivados do petróleo e das atividades agrícolas”, afirma Braga.

Segundo ele, o revolvimento do solo contribui para o fenômeno. “A camada superior tem alta concentração de carbono sequestrado. Quando se revolve a terra, há oxidação dos compostos orgânicos, que se transformam em metano e dióxido de carbono”, explica. A adubação química é outra vilã, já que o nitrogênio presente nos fertilizantes se transforma, com a decomposição, em óxido nitroso, um gás 300 vezes mais poluente que o dióxido de carbono. Além disso, o metano liberado pelos animais durante o processo digestivo é 21 vezes mais poluente que o CO₂. Métodos alternativos podem diminuir essas emissões. Algumas recomendações são: reduzir as queimadas e o desmatamento, adotar práticas agrícolas eficientes no sequestro de carbono, como o plantio direto e a integração lavoura-pecuária, e diminuir o uso de defensivos derivados de petróleo e a mecanização das atividades agrícolas. Com relação aos dejetos dos animais, recomenda-se desenvolver tecnologias de tratamento e buscar alternativas, como a construção de biodigestores, ou, ainda, desenvolver estudos para gerar energia elétrica a partir dos resíduos.

Em ação

A Epagri está envolvida em uma série de projetos e pesquisas sobre o aquecimento global. Um deles é a Simulação de Cenários Agrícolas Futuros (Scaf) a partir de projeções de mudanças climáticas regionalizadas, desenvolvidos pela Embrapa, em parceria com outras 25 instituições. No total, 226 pesquisadores trabalham para prever os impactos dessas mudanças na agricultura brasileira. A Epagri ►



Total de horas de frio e frequência com que elas ocorrem têm diminuído em Santa Catarina



Aumento das temperaturas deve reduzir área apta ao plantio de maçã no Estado



Áreas de Santa Catarina adequadas à produção de banana podem aumentar 307% em 50 anos



Feijão terá o crescimento, desenvolvimento e rendimento afetados pela redução do ciclo da cultura



Estudo aponta que a área adequada para plantio de arroz no Estado será ampliada

atua na análise das tendências climáticas atuais e no levantamento dos cenários agrícolas futuros para fruteiras temperadas (maçã e uva) e culturas de grãos (arroz, feijão, trigo e soja).

Outro projeto com participação da Empresa é o Climasul, cuja proposta é formar uma rede de pesquisa em agrometeorologia e recursos hídricos para elaborar cenários climáticos agrícolas de culturas importantes para o sul do Brasil. O projeto é coordenado pela Universidade Regional de Blumenau com participação das universidades federais de Santa Maria, RS, de Santa Catarina e do Paraná, da Embrapa Trigo, do Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar) e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe).

A Epagri integra, ainda, o Grupo Técnico Científico (GTC), uma equipe multidisciplinar criada pelo Governo do Estado após as enchentes de 2008, que conta com a participação de universidades, órgãos e instituições estaduais e nacionais. A missão do GTC é adotar medidas preventivas às catástrofes naturais em Santa Catarina. O grupo, de ação permanente, concentra ações em pesquisas nas áreas de geotécnica e solos,

meteorologia e clima, hidrologia, geoprocessamento, urbanismo, monitoramento e educação ambiental, gestão florestal e tecnologia da informação.

Em 2009, a Epagri e a Organização das Cooperativas do Estado de Santa Catarina (Ocesc) assinaram um protocolo de cooperação técnico-científica para desenvolver pesquisas e outras ações com o objetivo de adaptar a agricultura às mudanças climáticas e reduzir as emissões de gases de efeito estufa. O acordo abrange a

produção de grãos, fruticultura de clima temperado e tropical, forrageiras, essências florestais, suínos, aves e gado leiteiro.

O protocolo de intenções estabelece dez metas conjuntas, entre elas o desenvolvimento de estudos sobre variedades e tecnologias apropriadas, tendo em vista as prováveis mudanças climáticas e seus efeitos na área de fruticultura de clima temperado e tropical. Também é objetivo das instituições criar tecnologias para aproveitamento da água das chuvas, ampliar os serviços de previsão meteorológica voltados às atividades agropecuárias catarinenses e promover a capacitação do corpo técnico das cooperativas. “Alguns temas já são objetos de pesquisa na Epagri, restando apenas adequar os estudos às necessidades específicas da Ocesc, como no caso dos impactos das mudanças climáticas em alguns setores da agricultura e no do armazenamento de água da chuva”, explica o chefe do Ciram, Sergio Zampieri.

Outra ação que promete alavancar os estudos na área é a articulação da Empresa com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e o Instituto Federal de Santa Catarina (IF-SC) para a criação da Rede Meteorológica



Temperaturas mais altas favorecem o surgimento de pragas e doenças na agricultura



No Brasil, 70% das emissões de dióxido de carbono são decorrentes de queimadas



Desafio dos meteorologistas é prever eventos extremos cada vez mais cedo

do Estado, que já tem recursos garantidos pelo Governo Federal. A proposta é que as instituições trabalhem com troca de conhecimentos sem a criação de uma estrutura física.

Futuro

É consenso que as mudanças climáticas ocorrerão, mas ainda não é possível prever os reflexos que elas terão sobre a agricultura catarinense. De acordo com os especialistas, o Estado tem uma grande variabilidade geográfica, de tempo e clima e os impactos econômicos, sociais e ambientais poderão ser positivos, negativos ou neutros.

Para o chefe do Ciram, prever a magnitude desse impacto é o grande desafio das pesquisas. “Não podemos prever o futuro. O que se tem são sinais de que poderá haver mudanças. É importante promover estudos que antecipem a nova realidade climática para que possamos desenvolver tecnologias para adaptar as culturas do Estado”, aponta. Segundo ele, embora não sejam definitivas, essas projeções são fundamentais para que a agricultura possa se precaver. “O sentido da ciência é o planejamento. Se deixarmos para a última hora, poderá ser tarde demais”, afirma.

Alerta mundial

De acordo com relatório publicado pela Oxfam International, grupo que reúne organizações não governamentais que lutam contra a pobreza, os ganhos obtidos pelos países mais pobres nos últimos 50 anos podem ser perdidos por conta das alterações climáticas. O maior impacto será o aumento da fome. Na zona tropical, culturas como as de milho e arroz estarão em risco. O acesso à água será outro problema.

O relatório, feito com base em conclusões de cientistas e estudos das agências da ONU, aponta medidas para aumentar os estoques de alimento no planeta. “O potencial agrícola do mundo é menos que 60% explorado: ainda há terra suficiente para alimentar todos, até com a população aproximada de 9,2 bilhões, prevista pelas Nações Unidas para 2050”, informa o relatório, que destaca que métodos modernos para irrigação e fertilização poderiam aumentar a produção.

De olho no termômetro

O efeito estufa é um fenômeno natural e sem ele a vida na Terra não seria possível. “Mas o aumento da concentração de gases na atmosfera cria uma barreira e prejudica o retorno da radiação solar para o espaço depois de ser refletida pela Terra, intensificando o efeito estufa e provocando o aquecimento global”, explica Hugo José Braga, do Ciram. O principal vilão da história é o dióxido de carbono liberado na queima de combustíveis fósseis, como petróleo, carvão e gás – sua presença equivale a 70% da concentração dos gases de efeito estufa. Ozônio, metano, óxido nitroso e vapor d’água na atmosfera também contribuem para o fenômeno.

De acordo com Braga, a queima de combustíveis provocada pelo desenvolvimento industrial tem sido tão grande desde o século passado que já tornou o aquecimento global irreversível. “Mesmo tomando todas as medidas necessárias, ainda não reverteríamos o problema, tal a quantidade de gases presente na atmosfera. Esses impactos devem se estender por várias décadas”, afirma.

Por conta dessas emissões, a temperatura média global subiu 0,74°C entre 1960 e 2005. De acordo com projeções do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas da Organização das Nações Unidas (IPCC/ONU) feitas em 2007, até 2100 a temperatura média do ar deve sofrer um aquecimento de 1,8 a 4°C. Em cenários mais pessimistas, o aumento pode chegar a 6,4°C. ■



Beleza que dá lucro

Cinthia Andruchak Freitas¹

Fotos de Nilson Otávio Teixeira

Ideal para pequenas propriedades familiares, a produção de flores e plantas ornamentais é rentável, mas exige conhecimento e visão de mercado

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

Santa Catarina é o terceiro maior produtor de flores e plantas ornamentais do Brasil. De acordo com um levantamento da Epagri, cerca de 500 produtores de 115 municípios destinam uma área de 1,5 mil hectares ao cultivo dessas plantas no Estado. A produção rende, por ano, mais de R\$ 60 milhões e destina-se principalmente ao mercado brasileiro. A prosperidade desse negócio é resultado de uma tradição trazida por imigrantes alemães e italianos somada ao empreendedorismo de novos produtores e ao esforço da Epagri, que trabalha para estimular a atividade e capacitar agricultores para apostarem no setor.

As ações da Empresa iniciaram em 1996, quando um grupo de produtores pediu apoio à área. O trabalho começou com um diagnóstico da atividade no Estado, que identificou 112 produtores em 12 municípios, localizados predominantemente nas regiões de Joinville, Florianópolis e no Alto Vale do Itajaí. Com base nesses dados, a Epagri, em parceria com a Associação dos Produtores de Plantas Ornamentais de Santa Catarina (Aproesc) e a Associação Comercial e Industrial de Joinville (Acij), elaborou um plano de ação para a floricultura catarinense.

A primeira medida foi a implantação de um curso profissionalizante na área que, ainda hoje, é um dos poucos oferecidos no País. “O primeiro curso foi feito com os produtores mais tradicionais da região de Joinville. Nessa troca de conhecimentos, eles aprenderam a teoria e nós aprendemos a prática. Isso serviu de base para aperfeiçoar o trabalho de capacitação”, conta o engenheiro-agrônomo da Epagri Gilmar Jacobowski, responsável pelo projeto de flores e plantas ornamentais na região de Joinville.

Além dos cursos, uma série de ações voltadas para o desenvolvimento da cadeia produtiva foi implantada no Estado, incluindo missões internacionais com a participação de técnicos e produtores. Em 2000, um novo levantamento do setor revelou que o Estado já contava com 372 produtores, distribuídos em 112 municípios. “A floricultura

catarinense cresceu e se especializou. O principal diferencial dos nossos produtos é a qualidade”, aponta Gilmar.

Os cursos promovidos pela Epagri, hoje configurados em dois módulos, já formaram mais de 1.600 pessoas em todo o Estado. Realizados em Joinville, e com duração de uma semana, eles incluem aulas práticas, visitas aos produtores, além de orientações que vão desde a reprodução e o manejo das plantas até questões de mercado. “Nos cursos, o produtor aprende o que precisa para poder tocar um negócio nesse setor. Depois de formado, ele decide o que vai produzir e conta com a assistência da Epagri”, explica o agrônomo. Para este ano, há cinco cursos profissionalizantes programados.

Rentabilidade

Um dos principais atrativos da produção de flores e plantas ornamentais é a alta densidade econômica: em pequenas áreas, é possível obter bons lucros. “A área média dos produtores catarinenses destinada a essa atividade é de 3,2 hectares. Já a renda bruta gira em torno de R\$ 40 mil por hectare ao ano, com margem de lucro em torno de 30%, ou seja, são aproximadamente R\$ 12 mil líquidos”, calcula Gilmar. Outra vantagem é a segurança maior contra perdas em relação à produção de alimentos, especialmente quando se fala em plantas de jardim. “Essas plantas não precisam ser vendidas imediatamente. Se o produtor não consegue vender agora, pode segurar por um tempo”, explica o engenheiro-agrônomo da Epagri.

Mas o grande segredo para quem quer colher bons resultados é o conhecimento: para prosperar no setor é preciso ser um profissional da área. Outro ponto fundamental é avaliar bem o mercado antes de começar a produzir. “Não dá para se lançar na atividade sem levar isso em conta. O produtor precisa saber para quem vai vender os produtos. O mercado está em expansão e remunera bem, mas é competitivo; por isso é preciso ter profissionalismo



Iara e Jair Schinkel trocaram o aviário pela produção de flores

e uma boa estratégia de comercialização”, ressalta Gilmar. Assim, é necessário ter visão de médio e longo prazo, porque muitos produtos levam anos até ficar prontos para a venda.

Além de observar o mercado, Gilmar aconselha quem tem interesse na atividade que inicie aos poucos. “O produtor deve começar com um investimento pequeno, de acordo com o que ele pode dar conta e com o tamanho do mercado que quer atingir. E, aos poucos, ele pode aumentar a produção e a variedade de produtos”, sugere. Como o manejo é específico para cada espécie, outra dica é começar produzindo plantas da mesma família, que exigem cuidados semelhantes. O agrônomo também destaca que a atividade ocupa bastante mão de obra e, nesse quesito, é semelhante à produção de hortaliças.

Trabalho familiar

Na propriedade de Iara e Jair Schinkel, em Barra Velha, a produção de flores iniciou em 2007 e já é a principal atividade da família. A experiência foi tão positiva que eles deixaram de lado o aviário que mantinham para se dedicar integralmente à beleza das flores. “Eu queria buscar outra fonte de renda porque a avicultura dava pouco dinheiro. Aí tive uma ideia. Como sempre gostei de flores, eu e meu marido fizemos cursos da Epagri e entramos na atividade”, conta Iara.

No início, tudo era novidade. “Tivemos medo que não desse certo, até porque tem muito preconceito



Atividade tem alta densidade econômica: em pequenas áreas, é possível obter bons lucros

aqui na região, onde se planta principalmente banana e arroz. E a diferença é que as flores você não só produz, mas também vende”, revela a agricultora. O investimento inicial para entrar na atividade foi de cerca de R\$ 30 mil. “Se você for construir um aviário da forma que os frigoríficos pedem, vai gastar perto de R\$ 300 mil”, compara.

A atividade se encaixou bem na pequena propriedade de 2,5 hectares. Iara e Jair têm uma estufa de 500 metros quadrados com capacidade para cerca de 9 mil vasos e já estão construindo outra, com 300 metros quadrados para ampliar a produção. A estufa protege as plantas do sol e da chuva excessiva e conta com um sistema de irrigação por gotejamento.

Hoje o casal trabalha com cerca de 15 espécies e vende aproximadamente 3,5 mil vasos por mês para floriculturas e atacadistas de Barra Velha, Piçarras, Penha, Balneário Camboriú, Brusque, Gaspar, Blumenau e Indaial. Iara cuida da produção, Jair faz as entregas e o filho Gabriel ajuda no trabalho.

Iara diz que, como ela gosta da atividade, o trabalho acaba ficando fácil. “Mas é preciso ter conhecimento, muita dedicação e ficar sempre de olho na variedade, na produção e no mercado”, aconselha. Por isso, os produtores contam com o apoio da Epagri, participam de feiras

e eventos do setor e ficam atentos às novidades, que podem tanto ser espécies diferentes que tenham boa aceitação no mercado como também doenças novas que surgem.

A produção de flores também exige planejamento. As mudas são encomendadas com seis semanas de antecedência e levam cerca de nove semanas para ficar prontas para a venda. Além disso, para cada época do ano há espécies que são mais procuradas. “Temos que pensar sempre no que o mercado vai demandar lá na frente”, diz Iara. Para a produtora, passar as horas entre plantas como eufórbias, gerânios, gérbias e fúcias é uma forma de encontrar prazer no trabalho. “Além de aumentarmos a renda da família, melhoramos nossa autoestima, porque trabalhamos com o que é nosso. É gostoso produzir flores. Tem o lado negativo, mas o lado positivo é maior. E a gente precisa trabalhar com amor, com uma atividade que dê prazer”, destaca.

Visão de mercado

A dificuldade de encontrar material para trabalhar foi a motivação de Dário Bergemann para começar a produzir hemerocale em 1992 e, de jardineiro, se transformar no maior produtor da planta no Brasil. “Eu não encontrava material selecionado para trabalhar porque as cores das flores vinham misturadas. Na época, não tinha produção comercial dessa planta no País, então resolvi apostar nisso”, conta.

Dário começou a pesquisar o assunto e, em 1995, firmou um convênio com o Instituto Agrônomo de Campinas para o desenvolvimento de pesquisas com a espécie. Aprendeu inglês, foi para o exterior, importou material, fez cursos e se especializou na produção de hemerocale. Além disso, ele recebe apoio técnico da Epagri.

Hoje, Dário conta com uma área de 9 hectares em Joinville e vende 1,5 milhão de mudas de 60 variedades por ano para clientes do Sul, Sudeste e Centro-Oeste do País, sem falar em colecionadores do Brasil e do exterior que chegam a pagar R\$ 350 por muda. Para ele, o maior orgulho é ter criado um mercado novo no Brasil, transformando uma flor comum em uma planta nobre para jardins. “Quando comecei a produzir, disseram que eu era louco, que a planta dava em qualquer lugar. Ela era vendida com cores misturadas e, no atacado, custava centavos. Mas



Dário Bergemann (à direita) apostou nos hemerocale e se tornou o maior produtor da planta no Brasil

aos poucos, com pesquisas e muito trabalho, fomos rompendo as barreiras de valores”, conta.

O melhoramento genético por hibridização desenvolvido há mais de 5 anos na propriedade resulta em cultivares de boa qualidade genética e resistentes a pragas e doenças. “O resultado foi conquistado com investimento em pesquisas e em um sistema de seleção natural no campo, em área especialmente destinada a testes, sem o uso de agrotóxicos”, conta Dário, que já lançou 44 cultivares.

O turismo rural é outro diferencial da propriedade. Além de fazer compras, os visitantes podem conhecer o sistema de produção, visitar campos de cultivo e o Jardim dos Hemerocales. “A proposta é oferecer um espaço de contemplação, mostrando como a planta pode ser usada e incentivar as pessoas a construir jardins”, conta Dário. Outra atração é o espaço do colecionador, onde é possível apreciar e adquirir cultivares raras.

Também conhecido como lírio-de-são-josé, lírio-de-um-dia e lírio-amarelo, o hemerocale é nativo da China e da Sibéria. O nome, dado por Linnaeus em 1753, tem origem grega (*hemero* = dia e *kallos* = beleza) e se refere a uma das características mais marcantes da planta: cada flor dura apenas 1 dia. Hoje, há mais de 54 mil cultivares no mundo.

A espécie, cujo período de floração vai de outubro a fevereiro, é perene, fácil de cultivar e exige pouco cuidado. Em 1 ano a muda está pronta para ser comercializada. Além do baixo custo de manutenção, o hemerocale tem boa resistência à maioria das pragas de jardim e se adapta com facilidade a diversas condições climáticas. Segundo Dário, o segredo para a planta ficar forte e menos suscetível a doenças e pragas é fazer uma boa adubação. Outro cuidado é retirar as folhas velhas para evitar a proliferação de fungos e doenças.

De pai para filho

No segmento de plantas ornamentais, que tem a maior representatividade na produção catarinense, um bom exemplo está em uma propriedade familiar localizada no distrito de Pirabeiraba, em Joinville. A história começou em 1987, quando o fundador José Machado, depois de 20 anos trabalhando em uma empresa que produzia plantas ornamentais, decidiu abrir o próprio negócio.

A empresa cresceu e, hoje, é administrada com ajuda dos filhos. A área de produção, que começou com 0,5 hectare, saltou para 40 hectares divididos em cinco chácaras. A empresa trabalha com plantas ornamentais para jardim, a maior parte em vaso. São cerca de 80 espécies, entre líriopes, arundinas, dianelas, palmeiras, coníferas e muitas outras. A maioria das plantas leva, no mínimo, um ano para ficar pronta. A produção é vendida para o mercado catarinense, além de Estados como Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

Micheli Olívia Machado, que é responsável pela parte de produção, aprendeu com o pai tudo o que sabe sobre plantas ornamentais. Formada em Administração de Empresas, ela decidiu dedicar-se ao negócio da família. “Fiquei, gostei e hoje não saio daqui. Em cerca de 3 anos, o pai deve se aposentar e os filhos vão tocar o negócio”, conta.

Ela explica que a multiplicação das mudas é feita nas chácaras da família e, na produção, o uso de produtos químicos é raro. O controle de pragas e doenças é feito, geralmente, com o



Cerca de 500 agricultores de 115 municípios produzem flores e plantas ornamentais no Estado



“É preciso ficar atento ao mercado e se dedicar integralmente à produção”, aconselha Micheli Olívia Machado



Segmento de plantas ornamentais tem a maior representatividade na produção catarinense

descarte das plantas afetadas. De acordo com o engenheiro-agrônomo Gilmar Jacobowski, é isso que acontece na maioria das propriedades do Estado. “Os ambientes são mais controlados e a atividade não é uma monocultura, por isso não prejudica o meio ambiente. Os produtores usam principalmente adubo e a tendência é reduzir cada vez mais o uso de agrotóxicos”, explica.

O mercado de plantas ornamentais acompanha o crescimento da construção civil e está em expansão, com incrementos que chegam a 20% ao ano. Mas o preço dos produtos está em queda. “Sempre que isso acontece, temos que buscar mercadorias novas, viajar para descobrir tendências. É preciso ficar de olho em tudo, até mesmo nas plantas que aparecem nas novelas”, revela Micheli.

Para quem quer dar certo na atividade, a produtora aconselha: é preciso dedicar-se integralmente à produção. “Se der sol forte em um final de semana e você não cuidar das plantas, pode ter prejuízo”, ressalta. Outro segredo é gostar do que faz. “A gente não ganha muito; é o necessário para ser feliz. Mas o trabalho ao ar livre é muito agradável e também faz bem para a saúde”, revela.

Centros produtivos

O cultivo de flores e plantas ornamentais no Estado se concentra em três grandes regiões. O Litoral Norte, com destaque para o município de Corupá, é o maior polo da floricultura do Estado e o primeiro produtor de plantas ornamentais, flores de corte e plantas em vasos, além de ter uma produção expressiva de grama. O Alto Vale do Itajaí, especialmente com os municípios de Laurentino e Rio do Oeste, se destaca nos segmentos de plantas ornamentais e forrações. Já a região da Grande Florianópolis detém o primeiro lugar na produção de gramas e forrações. “Outro município que se especializou no cultivo de forrações é Balneário Camboriú”, acrescenta Gilmar Jacobowski.

Valorização da biodiversidade local

Uma pesquisa desenvolvida na Epagri/Estação Experimental de São Joaquim está identificando espécies nativas com potencial ornamental no planalto sul catarinense. “O objetivo é conhecer a diversidade de espécies com esse potencial na região e avaliar a possibilidade de usá-las racionalmente, já que fazem parte de um *habitat* fragilizado pela ação antrópica e climática”, explica a pesquisadora Marlise Nara Ciotta.

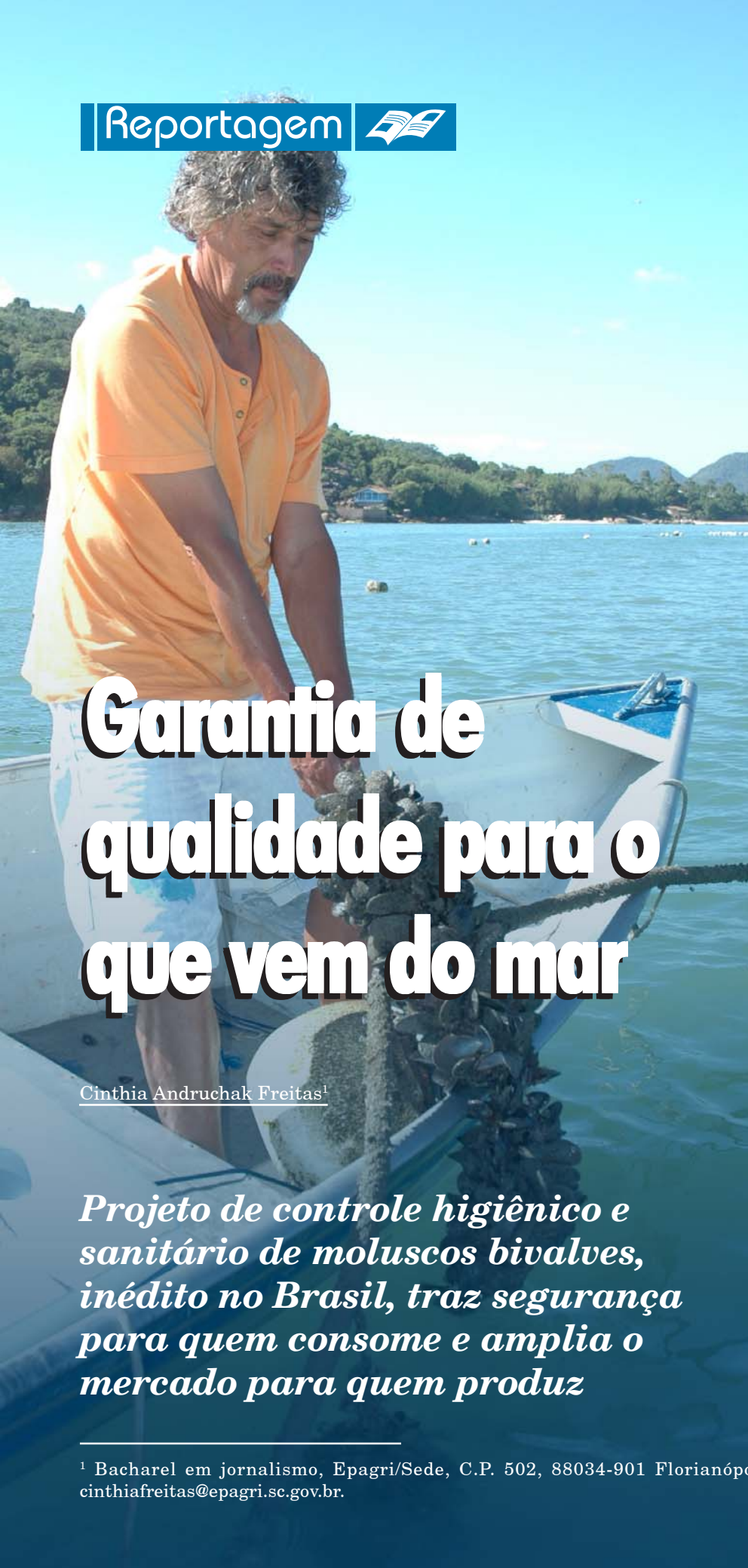
No projeto, iniciado em 2006, os pesquisadores fizeram a coleta, a identificação taxonômica das espécies, a revisão bibliográfica e acompanharam o crescimento, a fenologia e a adaptação delas em ambiente protegido. Foram coletadas cerca de 80 espécies, incluindo plantas como manacá-de-cheiro, brinco-de-princesa-da-mata, gúnera, rainha-do-abismo, tuna, quaresmeira, chuva-de-ouro e capim-dos-pampas. “O potencial das espécies é tanto para cultivo em vasos e uso em arranjos florais como para uso paisagístico e na recuperação ambiental”, destaca o pesquisador Eduardo da Costa Nunes.

A partir de agora começam pesquisas mais específicas, com avaliações agronômicas relacionadas a adaptação em ambientes de cultivo, formas de multiplicação e aspectos fenológicos de floração e crescimento. Para os pesquisadores, a comercialização de ornamentais nativos pode valorizar a biodiversidade local e representar uma fonte alternativa de renda para pequenos agricultores, já que a produção no planalto sul ainda é tímida. “Esse trabalho também pode suprir o mercado com novidades e espécies mais bem adaptadas, além de criar um ambiente propício para diversas espécies da fauna”, acrescenta Eduardo.

Entre os trabalhos científicos que a pesquisa gerou está o boletim técnico “Espécies com potencial ornamental de ocorrência no planalto sul catarinense”, publicado recentemente pela Epagri. ■



Brinco-de-princesa-da-mata, capim-dos-pampas e manacá-de-cheiro foram algumas das espécies selecionadas.



Garantia de qualidade para o que vem do mar

Cinthia Andruchak Freitas¹

Projeto de controle higiênico e sanitário de moluscos bivalves, inédito no Brasil, traz segurança para quem consome e amplia o mercado para quem produz

A cada 15 dias o maricultor Vilmo Trindade, nativo da Praia do Forte, em Florianópolis, recebe a visita de um técnico da Epagri que recolhe amostras de água e mariscos para serem analisadas em laboratório. Vilmo sabe que esse procedimento é importante e, por isso, ajuda o técnico, fornece os moluscos e até participa das coletas. “Sabemos que o benefício desse trabalho vem para a gente. É importante para garantir a nossa produção e as nossas vendas”, conta ele, que vive do mar desde criança e produz moluscos há 15 anos.

Assim como a fazenda marinha de Vilmo, 40 pontos do litoral catarinense, numa área que compreende 13 municípios, de São Francisco do Sul até Laguna, são monitorados quinzenalmente. A ação faz parte do projeto Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves no Litoral de Santa Catarina, pioneiro no País, que é executado pela Epagri com recursos do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) e da Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural.

O projeto é parte de um programa nacional instituído pelo MPA para fomentar a maricultura brasileira e garantir a qualidade dos bivalves. O objetivo é proteger a saúde do consumidor e criar mecanismos seguros para o comércio nacional e internacional desses produtos. O piloto, executado em Santa Catarina com orçamento de aproximadamente R\$ 1 milhão, servirá como ponto de partida para estender a experiência a outras regiões brasileiras.

A meta no Estado é fazer uma grande investigação sobre a situação sanitária da água e dos moluscos nas áreas onde existem cultivos de ostras, mexilhões e vieiras. O trabalho, que permitirá classificar as áreas em “adequadas” e “inadequadas” para a produção, contempla ainda monitoramento de florações de algas nocivas e ações de educação sobre boas práticas de manejo nas etapas pós-colheita. “O objetivo é, num futuro próximo, estruturar um programa estadual que vai garantir ▶

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

a qualidade sanitária de todos os moluscos produzidos em Santa Catarina”, afirma o médico-veterinário Robson Ventura de Souza, pesquisador da Epagri/Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca (Cedap) e coordenador do projeto.

A importância desse trabalho está no fato de os moluscos bivalves serem organismos filtradores. Eles dependem da qualidade da água porque se alimentam do material em suspensão no meio em que são cultivados. Se a água estiver em condições adequadas, os moluscos serão de ótima qualidade. Porém, se a água contiver agentes patogênicos, eles podem acumular organismos e toxinas que são transferidos para o consumidor, causando doenças alimentares e até mesmo a morte. A presença de agentes patogênicos na água pode ser ocasionada por uma série de fatores, entre eles a poluição e as florações de algas tóxicas.

Em laboratório

O projeto prevê análises microbiológicas de água (coliformes termotolerantes), de moluscos (coliformes a 35°C, coliformes a 45°C, estafilococos coagulase positiva e *Salmonella* spp.) e de metais pesados (chumbo, cobre, cádmio, mercúrio e zinco). Essas análises, realizadas pelo laboratório do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina (Labcal/UFSC), buscam identificar as regiões afetadas por poluição. “Complementarmente, estamos analisando, aqui no Cedap, parâmetros físico-químicos da água, como salinidade, turbidez e concentração de clorofila A”, explica Robson.

Essas informações serão relacionadas a dados oceanográficos e climáticos e as conclusões farão parte de um grande relatório sobre a situação sanitária das áreas de cultivo catarinenses que será entregue ao Ministério da Pesca. Para alimentar esse relatório, em todas as coletas a Epagri faz medições de temperatura, além de

observações sobre vento, momento de maré e clima.

Algas nocivas

O projeto também inclui o monitoramento das florações de algas nocivas e da presença de ficotoxinas nos moluscos produzidos. Isso é feito por meio de contagens de microalgas na água (*Dinophysis* sp., *Gymnodinium* sp. e *Pseudo-nitzschia* sp.) e análises da presença de toxinas produzidas por elas (amnésica, diarreica e paralisante) nos moluscos. Esse trabalho é realizado no Laboratório de Estudos sobre Algas Nocivas da Universidade do Vale do Itajaí (Univali).

Desde março de 2009, os resultados do monitoramento de algas nocivas e ficotoxinas são disponibilizados e atualizados semanalmente no site do projeto (www.pecmb.wordpress.com). Lá, consumidores, produtores e outros interessados podem ter uma indicação da qualidade sanitária dos moluscos colhidos nos locais monitorados. Quando é detectado algum evento de floração de algas nocivas, além de divulgar os laudos no site, entramos em contato com a Vigilância Sanitária, o Ministério da Agricultura, o Ministério da Pesca, além de produtores e técnicos das regiões afetadas”, conta Robson.

Dependendo do resultado dos laudos, o MPA emite portarias que proíbem ou liberam a comercialização de moluscos durante as florações. Esses laudos também são utilizados pelas indústrias



Resultados do monitoramento de algas nocivas e ficotoxinas em 40 pontos do litoral são disponibilizados no site do projeto

beneficiadoras certificadas pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) para complementar os programas de Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) como forma de assegurar a qualidade dos bivalves.

Desde o início do monitoramento, foram registrados dois eventos de florações da microalga *Dinophysis*



Maricultor Vilmo Trindade (à direita) ajuda o técnico da Epagri e participa das coletas

acuminata no município de Palhoça, outros dois na localidade de Paulas, em São Francisco do Sul, e um em Praia Alegre, no município de Penha. “Em todos os eventos, a colheita e comercialização de mexilhões provenientes das áreas afetadas foram proibidas pelo MPA por meio de portarias até que as análises não apontassem mais a presença de toxinas nos moluscos”, conta o coordenador do projeto.

Profissionalização

Na frente educacional, a pro-posta é orientar os produtores sobre as áreas adequadas para o cultivo e melhorar o processamento dos alimentos para manter a qualidade e evitar doenças. “Também trabalhamos para que os maricultores se adequem às legislações sanitária, trabalhista e ambiental”, conta Robson Ventura. Esse trabalho é importante porque, embora o produto das empresas certificadas pelo serviço de inspeção seja seguro para o consumidor, os produtores não

certificados nem sempre tomam os devidos cuidados sanitários.

As ações também são voltadas para os consumidores, buscando levar informações sobre segurança alimentar para ampliar o mercado de moluscos. “Muita gente não consome esses alimentos porque não sabe de onde eles vêm. Queremos mostrar

que moluscos produzidos em áreas livres de poluição, onde a qualidade da água é monitorada e eles são manuseados de maneira adequada, são muito seguros para o consumo, além de ser alimento extremamente saudável”, destaca Robson. Segundo ele, os bivalves possuem menos calorias que a maior parte das carnes conhecidas, incluindo muitos peixes, e são importantes fontes de ácidos graxos do tipo ômega-3, que ajudam na prevenção de doenças cardiovasculares.

Mercado

A expectativa é que, além de aumentar o consumo no mercado interno, a garantia da segurança alimentar também abra portas para esses produtos fora do País. “Estamos dando o primeiro passo para adequar a cadeia produtiva a níveis internacionais”, comemora Robson.

Fábio Faria Brognoli, presidente da Federação das Empresas de Aquicultura (Feaq), também acredita nisso. “Ainda há muito preconceito sobre o consumo de moluscos e esse trabalho está gerando confiabilidade,

pois garante que eles sejam produzidos em locais adequados e sejam manejados corretamente. É a garantia de que o consumidor precisa”, afirma. A entidade, que reúne nove empresas que produzem com certificação do SIF e vendem para grandes centros de todo o País, já está fazendo contatos com a União Europeia.

A Associação Catarinense de Aquicultura (Acaq), entidade que representa aproximadamente 500 produtores que colhem cerca de 8 mil toneladas de moluscos por ano, também apoia o projeto. Para o presidente, João dos Passos de Souza, o trabalho é importante para a cadeia produtiva porque o monitoramento ajuda a evitar prejuízos e melhora a credibilidade dos produtos, ampliando a produção e o consumo. “Antes desse trabalho, apenas as empresas privadas faziam o controle higiênico e sanitário, e com altos custos, o que era inviável para a maioria dos pequenos produtores”, destaca.

João também acredita que o projeto vai ajudar a combater o processamento caseiro, que é ilegal e, geralmente, feito em más condições higiênicas e sanitárias. “A Acaq está fazendo um trabalho de divulgação do projeto junto aos produtores. Além disso, busca conscientizar os maricultores das normas corretas de manejo”, aponta.

Graças ao monitoramento, os moluscos que o produtor Vilmo Trindade fornece para restaurantes, turistas e consumidores locais chegam à mesa com a garantia de que estão em boas condições para ser consumidos. “Antes, eu não sabia quando podia colher ou não. Agora, a Epagri coleta material, envia para análise e, se tiver algum problema, nos avisa rapidamente e nós paramos ▶



Objetivo do projeto é fomentar a maricultura e garantir a qualidade de ostras, mexilhões e vieiras



Além dos moluscos, a Epagri coleta amostras de água

a colheita. O turista vê esse trabalho e sabe que pode confiar”, conta o maricultor que produz, em sociedade com o irmão, 10 mil dúzias de ostras e 7 toneladas de mariscos por ano. “A gente tira o sustento do mar, mas sempre com consciência”, afirma.



Projeto vai ampliar o mercado de bivalves. Na foto, ostras são processadas em uma empresa de Florianópolis

Organização da maricultura

Com o objetivo de ordenar e profissionalizar a atividade, em 2009 Santa Catarina foi o primeiro Estado brasileiro a finalizar seus Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura (PLDMs). Os planos são ferramentas legais que organizam a área de produção onde serão implantados cultivos marinhos regularizados.

O planejamento envolve a readequação legal de áreas existentes e a definição de novas áreas de produção. “Considerando que a grande maioria dos locais delimitados pelos PLDMs será ocupada por cultivos de moluscos filtradores, um dos fatores que deverão ser considerados na definição de áreas é a condição sanitária da água, daí a importância do projeto de controle higiênico e sanitário para o planejamento da atividade”, destaca Robson Ventura.



Projeto inclui monitoramento das florações de algas nocivas e da presença de ficotoxinas nos moluscos

Prosperidade nas fazendas marinhas

Santa Catarina é o maior produtor de moluscos bivalves do Brasil, respondendo por aproximadamente 95% do total nacional, e o segundo maior da América Latina, ficando atrás apenas do Chile. Em 2008, a produção total de moluscos do Estado (mexilhões, ostras e vieiras) foi de 13.107,92 toneladas, representando um aumento de 29,33% em relação a 2007. Esse volume de produção proporciona uma movimentação financeira bruta estimada em R\$ 29,7 milhões.

O cultivo é praticado em 13 municípios da região litorânea por aproximadamente 640 maricultores que abastecem, além do mercado local, grandes centros do País, como Rio de Janeiro e São Paulo. ■

Pão de ora-pro-nóbis – um novo conceito de alimentação funcional

Antonio Amaury da Silva Jr.¹, Daniela Guimarães Nunes², Fabiano Cleber Bertoldi³, Marcio Nunes Palhano⁴,
Natália Lúcia K. Komiekiewicz⁵

As pesquisas na área de plantas bioativas são desenvolvidas na Epagri/Estação Experimental de Itajaí (EEI) há cerca de quinze anos, tendo contemplado inicialmente estudos botânicos e agrológicos. Recentemente, foram incorporadas linhas de pesquisa nas áreas de processamento e fitoquímica em apoio à área agrônômica.

Espécies bioativas compreendem vários grupos de plantas com propriedades terapêuticas, aromáticas, adaptógenas, nutracêuticas e biocidas. Ultimamente, vem-se destacando a área de alimentos funcionais, tendo em vista a busca

crecente pelos produtos naturais, por qualidade e maior expectativa de vida e, definitivamente, por alimentos que apresentem ação preventiva contra doenças e estimulem as funções metabólicas. Neste contexto se inserem espécies hoje denominadas nutracêuticas, que são espécies vegetais com características de alimentos funcionais, protetores e com propriedades medicinais atestadas em inúmeros trabalhos científicos ou com base em sua composição fitoquímica e bromatológica. Normalmente, a humanidade consome cerca de 100 espécies de plantas,

entre alimentares e nutracêuticas, mas estima-se em 17 mil o número de espécies nutracêuticas que poderiam ser ingeridas.

Em busca de novas alternativas de consumo dessas plantas, iniciou-se o desenvolvimento de técnicas de panificação com algumas espécies com propriedades promissoras para a saúde. Os resultados estão divulgados através de cursos profissionalizantes de panificação, oferecidos ao público em geral. O Curso de Panificação Nutracêutica está sendo realizado desde 2008, no Centro de Treinamento de Itajaí-Cetrei, e até o momento contou com ▶

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

² Extensionista Rural, Epagri/Escritório Municipal de Penha/Gerencia Regional de Itajaí, Av. Nereu Ramos, 08, 88385-000 Penha, SC, fone: (47) 3345-2561, e-mail: dani@epagri.sc.gov.br.

³ Químico, Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5244, e-mail: fabianobertoldi@epagri.sc.gov.br.

⁴ Extensionista Rural, Epagri/Escritório Municipal de Porto Belo/Gerência Regional de Itajaí, Rua Irineu José Moreira, 337, 88210-000 Porto Belo, SC, fone: (47) 3369-5115, e-mail: marciopalhoano@epagri.sc.gov.br.

⁵ Extensionista Rural, Epagri/Escritório Municipal de Itajaí/Gerência Regional de Itajaí, Rua Tijucas, 505, 88301-361 Itajaí, SC, fone: (47) 3349-2315, e-mail: nataliak@epagri.sc.gov.br.



Detalhes das folhas de *P. aculeata*



Detalhes do fruto de *P. aculeata*

a participação de 130 treinandos em oito cursos. O perfil dos treinandos tem variado de agricultores até profissionais da saúde, que buscam melhoria na qualidade da alimentação e na obtenção de novas receitas para comercialização.

Dentre as 15 receitas trabalhadas durante os quatro dias de curso, destaca-se uma das mais aceitas pelos treinandos: o pão com ora-pro-nóbis.

O ora-pro-nóbis (*Peireskia aculeata* Mill. - Cactaceae), também conhecido como carne-de-pobre, espinho-preto, surucucu, cipó-santo, lobolobo, espinho-de-santo-antônio, groselha-da-américa, jumbeba, cereja-de-barbados, lobodó e rosa-madeira, é uma planta originária da América tropical com propriedades nutraceuticas já consagradas em muitos países, principalmente devido à sua riqueza em proteínas (25%) e arabinogalactanos. É um valor muito alto, mesmo se comparado com vegetais mais famosos, como o espinafre, que tem um teor de 2,2% de proteínas. Ora-pro-nóbis é um nome latino cuja versão em português é “roga por nós”. Dizem que seu nome foi criado por pessoas que colhiam a planta no quintal de um padre enquanto ele rezava o seu “rogai por nós”. Na língua guarani a planta é conhecida como “mori”.

Embora seja explorado praticamente em âmbito doméstico, o cultivo sistemático e o processamento industrial do ora-pro-nóbis poderiam representar uma revolução nos recursos alimentícios da humanidade, podendo integrar planos de governo na recuperação de

áreas degradadas e no combate à fome.

Fitoquímica

As folhas contêm biopolímeros do tipo arabinogalactanos e proteínas (17% a 25%, base seca, das quais 85% são assimiláveis). Algumas variedades selecionadas podem ter até 30% de proteínas. Contêm ainda apreciáveis quantidades de vitaminas A, B e C, além de cálcio, ferro, lisina, magnésio e fósforo.

As mucilagens, que possuem atividade medicinal, são polisacarídeos complexos constituídos por unidades de açúcares e ácido urônico. Essas substâncias são produtos do metabolismo primário e geralmente se formam a partir da membrana celular ou se depositam sobre esta, formando camadas sucessivas.

Bromatologia

Além do alto teor de proteínas, as folhas são de alta digestibilidade e valor biológico. Em 100g de proteína das folhas há aproximadamente: 5,15g de arginina, 2,52% de histidina, 4,1% de isoleucina, 7,5% de leucina, 5,4% de lisina, 1,9% de metionina, 5,07% de fenilalanina, 3,31% de treonina e 5,33% de valina.

Cem gramas do fruto atendem cerca de 13% das fibras totais recomendadas diariamente. Os frutos contêm 3.215 UI de vitamina A (965 UI equivalem ao retinol). Os níveis de proteína, lisina, cálcio, fósforo e magnésio são mais elevados

do que no repolho, na alface e no espinafre.

Propriedades Terapêuticas

As folhas são emolientes, anti-inflamatórias, laxativas, anti-diarreicas, apoptóticas (carcinoma de peito humano), antitumorais (sarcoma murino, mieloma murino e carcinoma de Ehrlich), antiparasitárias (*Tripanossoma cruzi*), antidiabéticas, dermatoprotetoras e antianêmicas e os frutos são expectorantes e antissifilíticos. As folhas abrandam inflamações e tumores, e aliviam queimaduras e recuperam a pele. As flores apresentam ação laxante. Os frutos apresentam forte atividade antioxidante, uma vez que 1g de fruto apresenta 14 vezes mais atividade antioxidante do que uma solução a 0,08% de BHT (antioxidante sintético).

Por serem de fácil digestão e ricas em proteínas, as folhas podem ser consumidas sob diversas formas: em saladas, refogados, sopas, tortas, omelete, cozidos, angu e até mesmo no arroz com feijão. Uma boa alternativa é triturá-las com água no liquidificador e juntar à massa do pão, macarrão, panquecas, lasanhas, etc., conferindo ao produto final uma melhor composição nutricional e uma atraente cor verde.

O pó das folhas pode ser utilizado como suplemento nutraceutico para enriquecer pães, bolos, biscoitos, tortas e massas em geral. Também usado no preparo da farinha múltipla

é complemento nutricional no combate à fome.

Os frutos podem ser consumidos crus, em geleias, xaropes, sucos ou em compota. Podem ser fermentados e conservados com açúcar para a elaboração de bebidas.

Arabinogalactanos podem ser empregados como aditivos na indústria alimentícia para modificar a viscosidade do produto final. Como não são absorvidos pelo organismo humano, sua adição a alimentos dietéticos é muito promissora.

Na indústria alimentícia são utilizadas na confecção de geleias e doces diversos, e na indústria farmacêutica, para correção do sabor de fármacos e estabilidade de emulsão e pomadas.

Pão com ora-pro-nóbis

Com base nessas propriedades e composição, foi desenvolvido um pão funcional, ou “panicêutico”, elaborado à base de ora-pro-nóbis. O procedimento de preparo desse “panicêutico” é apresentado durante os cursos de panificação nutracêutica e na descrição a seguir:

Ingredientes da massa:

1kg de farinha de trigo branca
300ml de leite morno
150ml de água de morna
100g de folhas verdes de ora-pro-nóbis ou 50g de folhas desidratadas e trituradas
3 gemas (fora da geladeira)
5 colheres (sopa) de manteiga ou margarina
1½ colher (sopa) de fermento biológico seco
6 colheres (sopa) de açúcar
½ colher (sopa) de sal

Obs.:

- Se usar folhas secas, aumentar 150ml de líquidos (leite + água)
- Para pães salgados, diminuir para 1 colher de sopa de açúcar

Modo de Preparar:

Misturar os ingredientes secos (as farinhas, o fermento, o açúcar e o sal) em uma bacia. Triturar as folhas de ora-pro-nóbis com os 100ml de água morna, acrescentando o leite morno, a manteiga e as gemas. Juntar aos ingredientes secos e amassar bem até

formar uma massa homogênea.

Modelar os pães e deixar crescer. Pincelar com ovo batido e óleo e levar ao forno para assar. Ao retirar do forno, pincelar a superfície do pão com água doce, para evitar o ressecamento da casca.

Resultados analíticos dos produtos à base de ora-pro-nóbis

Os pães elaborados com ora-pro-nóbis estão sendo avaliados pelo químico Fabiano Cleber Bertoldi, doutor em Ciência de Alimentos da EEI. Segundo o Dr. Bertoldi, a crescente procura de consumidores por alimentos nutritivos e saborosos que beneficiem a saúde vem estimulando o estudo da incorporação de ingredientes funcionais que agreguem valores sem afetar as propriedades físicas e sensoriais do produto. O enriquecimento proteico de alimentos tem sido uma realidade, sendo o pão um produto presente na mesa do consumidor e ocupando a terceira posição na lista de compras do brasileiro. O pão é considerado um alimento deficiente em proteínas; assim, a aplicação de tecnologia para a conversão de ora-pro-nóbis em uma fonte proteica é um método alternativo para melhor aproveitamento de espécies sem valor comercial, transformando-as em uma nova fonte alimentar e contribuindo para o enriquecimento proteico de produtos de panificação.

O pesquisador relata que as análises químicas realizadas no laboratório mostraram teores de proteína bruta de aproximadamente 14% em amostras de pães formulados com as folhas de ora-pro-nóbis. Bertoldi enfatiza que a aceitação do consumidor é o critério último na ciência e tecnologia de alimentos, e que é de fundamental

importância no processo de desenvolvimento, melhoramento e manutenção da qualidade de produtos alimentícios. Considerando essa preocupação, Bertoldi, com o apoio do técnico de laboratório Alexandre Corrêa, realizou uma avaliação sensorial do produto referente aos atributos de aceitabilidade, sabor e intenção de compra. As respostas dadas nas análises foram bem superiores ao valor médio da escala utilizada, indicando que as amostras foram bem aceitas pelos consumidores.

Literatura consultada

1. GARCÍA-DÍAZ, C.L.; ALANIS-GUZMÁN, M.G.; VAZQUEZ-BULNES, D.L. et al. Composición química y actividad antioxidante del fruto de *Pereskia aculeata* Mill. y elaboración de tres productos. *Revista Salud Pública y Nutrición*, Ed. Especial n.1, 2004. (Trab. apres. no Congreso Regional en Ciencias de los Alimentos, 1., 2003, Monterrey).
2. Sierakowski, M.R. Complexes of arabinogalactan of *Pereskia aculeata* and Co^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , and Ni^{2+} . *Bioresources Technology*, v.76, n.1, p.29-37, 2001.
3. TAKEITI, C.Y.; ANTONIO, G.C.; COLLARES-QUEIROZ, F. Chemical composition and drying kinetic parameters of nonconventional vegetable leafy (*Pereskia aculeata* Miller). In: INTERNATIONAL DRYING SYMPOSIUM, 16., 2008, Mumbai, India. *Proceedings...* Mumbai, India: WFCFD, 2008. v.B. p.1338-1346.
4. WANG, S.H.; ASCHERI, J.L.R.; ALBUQUERQUE, M.G.P.T. et al. Technological and sensorial characteristics of noodles fortified with different levels of ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) leaves flour. *Alimentaria*, n.276, p.91-96, 1996. ■



Pão de ora-pro-nóbis preparado em um dos cursos da E. E. Itajaí

Seção técnico-científica

Informativo técnico

- * Avaliação de cultivares de aipim através de pesquisa participativa no sul do Estado de Santa Catarina 39
Augusto Carlos Pola e Mauro Luiz Lavina
- * A cana-de-açúcar na alimentação animal 43
Mario Miranda, Carlos Alberto Lajús e Vagner Miranda Portes
- * Manejo de plantas daninhas resistentes ao glyphosate 46
Alvadi Antonio Balbinot Junior e Michelangelo Muzell Trezzi

Artigo científico

- * Curvatura da base do caule do tomateiro afetada por métodos de tutoramento e sua relação com a produtividade de frutos 49
Anderson Fernando Wamser e Siegfried Mueller
- * Resistência de cultivares de milho (*Zea mays* L.) à antracnose foliar no estágio de plântula 53
João Américo Wordell Filho
- * A diversidade de variedades locais de milho em Anchieta, Santa Catarina 58
Gilcimar Adriano Vogt, Antonio Carlos Alves e Adriano Canci
- * Época e intensidade de ocorrência da necrose floral em gemas de pereira japonesa cultivar Housui durante o inverno 64
Anderson Carlos Marafon, Fernando José Hawerth e Flavio Gilberto Herter
- * Puberdade em novilhas da raça Crioula Lageana 70
Karyna Giacomini, Vera Maria Villamil Martins, Edison Martins, Cristina Perito Cardoso, Suenon Rosa Lisboa e Guenter Kluge
- * Análise da variação somaclonal em mudas micropropagadas de *Musa acuminata* cultivar Grande Naine por meio de marcadores RAPD 76
Gilmar Roberto Zaffari, Gilberto Barbante Kerbaury

Germoplasma

- * SCS116 Satoru: nova cultivar de arroz irrigado da Epagri 81
Moacir Antonio Schiocchet, Richard Elias Bacha, Rubens Marschalek, Juliana Vieira, Takazi Ishiy, Dario Alfonso Morel

Nota científica

- * Efeito de fosfitos de potássio e de manganês sobre o míldio da cebola 84
João Américo Wordell Filho e Marciel João Stadnik
- * Efeito do ensacamento do cacho da bananeira e de inseticidas no controle do trips-da-erupção-do-fruto *Frankliniella brevicaulis* (Thysanoptera:Thripidae)..... 88
José Maria Milanez, Luiz Alberto Lichtemberg, Luiz Felipe da Costa, Alexandre Mees e Robert Harri Hinz
- * Espécies oleaginosas em cultivo de inverno no Planalto Norte Catarinense 91
Alvadi Antonio Balbinot Junior, Adriano Martinho de Souza, Rogério Luiz Backes, Êlcio Hirano, Gilcimar Adriano Vogt e Rosiane Berenice Nicoloso Denardin

Avaliação de cultivares de aipim através de pesquisa participativa no sul do Estado de Santa Catarina

Augusto Carlos Pola¹ e Mauro Luiz Lavina²

O aipim é também conhecido como macaxeira, mandioca-mansa, mandioca doce e mandioca de mesa. O aipim difere da mandioca-brava (industrial) por possuir menor quantidade de glicosídeos cianogênicos nas raízes. A classificação das cultivares em bravas e mansas é baseada no teor dessas substâncias nas plantas, que é determinado através de análises laboratoriais específicas. Enquanto alguns autores consideram o limite de 50mg/kg de ácido cianídrico (HCN) na polpa crua das raízes para ser considerado aipim, outros sugerem o valor de 100mg/kg (Lorenzi, 1994).

A pesquisa participativa caracteriza-se, principalmente, pela participação direta dos agricultores nas avaliações que se realizam em propriedades juntamente com pesquisadores e extensionistas (Ciat, 1993; Marschalek et al., 2000). A pesquisa participativa pode ser utilizada tanto como ferramenta no desenvolvimento de novas tecnologias como para a validação ou difusão de resultados experimentais. Possibilita um intercâmbio de conhecimentos entre produtores e técnicos, bem como um maior conhecimento do sistema de produção e das peculiaridades culturais da região.

O presente trabalho objetivou avaliar cultivares de aipim em três diferentes municípios do sul do Estado de Santa Catarina, utilizando-se para este fim a metodologia de pesquisa participativa. Essas cultivares atualmente são mantidas em coleções da Epagri,

sendo algumas tradicionalmente plantadas em regiões do sul do Estado.

Três unidades de pesquisa participativa foram instaladas em solos arenosos (Neossolos Quartzarênicos), nos municípios de Jaguaruna (1995/96 e 1996/97) e Araranguá (1996/97), e uma unidade em solo argiloso (Argissolo), no município de Rio Fortuna (1996/1997). Em cada local foram avaliadas nove cultivares (Tabelas 1, 2 e 3). A testemunha foi a cultivar Aipim Amarelo, por ser aquela tradicionalmente plantada pelos agricultores nessas propriedades.

Foram utilizadas 30 plantas de cada cultivar por parcela, sem repetição, avaliando-se apenas a área útil composta por 12 plantas. O espaçamento e os tratos culturais foram aqueles normalmente utilizados pelo produtor.

Com a participação direta de cinco a dez agricultores da região, foram determinadas e avaliadas variáveis como produtividade total e comercial (seleção das raízes comerciais efetuada pelos avaliadores), número de raízes, teor de amido nas raízes, arquitetura da parte aérea, ocorrência de bacteriose (*Xanthomonas campestris* pv. *manihotis*), tempo de cozimento, facilidade de descasque, facilidade de colheita, características morfológicas das raízes (presença de cintas e de fiapos, diâmetro, comprimento, cor da película, cor da polpa, cor do córtex, etc.). No final da avaliação em campo os agricultores, em conjunto, classificaram as raízes em três níveis

(boa, regular ou ruim), considerando as características morfológicas das raízes. Também selecionaram as cultivares de acordo com a sua ordem de preferência, considerando fatores como produtividades total e comercial e características das raízes e das ramas. O teor de amido nas raízes foi determinado pelo método da balança hidrostática (Grosmann & Freitas, 1950). A incidência de bacteriose foi avaliada utilizando-se a escala proposta por Fukuda et al. (1984). O tempo de cozimento das raízes foi de acordo com metodologia proposta por Pereira et al. (1985).

Os resultados obtidos mostram uma variação, em termos de comportamento de uma mesma cultivar, nos diferentes anos e locais (Tabelas 1, 2 e 3). Esse fato pode ser explicado pela influência de fatores como o tipo de solo, clima, qualidade das ramas, espaçamento, tratos culturais, etc. Cardoso et al. (2004) encontraram uma interação altamente significativa entre genótipo e ambiente, e estimaram a estabilidade e adaptabilidade do rendimento de raízes de 14 genótipos de mandioca em cinco ambientes no Estado do Rio Grande do Sul. Com relação à adaptabilidade e estabilidade, apenas três dos genótipos responderam linearmente à melhoria do ambiente, apresentando comportamento altamente previsível quanto ao rendimento de raízes nos ambientes avaliados. Os autores concluíram que os genótipos avaliados apresentam pequena estabilidade, possuindo pouca previsibilidade quanto ao rendimento ►

Aceito para publicação em 10/2/10.

¹ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Urussanga, C.P. 49, 88840-000 Urussanga, SC, fone/fax: (48) 3465-1209, e-mail: pola@epagri.sc.gov.br.

² Eng.-agr., pesquisador aposentado da Epagri/Estação Experimental de Urussanga, e-mail: mllavina@hotmail.com.

de raízes em função da troca de ambiente. Tan & Mak (1995) estudaram a influência relativa do genótipo, ambiente e interação entre genótipo e ambiente, utilizando 15 cultivares em 12 ambientes na

Malásia. Esses autores observaram que o ambiente foi a principal fonte de variação para a produção total e número de raízes comerciais, e que os efeitos da interação entre genótipo e ambiente foram significativos para

o teor de amido nas raízes, teor de HCN, produção de raízes e número de raízes comerciais.

A mandioca, portanto, apresenta uma grande variabilidade em seu comportamento devido ao fator

Tabela 1. Resultados da pesquisa participativa com agricultores sobre aipim em Neossolo Quartzarênico em Jaguaruna, SC, nos ciclos 1995/96 e 1996/97

Cultivar	Produtividade		Peso médio raízes comerciais	Amido	Cocção	Altura das plantas	Bacteriose ⁽¹⁾	Classificação das raízes	Ordem de preferência
	Total	Comercial							
	t/ha	t/ha	kg	%	min	m			
1995/96									
1. IAC 14 -18	19,6	15,1	0,30	30,50	16	1,90	2	Boa	4
2. IAC 289-70	17,0	10,2	0,27	29,40	10	1,40	2	Regular	3
3. Amarelo I	24,0	19,4	0,27	30,50	15	1,90	1	Regular	7
4. Catarina	23,0	19,1	0,38	32,76	17	1,30	1	Boa	1
5. Pioneira	22,0	16,5	0,26	32,87	16	1,85	1	Regular	2
6. Vassourinha Amarela	16,4	9,4	0,28	32,08	15	1,70	1	Ruim	8
7. Mantiqueira	15,5	10,8	0,25	32,76	10	1,90	1	Ruim	9
8. Taquari	16,7	12,7	0,29	32,53	17	2,30	2	Boa	6
9. Aipim Amarelo	20,3	14,3	0,30	33,55	15	-	2	Regular	5
1996/97									
1. IAC 14 -18	30,2	26,0	0,36	29,82	13	1,87	1	Regular	3
2. IAC 289-70	35,2	24,4	0,29	27,46	17	1,24	1	Regular	7
3. Amarelo I	28,8	23,6	0,49	27,46	32	1,85	5	Ruim	8
4. Catarina	34,7	24,1	0,42	29,94	18	1,15	1	Regular	6
5. Pioneira	33,7	29,2	0,29	31,52	28	1,99	1	Regular	4
6. Mato Grosso	35,7	31,7	0,38	29,71	14	1,62	4	Boa	1
7. Pêssego ⁽²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Taquari	33,0	26,9	0,27	32,19	18	2,37	1	Boa	2
9. Aipim Amarelo	41,2	35,5	0,43	32,19	27	1,35	1	Regular	5

⁽¹⁾ Bacteriose: notas de 0 (sem sintomas) a 5 (lesões necróticas extensas nas ramas, intenso desfolhamento, morte parcial ou total da planta).

⁽²⁾ Eliminada devido à mistura de plantas na parcela.

Tabela 2. Resultados da pesquisa participativa com agricultores sobre aipim em Neossolo Quartzarênico (Araranguá, SC, 1996/97)

Cultivar	Produtividade		Peso médio raízes comerciais	Amido	Cocção	Altura das plantas	Bacteriose ⁽¹⁾	Classificação das raízes	Ordem de preferência
	Total	Comercial							
	t/ha	t/ha	kg	%	min	m			
1. IAC 14 -18	10,6	6,4	0,27	31,74	23	1,25	0	Ruim	8
2. IAC 289-70	14,8	8,4	0,21	30,18	22	1,12	0	Regular	6
3. Amarelo I	13,5	10,3	0,21	29,71	25	1,53	0	Regular	5
4. Catarina	10,8	9,5	0,33	31,40	31	1,07	0	Boa	1
5. Pioneira	12,0	9,4	0,22	32,53	18	1,58	0	Regular	7
6. Mato Grosso	22,4	17,6	0,26	31,63	33	1,49	0	Regular	3
7. Pêssego ⁽²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Taquari	17,9	12,5	0,26	31,06	37	1,66	0	Regular	4
9. Aipim Amarelo	23,1	19,8	0,27	32,19	30	1,27	0	Boa	2

⁽¹⁾ Bacteriose: notas de 0 (sem sintomas) a 5 (lesões necróticas extensas nas ramas, intenso desfolhamento, morte parcial ou total da planta).

⁽²⁾ Eliminada devido à mistura de plantas na parcela.

ambiental, e a interação entre genótipo e ambiente pode dificultar os processos de identificação e de indicação de cultivares. Entretanto, a variação que se observa na ordem de preferência e classificação das

cultivares pelos agricultores no presente trabalho (Tabelas 1 a 3) não é devida somente a essa variabilidade ambiental e interação entre genótipo e ambiente. O fator cultural do agricultor é importante na seleção de

uma cultivar, pois considera outros aspectos além da produtividade, tais como cor da polpa, tamanho e formato da raiz, facilidade de arranque das plantas ou destaque das raízes, formato da planta e valor ►

Tabela 3. Resultados da pesquisa participativa com agricultores sobre aipim em Argissolo em Rio Fortuna, SC, 1996/97

Cultivar	Produtividade		Peso médio raízes comerciais	Amido	Cocção	Altura das plantas	Bacteriose ⁽¹⁾	Classificação das raízes	Ordem de preferência
	Total	Comercial							
	t/ha	t/ha	kg	%	min	m			
1. IAC 14 -18	20,1	13,0	0,37	30,18	18	1,40	1	Regular	5
2. IAC 289-70	13,2	8,5	0,23	31,74	15	1,60	3	Ruim	9
3. Amarelo I	18,2	11,8	0,31	30,75	17	1,59	3	Regular	6
4. Catarina	13,3	10,3	0,34	31,40	21	1,70	1	Ruim	8
5. Pioneira	28,1	23,2	0,29	32,53	21	1,10	1	Boa	2
6. Mato Grosso	23,0	14,2	0,35	32,31	17	1,88	5	Boa	3
7. Pêssego	21,3	13,3	0,25	32,42	15	1,28	1	Ruim	7
8. Taquari	29,2	22,8	0,28	31,97	21	1,74	1	Regular	4
9. Aipim Amarelo	20,3	17,2	0,45	29,94	23	1,96	5	Boa	1

⁽¹⁾Bacteriose: notas de 0 (sem sintomas) a 5 (lesões necróticas extensas nas ramas, intenso desfolhamento, morte parcial ou total da planta).



Figura 1. Colheita em unidade de pesquisa participativa em conjunto com agricultores no sul do Estado



Figura 2. Colheita de raízes de aipim em unidade de pesquisa participativa no sul do Estado

comercial regional. Por exemplo, uma cultivar de polpa branca tradicionalmente cultivada com bons resultados em uma determinada região pode não ter nenhum valor comercial em outra, que prefere polpa amarela.

As principais cultivares selecionadas pelos agricultores (ordem de preferência 1 e 2) nas quatro unidades de pesquisa participativa (Tabelas 1 a 3) foram as seguintes: **Catarina** – Cultivar de polpa amarela e porte relativamente baixo. Foi considerado o melhor aipim em duas das quatro unidades instaladas. Em todos os locais apresentou resistência à bacteriose, além de facilidade na despenca, bom engrossamento e uniformidade das raízes; **Pioneira** – Cultivar de polpa creme que adquire coloração amarela após o cozimento. É conhecida pelas suas boas qualidades culinárias. Em duas unidades de pesquisa participativa foi a segunda cultivar de acordo com a preferência dos avaliadores. Apresentou resistência à bacteriose; **Mato Grosso** – Aipim

de polpa branca. Apresentou susceptibilidade à bacteriose, devendo, por esse motivo, ser utilizada para cultivo em locais onde não ocorre essa doença. Em uma das unidades de pesquisa foi a preferida pelos produtores, em razão, principalmente, de sua produtividade e tamanho médio de raízes; **Aipim Amarelo** – De polpa amarela, é a cultivar plantada tradicionalmente pelos agricultores responsáveis pelas unidades experimentais. Apresentou produtividade relativamente elevada em todos os locais, com raízes grossas e uniformes. Em ordem de preferência, foi a primeira em Rio Fortuna e a segunda em Araranguá, e apresentou susceptibilidade à bacteriose; **Taquari** – Com polpa branca e resistente à bacteriose, foi a segunda em ordem de preferência em Jaguaruna (1996/97).

Em razão da variabilidade no comportamento de variedades de mandioca em diferentes locais, e da variabilidade das opiniões e critérios dos agricultores, ocasionando preferências diferenciadas na seleção

de variedades de mandioca, sugere-se instalar o maior número possível de unidades de pesquisa participativa em Santa Catarina (Figuras 1 e 2) e efetuar estudos de distribuição de frequência da ordem de preferência das variedades (considerando todas as unidades).

Literatura citada

1. CARDOSO, E.T.; SILVA, P.R.F.; ARGENTA, G. et al. Estabilidade e adaptabilidade de rendimento de raízes de genótipos de mandioca em duas regiões do Rio Grande do Sul. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v.3, n.1, p.25-30, 2004.
2. CIAT. *Evaluación de nuevas variedades de yuca con la participación de agricultores*. Cali: Ciat, 1993. 85p. (Ciat. Documento de Trabajo, n.130)
3. FUKUDA, C.; ROMEIRO, R.S.; FUKUDA, W.M. Avaliação de resistência de cultivares de mandioca a *Xanthomonas campestris* patovar *manihotis*. *Revista Brasileira de Mandioca*, Cruz das Almas, v.3, n.1, p.7-12, 1984.
4. GROSMANN, J.; FREITAS, A.G. Determinação do teor de matéria seca pelo peso específico em raízes de mandioca. *Revista Agrônômica*, Porto Alegre, v.14, p.75-80, 1950.
5. LORENZI, O.L. Variação na qualidade culinária das raízes de mandioca. *Bragantia*, Campinas, v.53, n.2, p.237-245, 1994.
6. MARSCHALEK, R.; LAVINA, M.L.; TERNES, M. Investigación participativa en el mejoramiento de la yuca en la Provincia de Santa Catarina, Brasil. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL Y TALLERES SOBRE FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE: UN INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS, 1999, Quito, Ecuador. *Memorias...* Cali, Colombia: Ciat, 2000. p.1-6.
7. PEREIRA, A.S.; LORENZI, J.O.; VALLE, T.L. Avaliação do tempo de cozimento e padrão de massa cozida em mandiocas de mesa. *Revista Brasileira de Mandioca*, Cruz das Almas, v.4, n.1, p.27-32, 1985.
8. TAN, S.L.; MAK, C. Genotype x environment influence on cassava performance. *Field Crops Research*, Amsterdam, v.42, n.2-3, p.111-123, 1995. ■

A cana-de-açúcar na alimentação animal

Mario Miranda¹, Carlos Alberto Lajús² e Vagner Miranda Portes³

Em 1993, foi implantado no Centro de Pesquisa para a Agricultura Familiar (Cepaf) em Chapecó, SC, o primeiro ensaio com a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), o qual foi avaliado durante três anos. O objetivo desse trabalho foi selecionar cultivares mais produtivas e adaptadas à Região Oeste Catarinense, cujo produto seria utilizado como volumoso para ruminantes. Essa cultura, quando bem estabelecida e manejada, chega a produtividades superiores a 180 toneladas de massa verde por hectare/ano (França et al., 2006; Rocha et al., 1998). A cana-de-açúcar, entre as gramíneas tropicais utilizadas como forragem para bovinos de corte ou leite, destaca-se por possuir um dos maiores potenciais de produção de massa seca e energia por unidade de área. Um hectare de cana-de-açúcar é suficiente para alimentar cerca de 20 bovinos por ano (Leng & Preston, 1976). Sabe-se que a melhor cana-de-açúcar para ser utilizada na alimentação animal é aquela mais adequada à indústria, ou seja, variedades que sejam produtivas, com alto teor de sacarose e que apresentem boa sanidade.

Apesar de a cana-de-açúcar ser um alimento rico em energia, apresenta teores de macrominerais muito baixos quando consideradas as exigências nutricionais de bovinos de corte e leite, indicando a necessidade

de suplementação mineral nas dietas (Rodrigues et al., 2007). Quanto à proteína bruta, Soest (1994) salienta que os bovinos necessitam na sua dieta de um teor de 6% a 8% (base seca), porém a cana-de-açúcar apresenta teores médios em torno de 1,5% a 5%. O baixo teor de proteína e o alto teor de açúcar podem provocar distúrbios metabólicos. Segundo Van Soest (1994), independentemente do nível de energia, um nível de 1% de nitrogênio (6% a 7% de proteína bruta) é necessário para melhorar a digestibilidade e o consumo. Destaca-se, ainda, que o teor de proteína bruta de 7% na dieta é o mínimo para que não haja prejuízos para os microrganismos do rúmen e, por consequência, queda na digestibilidade da forragem.

Ureia e sulfato de amônio na dieta

Quando a dieta não fornecer o nível mínimo de 7% de proteína bruta na matéria seca, a ciclagem da ureia não é suficiente para atender a demanda de nitrogênio pelos microrganismos do rúmen, e o resultado final é a queda no consumo e na digestibilidade da forragem. Como os suplementos proteicos geralmente possuem custo elevado, a ureia pode ser empregada para corrigir a carência proteica com vantagens econômicas (Embrapa/Cnpq, 1986; Moreira, 1983; Moreira & Mello, 1986; Rocha, 1987).

Salienta-se que o uso da ureia implica a necessidade de adição de enxofre na dieta. Para isso, frequentemente é utilizado sulfato de amônio, outro fertilizante nitrogenado. Assim, a recomendação é que a relação entre as fontes de nitrogênio e enxofre, isto é, ureia + sulfato de amônio, seja de 9:1, respectivamente. Na prática, tem-se orientado os produtores a efetuar a mistura ureia + sulfato de amônio (9:1) na proporção de 0,5% a 1% em relação ao peso da cana picada, ou seja, para cada 100kg de cana picada adiciona-se de 0,5 a 1kg da mistura.

Essa mistura, para ser aplicada na cana-de-açúcar, deve ser diluída em água a fim de permitir melhor homogeneização da ureia com o sulfato de amônio e desta com o material picado. Utilizam-se aproximadamente de 3 a 4L de água para cada 100kg de cana-de-açúcar picada. O produto deve ser revolvido duas a três vezes com o objetivo de promover a homogeneização da mistura. Adotando-se esse procedimento, praticamente se elimina o problema do baixo teor de proteína.

Além do uso da cana-de-açúcar com as fontes de N citadas anteriormente, várias outras tecnologias foram pesquisadas e estão sendo utilizadas para o melhor aproveitamento dessa espécie na alimentação de bovinos. Dentre elas, destacam-se o bagaço submetido ao tratamento de pressão e vapor e a hidrólise com óxido de cálcio, além de ▶

Aceito para publicação em 29/1/10.

¹ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89901-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0600, e-mail: mmiranda@epagri.sc.gov.br.

² Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Cepaf, e-mail: cal@epagri.sc.gov.br.

³ Méd.-vet., M.Sc., Epagri/Cepaf, e-mail: vagnerportes@epagri.sc.gov.br.

sua associação com o uso de ureias com sulfato de amônio. Essas duas últimas técnicas foram bastante difundidas pela extensão rural na Região Oeste Catarinense nos últimos anos.

Como resultado desse primeiro trabalho, iniciado em 1993, foram indicadas três cultivares, destacando-se a RB72454 e a RB806043 em produtividade, e a RB765418 em teor de açúcar (Rocha et al., 1998). Após a conclusão desse ensaio, foram instalados vários viveiros de mudas em diversos municípios da Região Oeste Catarinense.

Seleção de cultivares

Em virtude da grande demanda por essa espécie no programa de agroindústria familiar desenvolvido pela Epagri, houve necessidade de busca de novos genótipos e de comparação com os que estavam sendo recomendados. Procurou-se com isso, também, melhorar o conhecimento técnico de extensionistas e de produtores sobre essa cultura.

Com o objetivo de atender a essa demanda, em 2002 a Epagri/Cepaf fez uma parceria com a Universidade Federal do Paraná (UFPR), por meio do seu Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, e com a Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento Sucroalcooleiro (Ridesa), composta por algumas universidades federais. Nesse mesmo ano, na área experimental da Epagri/Cepaf, foi instalado um experimento com 72 genótipos de cana-de-açúcar de ciclos precoce, médio e tardio. Desses, 62 foram disponibilizados pela Estação Experimental de Paranaíba, PR, vinculada à UFPR, e os outros 10 materiais eram regionais e oriundos da primeira avaliação iniciada em 1993. Nesse trabalho, os pesquisadores do Cepaf não executaram todas as fases do melhoramento genético; entraram na fase intermediária, aquela em que os materiais com adequado desempenho nas fases anteriores foram novamente avaliados. Nessa fase, quanto maior o número de locais, melhor será a seleção, pois se

consegue avaliar melhor o efeito da interação entre genótipo e ambiente. A seleção ocorre na soca (segundo ano de produção), avaliando-se as principais características agrônômicas, como a incidência de doenças (mosaico da cana, carvão e ferrugem), o teor de sacarose e o rendimento de massa verde.

Dos 72 genótipos implantados em 2002, apenas 10 foram selecionados (Tabela 1), sendo cinco de ciclo precoce e cinco de ciclo médio/tardio. Além desses, foram indicadas as cultivares RB925268 (Figura 1) e RB945961 de ciclos médio/tardio e precoce, respectivamente, por

agroindústria. Em função dessa parceria, foram formados mais de 90 viveiros de mudas. Desde o início dos trabalhos com cana-de-açúcar desenvolvidos no Cepaf (1993) até julho 2006 foram distribuídas mais de 196t de mudas. A maior parte dessas mudas foi distribuída para os municípios do oeste e extremo oeste de Santa Catarina e uma menor quantidade para outros Estados, como Paraná e Rio Grande do Sul. Os produtores foram orientados a levar cultivares de cana-de-açúcar tanto de ciclo precoce como de médio/tardio, pois assim garantem um maior período de utilização e

Tabela 1. Principais características de cultivares de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) avaliadas em Chapecó, SC, nos anos agrícolas 2003, 2004 e 2005

Genótipo	Ciclo	Prod. média ⁽¹⁾	Brix médio ⁽²⁾
RB925211	Precoce	160-170	20,3
RB925345	Precoce	160-170	19,9
RB855156	Precoce	160-170	20,3
RB946903	Precoce	130-150	18,9
RB765418	Precoce	140-155	19,1
RB935744	Médio/Tardio	180-190	16,6
RB936109	Médio/Tardio	180-190	19,8
RB935621	Médio/Tardio	150-170	20,5
RB867515	Médio/Tardio	130-150	17,2
RB72454	Médio/Tardio	160-180 ⁽³⁾	15,8

⁽¹⁾ Produtividade (tonelada de colmos por hectare) média de 3 anos de avaliações (2003, 2004 e 2005).

⁽²⁾ Brix médio de duas avaliações realizadas em 2003 e 2005.

⁽³⁾ Produtividade (tonelada de planta inteira por hectare) média de 3 anos de avaliações (2003, 2004 e 2005).

Fonte: Epagri, 2007.

apresentarem boa sanidade, bom perfilhamento e despalhamento.

Nos anos agrícolas 2004/05 e 2005/06 prosseguiu-se com o programa de distribuição de mudas, sendo distribuídas 8,5 e 5t, respectivamente. Essas mudas foram entregues preferencialmente às secretarias municipais da agricultura dos municípios, aos extensionistas locais da Epagri e a produtores já ligados a alguma

industrialização, ganhando em competitividade.

Dentre as 12 cultivares de cana-de-açúcar que estão sendo distribuídas aos agricultores (Figura 2), algumas produziram próximo a 200t de massa verde por hectare. Os maiores teores de brix estão em torno de 20° e os menores em torno de 16° (Tabela 1). Os principais produtos derivados da cana-de-açúcar produzidos pelas agroindústrias da



Figura 1. Cultivar RB925268, na qual pode ser observado o bom despalhamento e perfilhamento

região são a cachaça, o melado, a rapadura e o açúcar mascavo.

Trabalho semelhante ao que se desenvolve em Chapecó, a partir do ano de 2005, também está sendo executado na Epagri/Estação Experimental de Urussanga, porém, com maior ênfase no processo da fabricação de cachaça. A Epagri, através do seu centro de treinamento em São Miguel do Oeste (Cetresmo) e Estação Experimental de Urussanga, anualmente, realiza diversos cursos com essa cultura, durante os quais são repassadas todas as técnicas, desde o plantio até o processamento dos diversos derivados.

Literatura citada

1. EMBRAPA-CNPGL. *Relatório técnico do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite 1981-1985*. Coronel Pacheco: Embrapa Gado de Leite, 1986. 289p. (Embrapa Gado de Leite. Relatório Técnico, 4).
2. EPAGRI. *Avaliação de cultivares para o Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: Epagri, 2007. 156p. (Epagri. Boletim Técnico, 137).
3. FRANÇA, A.F.S.; MELLO, S.Q.S.; ROSA, B. et al. Avaliação do potencial

produtivo e das características químico-bromatológicas de nove variedades de cana-de-açúcar irrigada. *Livestock Research for Rural Development*, v.17, 2006.

4. LENG, R.A.; PRESTON, T.R. Caña de azúcar para la producción bovina: limitaciones actuales, perspectivas y prioridades para la investigación. *Tropical Animal Production*. México, v.1, n.1. p.1-22, 1976.
5. MOREIRA, H.A. Cana-de-açúcar na alimentação de bovinos. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.9, n.108. p.14-16, 1983.
6. MOREIRA, H.A.; MELLO, R.P. *Cana-de-açúcar + uréia: novas perspectivas para alimentação de bovinos na época da seca*. Coronel Pacheco: Embrapa Gado de Leite, 1986. 18p. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 29).
7. ROCHA, R. *Avaliação do pasto de capim-elefante (Pennisetum purpureum Schumacher) na produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu, suplementadas com diferentes fontes alimentares, no período da seca*. 1987. Tese (Mestrado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
8. ROCHA, R.; MIRANDA, M.; GONDIN, P. et al. Produtividade de cultivares de cana-de-açúcar no Oeste de Santa Catarina. *Agropecuária Catarinense, Florianópolis*, v.11, n.1, p.8-10, 1998.
9. RODRIGUES, A.A.; CRUZ, G.M.; BATISTA, L.A.R. et al. Teores de minerais em variedades de cana-de-açúcar com potencial para alimentação de bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal, SP. *Anais...* Jaboticabal: Unesp, 2007. p.1-3.
10. SOEST, P.J. van. *Nutritional ecology of the ruminant*. New York: Cornell University Press, 1994. 476p. ■



Figura 2. Vista parcial da área de mudas de cana-de-açúcar no Cepaf, em Chapecó, SC



Manejo de plantas daninhas resistentes ao glyphosate

Alvadi Antonio Balbinot Junior¹ e Michelangelo Muzell Trezzi²

O glyphosate é o herbicida mais utilizado no mundo, pois pode ser empregado em diversos sistemas de produção para controle de plantas daninhas anuais e perenes (Blackshaw & Harker, 2002). É um herbicida de ação total, altamente sistêmico, cujo mecanismo de ação se refere à inibição da enzima EPSPS, responsável pela biossíntese de aminoácidos aromáticos (triptofano, tirosina e fenilalanina) (Moreira et al., 2007). Nas duas últimas décadas, houve aumento expressivo do uso dessa molécula devido à expansão do sistema de plantio direto, que aumentou a necessidade de dessecação da vegetação, e ao uso de culturas transgênicas tolerantes ao glyphosate.

Embora o aparecimento de plantas daninhas resistentes ao glyphosate seja algo pouco comum, nos últimos anos, identificaram-se biótipos resistentes em diversos países. Esse fato despertou a preocupação de agricultores que utilizam o herbicida e dos setores industrial e comercial envolvidos na fabricação e comercialização desse produto. No caso do sistema plantio direto, a resistência de plantas daninhas ao glyphosate pode dificultar e encarecer a prática de dessecação na fase de pré-semeadura de culturas, o que poderá inviabilizar esse sistema. Além disso, o uso de culturas tolerantes ao glyphosate

pode tornar-se inviável em decorrência da infestação de plantas daninhas resistentes a essa molécula. Esta situação de alerta ganha maior força em função de já terem sido detectados, no Brasil e no mundo, biótipos de plantas daninhas com resistência múltipla, ou seja, ao glyphosate e a outros mecanismos de ação, simultaneamente. Neste sentido, os objetivos deste trabalho são: discutir os principais aspectos relacionados à resistência de plantas daninhas ao glyphosate e expor as principais práticas alternativas para prevenção e controle dessas plantas.

Casos de plantas daninhas resistentes ao glyphosate

Apesar de o glyphosate ser utilizado há várias décadas, somente em 1996 foi registrada a primeira planta daninha resistente a essa molécula, fato ocorrido na Austrália em um biótipo de azevém-perene (*Lolium rigidum*) (Ferreira et al., 2008). A dificuldade de seleção de plantas daninhas resistentes ao glyphosate decorre dos seguintes fatores: baixa frequência inicial de genes de resistência; baixo efeito residual desse herbicida no ambiente; reduzida habilidade competitiva dos biótipos resistentes (Ferreira et al., 2008); e modalidade de uso, em que muitas vezes, logo após a aplicação

de glyphosate, há aplicação de outros herbicidas que matam possíveis biótipos resistentes ao glyphosate, impedindo a propagação.

Todavia, em decorrência do uso frequente desse herbicida, já foram identificadas cinco espécies de plantas daninhas resistentes ao glyphosate no Brasil: azevém (*Lolium multiflorum*) (Christoffoleti & López-Ovejero, 2003) (Figura 1), buva (*Conyza canadensis* e *C. bonariensis*) (Vargas et al., 2007) (Figura 2), leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) e, mais recentemente, capim-amargoso (*Digitaria insularis*) (Heap, 2008). Devido à utilização crescente de culturas tolerantes ao glyphosate, como, por exemplo, a soja, houve aumento do uso desse princípio ativo e redução do uso de outros herbicidas nessas culturas. Previsivelmente, esse aumento na pressão de seleção acarretará aparecimento de mais biótipos resistentes a esse herbicida, bem como aumento da população de espécies daninhas que são consideradas tolerantes ao glyphosate por possuírem, naturalmente, baixo nível de controle, como a corda-de-violão (*Ipomoea* spp.), a poaia (*Richardia brasiliensis*) e a trapoeraba (*Commelina* spp.).

O azevém é uma gramínea anual de inverno muito utilizada no sul do Brasil como forrageira e para cobertura do solo. No entanto,

Aceito para publicação em 24/8/09.

¹Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, BR-280, km 219,5, C.P. 216, 89460-000 Canoinhas, SC, fone: (47) 3624-1144, e-mail: balbinot@epagri.sc.gov.br.

²Eng.-agr., Dr., Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Campus Pato Branco, Via do Conhecimento, km 1, 85503-390 Pato Branco, PR, fone: (46) 3220-2511, fax: (46) 3220-2500, e-mail: trezzi@utfpr.edu.br.



Figura 1. Planta de azevém (*Lolium multiflorum*) resistente ao glyphosate, após a dessecação da vegetação



Figura 2. Plantas de buva (*Conyza* spp.) resistentes ao glyphosate, infestando lavoura de soja

quando cresce com outras culturas se torna uma planta daninha. Essa espécie é muito utilizada em sistema de integração lavoura-pecuária formando pastagem de inverno e primavera. Plantas de azevém resistentes ao glyphosate remanesçam da dessecação efetuada com esse herbicida prejudicando as culturas semeadas em sucessão, como trigo, soja, milho e feijão. Além

disso, em cultivo de culturas tolerantes ao glyphosate, plantas de azevém resistentes não serão controladas em pós-emergência da cultura com esse herbicida, resultando em interferência negativa.

A buva é uma espécie anual, pertencente à família Asteraceae, cuja reprodução ocorre por meio de sementes, as quais germinam na Região Sul do Brasil no outono e no

inverno, com encerramento do ciclo no verão (Vargas et al., 2007). Assim, essa espécie infesta tanto lavouras de inverno como lavouras de verão. Da mesma forma que o azevém, a buva resistente ao glyphosate pode sobreviver à dessecação efetuada por essa molécula, bem como sobreviver à aplicação desse herbicida nas culturas que o toleram. A competitividade da buva com espécies de inverno, como o trigo, é baixa (Buzzello et al., 2008). Porém, em condição de pousio no inverno ou em lavouras de milho da safrinha, a buva encontra ambiente apropriado para se desenvolver, com pouca interferência de outras espécies.

O capim-amargoso é perene e o leiteiro é anual. Ambos crescem no sul do Brasil na época mais quente do ano, infestando lavouras de verão. O capim-amargoso é mais comum em áreas de plantio direto que passam por períodos de pousio. O leiteiro é, talvez, a espécie daninha que causa maiores prejuízos aos agricultores no Brasil, pois está amplamente disseminado em áreas agrícolas. Além disso, é a espécie em que foi identificado o maior número de casos de resistência no Brasil. Até o momento, há poucos dados de pesquisa a respeito dos mecanismos de resistência dessas duas espécies ao glyphosate, bem como sobre possíveis alternativas de controle.

Mecanismos de resistência

Ainda é incipiente o conhecimento sobre mecanismos morfofisiológicos envolvidos na resistência de plantas daninhas ao glyphosate. No entanto, alguns trabalhos apontam os seguintes mecanismos: aumento da síntese da enzima EPSPS após aplicação de glyphosate (Baerson et al., 2002); mudança da estrutura dessa enzima (Christoffoleti & López-Ovejero, 2003), o que reduz a ligação herbicida-enzima; e redução da absorção e translocação do herbicida na planta em decorrência de alterações morfofisiológicas (Ferreira et al., 2006). O conhecimento do mecanismo de resistência é ►

importante para determinar quais ações de manejo químico são estrategicamente mais indicadas.

Prevenção e controle de plantas daninhas resistentes ao glyphosate

A prevenção de aparecimento de plantas daninhas resistentes ao glyphosate é a forma mais inteligente para evitar problemas com essas plantas. Algumas práticas preventivas importantes são citadas a seguir:

- Práticas culturais, como a rotação planejada de culturas e a manutenção do solo coberto, são altamente eficazes para reduzir a população de plantas daninhas e o uso de herbicidas.

- Práticas mecânicas, como a roçada em pomares e o uso de rolo-faca para manejo de coberturas vegetais, são importantes para reduzir o número de aplicações de glyphosate e, em consequência, a pressão de seleção.

- O cultivo não sucessivo, na mesma área, de culturas transgênicas tolerantes ao glyphosate. Essa prática visa reduzir o uso continuado de glyphosate e possibilitar o uso de outros herbicidas que podem eliminar plantas resistentes antes que produzam descendentes. O uso de soja transgênica sem rotação, além de aumentar a pressão de seleção de plantas resistentes, ainda aumenta a incidência de doenças e pragas e reduz a qualidade do solo ao longo do tempo.

- Uso de glyphosate somente quando necessário e na dose recomendada.

- Aplicação de glyphosate com equipamento adequado e sob condições ambientais favoráveis ao funcionamento do herbicida a fim de evitar reaplicações e uso em doses abaixo das recomendadas.

É importante a eliminação de plantas daninhas resistentes ao glyphosate que já estão presentes na área cultivada antes que produzam descendentes. Essa eliminação pode

ocorrer por meio de práticas mecânicas ou através da aplicação de outros herbicidas que controlem tais espécies.

Em áreas onde a infestação está generalizada, é importante usar práticas mecânicas alternativas, como roçada e trabalho com rolo-faca, no caso de manejo de cobertura vegetal em pomares, ou antes da semeadura de culturas em plantio direto.

Para dessecação de azevém e buvas resistentes podem ser usados outros herbicidas não seletivos, como o glufosinato e o paraquat (Vargas et al., 2004; Vargas et al., 2007). Para controle de azevém resistente ao glyphosate também podem ser usados herbicidas graminicidas, como clethodim, diclofop, fenoxaprop, fluazifop, haloxifop e sethoxydim nas doses recomendadas (Vargas et al., 2004). Para controle de buvas resistentes ao glyphosate também podem ser usados herbicidas latifolicidas, como 2,4-D, chlorimuron-ethyl, diuron e metsulfuron-methyl (Moreira et al., 2007; Vargas et al., 2007).

Enfatiza-se que aplicações em altas doses e sequências de glyphosate são ineficazes no controle de plantas resistentes a esse herbicida. Adicionalmente, não existem muitas informações sobre possíveis alternativas de controle para capim-amargoso e leiteiro resistentes ao glyphosate.

Literatura citada

1. BAERSON, S.R.; RODRIGUEZ, D.J.; BIEST, N.A. et al. Investigating the mechanism of glyphosate resistance in rigid ryegrass (*Lolium rigidum*). *Weed Science*, Lawrence, v.50, p.721-730, 2002.
2. BLACKSHAW, R.E.; HARKER, K.N. Selective weed control with glyphosate-resistant spring wheat (*Triticum aestivum*). *Weed Technology*, Champaign, v.16, p.885-892, 2002.
3. BUZZELLO, G.; TREZZI, M.M.; MARCHESE, J.A. et al. Determinação

da competitividade entre trigo e buva através da avaliação do rendimento relativo. IN: MARTIN, T.N. SEMINÁRIO SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, 2., 2008, Dois Vizinhos, PR. *Anais...* Dois vizinhos, PR: UTFPR, 2008.

4. CHRISTOFFOLETI, P.J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. Principais aspectos da resistência de plantas daninhas ao herbicida glyphosate. *Planta Daninha*, Viçosa, v.21, p.507-515, 2003.
5. FERREIRA, E.A.; SANTOS, J.B.; SILVA, A.A. et al. Translocação do glyphosate em biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*). *Planta Daninha*, Viçosa, v.24, p.365-370, 2006.
6. FERREIRA, E.A.; CONCENÇO, G.; SILVA, A.A. et al. Potencial competitivo de biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*). *Planta Daninha*, Viçosa, v.26, p.261-269, 2008.
7. HEAP, I. *The international survey of herbicide resistant weeds*. Disponível em: <<http://www.weedscience.org>>. Acesso em: 1 out. 2008.
8. MOREIRA, M.S.; NICOLAI, M.; CARVALHO, S.J.P. et al. Resistência de *Conyza canadensis* e *C. bonariensis* ao herbicida glyphosate. *Planta Daninha*, Viçosa, v.25, p.157-164, 2007.
9. VARGAS, L.; ROMAN, E.S.; RIZZARDI, M.A. et al. Identificação de biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) resistentes ao herbicida glyphosate em pomares de maçã. *Planta Daninha*, Viçosa, v.22, p.617-622, 2004.
10. VARGAS, L.; BIANCHI, M.A.; RIZZARDI, M.A. et al. Buva (*Conyza bonariensis*) resistente ao glyphosate na região Sul do Brasil. *Planta Daninha*, Viçosa, v.25, p.573-578, 2007. ■



Curvatura da base do caule do tomateiro afetada por métodos de tutoramento e sua relação com a produtividade de frutos

Anderson Fernando Wamser¹ e Siegfried Mueller²

Resumo – O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes sistemas de condução de plantas sobre a curvatura da base do caule do tomateiro e o efeito do grau dessa curvatura sobre a produtividade de frutos. No ano agrícola 2004/05 foi avaliada a curvatura da base do caule em duas cultivares de tomate (Carmen e Débora Max) em quatro métodos de tutoramento (cruzado, vertical com bambu, vertical com fitilho e mexicano) e em dois métodos de condução (uma e duas hastes por planta). No ano agrícola 2005/06 foi avaliada a produtividade de frutos em plantas submetidas a 5° de curvatura da base do caule (zero, 22, 45, 68 e 90°). Os métodos de tutoramento utilizando bambus como tutores (cruzado e vertical com bambu) apresentaram menor curvatura da base do caule em relação aos métodos utilizando fitilhos como tutores (vertical com fitilho e mexicano). A produtividade do tomate diminuiu com o aumento da curvatura da base do caule.

Termos para indexação: *Solanum lycopersicum* L., tutoramento com fitilho, tutoramento com bambu.

Bending of the tomato stem base and its relation with fruit yield

Abstract – The aim of this study was to evaluate the effect of different training systems on the bending of the tomato stem base and the effect of the bending of the stem base on tomato yield. In 2004/05 the bending of the stem base was evaluated in two cultivars (Carmen and Débora Max), four staking methods (crossed fence, vertical staking with bamboo, vertical staking with polypropylene cord and Mexican) and two training methods (one and two stems per plant). In 2005/06 the yield of fruits was evaluated in five bending degrees of the stem base (0, 22, 45, 68 and 90°). The staking methods with bamboos (crossed fence and vertical staking with bamboo) have shown lesser bending of the stem base in relation to the staking methods with polypropylene cord (vertical staking with polypropylene cord and Mexican). The yield of tomatoes was reduced with the increase of the stem base bending degree.

Index terms: *Solanum lycopersicum* L., staking with polypropylene cord, staking with bamboo.

Introdução

O método de tutoramento do tomateiro tradicionalmente usado na Região do Alto Vale do Rio do Peixe é o cruzado ou “V” invertido, utilizando bambus como tutores. Usualmente, o método de condução é de duas hastes por planta. Entretanto, devido a melhorias na fitossanidade (Santos et al., 1999) e na produtividade (Wamser et al., 2007) com o uso do

tutoramento vertical das plantas, muitos produtores dessa região estão adotando o tutoramento vertical. Adicionalmente, observa-se a substituição de tutores de bambu por fitilho.

O tutoramento vertical com o uso de fitilho pode ocorrer de duas formas: o vertical com fitilhos dispostos verticalmente em torno das hastes do tomateiro e presos a um arame fixado a aproximadamente

1,9m de altura; e o mexicano, em que as plantas não são amarradas em tutores, mas conduzidas verticalmente entre fitilhos, que são dispostos horizontalmente nos dois lados das plantas. Paralelamente ao método de tutoramento vertical é preconizada a redução do espaçamento entre plantas e a condução de uma haste por planta com o objetivo de aumentar a produtividade de frutos, como ►

Aceito para publicação em 1º/7/09.

¹ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Caçador, C.P. 591, 89500-000 Caçador, SC, fone: (49) 3561-2035, e-mail: afwamser@epagri.sc.gov.br.

² Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Caçador, e-mail: simueller@epagri.sc.gov.br.

observado por Carvalho & Tessarioli Neto (2005) e Marin et al. (2005). Entretanto, Wamser et al. (2007) observaram que entre os métodos de tutoramento vertical de plantas, os que utilizam fitilhos são menos produtivos que o método que utiliza bambus como tutores. Uma das diferenças observadas visualmente entre esses métodos é a maior curvatura da base do caule com a utilização de fitilhos como tutores. Essa maior curvatura pode influenciar a produtividade de frutos. Gartner (1994) e Coutand et al. (2000) observaram que a curvatura da base do caule influencia o crescimento vegetativo da parte aérea do tomateiro. Entretanto, não foram encontrados trabalhos na literatura avaliando o efeito da curvatura da base do caule do tomateiro sobre a produção de frutos.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes sistemas de condução de plantas sobre a curvatura da base do caule do tomateiro e o efeito do grau dessa curvatura sobre a produtividade de frutos.

Material e métodos

Dois ensaios foram realizados durante os anos agrícolas de 2004/05 e 2005/06 na Epagri/Estação Experimental de Caçador, localizada no município de Caçador, SC, Região Fisiográfica do Alto Vale do Rio do Peixe. Os solos nos locais dos experimentos foram identificados como Latossolo Bruno distrófico típico (Embrapa, 1999). Alguns atributos do solo em cada safra estão apresentados na Tabela 1.

Os tratamentos no ano agrícola 2004/05 consistiram na combinação de duas cultivares (Carmen e Débora Max), quatro métodos de tutoramento de plantas (cruzado, mexicano, vertical com bambu e vertical com fitilho) e dois métodos de condução de plantas (uma e duas hastes por planta, mantendo o mesmo número de hastes por área, por meio dos espaçamentos entre plantas de 30 e 60cm, respectivamente). O método de tutoramento cruzado consistiu na amarração das plantas em tutores dispostos

Tabela 1. Atributos químicos dos solos das áreas experimentais antes da instalação dos experimentos

Ano Agrícola	pH(H ₂ O)	P	K	MO	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	V
	mg/dm ³		%cmol _c /dm ³			%
2004/05	5,8	12,8	166	3,5	0,0	6,8	3,6	69
2005/06	5,9	19,2	72	4,9	0,0	8,5	4,7	75

Nota: MO = matéria orgânica; V = saturação por bases.

obliquamente ao solo formando um “V” invertido entre duas filas consecutivas de plantas. Nos métodos de tutoramento vertical com bambus ou fitilhos como tutores as hastes foram amarradas nos tutores dispostos verticalmente, e no método denominado de mexicano as plantas foram conduzidas verticalmente entre fitilhos dispostos horizontalmente nos dois lados das plantas à medida que as hastes cresciam. O delineamento utilizado foi o de blocos completos ao acaso, com quatro repetições, e os tratamentos foram dispostos em parcelas subdivididas, alocando-se o fator cultivar na parcela, o fator método de tutoramento na subparcela e o fator método de condução no derivado dessa subparcela. Os derivados das subparcelas possuíam, nos métodos de tutoramento vertical, uma fila de plantas com 9m de comprimento e espaçamento entre fileiras de 1,5m. No método de tutoramento cruzado esses derivados possuíam duas fileiras de plantas com 9m de comprimento, com espaçamento entre as fileiras que formam o “V” invertido de 1m e espaçamento que formam as linhas do corredor de 1,5m. Foi avaliada a variação no grau de curvatura da base do caule em três plantas escolhidas ao acaso por parcela, atribuindo-se os valores de zero, 22, 45, 68 e 90° de curvatura (escala visual), em que zero grau correspondeu à condução da base do caule do tomateiro de forma ereta e 90° correspondeu à condução de forma prostrada.

Os tratamentos no ano agrícola 2005/06 consistiram em cinco curvaturas da base do caule do tomateiro em relação ao eixo

perpendicular ao solo (zero, 22, 45, 68 e 90°), utilizando o delineamento em blocos completos ao acaso. Desta forma, o grau zero de curvatura correspondeu à condução da base do caule do tomateiro de forma ereta e 90° correspondeu à condução da base do caule de forma prostrada. Neste experimento a área experimental possuiu sete filas com 15 plantas cada uma no espaçamento de 0,6m entre plantas e 1,5m entre filas. Os tratamentos foram aplicados ao acaso na 4^a, 6^a, 8^a, 10^a e 12^a planta das cinco filas centrais e cada fila foi considerada um bloco e cada planta uma unidade experimental, totalizando cinco repetições por tratamento. Os diferentes graus de curvatura foram obtidos através da sustentação adicional das plantas por fitilhos amarrados na base do caule e fixados no arame superior do sistema de tutoramento vertical com bambu, com duas hastes por planta. Foi utilizada a cultivar Avansus. As variáveis analisadas foram produtividade, número de frutos por planta e peso médio de fruto total.

Em todos os experimentos foi utilizado o sistema de plantio direto sobre a cultura da aveia-preta, sem aplicação de herbicida. Nos anos agrícolas 2004/05 e 2005/06, a adubação de base foi feita no sulco utilizando 60kg/ha de N, 600kg/ha de P₂O₅ e 300kg/ha de K₂O na fórmula 03-30-15, 10t/ha de estercos de aves, 2,7kg/ha de B como bórax e 8kg/ha de Zn como sulfato de zinco, de acordo com a análise do solo e recomendações de adubação para o tomateiro (Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004).

O plantio das mudas foi realizado nos dias 30/11/2004 e 7/11/2005 e o replantio foi realizado, quando

necessário, na primeira semana após o plantio. Foram realizadas desbrotas semanais e, aos 120 dias após o plantio (DAP), a desponta em todos os tratamentos a partir da terceira folha acima do último cacho de cada haste, deixando nove ou dez cachos por haste. As adubações de cobertura foram realizadas semanalmente a partir dos 20 DAP totalizando 450kg/ha de N e 450kg/ha de K₂O nos anos agrícolas 2004/05 e 2005/06. Outras práticas culturais foram realizadas de acordo com as “Normas técnicas para o tomate tutorado na Região do Alto Vale do Rio do Peixe” (Epagri, 1997).

As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância e ao teste F a 5% de probabilidade de erro. Para os dados obtidos no ano agrícola 2004/05 as médias dos níveis do fator métodos de tutoramento foram comparadas pelos seguintes contrastes ortogonais: C1) métodos com tutores de filhinhos x métodos com tutores de bambus; C2) cruzado x vertical com bambu; C3) vertical com filhinho x mexicano. No ano agrícola 2005/06 se procedeu à análise de regressão. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa Sisvar 5.0 (Ferreira, 2000).

Resultados e discussão

Não houve efeito dos métodos de condução de plantas com uma e duas hastes por planta sobre o grau de curvatura da base do caule do tomateiro no ano agrícola 2004/05. Entretanto, houve interação significativa entre os métodos de tutoramento de plantas e as cultivares (Tabela 2). A cultivar Débora Max apresentou maior grau de curvatura da base do caule nos métodos de tutoramento vertical com filhinho (T4) e vertical com bambu (T3) em relação à Carmen.

Em ambas as cultivares, os métodos de tutoramento cruzado (T1) e vertical com bambu (T3) proporcionaram menor grau de curvatura da base do caule em relação aos métodos mexicano (T2) e vertical com filhinho (T4) (contraste 1) (Tabela 2). A maior curvatura da base do caule nos métodos com filhinhos se deve ao fato de que os filhinhos, no

mexicano, e o arame superior de fixação dos filhinhos, no vertical com filhinho, não suportam o peso conjunto das plantas na mesma firmeza que os bambus nos métodos cruzado e vertical com bambu (Wamser et al., 2007).

Comparando os métodos que utilizam bambus como tutores (contraste 2), somente na cultivar Débora Max houve diferenças significativas. O método de tutoramento cruzado (T1) proporcionou menor grau de curvatura da base do caule em relação ao vertical com bambu (T3) (Tabela 2). É possível que, devido à posição oblíqua dos tutores no método cruzado, a força resultante do peso das plantas sobre a base do caule seja menor do que a proporcionada pelo tutoramento vertical. Na cultivar Carmen isso não ocorreu devido ao seu menor crescimento vegetativo e, conseqüentemente, à sua menor susceptibilidade ao curvamento da base do caule.

Na comparação dos métodos de tutoramento com filhinho (contraste 3) houve diferença significativa somente na cultivar Carmen. O tutoramento vertical com filhinho proporcionou menor grau de curvatura da base do caule em relação ao mexicano, pois neste as

plantas se apoiam nos filhinhos estendidos horizontalmente e umas nas outras, ou seja, elas não são fixadas nos tutores como ocorre nos demais métodos, ficando mais predispostas a curvarem a base do caule com o peso das plantas. Na cultivar Débora Max, devido ao seu maior crescimento vegetativo e maior área foliar em relação à cultivar Carmen (Sakata Seed Sudamerica, 2007), o maior peso da planta fez com que o arame superior do vertical com filhinho cedesse na mesma magnitude que os filhinhos no mexicano.

Para o experimento do ano agrícola 2005/06 o peso médio do fruto não foi influenciado pelo grau de curvatura da base do caule (média de 158g). Houve diferença significativa somente para número e produtividade de frutos por planta. Tanto o número quanto a produtividade de frutos decresceram linearmente com o aumento do grau de curvatura da base do caule (Figura 1). Esses resultados confirmam a hipótese de que a maior curvatura da base do caule reduz a produtividade de frutos. Desta forma, as menores produtividades observadas nos métodos de tutoramento vertical com filhinho, em relação ao com bambu, no experimento realizado no ano agrícola 2004/05 (Wamser et al., ►

Tabela 2. Médias do grau de curvatura da base do caule do tomateiro em função da cultivar e do método de tutoramento de plantas. Caçador (SC), ano agrícola 2004/05

Método de tutoramento (CV = 20,9%)	Cultivar ⁽¹⁾ (CV = 20,6%)	
	Carmen	Débora Max
Cruzado (T1)	39,9 A	45,6 A
Mexicano (T2)	71,4 A	74,8 A
Vertical com bambu (T3)	40,5 B	66,4 A
Vertical com filhinho (T4)	50,1 B	70,9 A
Média	50,5	64,4
Contraste 1: T1+T3-(T2+T4)	-20,5 ^(*)	-16,9 ^(*)
Contraste 2: T1-T3	-0,6 ^{ns}	-20,8 ^(*)
Contraste 3: T2-T4	21,4 ^(*)	3,9 ^{ns}

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem pelo teste F a 5% de probabilidade de erro.

*Contraste ortogonal significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro.

^{ns} = Contraste ortogonal não significativo pelo teste F (P > 0,05).

Nota: CV = coeficiente de variação, em percentual.

2007), podem estar relacionadas à maior ocorrência desse comportamento morfológico.

Coutand et al. (2000), em trabalho avaliando o efeito do curvamento da base do caule do tomateiro sobre o crescimento das hastes, observaram que a elongação das hastes cessou após a curvatura da base do caule, voltando a se alongarem após um certo período, porém numa taxa menor que a das plantas crescendo totalmente eretas. Esses mesmos autores observaram que não houve distúrbios nos tecidos internos do caule, evidenciando que o menor desenvolvimento das hastes está relacionado à sinalização hormonal através do xilema. Em outro trabalho, Gartner (1994) observou que os curvamentos nas hastes do tomateiro promoveram menor crescimento delas, aumentaram o diâmetro do caule e a razão raiz/parte aérea, porém não houve diferença para biomassa total acumulada e área foliar.

Conclusões

- Métodos de tutoramento utilizando bambus como tutores, como o cruzado e o vertical com bambu, permitem menor grau de curvatura da base do caule em relação aos métodos que utilizam fitilhos como tutores, como o vertical com fitilho e o mexicano.

- A produtividade do tomate diminui com o aumento do grau de curvatura da base do caule.

Literatura citada

1. CARVALHO, L.A.; TESSARIOLI NETO, J. Produtividade de tomate em ambiente protegido, em função do espaçamento e número de ramos por planta. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.4, p.986-989, 2005.
2. COUTAND, C.; JULIEN, J.L.; MOULIA, B. et al. Biomechanical study of the effect of a controlled bending on tomato stem elongation:

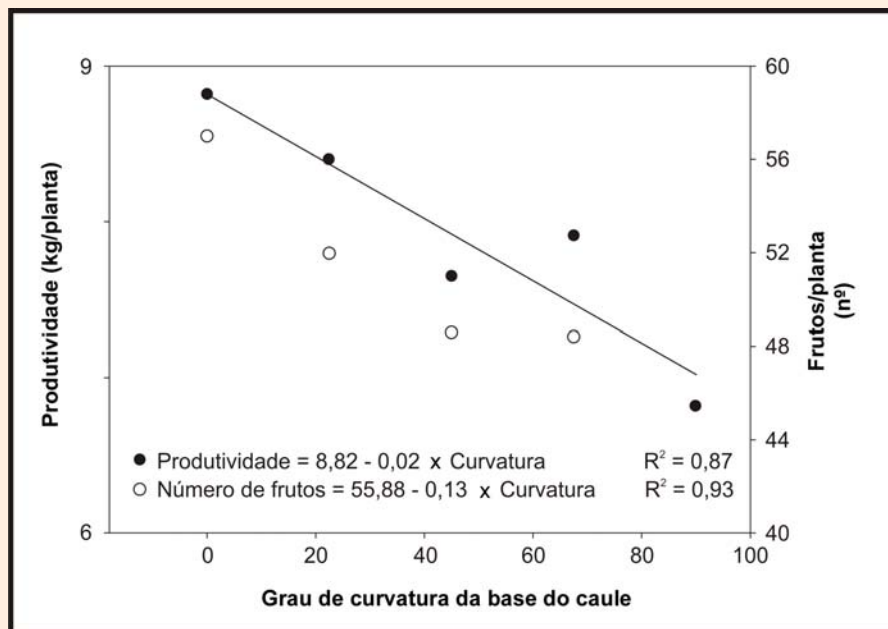


Figura 1. Produtividade e número total de frutos por planta em função do grau de curvatura da base do caule do tomateiro cultivar Avansus. Caçador (SC), ano agrícola 2005/06

global mechanical analysis. *Journal of Experimental Botany*, Lancaster, v.51, n.352, p.1813-1824, 2000.

3. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília: Embrapa, 1999. 412p.
4. EPAGRI. *Normas técnicas para o tomate tutorado na região do Alto Vale do Rio do Peixe*. Florianópolis, 1997. 60p. (Epagri. Sistemas de Produção, 27).
5. FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, SP. *Anais...* São Carlos: UFSCar; RBSIB, 2000. p.255-258.
6. GARTNER, B.L. Root biomechanics and whole-plant allocation patterns: responses of tomato plants to stem flexure. *Journal of Experimental Botany*, Lancaster, v.45, n.11, p.1647-1654, 1994.
7. MARIM, B.G.; SILVA, D.J.H.; GUIMARÃES, M.A. et al. Sistemas de tutoramento e condução do

tomateiro visando produção de frutos para consumo in natura. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.4, p.951-955, 2005.

8. SAKATA SEED SUDAMERICA. *Catálogo de produtos*. Disponível em: <<http://www.sakata.com.br/index.php?action=catalogo&local=br&cultura=4&language=pt>>. Acesso em: 2 set. 2007.
9. SANTOS, H.S.; PERIN, W.H.; TITATO, L.G. et al. Avaliação de sistemas de condução em relação à severidade de doenças e à produtividade do tomate. *Acta Scientiarum*, Maringá, v.21, n.3, p.453-457, 1999.
10. 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.
11. WAMSER, A.F.; MUELLER, S.; BECKER, W.F. et al. Produção do tomate em função dos sistemas de condução de plantas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.25, n.2, p.238-243, 2007. ■



Resistência de cultivares de milho (*Zea mays* L.) à antracnose foliar no estágio de plântula

João Américo Wordell Filho¹

Resumo – A antracnose foliar, doença causada pelo fungo *Colletotrichum graminicola* (Ces.), é considerada de importância nas regiões produtoras de milho, sendo seu controle realizado unicamente por meio da resistência e tratos culturais. Com o objetivo de avaliar a resistência de genótipos de milho à antracnose foliar foram testadas 72 cultivares em estágio de plântula, considerando-se a severidade e o período de incubação em câmaras climatizadas e em casa de vegetação. Para determinar a severidade da doença, baseou-se na porcentagem visual de área foliar necrosada (zero a 100%). As cultivares testadas apresentaram diferenças quanto à severidade da doença sem que nenhuma pudesse ser considerada resistente. O período de incubação não permitiu diferenciar as cultivares avaliadas quanto à resistência à mancha foliar de antracnose.

Termos para indexação: Severidade, período de incubação, *Colletotrichum graminicola*.

Resistance of corn cultivars to anthracnose in the seedling stage

Abstract – Anthracnose leaf blight, a disease in maize caused by *Colletotrichum graminicola* (Ces.), is considered very important in production areas whose control is achieved only through resistance and cultural practices. This study was carried out with the objective of evaluating the resistance of 72 corn cultivars, in seedling age, to leaf anthracnose, considering the severity and incubation period both in an acclimatized chamber and in a greenhouse. The severity of the disease was determined based on the visual percentage of necrotic leaf area (zero to 100%). The cultivars differed in the degree of severity of the disease although none could be considered resistant. The incubation period did not permit differentiating the cultivars in relation to resistance to leaf spot of anthracnose.

Index terms: Severity, incubation period, *Colletotrichum graminicola*.

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é uma das principais culturas agrícolas brasileiras e mundiais, ocupando, no Brasil, uma área agrícola de aproximadamente 52 milhões de hectares, representando 26% da área colhida e 42% dos grãos produzidos no País. Na comparação com outros países, o Brasil é o terceiro maior produtor, atrás dos EUA e da China. A produtividade brasileira, no entanto, é de 3.650kg/ha, sendo muito baixa quando comparada à média dos dois principais países produtores, EUA e China, que é aproximadamente 8.903kg/ha, o que

tem como causas algumas adversidades climáticas, principalmente a restrição hídrica e a incidência de doenças, tais como as ferrugens, helmintosporiose, cercosporiose e antracnose (Brugno Neto, 2007). Dentre elas, a antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum graminicola* (Ces), pode manifestar-se em qualquer parte da planta, principalmente em folha (Figura 1) e colmo. No Brasil, o *C. graminicola* está amplamente distribuído nas regiões produtoras de milho (Cruz et al., 1996). A doença ocorre em todas as principais regiões produtoras do Brasil e em qualquer época de semeadura do milho

(Fernandes & Balmer, 1990). De acordo com Bergstrom & Nicholson (1999), lesões foliares servem de fonte de inóculo para infecções no colmo, que podem causar tombamento da planta, comprometendo a produtividade na ordem de 18% (Carson & Hooker, 1981b) a 40% (Smith, 1976; Perkins & Hooker, 1979; White et al., 1979; Callaway et al., 1992).

Devido às grandes extensões de áreas plantadas, à utilização da sucessão em vez da rotação e ao uso de cultivares com base genética estreita, tem aumentado a ocorrência do *C. graminicola* nas regiões produtoras de milho (Barbosa, 2001; Cruz et al., 1996). ►

Aceito para publicação em 29/1/10.

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: wordell@epagri.sc.gov.br.

O controle da antracnose consiste no desenvolvimento de híbridos/variedades resistentes. O controle químico aumenta o custo de produção e apresenta riscos de contaminação do ambiente. Além disso, a eficiência desses produtos depende do momento da aplicação e das condições ambientais. Portanto, a resistência genética aliada a práticas culturais é a medida que dá sustentabilidade à cultura do milho. Diante da potencialidade da doença, sobretudo em sua forma foliar devido à maior facilidade de disseminação dos esporos, o emprego de genótipos resistentes surge como medida promissora de controle (Silva, 1983).

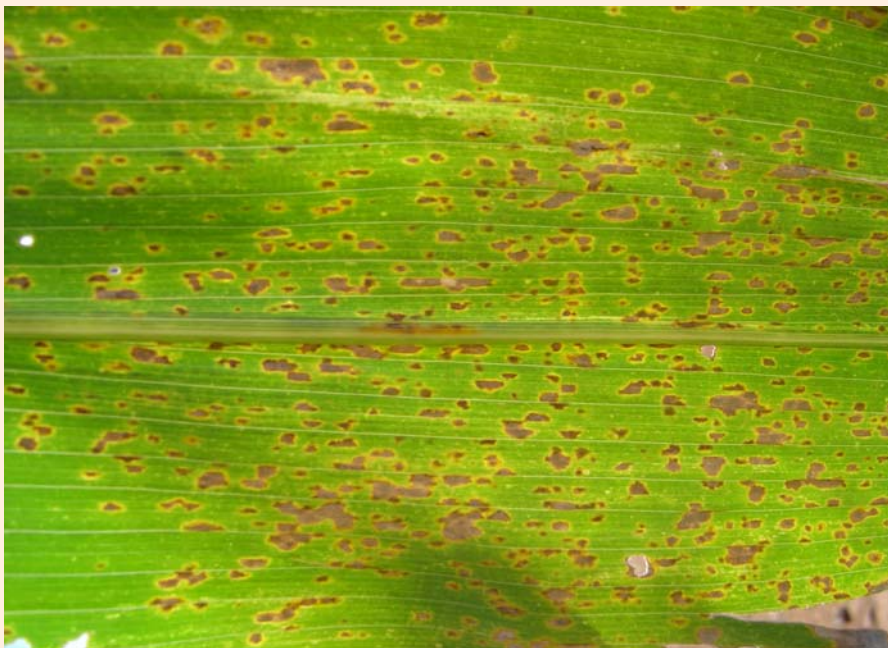


Figura 1. Sintoma da infecção do fungo *Colletotrichum graminicola* em

A seleção para resistência exige precisão nos testes fenotípicos, principalmente naqueles relativos à escolha de cultivares para uso em cruzamentos visando à resistência à antracnose foliar. O objetivo deste trabalho foi avaliar em plântula o grau de resistência do milho à antracnose foliar.

Material e métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitopatologia e em casa de vegetação da Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura

Familiar (Cepaf), em Chapecó, SC, no ano de 2008. Foram avaliadas 72 cultivares de milho oriundas de diversos programas de melhoramento (Tabela 1) quanto à severidade foliar causada por *C. graminicola* e quanto ao período de incubação.

Obtenção do isolado de *Colletotrichum graminicola*

O isolamento de *C. graminicola* foi realizado a partir de acérvulos retirados de folhas de milho provenientes de campos de produção

em Chapecó, SC, (isolado SC-01). Para manutenção da patogenicidade, o isolado foi inoculado a cada dois meses em plântulas de milho com quatro a cinco folhas e reisolados após cada inoculação.

Semeadura dos genótipos, preparo do inóculo e inoculação

Os genótipos de milho foram semeados em vasos plásticos com aproximadamente 400g de substrato (marca Tecnomax), semeando quatro sementes por vaso. A irrigação foi

realizada fornecendo cerca de 10ml de água/vaso a cada 2 dias. As plantas permaneceram em casa de vegetação, adotando temperatura média de 25°C. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo cada unidade experimental um vaso contendo quatro plantas.

Para obtenção do inóculo, o isolado monospórico SC-01 de *C. graminicola* foi cultivado em placas de Petri por um período de 20 dias em meio de aveia-ágar (40g aveia, 17g ágar, 1L água), sob regime de alternância luminosa (12/12h) com lâmpadas fluorescentes de 20W a 22°C. A suspensão do inóculo foi obtida pela adição de 20ml de água destilada a cada placa e raspagem da colônia com auxílio de espátula. O sobrenadante foi filtrado com duas camadas de gaze para eliminar os fragmentos de micélio, e após esse período foram visualizadas sob microscópio estereoscópico para determinar a viabilidade dos conídios, com a leitura 100 esporos/placa de forma aleatória. Consideraram-se viáveis os esporos nos quais o tubo germinativo era maior do que o maior diâmetro do conídio. Conhecendo a viabilidade do inóculo foi possível corrigir uma possível discrepância quanto à germinação.

Após a calibragem da concentração da suspensão para $5,0 \times 10^5$ conídios viáveis/ml, foi adicionado 0,01% do surfactante Tween 80®. As inoculações foram feitas mediante pulverização das folhas em plantas com 15 dias de idade (estádio V2) (Ritchie & Hanway, 1982). A pulverização foi realizada com um atomizador (modelo SGA 570 DeVilbiss Co. Somerset, PA) acoplado a uma bomba de ar aplicando aproximadamente 2ml de suspensão de conídios por repetição. As plantas inoculadas foram mantidas em câmara úmida (98% UR, fotoperíodo de 12h, $25 \pm 1^\circ\text{C}$) e após 24h foram transferidas para casa de vegetação ($25 \pm 2^\circ\text{C}$), onde permaneceram até a avaliação. A avaliação da severidade dos sintomas foi feita 10 dias após a inoculação, baseando-se na percentagem visual de área foliar

Tabela 1. Características agrônômicas das cultivares de milho submetidas à avaliação de resistência à antracnose foliar

Cultivar	Tipo ⁽¹⁾	Ciclo ⁽²⁾	Textura do grão	Cultivar	Tipo ⁽¹⁾	Ciclo ⁽²⁾	Textura do grão
DKB 789	HD	P	Semiduro	SHS 4050	HD	SP	Duro
DKB 2040	S/I	S/I	S/I	SHS 4060	HD	P	Semiduro
DKB 234	HS	SP	Dentado	SHS 4070	HD	N	Dentado
DKB 747	HD	P	Duro	SHS 4080	HD	P	Semiduro
DKB 566	HT	P	Semidentado	SHS 5050	HT	SP	Semiduro
DKB 330	HS	SP	Semidentado	SHS 5070	HT	SP	Duro
DKB 979	HD	P	Semiduro	SHS 5080	HT	P	Semiduro
AG 6018	HT	SP	Duro	SHS 3035	S/I	S/I	S/I
AG 8021	HS	P	Semidentado	AS 1533	S/I	S/I	S/I
AG 9020	HS	SP	Dentado	AS 1535	HS m	P	Semiduro
AG 2020	HD	P	Semiduro	AS 1540	HSm	P	Semiduro
AG 6020	HD	SP	Duro	AS 1548	HSm	P	Semiduro
AG 122	HD	P	Semidentado	AS 1570	HS	P	Semiduro
AG 2040	HD	P	Semiduro	AS 1575	HS	P	Semiduro
AG 2060	HD	P	Semiduro	AS 3430	HT	P	Duro
AG 5011	HT	P	Dentado	AS 3466	HT	P	Semiduro
AG 8011	HT	P	Dentado	AS 3477	S/I	S/I	S/I
SCS154 Fortuna	V	P	Duro	AS 1567	HS	S/I	Semiduro
SCS155 Catarina	V	P	Duro	AS 1545	HS	P	Semiduro
DOW 2B707	HS	P	Semiduro	AS 1560	HS	P	Semiduro
DOW 2B587	HS	P	Semidentado	AS 32	HP	P	Semiduro
DOW 2B688	HT	P	Semidentado	AS 1565	HS	P	Semiduro
BM 1115	HS	P	Semiduro	PRE 3601	S/I	S/I	S/I
BM 2202	HD	P	Semidentado	BX 1382	HS	P	Semiduro
BM 810	HS	P	Semiduro	BX 1149	HS	P	Semiduro
BM 620	HT	SP	Semiduro	BR 205	HD	P	Semidentado
PL 6882	HT	P	Semidentado	BR 206	HD	P	Semidentado
P 30F53	HS	SP	Semiduro	BRS 1035	HS	P	Semidentado
P 30F36	HS	P	Semiduro	BRS 2020	HD	P	Semiduro
P 30P34	HT	P	Semiduro	SG 6418	HT	P	Duro
P 30R50	HS	P	Semiduro	XGN 5303	S/I	S/I	S/I
P 32R48	HS	SP	S/I	XGN 6211	S/I	S/I	S/I
SHS 5090	HT	P	Semiduro	XGN 6302	S/I	S/I	S/I
SHS 7070	HS	P	Duro	XGN 6311	S/I	S/I	S/I
SHS 7080	HS	P	Semiduro	XGN 7321	S/I	S/I	S/I
SHS 3031	V	P	Semiduro	XGN 7326	S/I	S/I	S/I

⁽¹⁾ HS = híbrido simples; HD = híbrido duplo; HT = híbrido triplo; V = variedade de polinização aberta.

⁽²⁾ SP = Super precoce; P = precoce; HSm = híbrido simples modificado; N = normal. S/I = Sem informação.

Fonte: Embrapa, 2008.

necrosada (zero a 100%). Para avaliação do período de incubação, foi utilizada uma lupa de mão de 40x de aumento, iniciando-se 24 horas após a inoculação e finalizando no aparecimento das primeiras lesões nas plantas. As avaliações foram realizadas periodicamente de 12 em 12 horas.

O experimento foi realizado duas vezes de forma independente. Foram realizadas análises conjuntas dos

experimentos, uma vez que os quadrados médios residuais não ultrapassaram a relação aproximada de 2:1, conforme Banzatto & Kronka (1989).

Os valores de severidade determinados em cada cultivar foram reunidos em três grupos, pelo procedimento “FASTCLUS”, utilizando o método do “nearest centroid”, tendo como medida de dissimilaridade a distância eu-

clidiana, não efetuando a eliminação de nenhum “outlier”, aplicado conjuntamente aos dois experimentos. O grupo 1 consistiu de unidades amostrais com valores de severidade mais baixos, o grupo 2 com valores intermediários e o grupo 3 com valores elevados. A análise de agrupamento, também conhecida por análise “cluster”, tem como finalidade reunir, por algum critério de classificação, as unidades amostrais ►

em grupos de tal forma que exista homogeneidade dentro do grupo e heterogeneidade entre grupos (Liberato et al., 1995).

Resultados e discussão

O uso da análise de agrupamento (FASTCLUS) para separar cultivares de milho quanto à resistência (severidade) foi apropriado. A análise de agrupamento por valor de severidade foi efetuada, dando origem a três grupos distintos. As cultivares enquadradas no grupo 1 foram consideradas como moderadamente suscetíveis à antracnose foliar (MS), as do grupo 2 como suscetíveis (S) e as do grupo 3 como altamente suscetíveis (AS) (Tabela 2).

As cultivares de milho no estágio de plântula diferiram quanto à severidade de antracnose foliar causada por *C. graminicola* (Tabela 1). Badu-Apraku et al. (1987), Carson & Hooker (1981a e b), Zuber et al. (1981) e Keller & Bergstrom (1988) também constataram diferenças no grau de suscetibilidade de cultivares e linhagens de milho quanto à reação à antracnose. Esses estudos indicam que a resistência à antracnose foliar é controlada por poucos (um a quatro)

genes dominantes. Pouco se sabe sobre os mecanismos de expressão desses genes de resistência. Entretanto, respostas bioquímicas e fisiológicas à infecção fúngica em milho são conhecidas. Geralmente a reação de resistência em folhas envolve estímulos à biossíntese de compostos fenólicos, especialmente fenilpropanoides (Bergstrom & Nicholson, 1999).

A antracnose foliar pode ser tão severa em genótipos suscetíveis a ponto de restringir seu crescimento normal, podendo resultar na morte de plântulas (Bergstrom & Nicholson, 1999), sendo mais evidente em plântulas e em plantas adultas após a antese (Badu-Apraku et al., 1987).

A resistência manifestada nas cultivares de milho avaliadas foi do tipo parcial (moderadamente suscetível) ao isolado testado. As cultivares DKB 566, AS 1567 e BM 2202 formaram o grupo 3. Elas apresentaram os maiores valores de severidade da doença, variando de 93,47% a 100% para o isolado testado, sendo consideradas altamente suscetíveis à mancha foliar de antracnose. Os genótipos AG 6018, AG 8021, AG 9020, BM 1115;

P 30F36, P 30P34, P 30R50, AS 1533, AS 1535, AS 1540, AS 1570, AS 1575, AS 3466, AS 1545, AS 1560, BX 1149, BR 205 e AG 8011 apresentaram valores de severidade da doença variando de 81,75% a 86,25% e formaram o grupo 2 para o isolado testado. Estas foram consideradas suscetíveis à mancha foliar de antracnose. As demais cultivares, grupo 1, apresentaram valores de severidade variando de 67,65% a 74,33%, sendo consideradas moderadamente suscetíveis à mancha foliar de antracnose, totalizando 70,42% das cultivares testadas. Não foi encontrado entre as cultivares estudadas, material resistente à mancha foliar de antracnose. Todas as cultivares apresentaram resistência parcial à doença. Resultados semelhantes foram obtidos por Badu-Apraku et al. (1987), Carson & Hooker (1981a e b), Zuber et al. (1981) e Keller & Bergstrom (1988). Eles também constataram diferenças no grau de suscetibilidade de cultivares e linhagens de milho à mancha foliar de antracnose.

Não houve diferença significativa quanto ao período de incubação (PI) entre as cultivares avaliadas neste

Tabela 2. Agrupamento de 72 genótipos de milho em relação à severidade manifestada ao isolado SC-01 de *C. graminicola* sob condições controladas. Chapecó, SC, 2008⁽¹⁾

Moderadamente suscetível (MS) (Grupo 1) Severidade baixa 70,99 ± 3,34 desvio padrão	DKB-789; DKB 2040; DKB 234; DKB 747; SCS155 Catarina; DOW 2870; SCS154 Fortuna; DOW 2B587; DOW 2B688; PL 6882; P 30F53; P32R48; SHS5090; SHS 7070; SHS 7080; AG 2020; AG 6020; AS 1548; AS 3430; AS 3477; SHS 3031; SHS 4050; SHS 4060; SHS 4070; SHS 4080; SHS 5050; SHS 5070; SHS 5080; PRE 3601; BX 1382; AS 32; BM 810; SHS 3035; AS 1565; BM 620; BR 206; BRS 1035; BRS 2020; SG 6418; AG 122; AG 2040; AG 2060; AG 5011; DBK 330; DKB 979; XGN 5303; XGN 6211; XGN 6302; XGN 6311; XGN 7321 e XGN 7326.
Suscetível (S) (Grupo 2) Severidade média 84,00 ± 2,25 desvio padrão	AG 6018; AG 8021; AG 9020; BM 1115; P30F36; P30P34; P30R50; AS 1533; AS 1535; AS 1540; AS 1570; AS 1575; AS 3466; AS 1545; AS 1560; BX 1149; BR 205 e AG 8011.
Altamente suscetível (AS) (Grupo 3) Severidade alta 97,74 ± 2,26 desvio padrão	DKB 566; AS 1567 e BM 2202

⁽¹⁾ Média de dois experimentos independentes.

experimento, mesmo considerando aquelas que apresentaram diferentes níveis de resistência. Os genótipos apresentaram média de 80,48 horas de PI, variando de 76,36 a 84,6 horas, diferindo do trabalho de Morello (2000), que constatou período de incubação de cerca de 10 dias, em ensaios realizados *in vitro*.

Várias cultivares foram avaliadas neste trabalho na busca de identificar aquelas com resistência em plantas jovens. Nenhuma das cultivares testadas se destacou como resistente, porém muitas apresentaram resultados promissores que podem ser utilizadas em futuros estudos e em programas de melhoramento de milho, buscando minimizar o efeito danoso da mancha foliar de antracnose.

Na busca do controle da mancha foliar de antracnose por meio da resistência genética é importante o acúmulo de informações quanto a fontes e tipos de resistência. Dessa forma, são importantes os trabalhos para identificar novas cultivares com diferentes níveis de resistência. Sugere-se o monitoramento da variabilidade do patógeno e da resistência de cultivares de milho visando evitar a quebra desta.

Conclusões

Apesar da variabilidade quanto à resistência à antracnose foliar do milho, há predomínio de materiais moderadamente suscetíveis à antracnose foliar.

O período de incubação não serve como indicador de resistência de plântulas de milho à antracnose foliar.

1. BADU-APRAKU, B.; GRACEN, V.E.; BERGSTROM, G.C. Inheritance of resistance to anthracnose stalk rot and leaf blight in maize inbred derived from a temperate by tropical germplasm combination. *Maydica*, Bergamo, v.32, p.221-237, 1987.
2. BANZATTO, D.A.; KRONKA, S. do N. *Experimentação agrícola*. Jaboticabal, SP: Funep, 1989. p.213-228.
3. BARBOSA, M.P.M. *Variabilidade patogênica de Colletotrichum graminicola isolado de milho (Zea mays L.)* 2001. 112 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.
4. BERGSTROM, G.C.; NICHOLSON, R.L. The biology of corn anthracnose: knowledge to exploit for improved management. *Phytopathology*, St. Paul, v.83, p.596-608, 1999.
5. BRUGNAGO NETO, S. Milho. *Síntese anual da agricultura de Santa Catarina - 2005-2006*, Florianópolis, p.87-93, 2007. Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br:8080/cepa/Publicacoes/sintese_2007/Milho_2007.pdf>. Acesso em: 7 out. 2008.
6. CALLAWAY, M.B.; SMITH, M.E.; COFFMAN, W.R. Effect of anthracnose stalk rot on grain yield and related traits of maize adapted to the northeastern United States. *Canadian Journal of Plant Science*, Ottawa, v.72, p.1031-1036, 1992.
7. CARSON, M.L.; HOOKER, A.L. Inheritance of resistance to stalk rot of corn caused by *Colletotrichum graminicola*. *Phytopathology*, St. Paul, v.71, p.1190-1196, 1981a.
8. CARSON, M.L.; HOOKER, A.L. Inheritance of resistance to anthracnose leaf blight in five inbred lines of corn. *Phytopathology*, St. Paul, v.71, p.488-491, 1981b.
9. CRUZ, J.C.; MONTEIRO, J.A.; SANTANA, D.P. et al. *Recomendações técnicas para a cultura do milho*. 2.ed. Brasília: Embrapa-SPI; Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1996. 204p. (Agricultura real: um prêmio à produtividade e qualidade).
10. EMBRAPA. *Milho - cultivares para 2008/2009*: Características agrônomicas das cultivares de milho disponível no mercado na safra 2008/09. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/milho/cultivares/index.php>>. Acesso em: 8 out. 2008.
11. FERNANDES, F.T.; BALMER, E. Situação das doenças de milho no Brasil. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.14, n.165, p.37-40, 1990.
12. KELLER, N.P.; BERGSTROM, G.C. Developmental predisposition of maize to anthracnose stalk rot. *Plant Disease*, St. Paul, v.72, p.977-980, 1988.
13. LIBERATO, J.R.; CRUZ, C.D.; VALE, F.X.R. do. et al. Técnicas estatísticas de análise multivariada aplicada à fitopatologia. Análise de componentes principais, análise canônica de "cluster análise". *Revisão Anual de Patologia de Plantas*, Passo Fundo, v.3, p.227-281, 1995.
14. MORELLO, R.M.S.C. *Resistência em milho (Zea mays L.) a Colletotrichum graminicola (Ces.) Wils.* 2000. 94f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, 2000.
15. PERKINS, J.M.; HOOKER, A.L. Effects of anthracnose stalk rot on corn yields in Illinois. *Plant Disease Reporter*, Idaho, v.63, p.26-30, 1979.
16. RITCHIE, S.W.; HANWAY, J.J. *How a corn plant develops*. Ames. Iowa State University of Science and Technology Cooperative Extension Service, 1982. 21p. (Special Report, 48).
17. SILVA, H.P. *Herança da resistência à antracnose foliar em milho (Zea mays L.) e métodos de avaliação*. 1983. (Dissertação de Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1983.
18. SMITH, D.R. Yield reduction in dent corn caused by *Colletotrichum graminicola*. *Plant Disease Reporter*, v.60, p.967-970, 1976.
19. WHITE, D.G., YANNEY, J.; NATTI, T.A. Anthracnose stalk rot. In: ANNUAL CORN AND SORGHUM RESEARCH CONFERENCE, 34., 1979, Chicago. *Proceedings...* Washington: American Seed Trade Association, 1979. p.1-15.
20. ZUBER, M.S.; AINSWORTH, T.C.; BLANCO, M.H. et al. Effect of anthracnose leaf blight on stalk rind strength and yield in F₁ single crosses in maize. *Plant Disease*, St. Paul, v.65, p.719-722, 1981. ■



A diversidade de variedades locais de milho em Anchieta, Santa Catarina¹

Gilcimar Adriano Vogt², Antonio Carlos Alves³ e Adriano Canci⁴

Resumo – O presente trabalho teve como objetivo diagnosticar a diversidade fenotípica aparente de variedades locais de milho no município de Anchieta, SC. Para a análise da diversidade foram utilizadas práticas como a aplicação de questionários semiestruturados, observação direta e entrevistas com informantes-chaves. O cultivo de variedades locais de milho é frequente entre os agricultores (43%), apresentando diversidade fenotípica aparente (mais de 22 variedades locais) e cada uma das variedades apresenta características peculiares, tendo denominações próprias dos agricultores.

Termos para indexação: *Zea mays*, agricultura familiar, variabilidade, conservação na propriedade.

The diversity of local varieties of maize in Anchieta, SC, Brazil

Abstract – The present study had as an objective to diagnose the phenotypic diversity of local varieties of maize in Anchieta, Santa Catarina, Southern Brazil. For analysis of the phenotypic diversity practical complementary diagnosis was used, such as the application of semi-structured questionnaires, direct observation and interviews with major participants. The cultivation of local varieties of maize with great phenotypic variability (over 22 local varieties) is frequent among the farmers (43%). Each variety presents peculiar characteristics and has denominations given by the farmers themselves.

Index terms: *Zea mays*, small farm agriculture, variability, on farm conservation.

Introdução

Nos últimos anos vem sendo retomada a discussão sobre a conservação e utilização sustentável dos recursos genéticos para a agricultura. Esse debate intensificou-se a partir da Convenção da Diversidade Biológica, realizada no Rio de Janeiro em 1992, e da elaboração do Plano de Ação Global, aprovado em 1996, durante a IV Conferência Internacional de Leipzig, na Alemanha (Vallois, 1998; Goedert et al., 2001;

Maxted et al., 2002).

Neste contexto, as variedades locais, tradicionalmente cultivadas pelos agricultores familiares, são consideradas uma valiosa fonte de variabilidade e diversidade genética, apresentando-se como elementos fundamentais para a segurança alimentar da humanidade e constituindo-se em materiais essenciais para o desenvolvimento de novas cultivares, especialmente na transferência de caracteres qualitativos e tolerância/resistência a

fatores bióticos e abióticos (Wood & Lenné, 1997; Abatie et al., 2000; Faraldo et al., 2000; Nass & Araújo, 2002).

Movimentos sociais e organizações não governamentais têm fomentado estratégias alternativas para redução de custos produtivos e busca de segurança alimentar dos agricultores familiares, promovendo, para isso, o uso sustentável da agrobiodiversidade local e o incentivo ao intercâmbio dos recursos genéticos vegetais entre comunidades.

Aceito para publicação em 31/8/09.

¹ Este trabalho é parte da dissertação de mestrado em Recursos Genéticos Vegetais (UFSC/PGRGV) do primeiro autor.

² Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, C.P. 216, 89460-000 Canoinhas, SC, fone: (47) 3624-1144, e-mail: gilcimar@epagri.sc.gov.br.

³ Eng.-agr., D.Sc., UFSC/Centro de Ciências Agrárias, C.P. 476, 88040-900 Florianópolis, SC, fone: (48) 3721-5323, e-mail: alves@cca.ufsc.br.

⁴ Técn. agríc., Epagri/Escritório Municipal de Guaraciaba/Projeto Microbacias 2, Rua Ademar de Barros, 249, 89920-000 Guaraciaba, SC, fone/fax: (49) 3645-0249, e-mail: emguaraciaba@epagri.sc.gov.br.

No Brasil, as mobilizações iniciaram-se nos anos 80, motivadas, principalmente, pela crescente descapitalização, exclusão social e acentuado êxodo rural provocados pelos altos custos dos insumos agrícolas, baixa produtividade das culturas, baixos preços de mercado e pelo esgotamento dos recursos naturais (Soares et al., 1998).

As manifestações culminaram, então, com o início do Movimento da Agricultura Alternativa, criando-se a chamada Rede de Sementes, articulada na Rede de Tecnologias Alternativas (Rede PTA) e focada no trabalho de produção e pesquisa sobre variedades locais de milho em todo o Brasil (Soares et al., 1998).

Em Santa Catarina, a Associação de Pequenos Agricultores do Oeste de Santa Catarina (Apaco), de Chapecó, e o Centro Vianei de Educação Popular, de Lages, incorporaram-se a esse movimento nacional em 1990 e têm contribuído significativamente para a autonomia na produção de sementes e para que a agroecologia se difundisse em todo o Estado (Canci, 2002).

Na Mesorregião do Oeste Catarinense esse trabalho vem sendo desenvolvido por organizações não governamentais e pelo Sindicato dos Trabalhadores na Agricultura Familiar (Sintraf), através do incentivo do uso, resgate e conservação de variedades locais de várias espécies, especialmente milho.

Em Anchieta, as estratégias de organização comunitária, mobilização e sensibilização adotadas pelo Sintraf mostraram-se eficientes, sendo cultivadas variedades locais na maioria das comunidades e em grande parte dos estabelecimentos agrícolas do município. Para dirigentes e técnicos do sindicato, o termo “milho crioulo” apresenta-se com denotação política de busca da soberania alimentar e autonomia na produção de sementes, sendo utilizada como bandeira e instrumento de luta e mobilização social.

O objetivo deste trabalho foi conhecer a diversidade fenotípica aparente, a dinâmica de uso e manejo e a distribuição geográfica das variedades locais de milho presentes no município de Anchieta, SC.

Material e métodos

No período de agosto a novembro de 2003 foram caracterizados, através da aplicação de questionários semiestruturados, 223 estabelecimentos agrícolas em Anchieta, distribuídos em 28 comunidades. Esse questionário foi aplicado durante visitas aos agricultores e era constituído de questões contendo a identificação e localização da unidade de produção agrícola e indicadores socioculturais, técnicos e agrônômicos. A amostra foi calculada pela fórmula de amostragem aleatória simples proposta por Barbetta (2001).

A escolha dos estabelecimentos teve como estratégia a distribuição de entrevistadores nas diferentes comunidades a fim de se obter uma amostra representativa de todos os estabelecimentos do município. Foram entrevistados os agricultores que estavam no estabelecimento no momento da trajetória do entrevistador. A guia de entrevista foi adaptada e melhorada do trabalho de Alves et al. (2004), tendo em vista que estava devidamente avaliada e validada em entrevistas preliminares no Oeste Catarinense.

A análise consistiu em um misto de pesquisa qualitativa e quantitativa, pois além da aplicação do questionário semiestruturado, foram utilizadas metodologias qualitativas complementares, como observação direta e entrevistas abertas com informantes-chaves, lideranças e agricultores. Com isso, podem-se conhecer as diferentes opiniões e fatos entre os grupos e auxiliar na leitura e interpretação das informações quantitativas coletadas nos questionários.

A sistematização dos dados foi realizada por meio de planilhas eletrônicas, enquanto a análise exploratória de dados foi realizada através de avaliações estatísticas descritivas. As questões abertas estão expressas na forma original de relato dos agricultores. Nas avaliações dos dados referentes ao manejo, uso e manutenção de germoplasma local foram pós-selecionados 96 questionários, entre os quais foi relatado o cultivo de variedades locais de milho. Para fins de seleção desses questionários, foram consideradas

variedades locais as populações cultivadas, denominadas, selecionadas e mantidas pelos agricultores familiares.

Resultados e discussão

Entre os 223 estabelecimentos/agricultores entrevistados, 43% (96) cultivavam uma ou mais variedades locais de milho. O erro amostral (E_0) foi de 6%, tendo como tamanho da população (N) do município de Anchieta 976 estabelecimentos agropecuários e tamanho da amostra (n) 223 estabelecimentos.

Comparativamente ao ano de 1996, quando do início das atividades de fomento à autonomia de produção de sementes, houve um incremento do número de estabelecimentos com esse perfil, cuja percentagem era de apenas 5%, conforme destacado por Canci (2002). Além disso, em 2003 as variedades locais estavam distribuídas em pelo menos 21 comunidades do município, porquanto em 1997 os trabalhos com produção própria de sementes de milho atingiam apenas 13 comunidades. Esses avanços ocorreram principalmente nas comunidades São Roque e São Paulo, as quais não foram pioneiras no Programa de Produção Própria de Sementes (Canci, 2002). O trabalho de organização, mobilização e sensibilização comunitária, conduzido a partir de 1996 pelo Sintraf, certamente contribuiu para esse incremento.

Em relação ao ano de 2001, no qual 49% cultivavam variedades locais de milho (Canci, 2002), houve uma ligeira diminuição das unidades produtivas que cultivavam tais variedades. Essa redução foi impulsionada pela crescente “erosão genética” e pela perda das sementes, acarretadas pelo abandono do cultivo e pela substituição das variedades locais pelas cultivares híbridas melhoradas, conforme relatado por Jaramillo & Baena (2000) e por Ferrer & Clausen (2001).

A estratégia de organização comunitária para a produção de sementes adotadas pelo Sintraf visando à disseminação e ao fomento à produção e ao resgate de sementes tem se mostrado efetiva por propiciar a disseminação da prática do cultivo das variedades locais em praticamente ►

todas as comunidades rurais de Anchieta (Figura 1).

A maioria dos agricultores que cultivavam variedades locais de milho tinha como fonte inicial de sementes o Sintraf (46%), que adota como estratégia de fomento de uso e cultivo a redistribuição de sementes entre seus sócios (Figura 2). Alguns agricultores iniciaram seu cultivo com sementes oriundas do intercâmbio entre vizinhos, amigos, parentes e de outros municípios, mostrando-se uma eficiente estratégia para disseminar e garantir a conservação das variedades locais. Essas trocas de sementes são realizadas frequentemente pela maioria dos agricultores (46%), sendo poucos (27%) aqueles que não tinham o hábito de efetuar intercâmbio. Alguns agricultores adquiriam as sementes em cooperativas e no comércio local, reafirmando que algumas variedades podem ter derivado de híbridos ou de variedades comerciais, fato este revelado pela presença das variedades BRS 106, BRS 4150 e Fundacep 35. Cerca de 5% dos agricultores adquiriam as sementes durante a realização das festas e feiras municipais.

A diversidade fenotípica é aparente



Figura 2. Instalações do Sintraf/Anchieta e o armazenamento das sementes que serão distribuídas aos sócios do Sintraf

nas variedades locais de milho cultivadas em Anchieta. Esse comportamento é revelado pelas diferentes denominações dadas pelos agricultores e pela variabilidade de coloração do grão entre as populações (Tabela 1 e Figura 3), mesmo que diferenças marcantes entre coloração de grãos sejam devidas a poucos genes, não se tendo certeza de variabilidade genética da população como um todo.

Houve predominância do cultivo de variedades com coloração amarela nos grãos, porém algumas variedades apresentaram grãos de coloração branca, roxa, vermelha e rajada (Tabela 1). As variedades Asteca, Caiano, Cateto, MPA1, Palha Roxa e Pixurum 06 apresentaram variação quanto à coloração dos grãos.

Em Anchieta, estavam sendo cultivadas mais de 20 variedades locais de milho, dentre as quais Pixurum 05, Amarelão, Mato Grosso, Palha-Roxa e Branco, presentes em 71% dos estabelecimentos (Tabela 2).

A variedade Pixurum 05 foi a que teve maior representatividade, sendo cultivada em 32% das unidades de produção. As variedades do grupo Pixurum, desenvolvidas pelo Centro Vianei de Educação Popular, foram introduzidas no ano agrícola 1998/99 pelo Sintraf nas áreas de produção comunitária de sementes para substituir as cultivares híbridas (Canci, 2002) e por apresentarem uma boa adaptação ao sistema produtivo local, especialmente Pixurum 05, que passou a ser a variedade local mais cultivada na Região do Extremo Oeste Catarinense (22%) (Alves et al., 2004).

As variedades locais denominadas Amarelão, Mato Grosso, Palha-Roxa e Branco estavam sendo cultivadas em 10%, 10%, 9% e 9% dos estabelecimentos, respectivamente. As demais variedades estavam presentes em 29% dos estabelecimentos, e dez agricultores (7%) relataram que não

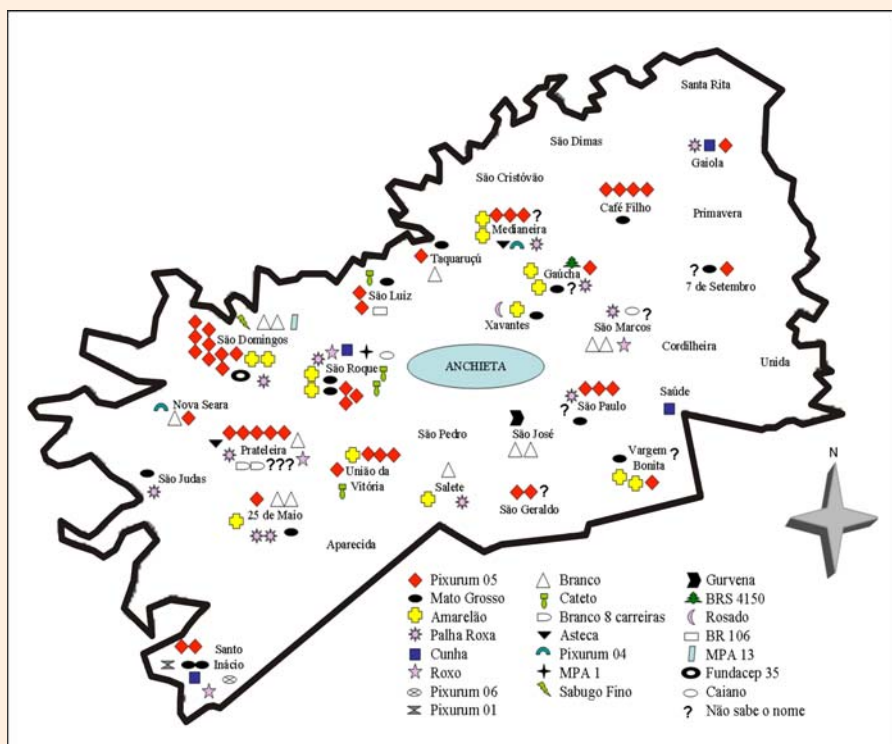


Figura 1. Distribuição geográfica das variedades locais de milho no município de Anchieta, SC. Florianópolis, UFSC, 2005

Tabela 1. Características estimadas pelos agricultores como cor de grãos e aptidão de uso das variedades locais de milho cultivadas nos estabelecimentos agrícolas do município de Anchieta, SC. Florianópolis, UFSC, 2005

Variedade local	Cor dos grãos	Aptidão de uso
Amarelão	Amarelo	Grãos, forragem, farinha, silagem e canjica
Asteca	Diversas cores	Grãos, farinha e canjica
Branco	Branco	Grãos, forragem, farinha, canjica e milho-verde
Branco 8 carreiras	Branco	Grãos e farinha
BRS 106	Amarelo	Grãos e forragem
BRS 4150	Amarelo	Grãos, forragem, farinha e canjica
Caiano	Diversas cores	Grãos
Cateto	Diversas cores	-
Cunha	Amarelo	Grãos e farinha
Fundacep 35	-	-
Gurvena	Amarelo	Grãos e forragem
Mato Grosso	Amarelo	Grãos, forragem, farinha, canjica, milho verde e silagem
MPA 1	Diversas cores	Grãos
MPA 13	Branco	Grãos, canjica e farinha
Palha-Roxa	Amarelo/roxo	Grãos, forragem, farinha, canjica e silagem
Pixurum 01	Amarelo	-
Pixurum 04	-	-
Pixurum 05	Amarelo	Grãos, forragem, farinha, canjica e silagem
Pixurum 06	Amarelo/vermelho	-
Rosado	Rajado	Silagem
Roxo	Roxo	Grãos, forragem, farinha e canjica
Sabugo Fino	Amarelo	Grãos e forragem

sabiam o nome da variedade que estavam cultivando.

As variedades locais com denominação desconhecida muitas vezes são derivadas de híbridos ou variedades comerciais melhoradas, que são reproduzidas pelos próprios agricultores ao longo dos anos e, com o passar do tempo, recebem uma denominação particular que, em geral, está associada a uma característica peculiar e de preferência do agricultor mantenedor. Segundo Jarvis et al. (1998), é usual que os agricultores utilizem diferentes caracteres fenotípicos para identificar, distinguir e selecionar variedades locais e associem-nas a atributos visualmente distinguíveis.

Quanto ao tempo de cultivo, a maioria das variedades locais cultivadas em Anchieta pode ser classificada como exógena, caracterizando-se como introduções recentes de sementes de variedades locais oriundas de outras regiões ou de variedades comerciais (Tabela 2).



Figura 3. Diversidade de coloração e tamanho dos grãos das variedades locais de milho cultivadas no município de Anchieta, SC. Florianópolis, UFSC, 2005

Tabela 2. Variedades locais de milho cultivadas nos estabelecimentos agrícolas do município de Anchieta, SC. Florianópolis, UFSC, 2005

Variedade local	Estabelecimentos		Tempo em cultivo (anos)			
	Nº	%	média	moda ⁽¹⁾	máx.	mín.
Pixurum 05	44	32,4	3,2	1,2 e 5	10	1
Amarelão	14	10,3	5,3	5	17	1
Mato Grosso	14	10,3	2,9	3	6	1
Palha-Roxa	12	8,8	11,1	3 e 5	30	3
Branco	12	8,8	4,6	2	14	1
Cunha	4	2,9	6,0	6	6	6
Cateto	4	2,9	3,3	3	4	3
Roxo	4	2,9	11,7	2,3 e 30	30	2
Pixurum 04	2	1,5	5	5	5	5
Caiano	2	1,5	9	5 e 13	13	5
Branco 8 carreiras	2	1,5	9	3 e 15	15	3
Asteca	2	1,5	35	-	-	-
MPA 13	1	0,7	-	-	-	-
Sabugo Fino	1	0,7	2	-	-	-
Fundacep 35	1	0,7	2	-	-	-
Pixurum 01	1	0,7	5	-	-	-
Pixurum 06	1	0,7	5	-	-	-
BRS 106	1	0,7	3	-	-	-
Rosado	1	0,7	42	-	-	-
BRS 4150	1	0,7	3	-	-	-
MPA 1	1	0,7	3	-	-	-
Gurvena	1	0,7	11	-	-	-
(Não sabe o nome)	10	7,4	2,4	1	6	1
Total	136	100,0	5,1	3	42	1

⁽¹⁾ Valor mais frequente.

Neste último caso, muitas vezes o nome comercial é mantido (BR 106, Fundacep 35, BRS 4150), ainda que as sementes sejam reproduzidas pelos próprios agricultores de forma tradicional.

As variedades Rosado, Asteca, Roxo, Palha-Roxa e Gurvena vinham sendo cultivadas pelos mesmos agricultores por um tempo médio superior a 10 anos, ou seja, por 42, 35, 12, 11 e 11 anos, respectivamente (Tabela 2). Entretanto, variedades comumente utilizadas pela comunidade, tais como Sabugo Fino, Pixurum 05, Pixurum 04, BR 106, BRS 4150, Mato Grosso e MPA 1, estavam sendo cultivadas havia pouco tempo pelo mesmo agricultor. Apesar de a variedade Gurvena estar sendo cultivada pela comunidade havia 11 anos, ainda não tinha sido relatada em diagnósticos anteriores, como, por exemplo, o realizado por Alves et al.

(2004).

O fator “tempo de cultivo” evidencia que em Anchieta apenas as variedades locais Rosado (42 anos), Asteca (35 anos), Palha-Roxa (30 anos) e Roxo (30 anos) poderiam ser consideradas variedades autóctones, segundo a concepção de Louette et al. (1997) e a de Brush (1999), que consideram que uma variedade é autóctone quando a semente tenha sido plantada na região por, pelo menos, uma geração de agricultores, ou seja, por pelo menos 30 anos.

Dentre as variedades amostradas, Gurvena, MPA 13, Roxo, Palha-Roxa e Asteca estavam sendo mantidas, principalmente, por razões culturais, ou seja, por gosto, tradição ou beleza. A maioria delas vinha sendo cultivada em decorrência da redução dos custos de produção, pela adaptação às condições de manejo e edafoclimáticas ou pelas características preferenciais

de uso na alimentação humana ou animal, como também relatado por Pelwing et al. (2008).

A produtividade, a presença de grãos duros e a adaptabilidade foram os principais atributos levados em conta para a escolha das variedades. Entretanto, Jarvis et al. (1998) relatam que existe uma grande diversidade de caracteres que são preferenciais a cada agricultor e que podem variar segundo o gênero, idade, grupo étnico e social dos agricultores.

A aptidão de uso foi variável de variedade para variedade e entre as variedades de mesma denominação, sendo utilizadas para alimentação animal na forma de grãos, forragem e silagem e, para consumo humano, na forma de canjica, farinha e milho verde (Tabela 1).

Tendo em vista que houve predominância de cultivo com variedades com coloração amarela nos grãos, as diferenças observadas entre as variedades são reveladas principalmente pelas diferentes denominações, em geral, associadas a alguma característica peculiar, como é o caso das variedades Palha-Roxa, Cunha, Branco 8 carreiras e do Sabugo Fino.

É arriscado associar a diversidade das variedades locais às suas respectivas denominações, pois, embora tenham a mesma denominação, podem ser muito diferentes entre si. Esse comportamento foi observado em trabalho conduzido por Ogliari et al. (2004) a partir da análise da diversidade efetuada com base em caracteres morfológicos de 23 variedades locais procedentes de Anchieta, no qual três variedades manejadas por diferentes agricultores e cuja denominação era comum (Amarelão) foram mais distintas entre si do que uma delas em relação à variedade Bico-de-Papagaio, de um quarto agricultor. Carvalho et al. (2004) também detectaram, por meio de marcadores RAPD, grupos distintos de Amarelão em variedades procedentes de um mesmo município.

Algumas diferenças também podem ocorrer devido à diversidade de

sistemas de produção e manejo, tendo em vista que a expressão fenotípica das características pode ser resultado da ação dos fatores de manejo natural/humano do agroecossistema, de manejo e seleção da diversidade genética cultivada e da estrutura da população e métodos de melhoramento empregados (Jarvis et al., 1998).

Conclusões

Os agricultores de Anchieta cultivam uma grande diversidade de variedades locais de milho, porém muitas dessas são variedades exóticas e estão há pouco tempo junto aos agricultores, a exemplo da variedade Pixurum 05.

Apenas as variedades locais de milho Rosado, Asteca, Palha-Roxa e Roxo estavam sendo cultivadas havia mais de 30 anos em Anchieta pelo mesmo agricultor, podendo ser consideradas autóctones.

Os agricultores de Anchieta cultivam uma grande diversidade fenotípica aparente de variedades locais de milho, apresentando-se esse município como sítio potencial para projetos de conservação “on farm”, estando as variedades dispersas na maioria das comunidades agrícolas do município.

Literatura citada

1. ABATIE, T.; CORDEIRO, C.M.T.; ANDRADE, R.V. et al. *A coleção nuclear de germoplasma de milho para o Brasil*. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2000. 37p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Boletim de Pesquisa, 8).
2. ALVES, A.C.; FANTINI, A.C.; VOGT, G.A. et al. Variedades locais de milho e a agricultura familiar do Extremo Oeste Catarinense. In: CANCI, A.; VOGT, G.A.; CANCI, L.J. *A diversidade das espécies crioulas em Anchieta: diagnóstico, resultados de pesquisa e outros apontamentos para a conservação da agrobiodiversidade*. São Miguel do Oeste: McLee, 2004. p.67-85.

3. BARBETTA, P.A. *Estatística aplicada às ciências sociais*. Florianópolis: UFSC, 2001. 338p.
4. BRUSH, S.B. The issues of in situ conservation of crop genetic resources. In: BRUSH, S.B. *Genes in the field: on farm conservation of crop diversity*. Canadá: Lewis, 1999. p.3-26.
5. CANCI, A. *Sementes crioulas: construindo soberania na mão do agricultor, a experiência de Anchieta (SC)*. São Miguel do Oeste: McLee, 2002. 161p.
6. CARVALHO, V.P.; RUAS, C.F.; FERREIRA, J.M. et al. Genetic diversity among maize (*Zea mays* L.) landraces assessed by RAPD markers. *Genetics and Molecular Biology*, v.27, n.2, p.228-236, 2004.
7. FARALDO, M.I.F.; SILVA, R.M. da; ANDO, A. et al. Variabilidade genética de etnovarietades de mandioca em regiões geográficas do Brasil. *Scientia Agrícola*, v.57, n.3, p.499-505, 2000.
8. FERRER, M.E.; CLAUSEN, A.M. Variabilidad genética en los recursos vegetales de importancia para la agricultura del Cono Sur. In: BERETTA, A. et al. *Estrategia en recursos fitogenéticos para los países del Cono Sur*. Montevideo: Procisur, 2001. p.43-58.
9. GOEDERT, C.O.; WETZEL, M.M.V.S.; COSTA, I.R.S. et al. *Rede de bancos de recursos genéticos*. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001. 43p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 69).
10. JARAMILLO, S.; BAENA, M. *Material de apoyo a la conservación ex situ de recursos fitogenéticos*. Cali: Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, 2000. 210p.
11. JARVIS, D.; HODGKIN, T.; EYZAGUIRRE, P. et al. Farmer selection, natural selection and crop genetic diversity: the need for a basic dataset. In: JARVIS, D.; HODGKIN, T. *Strengthening the scientific basis of in situ conservation of agricultural biodiversity on-farm*. Rome:

International Plant Genetic Resources Institute, 1998. p.1-8.

12. LOUETTE, D.; CHARRIER, A.; BERTHAUD, J. In situ conservation of maize in Mexico: genetic diversity and maize management in a traditional community. *Economic Botany*, v.5, p.20-38, 1997.
13. MAXTED, N.; GUARINO, L.; MYER, L. et al. Towards a methodology on farm conservation of plant genetic resources. *Genetic Resources and Crop Evolution*, The Netherlands, v. 49, p.31-46, 2002.
14. NASS, L.L.; ARAÚJO, P.M. de. Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. *Scientia Agrícola*, v.59, n.3, p. 589-593, 2002.
15. OGLIARI, J.B.; ALVES, A.C.; KIST, V. et al. Análise da diversidade genética de variedades locais de milho do Extremo Oeste de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 2. SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE AGROECOLOGIA, 5. SEMINÁRIO ESTADUAL SOBRE AGROECOLOGIA, 6., 2004, Porto Alegre, RS. *Anais...* Porto Alegre: Emater-RS, 2004. CD-ROM.
16. PELWING, A.B.; FRANKI, L.B.; BARROS, I.B. de Sementes crioulas: o estado da arte no Rio grande do Sul. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v.46, n.2, p.391-420, 2008.
17. SOARES, A.C.; MACHADO, A.T.; SILVA, B.M. et al. *Milho crioulo: conservação e uso da biodiversidade*. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1998. 185p.
18. VALLOIS, A.C.C. Conservação e uso de recursos fitogenéticos. In: ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO, 15., 1998, Piracicaba, SP. *Anais...* Piracicaba: Esalq, 1998. p.13-17.
19. WOOD, D.; LENNÉ, J.M. The Conservation of agrobiodiversity on farm: questioning the emerging paradigm. *Biodiversity and Conservation*, The Netherlands, v.6, p.109-129 1997. ■



Época e intensidade de ocorrência da necrose floral em gemas de pereira japonesa cultivar Housui durante o inverno¹

Anderson Carlos Marafon², Fernando José Hawerth³ e Flavio Gilberto Herter⁴

Resumo – A exploração comercial da cultura da pereira tem pequena expressão no Brasil, sendo o consumo interno provido por meio de importações. A falta de adaptação edafoclimática das cultivares de interesse comercial e o abortamento floral são os principais problemas para o desenvolvimento dessa cultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar a época e a intensidade de ocorrência da necrose floral em gemas de pereira japonesa cultivar Housui (*Pyrus pyrifolia*) durante o inverno. O experimento foi realizado em 2007, utilizando-se plantas pertencentes à coleção instalada na Embrapa Clima Temperado em Pelotas, RS. Foram coletadas gemas em cinco épocas (24/5, 20/6, 19/7, 21/8 e 18/9), as quais foram fixadas em solução de formol, ácido acético e álcool (FAA) e dissecadas sob um microscópio estereoscópico. Foram avaliadas as percentagens de gemas sadias e com necrose leve e severa. A maioria das gemas não apresentou sintomas de necrose até a metade do inverno. A severidade da necrose se intensificou a partir da metade do inverno, atingindo praticamente todas as gemas no final do período de inverno.

Termos para indexação: *Pyrus pyrifolia*, frio, dormência, abortamento floral.

Occurrence and intensity of floral bud necrosis on Japanese pear cv. Housui during the winter period

Abstract – The commercial exploration of the pear culture in Brazil has little expression, being the internal consumption supplied by imports. The lack of edafoclimatic adaptation of the commercial cultivars of interest and the flower bud abortion are the main problems for the development of this crop. The aim of this study was to evaluate the occurrence time and the intensity of the flower bud necrosis in pear trees cv. Housui (*Pyrus pyrifolia*) during the winter period. The experiment was conducted in 2007, using plants belonging to the orchard of Embrapa Clima Temperado, in Pelotas, RS, Brazil. The buds were collected at five different moments (May 24th, June 20th, July 19th, August 21st, and September 18th), fixed in a solution of formalin, acetic acid and alcohol and dissected under a stereoscopic microscope. The parameters evaluated were the percentages of healthy buds and buds with moderate and severe necrosis. At the beginning of the winter the symptoms were not present in practically any buds. The buds were seriously affected in the final period of dormancy, when the symptoms began rising from a negligible level to a sharp peak toward the end of the winter.

Index terms: *Pyrus pyrifolia*, chilling, dormancy, floral bud abortion.

Aceito para publicação em 15/1/10.

¹ Parte da tese do primeiro autor apresentada ao Programa de Pós-graduação em Fisiologia Vegetal, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

² Eng.-agr., Dr., Laboratório de Agrometeorologia, Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (Embrapa/CPACT), C.P. 403, 96001-970 Pelotas, RS, e-mail: anderson.marafon@gmail.com.

³ Eng.-agr., Programa de Pós-graduação em Agronomia, Concentração em Fruticultura de Clima Temperado, Universidade Federal de Pelotas, C.P. 354, 96010-900 Pelotas, RS, e-mail: fjhawerth@gmail.com.

⁴ Eng.-agr., Dr., Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, C.P. 354, 96010-900 Pelotas, RS, e-mail: flavioherter@gmail.com.

Introdução

O Brasil importa quase a totalidade da pera consumida no País (90%) devido, principalmente, à falta de cultivares adaptadas às nossas condições edafoclimáticas. As cultivares de pereira utilizadas no Brasil foram selecionadas devido à alta qualidade de frutos, porém estas são originárias de regiões com maior ocorrência de frio durante o período hibernal, apresentando problemas adaptativos quando cultivadas nas condições sul-brasileiras. As plantas também apresentam um longo período juvenil, que prejudica o desenvolvimento da cultura, devido à demora para a entrada em produção, geralmente de 5 a 6 anos após o plantio.

O desenvolvimento da cultura da pereira na Região Sul do Brasil tem sido limitado devido à irregularidade na produção e à baixa produtividade dos pomares. As condições climáticas de inverno na Região Sul do Brasil são muito variáveis de ano para ano, com ocorrência de flutuações de temperatura também durante o ano, prejudicando a indução e a superação da dormência. Os principais problemas limitantes ao desenvolvimento da cultura são a indefinição de porta-enxertos, a baixa taxa de diferenciação floral, o alto índice de abortamento de gemas florais (variável de acordo com a cultivar, o local e o ano) e a baixa taxa de frutificação efetiva (Nakasu et al., 1995; Petri, 2008).

As gemas floríferas das plantas frutíferas de clima temperado são formadas durante o verão e parcialmente diferenciadas durante a estação de crescimento, antes do período de queda das folhas. As gemas floríferas da pereira podem ser formadas terminalmente sobre esporões ou ramos, ou lateralmente sobre ramos. As flores da pereira são hermafroditas e se desenvolvem no sentido acrópeto, dispostas em rácimo tipo corimbo, formado por cinco a 11 flores e número similar de folhas (Nakasu & Faoro, 2003). Os primórdios florais encontram-se dispostos em sequência espiral, em diferentes níveis de desenvolvimento e o seu tamanho diminui em direção

ao ápice, mesmo que o primórdio terminal atinja o mesmo tamanho dos primórdios basais (Westwood, 1993). Durante a dormência não ocorrem alterações visíveis quanto ao tamanho ou à diferenciação dos primórdios, visto que as gemas atravessam o período de repouso com esses primórdios em estado embrionário, os quais só se desenvolvem na estação de crescimento seguinte, uma vez satisfeito o requerimento em frio e as condições ambientais sejam favoráveis à brotação. A fase do desenvolvimento floral é caracterizada pelo crescimento dos primórdios florais e pela maturação das células reprodutivas, culminando com a antese (Jackson, 2003).

O abortamento se manifesta durante a dormência e se intensifica próximo à fase de floração, quando ocorre o dessecamento dos primórdios das gemas florais. As gemas afetadas apresentam um desenvolvimento no início do inverno, quando, no período que antecede a brotação, as gemas secam e se desintegram ao serem tocadas ou mesmo pela ação do vento (Montesinos & Vilardell, 1996).

O abortamento de gemas florais em pereira também tem ocorrido em diversos países, como Espanha (Montesinos & Vilardell, 1996), Itália (Selli et al., 1985) e Nova Zelândia (Kingston et al., 1990; Klinac & Geddes, 1995). No Brasil, o abortamento vem sendo observado desde o ano de 1968, nas regiões de Pelotas, RS e Videira e Fraiburgo, SC (Herter et al., 1994). O abortamento de gemas ocorre praticamente em todos os pomares de pereira, com maior ou menor intensidade, dependendo da cultivar, do local e do ano. Diversos trabalhos já foram desenvolvidos no Sul do Brasil procurando quantificar a intensidade desse distúrbio e identificar suas causas (Herter et al., 1994; Arruda & Camelato, 1999; Petri et al., 2002).

A satisfação do requerimento em frio durante o inverno é fundamental para garantir o desenvolvimento normal das gemas floríferas das plantas frutíferas de clima temperado. O abortamento floral em pereira é uma desordem fisiológica

que se manifesta em regiões de inverno pouco rigoroso e estaria diretamente relacionada com as condições climáticas anuais e com as horas de frio acumuladas durante a fase de endodormência durante o inverno (Herter et al., 1994).

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a época e a intensidade da ocorrência da necrose floral em gemas de pereira japonesa cultivar Housui durante o inverno.

Material e métodos

Este estudo foi desenvolvido no período de inverno do ano de 2007, a partir da coleta de gemas florais de pereiras japonesas (*Pyrus pyrifolia* (Burm) Nak.) cultivar Housui, em plantas com 14 anos de idade, pertencentes à coleção instalada na Estação Experimental da Cascata, da Embrapa Clima Temperado de Pelotas, RS. Segundo a classificação climática de Köppen, a região de Pelotas apresenta clima tipo 'Cfa', subtropical úmido, com médias anuais de 1.582mm de precipitação pluviométrica, 18,4°C de temperatura, 78% de umidade relativa e acúmulo de 550 horas de frio (HF < 7,2°C) durante o inverno. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco repetições, em esquema fatorial (5 x 3), com cinco níveis do fator época de coleta (24/5, 20/6, 19/7, 21/8 e 18/9) e três níveis do fator tipo de gema (esporão, terminal ou axilar). Cada repetição foi composta por uma amostra de 15 gemas.

As gemas florais foram coletadas e imediatamente armazenadas em frascos contendo solução de FAA (10% de formaldeído a 40%, 5% de ácido acético glacial e 85% de álcool etílico a 70%) para posteriormente ser avaliadas sob microscópio estereoscópico (Zeiss Stemi SV11). A dissecação das gemas envolveu a retirada de escamas, brácteas e primórdios foliares com auxílio de pinças para observação dos primórdios florais. Foram contados o número total de primórdios e o número de primórdios com necrose para determinar a percentagem de gemas sadias, com necrose leve▶

(menos de 50% dos primórdios florais afetados) e com necrose severa (mais de 50% dos primórdios florais afetados).

Resultados e discussão

Ocorreu diferença significativa entre épocas quanto ao grau de severidade da necrose. Enquanto nas três primeiras coletas (24/05, 20/06 e 19/07) houve predomínio de gemas sadias, na quarta época (21/08) predominaram as gemas com necrose leve e na última época (18/09), as gemas com necrose severa (Tabela 1).

Na Figura 1 são apresentados os dados médios diários para as temperaturas mínimas e máximas ocorridas durante a execução do experimento em 2007, quando foram acumuladas 578 horas de frio ($<7,2^{\circ}\text{C}$).

Nas três primeiras coletas não foram verificados sintomas de necrose nos primórdios da maioria das gemas, com índices de necrose inferiores a 5%. Entretanto, nas duas últimas coletas, as gemas passaram a manifestar sintomas de necrose, os quais se intensificaram gradativamente e atingiram níveis críticos muito elevados no final do período de dormência. Embora os primeiros sintomas de necrose tenham sido verificados já na segunda coleta (20/6), eles (necrose dos primórdios)

Tabela 1. Resumo da análise de variância para a variável percentagem de gemas sem necrose (GSN), gemas com necrose leve (GNL) e com necrose severa (GNS). Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2007

Fonte de variação	Quadrado médio		
	PGSN ⁽¹⁾	PGNL ⁽¹⁾	PGNS ⁽¹⁾
Época (E)	3,447 ^(**)	0,400 ^(**)	2,483 ^(**)
Tipo de gema (G)	0,117 ^(*)	0,15 ^(*)	0,001 ^{ns}
E x G	0,057 ^{ns}	0,052 ^{ns}	0,002 ^{ns}
Resíduo	0,032	0,033	0,039
CV (%)	16,36	84,66	63,66
Média	69,78	10,67	19,56

⁽¹⁾ Dados transformados pela equação $\text{arc.sen}(x/100)^{1/2}$.

^{ns} = não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro.

^(**), ^(*) significativo pelo teste F a 1% e a 5% de probabilidade de erro, respectivamente.

Nota: CV = coeficiente de variação.

somente se intensificaram a partir da quarta coleta (21/8), no período próximo à floração, associados com o aumento gradativo da temperatura no final do inverno. Enquanto na quarta coleta (21/8) 30% das gemas apresentavam sintomas de necrose leve e 15% de necrose severa, na última (18/9) a necrose atingiu mais de 95% dos primórdios florais, 80% dos quais com sintoma severo (Figura 2).

Marodin et al. (2008) constataram que a necrose dos primórdios florais em gemas de pereira cultivar

Packham's Triumph se manifesta já no final do outono, mas somente se intensifica no final do inverno durante a fase de desenvolvimento das anteras e do pistilo. Armas-Reyes et al. (2006) afirmaram que as altas taxas de abortamento floral em damasqueiro foram ocasionadas pelas altas temperaturas durante o inverno, que interferiram no desenvolvimento das anteras e do pistilo, resultando no desenvolvimento irregular das gemas no período de pré-antese, com flores contendo ovários pequenos, pistilos deformados ou sésseis.

A falta de frio, associada com a ocorrência de flutuações térmicas durante o inverno, se constitui na principal causa do abortamento de gemas florais em pereira devido ao efeito negativo das altas temperaturas na satisfação do requerimento em frio e na atividade metabólica dos tecidos das gemas (Herter et al., 1994; Klinac & Geddes, 1995; Rakngan et al., 1996; Do Oh & Klinac, 2003).

Petri et al. (2002) afirmaram que o problema é menor nas regiões mais frias do que nas regiões menos frias. Estes autores avaliaram o abortamento de gemas florais nas cultivares Housui, Kousui e Nijisseiki cultivadas em dois locais com diferentes condições climáticas, situados no planalto catarinense: Caçador (550 HF) com altitude média de 1.000m e São Joaquim (750 HF)

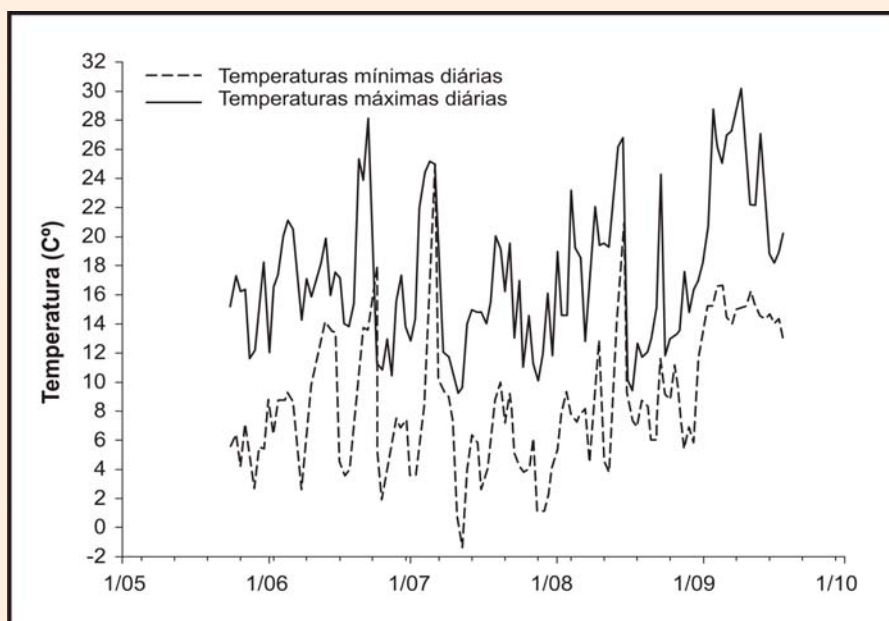


Figura 1. Temperaturas mínimas e máximas diárias ($^{\circ}\text{C}$) durante o inverno de 2007. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2007

com altitude média de 1.300m. Eles verificaram que na região de menor altitude houve maior percentagem de gemas abortadas em relação à região mais alta.

A ocorrência de flutuações térmicas no período hibernal influencia diretamente a atividade respiratória das gemas, aumentando o consumo local de carboidratos e a severidade de necrose dos primórdios florais. A falta de frio aumenta a expressão do abortamento, ocasionando atraso na brotação das gemas laterais, maior dominância apical, forte crescimento de ramos terminais, baixa emissão de ramos e esporões laterais, floração desuniforme, menor enfolhamento e redução das reservas e, conseqüentemente, menor produtividade (Hauagge & Cummins, 2000).

Dentre os diferentes tipos de gemas, as dos esporões foram as mais afetadas pela necrose leve em relação às demais. Isso pode ser explicado pelo fato de que, nestas gemas, o processo de diferenciação ocorre antes do que nas gemas terminais e axilares dos ramos, que se desenvolvem mais tardiamente (Figura 3). A falta de frio hibernal associada com a ocorrência de flutuação térmica induziria o crescimento contínuo dos primórdios, que estariam exercendo uma força mecânica que afastaria as brácteas, expondo os primórdios aos danos ocasionados pelo frio ou à desidratação causada pelas altas temperaturas (Faoro, 2004).

A intensidade da necrose floral pode estar sendo influenciada pela falta de frio hibernal, pois a alta percentagem de gemas saudias no início do inverno indica que os fatores envolvidos com o abortamento estariam relacionados com as condições térmicas durante o período de repouso. Nossos resultados concordam com a abordagem de Faoro (2001) e Petri et al. (2002), que também afirmam que o problema é maior nos anos e nas regiões com menor acúmulo de frio. Além disso, Honjo et al. (2002) também verificaram a existência de uma correlação inversa entre o acúmulo de frio hibernal e a taxa de

abortamento floral em pereira japonesa.

No início do inverno a maior parte das gemas não apresentava sintomas de necrose (Figuras 4 A, B, C e D). Somente a partir da metade do inverno as gemas manifestaram sintomas de necrose leve (Figura 4 E, F, G e H), que se intensificaram a partir do mês de julho. A intensificação da necrose dos primórdios florais ocorre no final do período hibernal, associada ao aumento progressivo da temperatura no início da primavera, havendo um colapso no crescimento das gemas, possivelmente devido ao esgotamento

de pereira japonesa, principalmente devido ao efeito negativo das altas temperaturas sobre a dormência. O abortamento mostrou relação com a quantidade de frio, já que ramos submetidos ao frio no período de dormência obtiveram reduzida percentagem de abortamento (Petri et al., 2002).

No presente estudo foi possível identificar um grande número de gemas com duplicação de inflorescências (Figuras 4 C e D), contendo um elevado número de primórdios florais por gema. Essa duplicação pode ter aumentado a competição por nutrientes dentro da

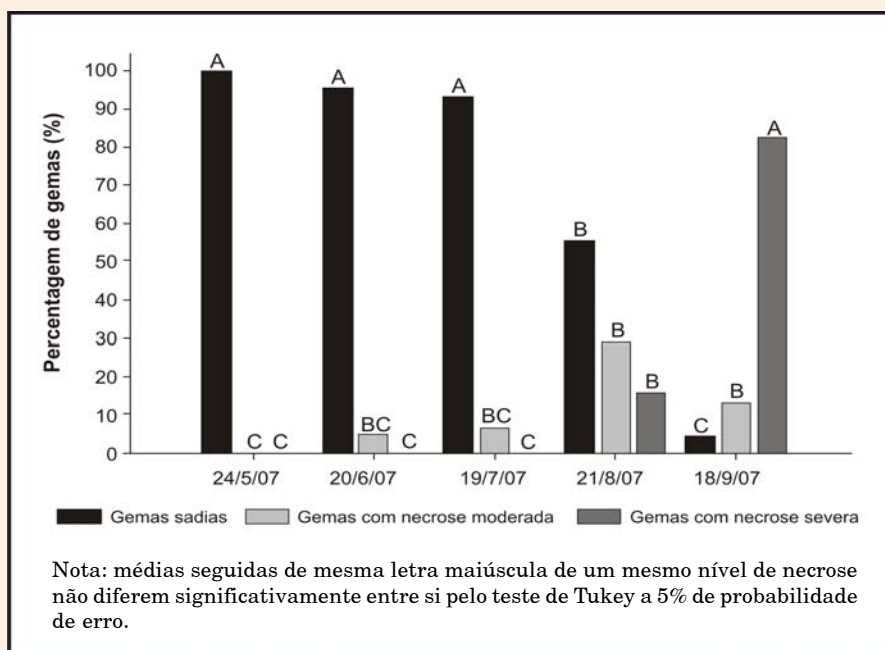


Figura 2. Época e intensidade de ocorrência de necrose floral em gemas de pereiras cultivar Housui durante o inverno. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2007

das reservas de carboidratos, que conduz à desidratação e à necrose severa dos primórdios florais das gemas (Figura 4 I, J, K e L).

A satisfação do requerimento em frio antecipa a floração das gemas e aumenta o número de flores abertas. A formação de um grande número de gemas florais nas cultivares de pereira japonesa aumenta a competição por nutrientes e assimilados. A insuficiência de frio hibernal seria uma das principais causas do abortamento floral em

gema ou entre as gemas florais, conduzindo a um desequilíbrio nutricional que provocaria a manifestação dos sintomas de necrose dos primórdios. A duplicação de inflorescências tem início ainda durante o verão, durante a fase de diferenciação floral. Assim, o maior número de primórdios florais pode ter aumentado a competição por nutrientes e assimilados e a incidência do abortamento floral. ▶

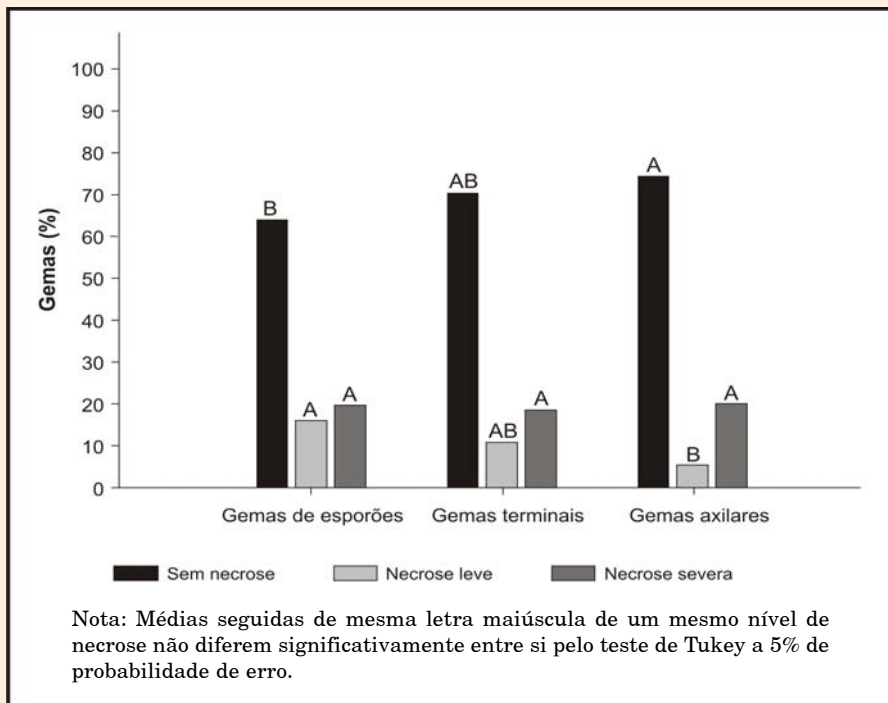


Figura 3. Percentagem média de gemas sadias e com necrose leve e severa em pereiras 'Housui' durante o inverno. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2007

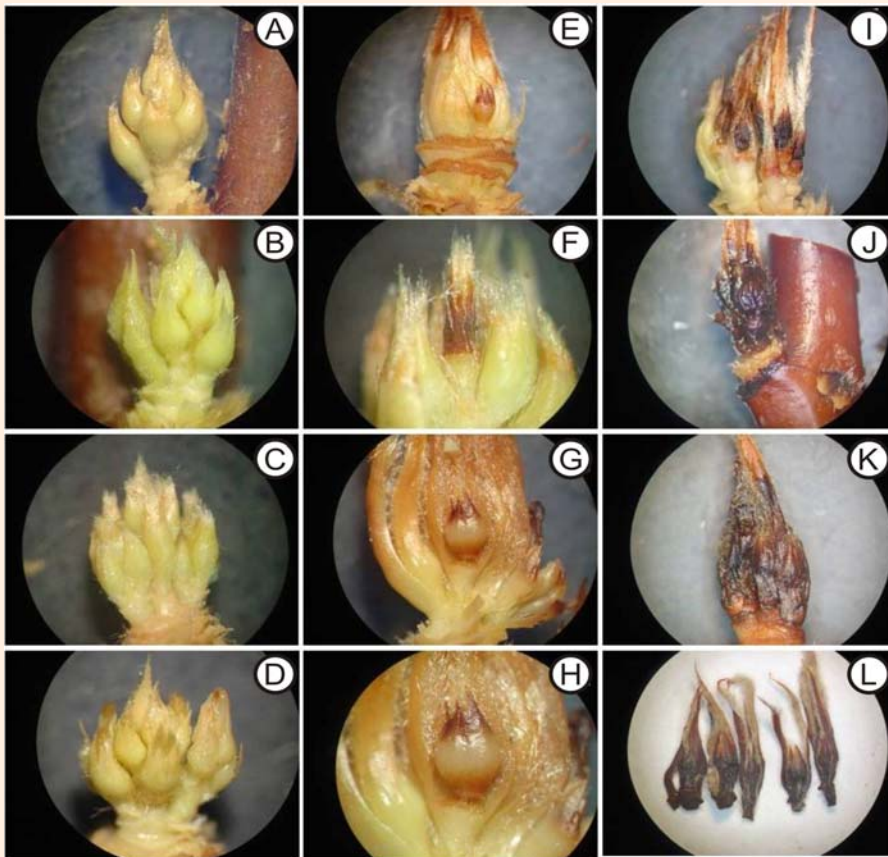


Figura 4. Primórdios florais de gemas de pereira japonesa (*Pyrus pyrifolia*) cultivar Housui sadios (A, B, C e D), com necrose leve (E, F, G e H) e com necrose severa I, J, K e L) durante o período hibernal. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2007

Conclusões

Até a metade do período de inverno a maioria das gemas não apresenta sintomas de necrose dos primórdios florais; entretanto, a partir desse período, a necrose dos primórdios se torna gradativamente mais intensa, até atingir praticamente a totalidade das gemas no final do período hibernal.

Literatura citada

- ARFIMAS-REYES, R.; CÁRDENAS-SOLORIO, E.; RODRÍGUEZ-ALCÁZAR, J. Conexión vascular y otros factores que influyen en la caída de yemas florales de chacabano. *Revista Chapingo*, Chapingo, v.12, p.33-39, 2006.
- ARRUDA, J.J.P.; CAMELATTO, D. Abortamento de gemas florais de cinco cultivares de pereira (*Pyrus sp.*) em dois locais do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.29, n.4, p.635-638, 1999.
- DO OH, S.; KLINAC, D. Relationship between incidence of floral bud death and temperature fluctuation during winter in Japanese Pear (*Pyrus pyrifolia*) cv. Housui under New Zealand climate conditions. *Journal of Korean Society for the Horticultural Science*, Taejon, v.44, n.2, p.162-166, 2003.
- FAORO, I.D. Adaptação de cultivares de pereira no Sul do Brasil e a sua relação com o abortamento floral. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.17, n.2, p.54-57, jul. 2004.
- FAORO, I.D. Morfologia e fisiologia In: EPAGRI. *Nashi, a pêra japonesa*. Florianópolis: Epagri/Jica, 2001. p.67-94.
- HAUAGGE, R.; CUMMINS, J.N. Pome fruit genetic pool for production in warm climates. In: EREZ, A. *Temperate fruit crops in warm climates*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000. p.267-304.
- HERTER, F.G.; RASEIRA, M.C.B.; NAKASU, B.H. Época de abortamento de gemas florais em pereira e a sua relação com a temperatura ambiente em Pelotas/RS. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v.16, p.308-314, 1994.
- HONJO, H.; KOBAYASHI, M.; WATANABE, M. et al. Effect of

- intermittent periods on bud break and carbohydrate content of Japanese pear in different endodormancy stages. *Acta Horticulturae, Wellington*, n.587, p.397-403, 2002.
9. JACKSON, J.E. The shoot system. In: JACKSON, J.E. *Biology of apples and pears*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. p.157-211.
10. KINGSTON, C.M.; KLINAC, D.J.; EPENHUIJEN, C. W. van. Floral bud disorders of nashi (*Pyrus serotina*) grown in New Zealand. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, Wellington, v.18, p.157-159, 1990.
11. KLINAC, D.C.; GEDDES, B. Incidence and severity of the floral 'budjump' on nashi grown in the Waikato region of New Zealand. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, Wellington, v.23, n.2, p.185-190, 1995.
12. MARODIN, G.; KOLLER, O.C.; BENDER R.J. et al. Index of bud abortion of 'Packham's Triumph' pear trees in the production areas in Rio Grande do Sul and Santa Catarina. *Acta Horticulturae, Wellington*, n.800, p.215-220, 2008.
13. MONTESINOS, E.; VILARDELL, P. La necrosis de yemas de flor en el peral. Una enfermedad de etiología compleja y difícil control. *Fruticultura Profesional: Peral II*, Barcelona, n.78, p.88-93, 1996.
14. NAKASU, B.H.; FAORO, I.D. Cultivares. In: CENTELLAS-QUEZADA, A.; NAKASU, B.H.; HERTER, F.G. *Pêra: produção. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica*, 2003. 105p. (Frutas do Brasil, 46).
15. NAKASU, B.H.; HERTER, F.G.; LEITE, D.L. et al. Pear flower bud abortion in southern Brazil. *Acta Horticulturae*, Wellington, n.395, p.185-92, 1995.
16. PETRI, J.L. Problemática da cultura da pereira no Brasil. In: REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DA PEREIRA, 2., 2008, Lages, SC. *Resumos...* Lages, SC: Udesc, 2008. p.17-19.
17. PETRI, J.L.; LEITE, G.B.; YASUNOBU, Y. Studies on the causes of floral abortion on Japanese pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai) in southern Brazil. *Acta Horticulturae, Wellington*, n.587, p.375-380, 2002.
18. RAKNGAN, J.; GEMMA, H.; IWAHORI, S. Phenology and carbohydrate metabolism of Japanese pear trees grown under continuously high temperatures. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, Tokio, v.65, p.55-65, 1996.
19. SELLI, R.; MONTALDI, P.; BAIESE, G. Cascolla delle gemme a fiore di pesche, nectarine e percoche. *Rivista di Frutticoltura*, Bologna, n.8, p.43-49, 1985.
20. WESTWOOD, M.N. *The Temperate Zone Pomology: Physiology and Culture*. San Francisco: Timber Press, 1993. 428p. ■

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.**



Governo do Estado de Santa Catarina
Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina





Puberdade em novilhas da raça Crioula Lageana

Karyna Giacomini¹, Vera Maria Villamil Martins², Edison Martins³, Cristina Perito Cardoso⁴,
Suenon Rosa Lisboa² e Guenter Kluge²

Resumo – Foi avaliada a idade à puberdade de novilhas da Raça Crioula Lageana submetidas a dois sistemas de alimentação após o desmame na região do planalto catarinense. O estudo foi composto por: Tratamento I, em que foram avaliadas nove novilhas mantidas em pastagens cultivadas durante o período de inverno, e Tratamento II, no qual nove novilhas permaneceram durante todo o período em pastagem natural, tendo ambos os tratamentos recebido suplementação mineral. Observações diárias de comportamento de estro foram realizadas. Todas as novilhas foram submetidas a palpação transretal, exame ultrassonográfico, colheitas de amostras sanguíneas semanais e pesagens mensais. A puberdade foi caracterizada pelo primeiro estro ovulado, acompanhado ou não de sinais externos, confirmado pela formação de corpo lúteo e concentrações plasmáticas de progesterona acima de 1ng/ml, em duas colheitas consecutivas. A alimentação com pastagem cultivada de inverno antecipou a puberdade. Os resultados permitem concluir que novilhas da raça Crioula Lageana com 15 meses de idade e aproximadamente 300kg de peso vivo estão aptas à reprodução.

Termos para indexação: Reprodução, bovinos, progesterona.

Puberty in Crioula Lageana breed heifers

Abstract – Age of puberty was evaluated in heifers (Crioula Lageana Breed) submitted to two post-weaning feeding systems, in the Santa Catarina Plateaus, Brazil. This study was composed of: Treatment I, in which nine animals were maintained in cultivated pasture during the winter, and Treatment II, in which nine animals were maintained in natural pastures during the whole period of the experiment. In both treatments, animals received mineral supplementation. Daily observations of estrus behavior were made. All animals were submitted to rectal palpation and ultrasound exam; blood samples were taken weekly and all the animals were weighed monthly. Puberty was characterized by the first estrus, with or without oestrus behavior, confirmed by the formation of the corpus luteum and plasmatic concentrations of progesterone by radioimmunoassay (RIA) over 1ng/ml, in two consecutive samples. Using cultivated pastures for Crioula Lageana heifers after weaning, in the winter, advanced their age of puberty. The results showed that 15-month-old animals weighing approximately 300kg are ready for reproduction.

Index terms: Reproduction, bovine, progesterone.

Introdução

O gado crioulo do Brasil (*Bos taurus taurus*) foi introduzido logo após o descobrimento e sua exposição ao processo de seleção natural durante várias gerações fez com que os animais se adaptassem às

adversidades ambientais. Por longo tempo, os bovinos crioulos foram a sustentação da bovinocultura na região do Planalto Serrano Catarinense.

No sistema de criação convencional da região os bovinos são mantidos em campos naturais

durante o ano inteiro, sendo submetidos à escassez alimentar durante o inverno. Porém, a capacidade de adaptação dos animais permitiu que mantivessem o desempenho produtivo e reprodutivo mesmo tendo que passar por esse estresse ao longo dos anos, como

Aceito para publicação em 15/1/10.

¹ Méd.-vet., M.Sc. Prefeitura Municipal de Pouso Redondo.

² Méd.-vet., D.Sc., CAV / Udesc, Av. Luiz de Camões, 2090, 88520-100 Lages, SC, e-mail: martinsev@terra.com.br.

³ Méd.-vet., D.Sc., Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Crioula Lageana (ABCCL), Lages, SC. Rua Correia Pinto, 22-sobreloja, e-mail: abccl@abccl.org.br.

⁴ Méd.-vet., M.Sc., FMVZ/Unesp, Botucatu, SP, Rua Cirilo Vieira Ramos, 300, 88503-200 Lages, SC, fone: (49) 9965-8657, e-mail: cristinaperito@yahoo.com.br.

também o desenvolvimento da resistência às enfermidades e a longevidade (Spritze et al., 2003).

As novilhas da raça Crioula Lageana empiricamente são conhecidas por apresentar maturidade sexual tardia, sendo colocadas em reprodução somente a partir dos 3 anos de idade. Segundo Marson et al. (2004), o início da puberdade é um evento reprodutivo importante e representa um parâmetro confiável para avaliar a fertilidade das fêmeas, pois tem relação com a eficiência reprodutiva do rebanho e, conseqüentemente, com o retorno financeiro nos sistemas de produção. Na literatura há muitos relatos que tratam da idade do início da puberdade em fêmeas taurinas e zebuínas, porém ainda não existem informações específicas com relação à raça Crioula Lageana.

Considerando que os bovinos da raça Crioula Lageana fazem parte da lista mundial de animais em risco de extinção, editada pela Scherf (1995) e a importância da conservação de populações de raças naturalizadas, faz-se necessário o conhecimento de parâmetros reprodutivos que possam ser utilizados como instrumentos para aumentar a produtividade nos Núcleos de Preservação *in situ* existentes no Planalto Serrano Catarinense.

Uma vez que o início da puberdade pode ser influenciado pelos diferentes sistemas de produção, este estudo teve por objetivo avaliar as diferenças de idade do início da puberdade de novilhas Crioulas Lageanas criadas no sistema de criação convencional e mantidas em pastagens cultivadas durante o inverno.

Material e métodos

O experimento foi conduzido durante 18 meses em um Núcleo de Preservação *in situ* de bovinos da raça Crioula Lageana, situado no município de Ponte Alta, no Planalto Serrano Catarinense. Foram agrupadas aleatoriamente 18 novilhas com idade média de 12 meses. Os animais foram distribuídos ao acaso em dois grupos de nove novilhas (Tratamentos I e II). No

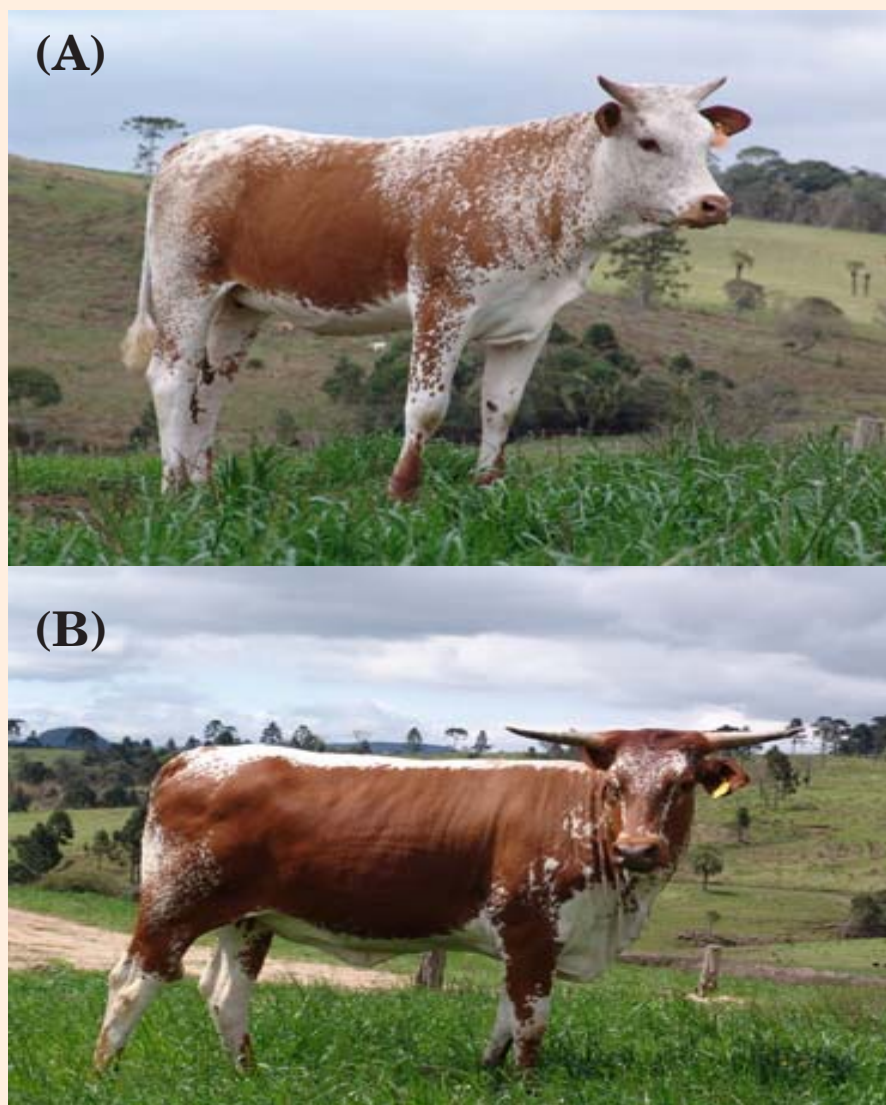


Figura 1. Exemplares de novilhas da raça Crioula Lageana de pelagem africana vermelha, com idades de (A) 12 e (B) 18 meses

início do experimento as novilhas do T I apresentaram em média 148,2kg de peso vivo e escore de condição corporal de 2,50. Os animais do T II pesaram 177,89kg de peso vivo e escore de condição corporal de 2,25.

Os animais do T I permaneceram, durante o inverno, em pastagem anual de inverno formada por trevo, azevém, aveia e centeio, com suplementação mineral. No verão os animais foram colocados em campo natural com suplementação mineral. Os animais do T II foram mantidos, durante todo o período experimental, em campo natural (tipo palha grossa) com predominância de capim-caninha (*Andropogon lateralis*)

(Cordova et al., 2004) e também com suplementação mineral.

A cada 28 dias se realizou o controle parasitológico e os animais que apresentaram contagem superior aos 400 OPG (ovos por grama de fezes) foram tratados com sulfato de levamisole na dose de 6,2mg/kg de peso vivo. Nesse mesmo intervalo de tempo os animais foram pesados para verificação do ganho de peso médio diário e determinou-se o escore da condição corporal por avaliação visual associada à palpação das costelas, do dorso, do lombo e inserção da cauda, mediante escala de 1 a 5, segundo os critérios utilizados por Beretta et al. (1996), em que o valor 1 foi atribuído a um ▶

animal muito magro e o valor 5 correspondeu a um animal obeso.

Para a determinação da puberdade, as novilhas (Figura 1) foram observadas diariamente, pela manhã e ao anoitecer, quanto ao comportamento de estro. A cada 7 dias foi realizada a avaliação ginecológica mediante palpação transretal para verificar o desenvolvimento ovariano, presença de folículos e corpos lúteos, acompanhada por ultrassonografia com aparelho da marca Aloka SSD-500 e transdutor de 5MHz.

O acompanhamento da dinâmica de progesterona sérica (P4) foi realizado semanalmente, em amostras sanguíneas de 10ml colhidas por venipuntura da jugular, na fase pré-puberal e durante os dois ciclos estrais consecutivos. As amostras de sangue foram centrifugadas a 1.612 x g por 15 minutos, separando-se o soro sanguíneo que, após o acondicionamento em eppendorfs, foi estocado a -20°C para posterior determinação das concentrações séricas de P4 pelo método de radioimunoensaio (RIA). A puberdade foi caracterizada pelo primeiro estro ovulado, acompanhado ou não de sinais externos de comportamento de estro, confirmada pela formação de corpo lúteo e concentrações séricas de progesterona acima de 1ng/ml, em duas colheitas consecutivas.

A idade e o peso do início da puberdade (medidos em meses e em quilogramas, respectivamente) foram avaliados estatisticamente por análise de variância e as médias obtidas entre os tratamentos foram comparadas entre si pelo teste t de Student, ao nível de significância $P < 0,05$ (Snedecor & Cochran, 1994).

Resultados e discussão

Os dados da idade de início da puberdade entre os grupos experimentais encontram-se na Tabela 1, onde se verifica que as novilhas do T I atingiram a puberdade com idade significativamente menor do que aquelas do T II (Figura 2). Observa-se que os animais mantidos em pastagens

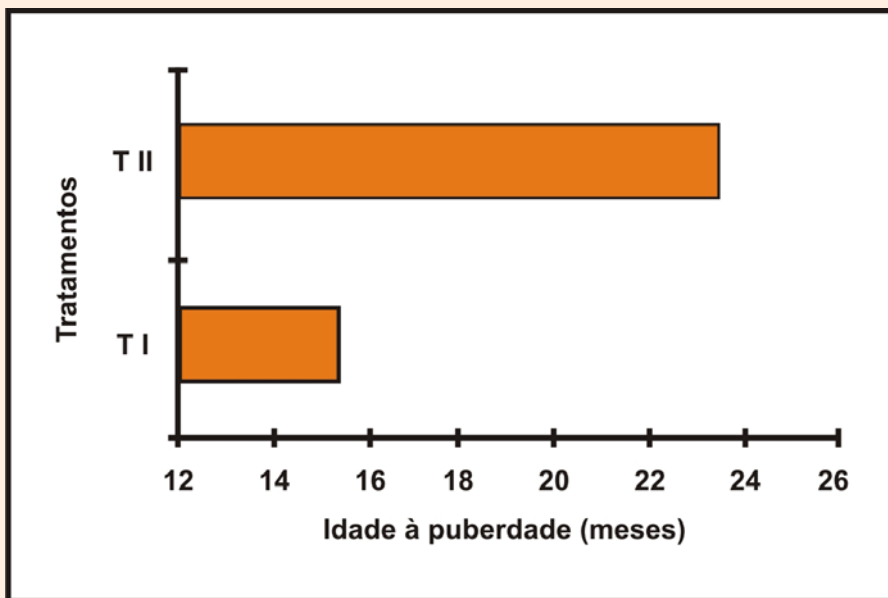


Figura 2. Idade à puberdade (meses) de novilhas da raça Crioula Lageana mantidas em pastagens cultivadas (T I) e em campos naturais (T II)

Tabela 1. Idade à puberdade (meses) de novilhas da raça Crioula Lageana mantidas em pastagens cultivadas (T I) e em campo natural (T II)

Tratamento	Idade à puberdade (meses)
I	15,31a ± 1,19
II	23,44b ± 4,39

Nota: Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste t de Student ($P < 0,01$).

cultivadas durante o inverno poderiam ter seu tempo de vida produtiva aumentado, uma vez que a diferença entre T I e T II foi de aproximadamente 9 meses.

As médias de peso vivo no início da puberdade podem ser observadas na Tabela 2, e não houve diferença entre os tratamentos ($P > 0,05$). O escore da condição corporal das novilhas mantidas em campo natural foi inferior ao daquelas mantidas em pastagens cultivadas de inverno (Tabela 3). Os sinais comportamentais de estro incluindo inquietação, edema e hiperemia vulvar com presença de muco hialino e o ato de montar e aceitar a monta foram observados nas novilhas em estudo de ambos os tratamentos por ocasião da puberdade, com exceção de uma novilha que foi descartada do

experimento por não apresentar desenvolvimento folicular durante todo o período de estudo.

Durante a palpação transretal no período peripuberal foi percebida a presença de folículos ovarianos em desenvolvimento, com ovários medindo entre 1 e 4cm, com a presença de corpos lúteos e tonicidade dos cornos uterinos, o que reflete a característica dinâmica das estruturas ovarianas responsáveis pelas funções gametogênica e esteroidogênica da gônada.

Pelo exame ultrassonográfico foram observados, ao longo do experimento, folículos ovarianos identificados como estruturas não ecogênicas de tamanhos variáveis, com clara linha de limitação entre a parede do folículo e o antro. Os corpos lúteos apresentavam aparência

Tabela 2. Peso à puberdade (meses) de novilhas da raça Crioula Lageana mantidas em pastagens cultivadas (T I) e em campo natural (T II)

Tratamento	Peso à puberdade (kg)
I	297,48a ± 29,53
II	308,53a ± 28,91

Nota: Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste t de Student (P < 0,05).

Tabela 3. Escore de condição corporal (ECC) de novilhas da raça Crioula Lageana mantidas em pastagens cultivadas (T I) e em campo natural (T II)

Tratamento	ECC
I	3.9a ± 0.25
II	2.9b ± 0.3

Nota: Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste t de Student (P < 0,01).

menos ecogênica do que o estroma ovariano, com presença de uma lacuna preenchida de fluido, não ecogênica, localizada no centro da estrutura (Figura 3). O tipo predominante de corpo lúteo foi o protruso, o que facilitou sua identificação pela palpação transretal. As concentrações séricas de P4 detectadas por RIA estiveram acima de 1ng/ml nas novilhas com presença de corpo lúteo.

Quanto à influência da nutrição sobre a puberdade, neste estudo deve ser considerado que a principal fonte de alimentação para a pecuária na região do Planalto Serrano Catarinense é o campo natural, que apresenta deficiência anual na produção de forragem durante a estação fria. Em consequência disso, observou-se início tardio da puberdade nas novilhas do Tratamento II (23,44 ± 4,39 meses). Esse atraso do início da puberdade, embora muitas vezes não seja percebido, determina prejuízos econômicos nos Núcleos de Preservação *in situ* da raça Crioula Lageana nos estabelecimentos pecuários da região. Além das perdas econômicas, a puberdade tardia redundará em um tempo maior para a recuperação do número de animais

no rebanho, que se encontra ameaçado de extinção.

Segundo Cachapuz (1995), a elevada idade de acasalamento implica baixo índice de repetição de crias e altas taxas de mortalidade de bezerros. Para prevenir esses transtornos e as perdas econômicas, a utilização de pastagens cultivadas de estação fria é uma excelente alternativa para amenizar o vazio forrageiro que ocorre nas estações de outono e inverno no Planalto Serrano

Catarinense. As pastagens mais utilizadas para pastejo, segundo Restle et al. (1999; 2000), são a aveia e o azevém, que apresentam elevado potencial tanto na produção de forragem quanto na produção animal. Neste estudo, a pastagem formada pelo consórcio de trevo, aveia, azevém e centeio foi eficiente em antecipar a idade à puberdade.

O baixo desenvolvimento apresentado pelas novilhas do T II provavelmente ocorreu como consequência da escassez de forragens durante o inverno, uma vez que houve perda de peso nessa estação, o que também foi observado por Moojen & Maraschin (1988) ao relatarem valores semelhantes de perda de peso de bovinos mantidos em pastagem nativa durante o outono e o inverno.

Gasser et al. (2006) demonstraram que em novilhas de corte desmamadas entre os 3 e os 4 meses de idade e alimentadas com elevado teor de concentrado é possível induzir a puberdade precoce antes dos 300 dias de idade, com manutenção da atividade ovariana cíclica desses animais.

Em um estudo relativo aos efeitos da alimentação sobre a idade à puberdade, em bovinos de corte puros e mestiços, Wiltbank et al. (1966) concluíram que o peso é apenas um dos fatores limitantes à puberdade, uma vez que em animais submetidos a alimentação deficiente, pequenas

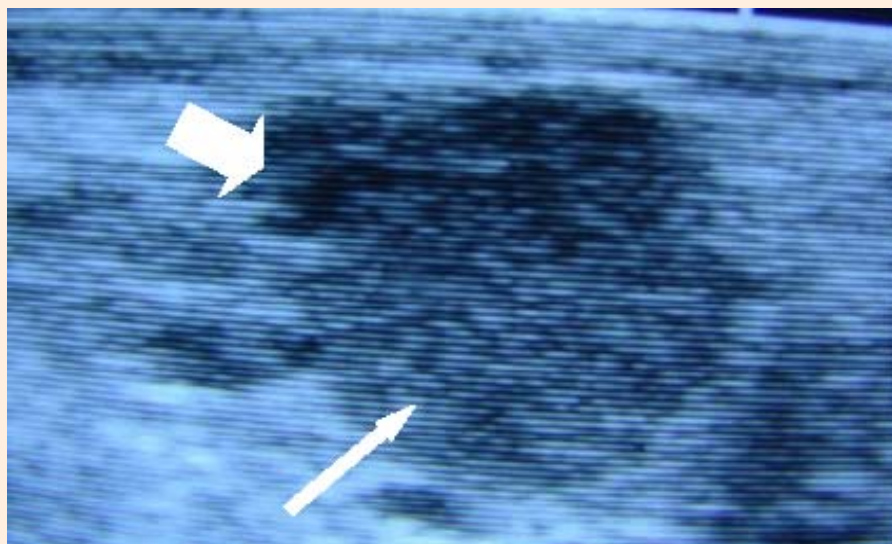


Figura 3. Ovário de novilha da raça Crioula Lageana apresentando foliculos (seta grossa) e corpo lúteo protruso (seta fina)

diferenças no ganho de peso tiveram efeito importante sobre o início da puberdade, enquanto com alimentação adequada essas diferenças não influenciaram na manifestação da puberdade.

Segundo Gregory et al. (1991), para manifestar a puberdade é necessário que a fêmea atinja um determinado grau de desenvolvimento e a idade à puberdade é consequência da velocidade de ganho de peso, que, por sua vez, está condicionada ao meio ambiente. Schillo et al. (1992) descreveram que a puberdade inicia quando as novilhas atingem entre 40% e 50% do seu peso corporal adulto, ao passo que Spire (1997) observou o início da puberdade em novilhas que pesavam entre 60% e 65% do seu peso corporal adulto, o que também foi verificado neste estudo, considerando que as fêmeas adultas da raça Crioula Lageana pesam aproximadamente 500kg.

Um parâmetro importante que exerce influência direta sobre a época da puberdade em novilhas de corte é o crescimento pré-desmame quando comparado àquele pós-desmame (Pettersen et al., 1992). Embora essa situação não tenha sido avaliada neste estudo, verificou-se que a alimentação pós-desmame contribuiu para a antecipação da idade e ganho de peso à puberdade em novilhas Crioulas Lageanas. As observações de Pettersen et al. (1992) sugerem a avaliação dessas condições na raça em estudo. Segundo Beretta et al. (1996), se após a desmama as condições ambientais forem adversas, um manejo nutricional diferenciado, privilegiando as novilhas em piores condições poderá ser estratégico quando o objetivo é atingir o peso ideal à puberdade. Essas observações também foram evidenciadas no presente estudo, quando as novilhas do T I, que no início do experimento apresentaram uma diferença de peso corporal médio de aproximadamente 30kg a menos do que aquelas do T II, foram introduzidas na pastagem de inverno e atingiram o peso adequado para o início da puberdade mais precocemente do que os animais mantidos em campo natural. Os

ganhos de peso subsequentes à puberdade deverão ser mantidos, uma vez que se torna necessário garantir que as novilhas púberes continuem a ter seus ciclos normalmente (Bagley, 1993).

Quando as exigências nutricionais pós-desmama são atendidas, a maioria das novilhas reduz a idade à puberdade e ao primeiro serviço (Lobato, 1999), o que, segundo Restle et al. (1999), é imprescindível em regime de produção extensiva. Na experiência desses autores, para que o primeiro período reprodutivo ocorra entre os 12 e 15 meses de idade, as novilhas devem estar com peso adequado e tendo seus ciclos a cada 20 ou 21 dias, situação similar àquela observada nas novilhas Crioulas Lageanas alimentadas durante o inverno em pastagem cultivada.

O escore de condição corporal para a puberdade apresentou diferença significativa entre os dois tratamentos ($P < 0,01$), e as novilhas que atingiram a puberdade mais cedo e com menos peso quando comparadas àquelas mais tardias apresentaram melhor condição corporal (Tabela 3). A condição e escore corporal entre 3 e 4 (escala de 1 a 5) é considerada desejável para novilhas em reposição, no período compreendido entre os 3 meses de idade e o acasalamento (Noller, 1997).

Durante o inverno, o *deficit* no ganho de peso foi acompanhado pela perda da condição corporal dos animais alimentados em campo natural, provavelmente pelo balanço energético negativo. Segundo Marson et al. (2001), o desequilíbrio entre a ingestão de nutrientes e o gasto de energia para as funções fisiológicas vem acompanhado pela perda de peso e condição corporal. Bartle et al. (1984), durante a condução de experimentos com alimentação de inverno, observaram que a condição corporal decresce proporcionalmente mais do que o peso vivo, com maior perda de energia em relação ao peso, o que pode, neste estudo, ter comprometido o início da puberdade nas novilhas.

Quanto à detecção do estro ressalta-se que, neste trabalho, a observação cuidadosa das ca-

racterísticas do comportamento reprodutivo foi um instrumento valioso no auxílio à detecção do primeiro estro. Marson et al. (2004) descreveram que na prática são poucos os sistemas de produção que submetem as novilhas a observação para a detecção do primeiro estro e que as fêmeas começam a ser observadas somente a partir do início da estação reprodutiva e, neste momento, muitas delas podem já ter tido algum ciclo.

A avaliação ultrassonográfica foi realizada para verificar a dinâmica ovariana, uma vez que a palpação transretal pode apresentar uma margem relativamente elevada de erro, especialmente quando há corpos lúteos internalizados ou sem projeção à superfície do ovário (Ribadu et al., 1994; Viana et al., 1999). Segundo Rodrigues et al. (2002), a idade apresentada pela fêmea no dia em que um corpo lúteo foi primeiramente detectado por ultrassonografia transretal e sua funcionalidade confirmada pelas concentrações séricas de P4 acima de 1ng/ml, com intervalo de 3 a 4 dias, caracteriza a puberdade.

Segundo Pinho et al. (1997), as elevações transitórias de P4 anteriores ao estro podem estar presentes e aparentemente são necessárias para a competência da função luteal após a primeira ovulação. Neste estudo, os valores de P4 oscilaram entre 0,5 e 0,8ng/ml nas novilhas pré-púberes e entre 2 e 18ng/ml nas púberes. Esses valores diferiram daqueles citados na literatura, em que as concentrações séricas de progesterona durante o diestro de ciclos estrais normais variaram entre 1 e 16ng/ml (Díaz Gonzáles, 1991; Badinga et al., 1994), podendo estar relacionados com a raça em estudo.

Considerando que Spire (1997), ao trabalhar com novilhas entre a época da desmama e o período reprodutivo, observou que o início da puberdade ocorreu quando os animais pesavam entre 60% e 65% do seu peso corporal adulto, os dados obtidos neste estudo demonstram que as novilhas da raça Crioula Lageana apresentam comportamento similar quanto ao início da puberdade.

Conclusão

Nas condições em que foi realizado o experimento, os resultados permitem concluir que o uso de pastagem cultivada de inverno após a desmama antecipa a idade à puberdade em novilhas da raça Crioula Lageana.

Literatura citada

- BADINGA, L.; TATCHER, W.W.; WILCOX, C.J. et al. Effect of season on follicular dynamics and plasma concentrations of estradiol-17 β , progesterone and luteinizing hormone in lactating Holstein cows. *Theriogenology*, v.42, n.8, p.1263-1274, 1994.
- BAGLE, C.P. Nutritional management of replacement beef heifers: a review. *Journal of Animal Science*, v.71, n.11, p.3155-3163, 1993.
- BARTLE, S.J.; MALES, J.R.; PRESTON, R.L. Effect of energy intake on the postpartum interval in beef calves and the adequacy of the cows milk production for calve growth. *Journal of Animal Science*, v.58, n.5, p.1068-1074, 1984.
- BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da ordem de utilização de pastagens melhoradas no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas de corte. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.25, n.6, p.1196-1206, 1996.
- CACHAPUZ, J.M.S. *O panorama setorial da bovinocultura de corte gaúcha no processo de integração do Mercosul*. 2.ed. Porto Alegre, RS: Emater, 1995. 68p. (Emater-RS. Realidade Rural, 7).
- CÓRDOVA, U.A.; PRESTES, N.E.; SANTOS, O.V. et al. *Melhoramento e manejo de pastagens naturais no planalto catarinense*. Florianópolis: Epagri, 2004. 274p.
- DÍAZ GONZÁLEZ, F.H. *Efeito da condição corporal de novilhas sobre a fertilidade, o perfil metabólico pós-serviço e a sobrevivência embrionária*. 1991. 118f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991.
- SCHERF, B. (Ed.). *World Watch List for Domestic Animal Diversity*. 2.ed. Rome: Fao, 1995. 769p.
- GASSER, C.L.; GRUM, D.E.; MUSSARD, M.L. et al. Induction of precocious puberty in heifers I: Enhanced secretion of luteinizing hormone. *Journal of Animal Science*, v.84, n.8, p.2035-2041, 2006.
- GREGORY, K.E.; LUNSTRA, D.D.; CUNDIFF, L.V. et al. Breed effects and heterosis in advanced generations of composite populations for puberty and scrotal traits of beef cattle. *Journal of Animal Science*, v.69, n.12, p.2795-2807, 1991.
- LOBATO, J.F.P. Considerações efetivas sobre seleção, produção e manejo para maior produtividade dos rebanhos de Cria. In: LOBATO, J.F.P.; BARCELLOS, J.O.J.; KESSLER, A.M. (Eds.). *Produção de bovinos de corte*. Porto Alegre: Edipucrs, 1999. p.235-286.
- MARSON, E.P.; GUIMARÃES, J.D.; SILVA, J.C.P. et al. Concentrações plasmáticas de progesterona em novilhas compostas Montana Tropical, durante as fases pré-puberal e puberal. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.25, p.134-136, 2001.
- MARSON, E.P.; GUIMARÃES, J.D.; MIRANDA NETO, T. Puberdade e maturidade sexual em novilhas de corte. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.28, p.3-12, 2004.
- MOOJEN, A.; MARASCHIN, G.E. Pressões de pastejo e produção animal em milheto cv. Comum. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.23, n.2, p.197-205, 1988.
- NOLLER, C.R. Nutrition requirements of the grazing animal. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. *Anais... Viçosa, MG: UFV*, 1997. p.145-172.
- PETTERSON, D.J.; PERRY, R.C.; KIRACOFÉ, G.H. Management considerations in heifer development and puberty. *Journal of Animal Science*, v.70, n.12, p.4018-4035, 1992.
- PINHO, T.G.; NOGUEIRA, L.A.G.; SILVA, P.C.A.R. et al. Concentração de progesterona peripuberal em novilhas mestiças. *Revista Brasileira de Ciências Veterinárias*, v.4, p.1-4, 1997.
- RESTLE, J.; POLLI, V.A.; SENNA, D.B. Efeito de grupo genético e heterose sobre a idade e peso à puberdade e sobre o desempenho reprodutivo de novilhas de corte. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.34, n.4, p.701-707, 1999.
- RESTLE, J.; ROSO, C.; SOARES, A.B. Produtividade animal e retorno econômico em pastagem de aveia preta mais azevém adubada com fontes de nitrogênio em cobertura. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.2, p.357-364, 2000.
- RIBADU, A.Y.; WARD, W.R.; DOBSON, H. Comparative evaluation of ovarian structures in cattle by palpation per rectum, ultrasonography and plasma progesterone concentration. *Veterinary Record*, v.135, n.19, p.452-457, 1994.
- RODRIGUES, H.D.; KINDER, J.E.; FITZPATRICK, L.A. Estradiol regulation of luteinizing hormone secretion in heifers of two breed types that reach puberty at different ages. *Biology of Reproduction*, v.66, n.3, p.603-609, 2002.
- SCHILLO, K.K.; HALL, J.B.; HILEMAN, S.M. Effects of nutrition and season on the onset of puberty in the beef heifer. *Journal of Animal Science*, v.70, n.12, p.3994-4005, 1992.
- SNEDECOR, G.W.; COCHRAN, W.G. *Statistical methods*. 8.ed. Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1994. 503p.
- SPIRE, M.F. Managing replacement heifers from weaning to breeding. *Veterinary Medicine*, v.92, n.2, p.182-192, 1997.
- SPRITZE, A.; EGITO, A.A.; MARIANTE, A.S. et al. Caracterização genética da raça bovina Crioula Lageana por marcadores moleculares RAPD. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.38, n.10, p.1157-1164, 2003.
- VIANA, J.H.M.; WINKLER, B.; FERREIRA, A.M. et al. Estimativa do desempenho reprodutivo na estação de monta com base em prévia avaliação da atividade ovariana por palpação retal. *Revista Brasileira de Ciências Veterinárias*, v.6, n.2, p.88-91, 1999.
- WILTBANK, J.N.; GREGORY, K.E.; SWIGER, L.A. et al. Effect of heterosis on age and weight at puberty in beef heifers. *Journal of Animal Science*, v.25, n.3, p.744-751, 1966. ■



Análise da variação somaclonal em mudas micropropagadas de *Musa acuminata* cultivar Grande Naine por meio de marcadores RAPD

Gilmar Roberto Zaffari¹, Gilberto Barbante Kerbaury²

Resumo – Plantas de banana foram regeneradas através da cultura de tecidos a partir de gemas apicais de bananeira Cavendish, cultivar Grande Naine, e mantidas por dez subcultivos em diferentes meios de cultura. O DNA genômico foi extraído a partir de rizomas das plantas matrizes originais, das plantas mutantes anãs e variegadas oriundas do cultivo *in vitro* e das plantas providas de cinco e dez subcultivos. A análise, Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) foi realizada utilizando-se 20 “primers” (iniciadores – sequência conhecida de nucleotídeos³), dois dos quais (10%) revelaram polimorfismo entre as plantas anãs e variegadas em relação às plantas normais. Com a utilização do “primer” OPJ-04, foram amplificados, nas plantas normais, dois fragmentos de aproximadamente 1,5 e 2,0kb (quilobase, mil pares de bases) os quais estavam ausentes nas plantas anãs. Já o “primer” OPH-09 apresentou a amplificação de uma banda de aproximadamente 1,7kb presente tanto nas plantas anãs quanto nas variegadas, mas ausente nas plantas normais. Neste estudo, mostrou-se que através do uso de marcador molecular RAPD é possível detectar variação somaclonal surgida durante o processo de micropropagação nos mutantes.

Termos para indexação: banana, cultura de tecidos, mutação, marcador molecular.

Somaclonal variation analysis in micropropagated plants of *Musa acuminata* cultivar Grande Naine using RAPD marker

Abstract – Banana plants were regenerated using tissue culture of top buds from Cavendish plants, cultivar Grande Naine, maintained under ten successive cultivations in different culture media. The genomic DNA was extracted from the original matrix plant rhizoms, also from the dwarf mutant ones, variegated plants and from the plants originated from the five and ten successive *in vitro* cultivations. The Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) analysis was carried out using 20 primers, having two of them (10%) shown polymorphism among the dwarf and variegated plants in relation to the normal plants. The OPJ-04 primer has amplified two fragments of approximately 1.5 and 2.0kb present in the normal plants, but absent in the dwarf ones. The OPH-09 primer, however, presented an amplification of approximately 1.7kb fragment, present in both dwarf and in the variegated plants, but absent in the normal ones. This study shows that using the RAPD molecular marker makes it is possible to detect induced somaclonal variation through micropropagation in banana plants.

Index terms: banana plants, tissue culture, mutation, molecular marker.

Introdução

A cultura da bananeira ocupa cerca de 9 milhões de hectares em mais de 120 países e destaca-se por ser a fruta mais consumida no mundo (FAO, 2006). As principais cultivares de bananeira de importância

econômica pertencem ao gênero *Musa*, espécie *acuminata* ou híbridos entre *acuminata* e *balbisiana*.

A propagação vegetativa da bananeira é a forma utilizada para a obtenção de mudas geneticamente idênticas à planta matriz, preservando-se as características da

cultivar. Atualmente, a produção de mudas de bananeira é realizada em laboratórios de cultura de tecidos de plantas. Entretanto, a micropropagação de bananeira, a partir de ápices meristemáticos e gemas isoladas, tem resultado em níveis relativamente elevados de variação

Aceito para publicação em 25/5/09.

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

² Biólogo, Dr., USP/Instituto de Biociências, C.P. 11.461, 05422-970 São Paulo, SP, e-mail: gbkerba@terra.com.br.

³ Nucleotídeos são os pares de bases (adenina, citosina, guanina e timina) que formam os genes.

somaclonal, com frequências variando de 3% a 25% (Hwang & Ko, 1987). Os principais tipos de alterações genéticas observadas no subgrupo Cavendish têm sido a ocorrência de alterações na altura da planta e na morfologia foliar. O nanismo representa cerca de 75% dos mutantes, enquanto 24% destes apresentam alterações nas folhas, sendo a variegação a forma mais comum (Reuveni, 1990).

A detecção precoce das variações genéticas durante o cultivo *in vitro* tem sido efetuada pela análise visual (Israeli et al., 1991), pela aplicação de ácido giberélico (Reuveni, 1990) e por meio da análise do conteúdo de proteína total (Reuveni et al., 1986). Alguns métodos têm sido utilizados para a detecção da variação somaclonal em plantas através de análise do DNA por marcadores moleculares. Dentre os marcadores moleculares, a detecção por Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) tem sido usada por se tratar de um método simples, rápido e menos dispendioso (Heinze & Schmidt, 1995; Ngezahayo et al., 2006; Arruda et al., 2006), porém não é tão confiável devido à baixa reprodutibilidade dos resultados (Borém & Caixeta, 2006).

O estudo teve como objetivo verificar a possibilidade de uso de marcadores RAPD na detecção de diferenças moleculares em plantas matrizes de bananeira, plantas *in vitro* normais, após um período prolongado de cultura, e em plantas anãs e variegadas obtidas pela micropropagação.

Material e métodos

A micropropagação de bananeira do subgrupo Cavendish (AAA), cultivar Grande Naine, foi estabelecida a partir de gemas apicais isoladas de plantas matrizes obtidas do banco de germoplasma de bananeira da Epagri/Estação Experimental de Itajaí, de março de 1996 a fevereiro de 1997. Os explantes foram mantidos durante dez subcultivos (465 dias) em meio Murashige & Skoog (1962) (MS), adicionado de benzilaminopurina (BAP), thidiazuron (TDZ) e ácido tri-

-iodado benzoico (TIBA). As amostras utilizadas para extração de DNA foram constituídas pelos seguintes materiais: (1) rizomas provenientes do campo (planta matriz); (2) rizomas com 240 dias *in vitro* (5 subcultivos) em meio MS; (3) rizomas com 240 dias *in vitro* em meio MS + 2,5mg/L BAP; (4) rizomas com 240 dias *in vitro* em meio MS + 7,5mg/L BAP; (5) rizomas com 240 dias *in vitro* em meio MS + 0,1mg/L TDZ; (6) rizomas com 465 dias *in vitro* (10 subcultivos) em meio MS; (7) rizomas com 465 dias *in vitro* em meio MS + 2,5mg/L BAP; (8) rizomas com 465 dias *in vitro* em meio MS + 7,5mg/L BAP; (9) rizomas com 465 dias *in vitro* em meio MS + 0,1mg/L TDZ; (10) rizomas com 465 dias *in vitro* em meio MS + 0,01mg/L TIBA; (11) rizoma de plantas anãs cultivadas em casa de vegetação e (12) rizoma de plantas variegadas cultivadas em casa de vegetação. As amostras 11 e 12 representam variantes somaclonais formadas *in vitro* e mantidas em casa de vegetação.

O DNA foi extraído de 1g de tecido de rizoma fresco, segundo o método de Dellaporta et al. (1983). A concentração do DNA genômico foi estimada através da espectrofotometria, sendo sua qualidade avaliada por eletroforese em gel de agarose 0,7% e tampão TBE 0,5 X. As amostras de DNA foram armazenadas a -20°C até a sua utilização.

As reações de amplificação foram realizadas em um termociclador utilizando vinte “primers” (10-mer) (Operon Technologies). As reações de amplificação basearam-se no método de Williams et al. (1990), com pequenas modificações (Carneiro, 1997). Os ciclos de reação (94°C/15min; 35°C/30min; 72°C/60min) foram repetidos 39 vezes após um ciclo inicial de 94°C/60min; 35°C/30min; 72°C/60min. Cinco microlitros do produto da reação da PCR foram fracionados por eletroforese a 100 volts, em gel de agarose 2% e tampão TBE 10X (90mM Tris borato + 2 mM EDTA). A coloração do DNA foi feita com brometo de etídio (5mg/ml) (Sambrook et al., 1989), e a visualização dos fragmentos amplificados se deu através de luz

ultravioleta (302nm) com posterior fotodocumentação. As reações de PCR foram repetidas 3 vezes para confirmar os padrões obtidos com cada um dos “primers” testados.

Primeiramente, foi elaborada uma matriz binária pela presença ou ausência de *loci* polimórficos. Para tanto, para cada material foram considerados apenas os fragmentos nítidos e desconsideraram-se os muito fracos e os de difícil ou duvidosa resolução. A partir da matriz binária, fez-se a análise de similaridade genética pelo coeficiente de Jaccard e análise de agrupamento pelo algoritmo UPGMA pelo programa computacional NTSYS (Rohlf, 2000).

Resultados e discussão

A análise com os marcadores moleculares RAPD produziu um total de 131 fragmentos, e cada “primer” gerou de dois a 15 fragmentos amplificados, distintos e reproduzíveis. Esses fragmentos variaram em tamanho de 3 a 3,5kb (Tabela 1).

No dendograma se observa a formação de dois grandes grupos com 93% de similaridade entre si (Figura 1). O primeiro grupo é formado pelos indivíduos 1 e 2 que, por sua vez, possuem 95,5% de similaridade entre si. O segundo grupo é formado pelos indivíduos 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12 com 100% de similaridade entre si. Não se observou variabilidade genética entre os indivíduos 3 a 12. No entanto, pode-se sugerir a existência de mutação nos indivíduos 1 e 2, o que torna estes geneticamente diferente dos demais.

As plantas regeneradas na presença de BAP (2,5 e 7,5mg/L), TDZ (0,1mg/L) e TIBA (0,01mg/L) formaram-se a partir do desenvolvimento de gemas laterais predeterminadas ou não. A análise RAPD não revelou nenhum tipo de polimorfismo no material analisado com cinco e dez subcultivos, contrariando a ocorrência esperada de variação somaclonal entre as plantas cultivadas por prolongados períodos de tempo. Visualmente, apenas uma planta anã foi detectada ao longo da cultura, porém não fez parte das amostras. Em função de a ▶

Tabela 1. Oligonucleotídeos utilizados como “primers” na análise RAPD em *Musa acuminata* (AAA) cultivar Grande Naine

“Primer”	Sequência	Número total de fragmentos	Número de fragmentos polimórficos	Faixa do tamanho dos fragmentos kb
OPJ04	CCGAACACG	11	2	600 a 3.054
OPH01	GGTCGGAGA	7	0	300 a 1.200
OPH02	TCGGACGTA	5	0	700 a 1.100
OPH03	AGACGTCCAC	2	0	1.000 a 1.100
OPH04	GGAAGTCGC	6	0	700 a 1.500
OPH05	AGTCGTCCCC	7	0	700 a 2.036
OPH06	ACGCATCGCA	3	0	600 a 1.100
OPH07	CTGCATCGTG	6	0	800 a 3.200
OPH08	GAAACACCCC	10	0	550 a 3.050
OPH09	TGTAGCTGGG	15	1	570 a 2.800
OPH11	CTTCCGCGT	7	0	800 a 3.100
OPH12	ACGCGCATGT	7	0	750 a 2.036
OPH13	GACGCCACC	6	0	700 a 3.000
OPH14	ACCAGGTTG	7	0	400 a 3.500
OPH15	AATGGCGCG	4	0	850 a 3.054
OPH16	TCTCAGCTGG	3	0	800 a 1.500
OPH17	CACTCTCCTC	3	0	750 a 1.800
OPH18	GAATCGGCA	3	0	370 a 900
OPH19	CTGACCAGCC	13	0	390 a 2.300
OPH20	GGGAGACAC	6	0	750 a 1.450

análise ter sido realizada a partir de dez rizomas de plantas escolhidas aleatoriamente, de um total de aproximadamente 100 plantas, possivelmente as alterações genéticas, se presentes no experimento, não foram contempladas na amostragem ou não foram detectadas pela análise RAPD. Aplicações de marcadores moleculares do tipo RAPD e ISSR têm mostrado a existência de algumas alterações no DNA de plantas de bananeira obtidas por meio da cultura de tecidos (Ray et al., 2006). Esses autores observaram a presença de três variantes somaclonais, nas quais a porcentagem de *loci* polimórficos obtidos por RAPD e ISSR foi de 1,75 e 5,08 na cultivar Robusta e de 0,83 e 5,0 na cultivar Giant Governor, respectivamente. De maneira clara, Oh et al. (2007) verificaram que algumas regiões do genoma da bananeira apresentam altas taxas de mutação e rearranjos quando as

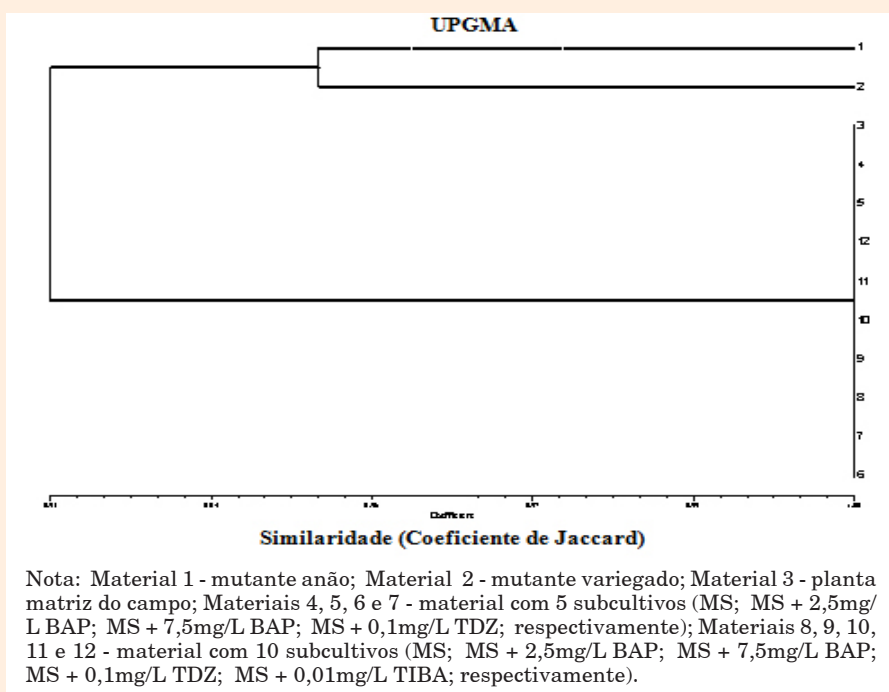
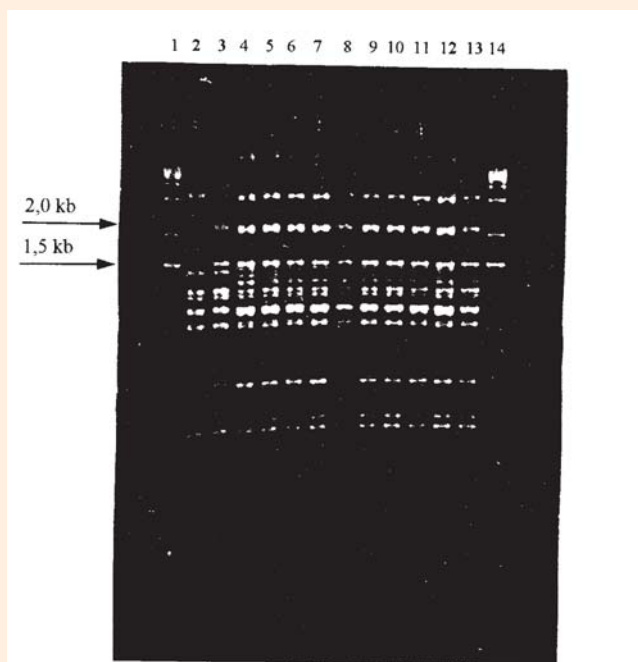
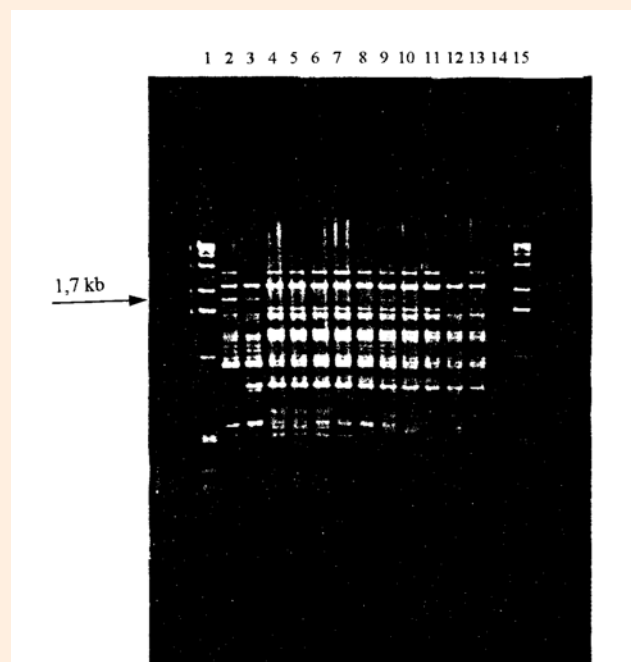


Figura 1. Dendrograma obtido pelo método UPGMA para o coeficiente de Jaccard, para as 21 bandas amplificadas geradas pelo RAPD para os “primers” OPJ-04 e OPH-09.



Nota: Linhas 1 e 14 – marcador de peso molecular (1kb DNA ladder); Linha 2 – mutante anão; Linha 3 – mutante variegado; Linha 4 – plantas matrizes do campo; Linhas 5, 6, 7 e 8 – material com cinco subcultivos (MS; MS + 2,5mg/L BAP; MS + 7,5mg/L BAP; MS + 0,1mg/L TDZ, respectivamente); Linhas 9, 10, 11, 12 e 13 – material com dez subcultivos (MS; MS + 2,5mg/L BAP; MS + 7,5mg/L BAP; MS + 0,1mg/L TDZ; MS + 0,01mg/L TIBA, respectivamente).

Figura 2. Produtos de amplificação obtidos com o “primer” OPJ04 a partir de indivíduos originados de micropropagação da cultivar Grande Naine



Nota: Linhas 1 e 15 – marcador de peso molecular (1kb DNA ladder); Linha 2 – mutante anão; Linha 3 – mutante variegado; Linha 4 – plantas matrizes do campo; Linhas 5, 6, 7 e 8 – material com cinco subcultivos (MS; MS + 2,5mg/L BAP; MS + 7,5mg/L BAP; MS + 0,1mg/L TDZ, respectivamente); Linhas 9, 10, 11, 12 e 13 – material com dez subcultivos (MS; MS + 2,5mg/L BAP; MS + 7,5mg/L BAP; MS + 0,1mg/L TDZ; MS + 0,01mg/L TIBA, respectivamente); Linha 14 – controle negativo (sem DNA).

Figura 3. Produtos de amplificação obtidos com o “primer” OPH09 a partir de indivíduos originados de micropropagação da cultivar Grande Naine

plantas são submetidas a estresses durante a micropropagação. Erig & Schuch (2003) e Rocha et al. (2004), verificaram que, apesar de a análise RAPD caracterizar diferentes cultivares de *Pyrus communis*, a técnica não foi suficientemente sensível para detectar pequenas alterações genéticas. Assim, também se admite que, no presente estudo, possivelmente o número de “primers” usados, e, conseqüentemente, o número de fragmentos analisados, ainda é insuficiente para se assegurar a plena saturação do genoma.

Dois dos 20 “primers” utilizados revelaram padrões distintos entre as plantas anãs e variegadas em relação às plantas normais. Os fragmentos polimórficos amplificados com a

utilização do “primer” OPJ-04, presentes nas plantas normais, porém ausentes nas plantas anãs, apresentaram tamanho de 1,5kb e de 2,0kb (Figura 2). O número de produtos amplificados pelo “primer” OPJ-04 variou de dez a 11 nas plantas normais e nove nas plantas anãs. Damasco et al. (1996), trabalhando com plantas normais e anãs do subgrupo Cavendish, cultivar New Guinea Cavendish e Williams, verificaram que com a utilização do “primer” OPJ-04 foi observado um fragmento de aproximadamente 1,5kb, o qual estava presente em todas as plantas normais, mas ausente nas plantas anãs de ambas as cultivares. Embora existam diferentes intensidades de nanismo, como anão, superanão,

semianão (Reuveni et al., 1986), é interessante notar que, por meio do mesmo “primer”, se detectou em duas cultivares distintas o mesmo fragmento polimórfico associado ao fenótipo anão.

Por outro lado, o “primer” OPH-09 apresentou a amplificação de fragmentos de aproximadamente 1,7kb presentes nas plantas anãs e variegadas, mas ausentes nas plantas normais (Figura 3). O número de produtos amplificados com este “primer” variou de oito a dez nas plantas normais e de dez a 11 nas plantas anãs e variegadas.

Dois tipos de polimorfismo foram detectados neste estudo, representados pela ausência e presença de fragmentos. A presença de um mesmo padrão obtido nos dois

genótipos, anão e variegado, sugere um alto nível de homologia na sequência do DNA naquela posição (Williams et al., 1990). Por outro lado, a presença do fragmento apenas no genótipo anão e sua ausência no outro genótipo indica a existência de diferenças na sequência de DNA. A falta de amplificação nos dois genótipos pode ser atribuída à mudança de uma única base comum a ambos os genótipos ou a duas sequências completamente diferentes (Vierling & Nguyen, 1992), podendo também ser devida a deleções cromossômicas, translocações ou ativação de elementos transponíveis (Phillips et al., 1990).

Conclusões

- A análise de RAPD pode ser utilizada para detectar a variação genética induzida pelo processo de micropropagação em bananeiras apesar do baixo número de “primers” utilizado no estudo.

- O uso de marcadores moleculares do tipo RAPD pode ser de grande valia para analisar a ocorrência de instabilidades genéticas no material de bananeira mantido *in vitro*, bem como para detectar precocemente a presença de mutantes anões e variegados durante o processo de micropropagação.

Literatura citada

- ARRUDA, A. da SILVA; FIGUEIRA, E.R.; SILVA, A.S. et al. Variação genômica intraclonal de explantes de morango em ambiente controlado. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v.22, p.119-124, 2006.
- BOREM, A.; CAIXETA, T. *Marcadores moleculares*. Viçosa, MG: UFV, 2006. p.79-107.
- BERLYN, G.P.; BECK, R.C.; RENFROE, M.H. Tissue culture and the propagation and genetic improvement of conifers. *Tree Physiology*, Canadá, v.1, p.227-240, 1986.
- CALIGARI, P.D.S.; SHOHET, S. Variability in somatic embryos. In: REDENBAUGH, K. (Ed.). *Synseeds: applications of synthetic seeds to crop improvement*. Boca Raton: CRC, 1993. p.163-174.
- CARNEIRO, M.S. *Aplicabilidade de marcadores “Random Amplified Polymorphic DNA” (RAPD) para o monitoramento da variação somaclonal*

em bananeira do subgrupo Cavendish. 1997. 92f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Bahia, Bahia, 1997.

- DAMASCO, O.P.; GRAHAM, G.C.; HENRY, R.J. et al. Random amplified polymorphic DNA (RAPD) detection of dwarf off-types in micropropagated Cavendish (*Musa* spp. AAA) bananas. *Plant Cell Reports*, New York, v.16, p.118-123, 1996.
- DELLAPORTA, S.L.; WOOD, J.; HICKS, J.B. A plant DNA minipreparation: version 2. *Plant Molecular Biology Reporter*, v.1, p.19-22, 1983.
- ERIG, A.C.; SCHUCH, M.W. Avaliação da fidelidade genotípica por marcadores RAPDs de brotações de pereira (*Pyrus communis* L.) cv. Carrick, regeneradas *in vitro*. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.33, n.3, p.449-454, 2003.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Faostat database - 2006. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat/collections?subset=agriculture>>. Acesso em: 14 jul.2006.
- HEINZE, B.; SCHMIDT, J. Monitoring genetic fidelity vs. somaclonal variation in norway spruce (*Picea abies*) somatic embryogenesis by RAPD analysis. *Euphytica*, Dordrecht, v.85, p.341-345, 1995.
- HWANG, S.C.; KO, W.A. Somaclonal variation of bananas and screening for resistance to *Fusarium* wilt. In: INTERNATIONAL WORKSHOP OF THE BANANA AND PLANTAIN BREEDING STRATEGIES, 21., 1986, Cairns, Australia. *Proceedings...* Canberra, Australia: Aciar, 1987. p.151-156.
- ISRAELI, Y.; REUVENI, O.; LAHAV, E. Qualitative aspects of somaclonal variation in banana propagated by *in vitro* techniques. *Scientia Horticulturae*, v.48, n.1-2, p.71-88, 1991.
- LARKIN, P.J.; SCOWCROFT, W.R. Somaclonal variation – a novel source of variability from cell cultures for plant improvement. *Theoretical and Applied Genetics*, New York, v.60, p.197-214, 1981.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. *Physiology Plantarum*, Copenhagen, v.15, p.473-497, 1962.
- NGEZAHAYO, F.; GUO, W.; GONG, L. et al. Genomic variation in micropropagated *Robinia ambigua* ‘idahoensis’ revealed by RAPD markers. *HortScience*, Amsterdam v.41, p.1466-1468, 2006.
- OH, T.J.; CULLIS, M.A.; KUNERT, K. et al. Genomic changes associated with

somaclonal variation in banana (*Musa* spp.). *Physiologia Plantarum*, Copenhagen, v.129, p.766-774, 2007.

- PHILLIPS, R.L.; KAEPLER, S.M.; PESCHKE, V.M. Do we understand somaclonal variation? In: INTERNATIONAL CONGRESS ON PLANT TISSUE AND CELL CULTURE, 7., 1990, Amsterdam, The Netherlands. *Progress in plant cellular and molecular biology: Proceedings...* Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1990. p.131-141.
- RAY, T.; DUTTA, I.; SAHA, P. et al. Genetic stability of three economically important micropropagated banana (*Musa* spp.) cultivars of Lower Indo-Gangetic plains, as assessed by RAPD and ISSR markers. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, Netherlands, v.85, n.1, p.11-21, 2006.
- REUVENI, O.; ISRAELI, Y.; ESHDAT, Y. et al. *Genetic variability of banana plants multiplied by in vitro techniques*. Final report submitted to IBPGR, (# PR3/11). Bet-Dagan, Israel: The Volcani Center, 1986. 36p.
- REUVENI, O. Methods of detecting somaclonal variants in Williams bananas. In: INTERNATIONAL WORKSHOP HELD AT LOS BANOS, 1988, Philippines. Identification of genetic diversity in the genus *Musa*: *Proceedings...* Rome: IBPGR Publications, 1990. p.108-113.
- ROCHA, P.S.G. da; SCHUCH, M.W.; BRAGA, E.J.B. Regeneração *in vitro* de brotações de pereira (*Pyrus communis*), cultivar ‘Seleta’. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v.10, n.3, p.445-448, 2004.
- ROHLF, F.J. *NTSYS-pc, version 2.10m: Numerical taxonomy and multivariate analysis system*. Setauket, New York: Exeter Software, 2000. CD-ROM.
- SAMBROOK, J.; FRITSCH, E.F.; MANIATIS, T. *Molecular cloning: a laboratory manual*. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1989. 3v.
- SCOWCROFT, W.R. *Genetic variability in tissue culture: impact on germplasm conservation and utilization*. Rome: IBPGR, 1984. 30p.
- TORRES, E.; IRIONDO, J.M.; PÉREZ, C. Genetic structure of an endangered plant, *Antirrhinum microphyllum* (Scrophulariaceae): allozyme and RAPD analysis. *American Journal of Botany*, St. Louis, v.90, n.1, p.85-92, 2003.
- VIERLING, R.A.; NGUYEN, H.T. Use of RAPD markers to determine the genetic diversity of diploid wheat genotypes. *Theoretical and Applied Genetics*, New York, v.84, p.835-838, 1992.
- WILLIAMS, J.G.K.; KUBELIK, A.R.; LIVK, K.J. et al. DNA Polymorphism amplified by arbitrary “primers” are useful as genetic markers. *Nucleic Acids Research*, Oxford, v.18, p.6531-6535, 1990. ■

SCS116 Satoru: nova cultivar de arroz irrigado da Epagri

Moacir Antonio Schiocchet¹, Richard Elias Bacha², Rubens Marschalek³, Juliana Vieira⁴, Takazi Ishiy⁵ e Dario Alfonso Morel⁶

Resumo – O melhoramento genético de arroz irrigado na Epagri tem por objetivo o constante desenvolvimento de novas cultivares mais produtivas, de melhor qualidade de grãos, com alto rendimento industrial e com tolerâncias a estresses abióticos. A mais recente cultivar de arroz irrigado lançada pela Epagri é a SCS116 Satoru. É uma cultivar de porte moderno, com características agronômicas superiores à testemunha Epagri 108 e, portanto, é recomendada para o cultivo em Santa Catarina e considerada adequada aos processos de beneficiamento para arroz branco e parboilizado.

Termos para indexação: Melhoramento genético, variabilidade, produtividade.

SCS116 Satoru: the newest rice cultivar for Santa Catarina

Abstract – Epagri's flooded rice breeding program has as the main objective the development of cultivars with high grain yield, good grain quality, high milling yield and adequate tolerance to abiotic stress. The most recent cultivar released by Epagri is SCS 116 Satoru. This new cultivar has superior agronomic performance to the control Epagri 108, therefore it is recommended for growing in Santa Catarina State, Brazil. It is also considered suitable for the milling processes of white rice and parboiling as well.

Index terms: Genetic breeding, grain quality, yield.

Introdução

O arroz (*Oryza sativa* L.) é uma das espécies agrícolas de maior importância econômica para o Estado de Santa Catarina. O cultivo do arroz irrigado através do sistema conhecido como pré-germinado se mostra altamente rentável nas propriedades familiares da região litorânea e Vale do Itajaí (Epagri, 2005). O sucesso do sistema se deve, principalmente, ao desenvolvimento de tecnologia adequada que foi transferida ao produtor pelo serviço de pesquisa e extensão rural da Epagri. Neste sentido, foram determinantes para a orizicultura catarinense as atividades de

melhoramento genético iniciadas pelo Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul (Ipeas) – Urussanga, pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina (Empasc) – Itajaí e continuadas pela Epagri (Marschalek et al., 2008).

Os resultados da pesquisa orizícola catarinense são evidenciados pela produtividade de grãos obtida no Estado. Em 1970, a produtividade era de 2t/ha, e hoje é de 7,1t/ha (Conab, 2009), sendo comum em algumas regiões do Alto Vale do Rio Itajaí (Agrônômica) cifras de até 14t/ha (Figura 1).

Esse resultado, em grande parte, é atribuído às cultivares desenvolvidas pela Epagri por meio do programa de melhoramento genético. São 15 cultivares já lançadas, as quais são plantadas em cerca de 97% da área de arroz irrigado do Estado, tendo seu cultivo disperso também por todas as regiões orizícolas do País, alcançando inclusive outros países, como Paraguai, Argentina, Bolívia e Venezuela (Marschalek et al., 2008). A mais recente cultivar desenvolvida pela Epagri, denominada SCS116 Satoru, será lançada em 2010. O nome da cultivar é uma homenagem ao engenheiro-agrônomo Dr. Satoru Yokoyama (*in memoriam*), me-▶

¹ Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone (47) 3341-5214, e-mail: mschio@epagri.sc.gov.br.

² Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí. Aposentado.

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

⁴ Bióloga, M.Sc., Doutoranda em Recursos Genéticos Vegetais/UFSC.

⁵ Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí. Aposentado.

⁶ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Urussanga. Rodovia SC-446, km 19, C.P. 49, 88840-000 Urussanga, SC. Aposentado.

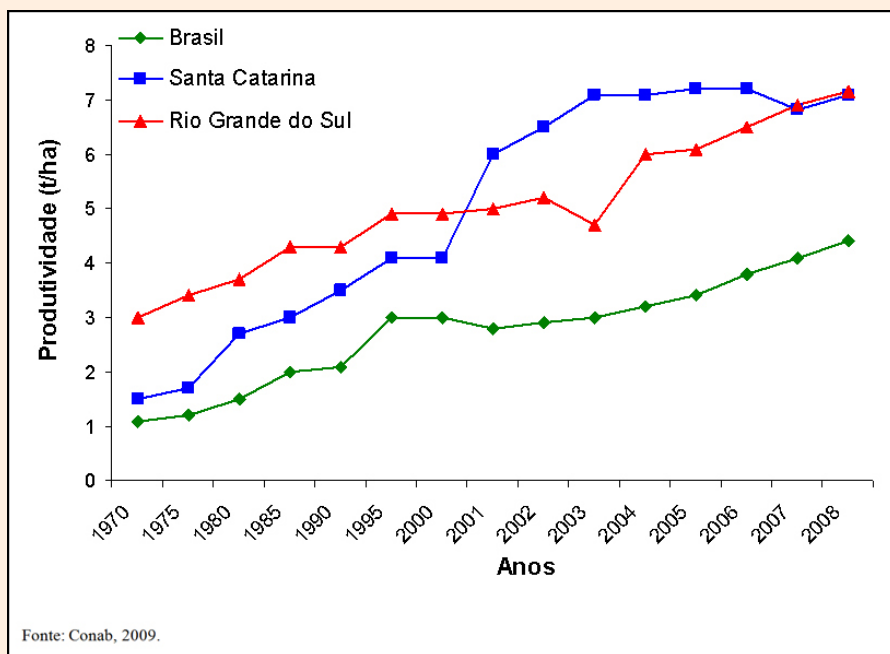


Figura 1. Produtividade de arroz nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e no Brasil, de 1970 até 2008

Ihorista do projeto arroz irrigado da Epagri, o qual realizou o cruzamento que deu origem à linhagem SC 421, agora denominada SCS116 Satoru. O objetivo deste trabalho é apresentar as principais características da referida cultivar.

Origem da cultivar SCS116 Satoru

A cultivar SCS116 Satoru é oriunda de cruzamento triplo entre Epagri 108, Multiespigueta e RCN-B-93-83 realizado em 1999 na Epagri/Estação Experimental de Itajaí. A cultivar Epagri 108 foi selecionada como genitora por sua qualidade e produtividade de grãos, o acesso multiespigueta foi selecionado por apresentar de três a seis espiguetas agrupadas no mesmo nó da ráquis, representando muitos grãos por panícula, e o acesso RCN-B-93-83 agrega a característica de colmos espessos, o que garante tolerância ao acamamento. A característica multiespigueta foi observada e relatada pela primeira vez no Brasil pelo Dr. Satoru Yokoyama.

Metodologia de avaliação

A pesquisa foi realizada na Epagri/Estação Experimental de Itajaí (EEI), Santa Catarina, Brasil, situada a 26°54' latitude sul e 48°49' longitude oeste, com clima do tipo Cfa – subtropical úmido, e altitude média de 5m.

O trabalho iniciou com a hibridação controlada entre os três genitores, que deu origem à primeira

geração de melhoramento, F_1 . A partir desta geração, seguiu-se com a seleção de plantas em populações segregantes durante 4 anos (F_1 a F_4), através do método genealógico.

Na geração F_5 uma planta foi selecionada em uma família estabilizada geneticamente e recebeu a denominação de SC 421. Essa linhagem foi avaliada em ensaios de avaliação avançada (F_6) nos quais se verificou, em sistema pré-germinado, produtividade, rendimento industrial, tolerância à toxidez por ferro e resistência ao acamamento e à brusone.

Após a avaliação avançada, a linhagem seguiu para o ensaio regional, no qual foi avaliada durante três safras agrícolas, em cinco locais representativos das áreas produtoras de arroz irrigado em Santa Catarina (Figura 2).

Ao final das avaliações agrônômicas, esta linhagem foi submetida à avaliação de desempenho industrial e culinário, com o apoio do Sindicato da Indústria do Arroz no Estado de Santa Catarina (Sindarroz-SC), por meio de testes procedidos na Urbano Agroindustrial Ltda. e Cooperativa Juriti, indicadas pelo sindicato. Também foram feitas avaliações sensoriais junto a representantes do público consumidor de arroz parboilizado e branco.

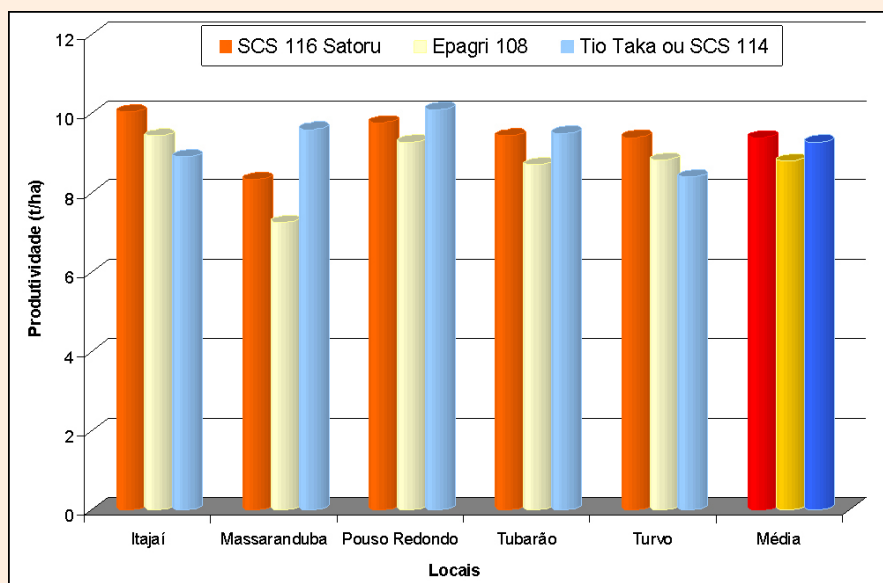


Figura 2. Produtividade de grãos da cultivar SCS116 Satoru em ensaios regionais, média de 3 anos (2006/07, 2007/08 e 2008/09)

Tabela 1. Características agrônômicas da cultivar de arroz irrigado SCS116 Satoru

Produtividade média (t/ha) ⁽¹⁾	9,4
Estatura de planta (cm)	95
Perfilhamento	Excelente
Ciclo biológico ⁽²⁾	Longo (144 dias)
Reação à toxidez por ferro - Indireta (“alaranjamento”)	Moderadamente resistente
Reação à brusone	Moderadamente suscetível
Reação quanto à germinação em baixa temperatura	Suscetível
Degranamento	Intermediário
Ângulo da folha bandeira	Ereto
Exercção da panícula	Completa
Pilosidade da folha	Presente
Acamamento	Resistente

⁽¹⁾ Em condições experimentais.

⁽²⁾ Emergência até a maturação.

Principais características

Os dados de produtividade obtida em campo nos cinco locais dos ensaios regionais, durante os três anos de avaliação, estão expostos na Figura 2. Os resultados das avaliações de desempenho da linhagem SC 421 atenderam os pré-requisitos para o lançamento desta linhagem como nova cultivar de arroz irrigado para o Estado de Santa Catarina.

As principais características agrônômicas da cultivar SCS116 Satoru são apresentadas na Tabela 1. A cultivar possui boa estatura de planta (95cm), excelente perfilhamento, moderada resistência à toxidez por ferro, moderada suscetibilidade à brusone e resistência ao acamamento.

O seu rendimento industrial é de 70% de grãos descascados e polidos, apresentando excelente desempenho quanto à fração de grãos inteiros para arroz branco (Tabela 2).

Observa-se que os grãos desta cultivar são de excelente qualidade industrial e culinária, com adequado teor de amilose e temperatura de gelatinização, o que confere à SCS116 Satoru um bom desempenho no processo de cocção (Tabela 3).

Na avaliação sensorial, tanto para arroz branco como para parboilizado, esta cultivar apresentou desempenho satisfatório quanto à adesividade,

aparência do grão cozido, volume após cocção, aroma e maciez.

A semente básica desta cultivar está disponível aos produtores de sementes filiados à Associação Catarinense dos Produtores de Sementes de Arroz Irrigado (Acapsa),

Tabela 2. Características industriais e culinárias da cultivar de arroz irrigado SCS116 Satoru

Rendimento industrial – arroz branco polido	
- Renda do benefício (%)	70
- Grãos inteiros (%)	59,8
- Grãos quebrados (%)	10,2
Aroma	Normal
Processo de parboilização	Adequado
Aparência do grão polido	Vítrea
Aparência do grão parboilizado	Vítrea

Tabela 3. Características do grão da cultivar de arroz irrigado SCS116 Satoru

Classe	Longo fino
Arista	Ausente
Microarista	Ausente
Peso de 1000 grãos com casca (g)	30,5
Pilosidade	Presente
Cor das glumas	Palha
Comprimento do grão polido (mm)	7,3
Largura do grão polido (mm)	2,1
Espessura do grão polido (mm)	1,7
Relação comprimento/largura	3,41
Forma do grão	Alongada
Teor de amilose (%) ⁽¹⁾	32
Temperatura de gelatinização	Intermediária
Centro branco (0 a 5) ⁽²⁾	2

⁽¹⁾ Análise realizada pelo Instituto Rio-Grandense do Arroz e pela Embrapa-CNPAF.

⁽²⁾ Centro branco: zero = completamente vítrea; 5 = totalmente opaco (gessado).

e a semente certificada (C1) estará disponível aos produtores de grãos para o ano agrícola 2010/11.

Recomendação

A cultivar de arroz irrigado SCS116 Satoru foi considerada apta para o sistema pré-germinado, sendo recomendada para o cultivo em Santa Catarina e considerada adequada aos processos de beneficiamento para arroz branco e parboilizado.

Literatura citada

1. CONAB. *Acompanhamento de safra brasileira: grãos, nono levantamento - Junho/2009*. Brasília: Conab, 2009. 39p.
2. EPAGRI. *Sistema de produção de arroz irrigado em Santa Catarina*. 2.ed. Florianópolis, 2005. 87p. (Epagri. Sistema de Produção, 32).
3. MARSCHALEK, R.; VIEIRA, J.; ISHIY, T. et al. Melhoramento genético de arroz irrigado em Santa Catarina. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.21, n.3, p.54-57, 2008. ■

Efeito de fosfitos de potássio e de manganês sobre o míldio da cebola

João Américo Wordell Filho¹ e Marciel João Stadnik²

Resumo – O presente trabalho teve por objetivo comparar os efeitos do fosfito de potássio e de manganês na severidade do míldio na cultura da cebola. Para tanto, realizou-se um experimento na Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, SC, de agosto a dezembro de 2006. Em delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições, testaram-se 14 tratamentos com diferentes combinações entre fungicidas e fosfitos de potássio e de manganês. Todos os tratamentos contendo fungicidas reduziram a severidade do míldio. A pulverização de fosfito de potássio reduziu a doença de modo semelhante ao clorotalonil e apresentou a tendência de ser mais eficiente que o fosfito de manganês. Nenhum dos tratamentos afetou os conteúdos de clorofilas e carotenoides nas folhas no estágio H. Apesar da redução do míldio, nenhum dos tratamentos alterou significativamente a produção da cebola ou o conteúdo de açúcares dos bulbos, sugerindo a atuação de um sistema de compensação que tolera níveis intermediários de doença.

Termos para indexação: *Allium cepa* L., *Peronospora destructor*, indução de resistência.

Effect of potassium phosphite and manganese phosphite on downy mildew of the onion

Abstract – This study aimed to evaluate the effects of potassium and manganese phosphites on the mildew severity as well as the yield of onion. For that, one experiment was carried out at Epagri/EEItu, in Ituporanga, SC, Brazil, from August to December 2006. In a randomized block design with four replications, 14 treatments were tested with different combinations of fungicides and potassium and manganese phosphites. All treatments containing fungicides reduced the downy mildew severity. The foliar spray of potassium phosphite reduced the development of downy mildew to an extent similar to chlorotalonil and tended to be more efficient than the manganese phosphite. The effect of potassium phosphite was similar to that of chlorotalonil. None of the treatments affected the chlorophyll or the carotenoid contents at the H-growth stage. Despite the disease reduction, none of the treatments significantly altered the yield or sugar content of onion bulbs, suggesting a compensation system that tolerates intermediate disease levels.

Index terms: *Allium cepa* L., *Peronospora destructor*, resistance induction.

A cebola (*Allium cepa* L.), entre as hortaliças cultivadas, ocupa a terceira posição em importância econômica no Brasil. Em Santa Catarina, ela se destaca em área plantada e volume de produção, assumindo grande importância socioeconômica, com produção de 437 mil toneladas e produtividade média de 20,79t/ha (Epagri-Cepa, 2008), aquém do potencial produtivo da

planta (Epagri, 2000). Isso se deve, em grande parte, à incidência de doenças foliares, principalmente de míldio. O míldio, causado por *Peronospora destructor* (Berk.), é uma doença importante devido à velocidade com que se desenvolve na cultura, ocasionando perdas na produção. Atualmente, não há cultivares comerciais resistentes ao míldio e, por isso, a doença vem sendo

controlada por meio de pulverizações frequentes de fungicidas. Na agricultura atual buscam-se tecnologias de produção menos agressivas ao homem e ao ambiente, caso do uso de alguns fertilizantes foliares que têm a capacidade de aumentar a resistência de plantas a patógenos. Dentro desse contexto, os fosfitos de potássio e de manganês vêm sendo usados no cultivo da

Aceito para publicação em 27/1/10.

¹ Eng.-agr., Dr., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0600, e-mail: wordell@epagri.sc.gov.br.

² Eng.-agr., Ph.D., UFSC/Centro de Ciências Agrárias (CCA), C.P. 476, 88040-900 Florianópolis, SC, e-mail: stadnik@cca.ufsc.br.

cebola em Santa Catarina sem haver qualquer comprovação sobre as possíveis vantagens relacionadas ao seu emprego. Por outro lado, a aplicação de fungicidas e fosfitos, dependendo de sua composição, pode alterar positivamente o metabolismo das plantas. O manganês, por exemplo, participa ativamente na fotossíntese doando elétrons e atuando na síntese da clorofila. Sua absorção está também relacionada ao aumento no conteúdo desses pigmentos (Lichtenthaler, 1987). Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos dos fosfitos de potássio e dos fosfitos de manganês na severidade do míldio, no conteúdo de pigmentos foliares e no rendimento de bulbos de cebola.

O experimento foi realizado na Epagri/Estação experimental de Ituporanga, SC, de agosto a dezembro de 2006. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições. A adubação foi realizada de acordo com a análise de solo e a necessidade da cultura da cebola. Na adubação de base foram utilizados 500g/parcela da fórmula 5-20-10 (N-P-K) distribuídos manualmente sob a superfície do solo e incorporada utilizando um "encanteirador". O solo das parcelas foi preparado com auxílio de uma enxada rotativa. Mudanças de cebola da cultivar Crioula Alto Vale foram transplantadas no dia 29/8/2006 e foi adotada a densidade de 250 mil plantas por hectare, decorrente do espaçamento de 40cm entre linhas e 10cm entre plantas. Aos 30 e aos 45 dias após o transplante foi realizada adubação de cobertura com ureia, utilizando-se 72g por parcela. Foram avaliados 14 tratamentos: 1) testemunha; 2) 250ml de fosfito de manganês/100L de água (00-30-00 – Mn 09) (FM); 3) FM; 4) 250ml de fosfito de potássio/100L de água (00-30-20) (FP); 5) 625g de clorotalonil/100L de água (Fu); 6) Fu + FP; 7) 50% de Fu + FP; 8) 50% de Fu + FM; 9) Fu; 10) FP; 11) Fu alternado com FP; 12) Fu + FM; 13) 625g de clorotalonil/100L de água (Fu) alternados com 37,5g de metalaxyl-M + 500g de clorotalonil/100L de água (Fungicida); 14) Fu alternado com FM. Os tratamentos

3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14 foram com pulverizações semanais e os tratamentos 2, 4 e 5 com pulverizações a cada 14 dias. As pulverizações foram iniciadas aos 33 dias após o transplante das mudas e finalizadas 20 dias antes da colheita. Os tratamentos foram realizados com pulverizador costal pressurizado com CO₂, ajustado para um volume de calda de 400L/ha. A severidade do míldio foi estimada a partir do estágio de plântula até o de pré-colheita. Foram realizadas sete avaliações semanais em dez plantas por parcela, segundo metodologia de Wordell et al. (2007). Com os dados obtidos, calculou-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Após a colheita, os bulbos foram pesados e separados em quatro classes, de acordo com Epagri (2000). Os rendimentos foram estimados por hectare. O peso médio de bulbos foi calculado dividindo-se o peso total de bulbos pelo número de bulbos por parcela. Foram retirados de forma aleatória quatro bulbos de cebola por repetição de cada um dos 14 tratamentos e encaminhadas para o Laboratório de Fitopatologia da

UFSC para determinar o pH e o teor de açúcares solúveis dos bulbos. Para tanto, foram eliminadas as escamas e os catafilos externos, a região do pescoço e o disco basal dos bulbos. Os bulbos foram então homogeneizados em liquidificador e uma porção de 50ml da amostra foi retirada e deixada em repouso por 90 segundos, quando foi medido o pH. Paralelamente, uso-se 0,4ml para determinar o teor de açúcares solúveis com um refratômetro (Thermo Haake B3[®], Alemanha). Os valores dos açúcares solúveis foram expressos em porcentagem de açúcares na solução (°Brix). Os pigmentos foliares foram determinados no Laboratório de Fitopatologia da UFSC, Florianópolis, SC, a partir de amostras de folhas de cebola no estágio H, coletadas 61 dias após o transplante (Gandin et al., 2002), utilizando as equações de Lichtenthaler (1987). As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância pelo teste F. Tendo havido significância estatística (P < 0,05), as médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

Tabela 1. Área abaixo da curva de progresso de doença (AACPD) e área foliar necrosada (AFN) por míldio da cebola (*Peronospora destructor*), cultivar Crioula Alto Vale, sob condições de campo. Ituporanga, SC, 2006

Tratamento ⁽¹⁾	Intervalo entre aplicações	AACPD ⁽²⁾	AFN ⁽³⁾
	Dias		%
Testemunha	-	201,3 a	18,75 a
FM	14	162,8 a b	15,00 a b
FM	7	145,3 a b	15,00 a b
FP	14	142,6 a b	15,00 a b
Fu	14	134,8 b	11,25 b
Fu + FP	7	132,1 b	12,50 a b
50 % Fu + FP	7	131,3 b	13,75 a b
50 % Fu + FM	7	126,0 b	12,50 a b
Fu	7	21,6 b	11,25 b
FP	7	119,9 b	12,50 a b
Fu alternado FP	7	116,4 b	10,00 b
Fu + FM	7	114,6 b	11,25 b
Fungicida	7	114,6 b	11,25 b
Fu alternado FM	7	111,1 b	10,00 b
CV(%)		18,5	20,17

⁽¹⁾ Tratamentos: Testemunha; FM = 250ml de fosfito de manganês/100L de água (00-30-00 – Mn 09); FP = 250ml de fosfito de potássio/100L de água (00-30-20); Fu = 625g de clorotalonil/100L de água; Fungicida = 625g de clorotalonil/100L de água alternado 37,5g de metalaxyl-M + 500g de clorotalonil/100L de água.

⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).
Nota: CV = coeficiente de variação

Tabela 2. Rendimento total (RT), rendimento comercial (RC), peso médio de bulbos (PMB), conteúdo de clorofila a e b e carotenoides, em plantas de cebola, (cultivar Crioula Alto Vale) sob condições de campo. Ituporanga, SC, 2006

Tratamento	Intervalo entre aplicações	RT	RC ⁽¹⁾	PMB	Açúcares	pH	Clorofila a	Clorofila b	Carotenoides
	Dias	t/ha ⁽¹⁾	t/ha ⁽²⁾	g ⁽³⁾	°Brix	mg/g.....		
Testemunha ⁽⁴⁾		19,38 ^{ns}	14,48 ^{ns}	76,5 ^{ns}	4,7 ^{ns}	5,8 ^{ns}	126,0 ^{ns}	123,3 ^{ns}	1,5 ^{ns}
FP	7	18,00	12,34	74,7	5,0	5,8	127,8	110,3	8,5
FP	14	18,77	12,80	77,2	4,8	5,8	150,5	128,8	8,3
FM	7	18,76	13,28	75,9	4,8	5,7	128,3	131,0	1,0
FM	14	17,16	11,49	69,2	4,5	5,7	144,8	116,3	8,5
Fu	7	16,22	14,15	64,4	4,8	5,9	146,5	128,8	6,5
Fu	14	19,95	14,70	83,0	5,0	5,7	145,8	111,5	2,3
Fu + FP	7	16,56	10,37	69,1	4,6	5,8	122,0	113,5	2,3
50%Fu + FP	7	17,77	11,49	73,0	5,1	5,9	127,8	110,3	8,5
Fu + FM	7	17,39	11,52	68,8	4,9	5,8	123,8	140,3	3,0
50% Fu + FM	7	17,66	11,37	101,8	4,7	5,8	141,3	123,5	7,0
Fu alternado FP	7	17,33	11,96	72,5	4,8	5,8	125,5	146,0	2,5
Fu alternado FM	7	17,36	11,32	74,9	5,0	5,8	125,3	146,0	7,3
Fungicida	7	18,10	11,28	68,4	4,6	5,8	141,8	138,0	1,5
CV(%)		11,48	20,06	21,78	6,94	2,31	11,9	21,2	62,8

⁽¹⁾ Rendimento total de bulbos, englobando as classes de 1 a 5.

⁽²⁾ Rendimento baseado nas classes 3, 4 e 5.

⁽³⁾ Peso médio de bulbos.

⁽⁴⁾ Tratamentos: Testemunha; Fungicida = 625g de clorotalonil/100L de água alternado 37,5g de metalaxyl-M + 500g de clorotalonil/100L de água; FP = 250ml de fosfito de potássio/100L de água (00-30-20); FM = 250ml de fosfito de manganês/100L de água (00-30-00 - Mn 09); Fu = 625g de clorotalonil/100L de água. Para análise estatística dados foram transformados para raiz(x).

Notas: ns = não há diferença entre os tratamentos (P < 0,05).

CV = coeficiente de variação.

Sintomas de míldio foram detectados nas plantas 47 dias após o transplante, apresentando uma severidade média de 0,12% de área foliar infectada (testemunha). As condições ambientais favoreceram o progresso da doença, que, nas plantas testemunhas, alcançou 18,75% de área foliar necrosada 20 dias antes da colheita. A AACPD em plantas testemunhas foi de 201,3 (Tabela 1). Para essa severidade de míldio, a AACPD foi reduzida significativamente pelas aplicações foliares semanais e intercalares dos fungicidas clorotalonil e metalaxil + clorotalonil. Com a aplicação desses fungicidas, a AACPD e a área foliar necrosada por míldio, 20 dias antes da colheita, foram reduzidas em 43,1% e 40,0%, respectivamente. Esse sistema de intercalação de clorotalonil (fungicida protetor) com metalaxil (sistêmico) visa reduzir o risco de surgimento de linhagens resistentes. As principais causas da aceleração da resistência são relacionadas ao uso intensivo de fungicida sistêmico para o controle da doença, às condições extremamente favoráveis para a ocorrência de

epidemias e à utilização do produto como curativo (Ghini & Kimati, 2000). A pulverização do fungicida clorotalonil, em intervalos de 7 ou 14 dias, resultou em redução semelhante na severidade do míldio, não diferindo do tratamento com os fungicidas alternados ou em combinação com fungicida e fosfitos.

O fosfito de manganês, aplicado semanalmente ou a cada 14 dias, não afetou o desenvolvimento do míldio. Por outro lado, a aplicação foliar semanal de fosfito de potássio reduziu a AACPD em 40,4% em relação à testemunha não tratada, de modo semelhante ao clorotalonil. Os fosfitos são fertilizantes foliares que têm efeito antifúngico, podendo atuar diretamente ou por indução de resistência (Guest & Grant, 1991; Araújo et al., 2008).

Em estudos realizados no planalto catarinense, Katsurayama & Boneti (2002) verificaram que a aplicação semanal de fosfito de potássio (1,4L/ha) reduziu a severidade do míldio da cebola a níveis semelhantes àqueles encontrados com a pulverização dos fungicidas mancozeb e metalaxyl. Wordell Filho

et al. (2007), em condições de severidade de míldio superiores à deste experimento na cultura da cebola, encontraram uma menor eficiência do fosfito quando comparada a aplicações semanais de clorotalonil e metalaxyl.

O conteúdo de clorofila a, clorofila b e carotenoides em folhas no estágio H foi de 126 a 123,3 de clorofila (a e b) e 1,5mg/g de carotenoide no tecido fresco das plantas testemunhas (Tabela 2). Nenhum dos tratamentos avaliados mostrou diferença no conteúdo de pigmentos foliares. Entre as características físico-químicas utilizadas para avaliar a qualidade da cebola destacam-se o teor de açúcares e o pH dos bulbos (Chagas et al., 2004). No presente trabalho, os tratamentos não provocaram mudanças significativas no teor de açúcares nem no valor do pH dos bulbos.

A análise da produção de bulbos de cebola mostrou diferença média de 45% entre o rendimento total (RT) e rendimento comercial (RC) (Tabela 2). Em trabalho semelhante, Wordell Filho et al. (2007) observaram diferenças de 10% entre esses

rendimentos. A causa de uma diferença maior entre o RT e o RC, bem como da baixa produtividade nesta safra de cebola, foi devida à colheita de bulbos menores. Nesta safra preponderaram condições de seca durante o cultivo, especialmente na época da formação dos bulbos, o que impediu o desenvolvimento pleno das plantas. Nenhum tratamento alterou significativamente o RT e o RC dos bulbos nem o peso médio deles, apesar de alguns tratamentos terem reduzido a severidade do míldio.

Segundo Develash & Sugha (1997), severidade de até 25% pode resultar em perda de produção de até 35% e essas perdas são tanto maiores quanto mais cedo ocorrer a infecção. Contudo, existem poucos estudos que mostram claramente a relação entre a área foliar infectada pelo míldio e as perdas de rendimento da cebola. Estudos realizados em Ituporanga, SC, mostraram que redução de até 60% da área foliar necrosada por míldio não altera significativamente o rendimento total de bulbos (Wordell Filho et al., 2007), indicando que


existe uma compensação metabólica ao ataque fúngico.

Literatura Citada

1. ARAÚJO, L.; STADNIK, M.J.; BORSATO, L.C. et al. Fosfito de potássio e ulvana no controle da mancha foliar da gala (*Colletotrichum gloeosporioides*) em macieira. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.33, p.148-152, 2008.
2. CHAGAS, S.J.R.; RESENDE G.M.; PEREIRA, L.V. Características qualitativas de cultivares de cebola no sul de Minas Gerais. *Ciência Agrotécnica*, v.28, p.102-106, 2004.
3. DEVELASH, R.K.; SUGHA, S.K. Factors affecting development of downy mildew (*Peronospora destructor*) on onion (*Allium cepa*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, v.67, n.2, p.71-74, 1997.
4. EPAGRI - CEPA. *Cebola – Área plantada, produção e rendimento obtidos – Brasil – Safra 2006/07*. Disponível em: < <http://cepa.epagri.sc.gov.br/>>. Acesso em: 28 mai. 2008.
5. EPAGRI. *Sistemas de produção para cebola*. Florianópolis: Epagri, 2000. 91p.
6. GANDIN, C.L.; THOMAZELLI, L.F.; GUIMARÃES, D.R. Estádios de desenvolvimento da cebola. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.15, n.1, p.53-56, 2002.
7. GUEST, D.I.; GRANT, B.R. The complex action mode of phosphonates as antifungal agents. *Biological Review*, v.66, p.159-187, 1991.
8. GHINI, R.; KIMATI. *Resistência de fungos a fungicidas*. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 78p.
9. KATSURAYAMA, K.; BONETI, J.I.S. *Avaliação da eficiência do Fitospor-K plus no controle do míldio (Peronospora destructor) da cebola*. São Joaquim, SC: Epagri, 2002. 7p. (Relatório Técnico Wiser).
10. LICHTENTHALER, H.K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes, *Methods of Enzymology*, v.148, p.350-383, 1987.
11. WORDELL FILHO, J.A.; MARTINS, D.A.; STADNIK, M.J. Aplicação foliar de tratamentos para o controle do míldio e da podridão-de-escamas de bulbos de cebola. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.25, p.530-535, 2007. ■



Governo do Estado de Santa Catarina
Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural

Epagri Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. 



Assine a revista Agropecuária Catarinense – RAC – e tenha informações precisas e seguras para o seu agronegócio.

Preço da assinatura

Um ano: R\$ 22,00

Dois anos: R\$ 42,00

Três anos: R\$ 60,00

Periodicidade: quadrimestral

Circulação: março, julho e novembro

Como ser assinante da Agropecuária Catarinense?

É fácil. Basta preencher o cupom abaixo e escolher sua forma preferencial de pagamento.

Cheque nominal à Epagri

Depósito na conta Epagri nº 85020-9 do Banco do Brasil, Agência 3.582-3

É importante enviar, via fax, comprovante de depósito bancário à Epagri.

Nota: O código identificador solicitado pelo banco é o CPF ou CNPJ do remetente.

Revista Agropecuária Catarinense – RAC

Caixa Postal 502, 88034-901 Florianópolis, SC
Fones: (48) 3239-5595 e 3239-5535, fax: (48) 3239-5597
E-mail: assinatura@epagri.sc.gov.br



Nome: _____
Endereço: _____
Município: _____ CEP: _____ Estado: _____
Bairro: _____ Caixa Postal: _____ Fone: _____
CPF/CNPJ: _____ E-mail: _____
Atividade principal: _____
Data: _____ Assinatura: _____

Efeito do ensacamento do cacho da bananeira e de inseticidas no controle do trips-da-erupção-do-fruto *Frankliniella brevicaulis* (Thysanoptera: Thripidae)

José Maria Milanez¹, Luiz Alberto Lichtemberg², Luiz Felipe da Costa³, Alexandre Mess⁴ e Robert Harri Hinz⁵

Resumo – Avaliou-se o efeito do ensacamento precoce do cacho de bananeira tratado e não tratado com inseticidas no controle do trips-da-erupção-do-fruto *Frankliniella brevicaulis*. O trabalho foi realizado num bananal localizado no município de Corupá, SC. O delineamento foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram: 1) Testemunha (cachos sem ensacamento e sem proteção de inseticida); 2) Ensacamento do cacho com saco de polietileno; 3) Ensacamento do cacho com saco de polietileno + aplicação de óleo de Nim a 1%; 4) Ensacamento do cacho com saco de polietileno + aplicação de solução de alho e pimenta a 0,6%; 5) Ensacamento do cacho com saco de polietileno + aplicação do inseticida imidacloprid a 0,6% e 6) Ensacamento do cacho com saco de tecido não tecido branco (TNT). Os cachos, protegidos precocemente com sacos de polietileno, com aplicação do inseticida imidacloprid e do óleo de Nim foram os mais eficazes no controle de trips, enquanto os sacos de polipropileno (TNT de cor branca) não ofereceram proteção no controle da praga.

Palavras chave: *Musa* spp., Insecta, Thysanoptera, proteção de frutos.

Effect of banana bunch cover and insecticides in the control of cork scab thrips *Frankliniella brevicaulis* (Thysanoptera: Thripidae)

Abstract - This study evaluated the effect of banana bunch cover with and without the protection of insecticides in the control of the corky scab thrips *Frankliniella brevicaulis*. The experiment was carried out at a banana crop in Corupá, Santa Catarina State, Brazil. The experimental design used was completely randomized with six treatments and five repetitions. The treatments were: 1) control test (without bag cover or insecticide protection); 2) polyethylene bag cover; 3) polyethylene bag cover with protection of neem oil 1%; 4) polyethylene bag cover with the protection of garlic and pepper solution 0.6%; 5) polyethylene bag cover with the protection of insecticide imidacloprid; and 6) polypropylene bag cover. The polyethylene banana bunch cover with the protection of insecticides imidacloprid and neem oil were more efficient in the control of thrips, while the treatment with polypropylene bag was not efficient against the pest.

Index terms: *Musa* spp., Insecta, Thysanoptera, protection of fruits.

Os trips-da-erupção-do-fruto *Frankliniella brevicaulis* (Thysanoptera: Thripidae) adultos geralmente são encontrados nas inflorescências da bananeira (*Musa* spp.) (Figura 1). As fêmeas colocam os ovos na epiderme dos frutos em formação, e as ninfas, ao eclodir, provocam pequenas erupções nos frutos em desenvolvimento, que mais tarde aparecem como pontos escuros na casca do fruto maduro devido à

colonização por fungos, desvalorizando o produto comercialmente (Figura 2) (Lichtemberg, 2006).

O ensacamento de cachos de bananeira com sacos de polietileno é uma prática comum na bananicultura e tem a finalidade de melhorar a qualidade dos frutos, prevenindo da ação do vento, granizo, atritos com as folhas e o ataque de pragas e doenças, além de propiciar

o aumento do peso dos cachos, cujos frutos apresentam tonalidade mais clara, com comprimento e diâmetro maiores (Moreira, 1987; Lichtemberg 1996; Costa & Scarpere Filho, 1998).

Johnson (1975) observou que o ensacamento de cachos de banana com sacos de polietileno impregnados com clorpirifós foi eficiente no controle de pulgões, trips, lagartas e besouros. Por outro lado, o emprego de sacos de polietileno, também

Aceito para publicação em 26/1/10.

¹ Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, e-mail: milanez@epagri.sc.gov.br.

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

³ Técnico Agrícola, Associação dos Produtores de Banana de Corupá, SC, e-mail: luiz@asbanco.com.br.

⁴ Eng.-agr., Associação dos Produtores de Banana de Corupá, SC, e-mail: alexandre@asbanco.com.br.

⁵ Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, e-mail: robert@epagri.sc.gov.br.



Figura 1. Adulto do trips-da-erupção *Frankliniella brevicaulis*

impregnados com o inseticida clorpirifós 1%, mas colocados tardiamente, ou seja, com o cacho já formado, foi ineficaz no controle da traça-da-bananeira *Opogona sacchari* (Lepidoptera: Tineidae) Pigatti et al. (1979).

Hinz et al. (1998) relataram que o ensacamento precoce dos cachos com sacos plásticos tratados com o inseticida clorpirifós foi eficiente no controle do trips-da-erupção-do-fruto. Arias et al. (2000) verificaram que sacos de polietileno impregnados com o inseticida fipronil a 0,5% e 1% protegeram os frutos de banana contra o ataque do trips-da-flor-da-bananeira *Frankliniella parvula* Hood (Thysanoptera: Thripidae). Segundo Gomes & Romero (2002), sacos de polietileno impregnados com o inseticida bifentrina 1% protegeram cachos de banana contra o ataque de pragas. Lichtemberg et al. (2006) comprovaram que o ensacamento precoce das inflorescências da bananeira com sacos impregnados com os inseticidas bifentrina 0,1% e clorpirifós 1% foram os tratamentos mais eficientes no controle do trips-da-erupção-do-fruto quando comparado com o tratamento realizado com ensacamento tardio seguido da aplicação de inseticidas.

O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito do ensacamento precoce do cacho da bananeira com e sem aplicação de inseticidas no controle do trips-da-erupção-do-fruto *F. brevicaulis*.

O experimento foi realizado no município de Corupá, na localidade de Santa Isabel (26°26'26" latitude sul, 49°16'55" longitude oeste, 103m de altitude), no litoral norte de Santa Catarina, de fevereiro a agosto de

2008, em um bananal da cultivar Nanicão. O delineamento foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram: 1) testemunha (cachos sem ensacamento e sem proteção de inseticida); 2) ensacamento de cachos com saco de polietileno; 3) ensacamento de cachos com saco de polietileno + aplicação de óleo de nim (Rot Neem® a 1%); 4) ensacamento de cachos com saco de polietileno + aplicação de solução de alho e pimenta a 0,6%; 5) ensacamento de cachos com saco de polietileno + aplicação do inseticida imidacloprid (Provado® a 0,6%); e 6) Ensacamento de cachos com saco de tecido não tecido (TNT) branco. No tratamento 4 utilizaram-se 400g de pimenta e 100g de alho moído em liquidificador com 350ml de água. A solução foi deixada para curtir por 72 horas. A avaliação do ataque do trips-da-erupção-do-fruto seguiu a metodologia proposta por Lichtemberg & Stuker (2006), na qual foi contado o número de lesões/2,85cm² em parte delimitada da casca da banana, na superfície de maior concentração de erupções (Figura 3), nas pencas dos terços superior, médio e inferior. Para efeito de análise estatística os dados foram transformados em raiz quadrada de (x + 0,5), com as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os tratamentos de cachos ensacados precocemente, ou seja, antes da abertura das brácteas (Figura 4) e pulverizados com os inseticidas imidacloprid e óleo de nim foram os mais eficientes, considerando os resultados das análises dos dados de lesões presentes nos terços superior, médio e inferior do cacho da bananeira. O mesmo pôde ser observado quando se fez a análise conjunta, ou seja, considerando a média das lesões dos frutos nas diferentes porções do cacho. Ainda merece destaque o tratamento em que os cachos foram protegidos com sacos de polietileno e pulverizados com a solução de alho + pimenta, que, na análise conjunta das médias das lesões, ocupou uma posição intermediária (Tabela 1). Os resultados estão coerentes com aqueles apresentados por e Hinz et al. (1998) e Lichtemberg (2006), confirmando que a prática de se proteger o cacho precocemente com

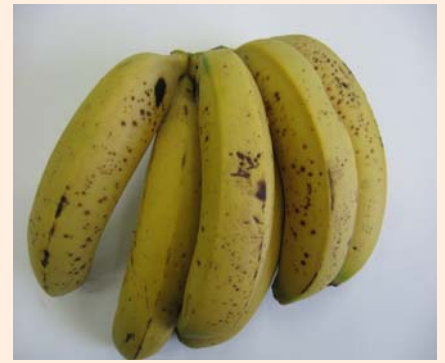


Figura 2. Fruto maduro com pintas pretas, resultado do ataque de *Frankliniella brevicaulis*, seguido da colonização por fungos

saco impregnado por inseticida ou seguido de pulverização pode ser considerada eficaz no controle de adultos do trips-da-erupção-do-fruto, enquanto o ensacamento tardio, após a abertura da bráctea, mesmo seguido de pulverização de inseticidas, não teve a proteção esperada.

O saco de tecido não tecido de cor branca não ofereceu proteção contra o ataque da praga, mesmo quando colocado precocemente, talvez pelo fato de ser vulnerável à passagem dos adultos do trips, além de a cor branca ser sabidamente umas das mais atrativas a essa espécie de trips (Delattre & Torregrossa, 1978).

Concluiu-se que os cachos protegidos precocemente com sacos de polietileno e pulverizados com os inseticidas imidacloprid a 0,6% e óleo de nim a 1% ofereceram uma melhor proteção contra o ataque de trips, enquanto os sacos de tecido não tecido de cor branca foram ineficazes.

Literatura citada

1. ARIAS, de L.M.; JINES, A.; VALLET, D. Evaluación del fipronil (fenyl pyrazoles) impregnado en fundas plásticas y cortadas de alta y baja densidad para el control de trips de la flor del banano *Frankliniella parvula* Hood. In: REUNIÓN INTERNACIONAL DE ACORBAT, 14., San Juan, Porto Rico, 2000. *Memorias... Acorbat/UPR*. CD-ROM.
2. COSTA, J.N.M.; SCARPARE FILHO, J.A. Características físico-químicas de frutos de cachos de bananeira "Nanicão", ensacados no campo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., 1998, Poços de

- Caldas, MG. *Resumos ...* Lavras, MG: UFLA/SBF, 1998. p.124.
- DELATTRE, P.; TORREGROSSA, P. Abundance saisonnière, distribution et déplacement des populations du thrips de la rouille de la banane *Chaetanaphotrips orchidii* (Moulton) (Thysanoptera, Thripidae) aux Antilles Françaises. *Ann. Zool. Anim.* v.10, n.2, p.149-169, 1978.
 - GOMEZ, P.; ROMERO, F. Evaluación de insecticida piretroide bifentrina impregnado en la funda para el control de plagas del racimo en el cultivo de banano en Machala, Ecuador. In: REUNIÓN INTERNACIONAL DE ACORBAT, 15., Cartagena, Colombia, 2002. *Memorias...* Acorbat/Augura, 2002. p.202-206.
 - HINZ, R.H.; LICHTEMBERG, L.A.; SCHIMIT, A.T. et al. Efeito da utilização de sacos de polietileno e da pulverização na proteção de cachos de banana "Nanicão" contra o ataque de pragas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., Poços de Caldas, MG, 1998. *Resumos...* Lavras, MG: UFLA/SBF, 1998. p.135.
 - JOHNSON, S. Funda de polietileno con insecticida protege racimos de banano. *La Hacienda*, Porto Rico, v.70, n.3, p.22-45, 1975.
 - LICHTEMBERG L.A.; HINZ R.H.; STUKER, H. et al. Efeito do ensacamento e de produtos químicos sobre pragas do cacho de banana Cavendish. In: REUNIÃO INTERNACIONAL DA ASSOCIAÇÃO PARA COOPERAÇÃO NAS PES-QUISAS SOBRE BANANA NA AMÉRICA TROPICAL, 17., 2006, Joinville, SC. *Anais...* Joinville, SC: Acorbat, 2006. p.808-812.
 - LICHTEMBERG, L.A. Ensacamento de cachos de banana no campo. *Informativo da SBF*, v.1, n. 3, p.8-1, 1996.
 - LITCHEMBERG, L.; STUKER, H. Evaluación de daños de tripses de la flor en bananos. In: REUNIÃO INTERNACIONAL DA ASSOCIAÇÃO PARA COOPERAÇÃO NAS PES-QUISAS SOBRE BANANA NA AMÉRICA TROPICAL, 17., Joinville, SC, 2006. *Anais...* Joinville, SC: Acorbat, 2006. p.390.
 - MOREIRA, R.S. *Banana: teoria e prática e cultivo*. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 335p.
 - PIGATTI, A.; OLIVEIRA, D.A.; ALMEIDA, P.R. et al. Empregos de sacos de polietileno para proteção de cachos de banana no controle da "traça" *Opogona sacchari* (Bojer, 1856) (= *O. subcervinella*) Walker, 1863) (Lepidoptera: Lyonitidae). *Biológico*, São Paulo, v.45, n.11/12, p.285-288, 1979. ■

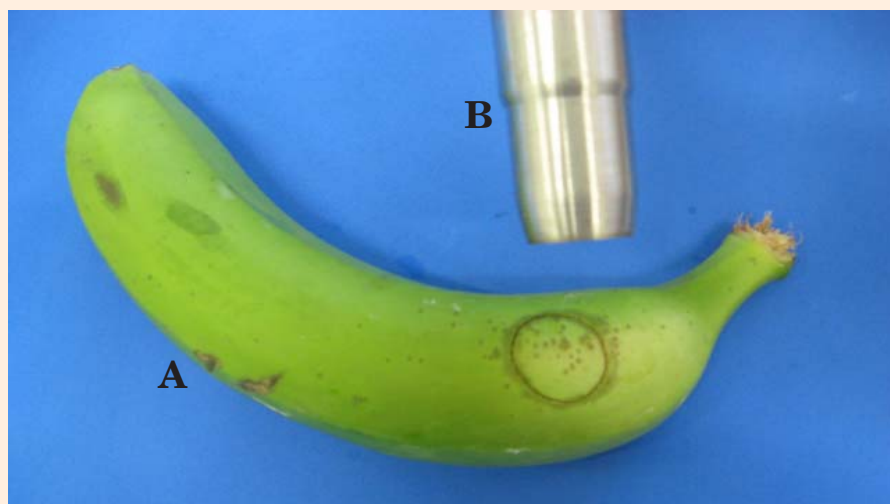


Figura 3. (A) Fruto de banana com área demarcada para avaliação do trips-da-erupção *Frankliniella brevicaulis* e (B) aparato para avaliação do ataque

Tabela 1. Número médio de lesões/2,85cm² observado nos terços superior, médio, inferior dos cachos e na média do total de frutos de banana atacados pelo trips-da-erupção-do-fruto, *Frankliniella brevicaulis*, Corupá, SC

Tratamento	Dose (10L de água)	Número de lesões/2,85cm ²			
		Superior	Médio	Inferior	Média
Testemunha	-	16,8 c	15,8 c	16,8 c	16,4 c
Imidacloprid	8ml	5,0 a	4,6 a	4,6 a	5,1 a
Óleo de nim	60ml	4,2 a	3,8 a	5,6 a	5,4 a
Alho + pimenta	60ml	6,8 b	6,2 b	7,4 b	7,2 b
Saco de polietileno	-	7,2 b	9,4 bc	9,6 bc	8,7 bc
Saco TNT	-	15,6 c	12,4 c	12,6 c	13,5 c
CV %		24,34	31,28	27,00	26,80

Notas: Médias seguidas das mesmas letras, nas colunas, não diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey (p < 0,05).

CV = Coeficiente de Variação



Figura 4. Ensacamento precoce do cacho (A) e cacho de banana desenvolvido e protegido por saco de polietileno (B)

Espécies oleaginosas em cultivo de inverno no Planalto Norte Catarinense

Alvadi Antonio Balbinot Junior¹, Adriano Martinho de Souza², Rogério Luiz Backes³, Élcio Hirano⁴, Gilcimar Adriano Vogt² e Rosiane Berenice Nicoloso Denardin⁵

Resumo – Na Região do Planalto Norte Catarinense há carência de alternativas de uso da terra no inverno e, ao mesmo tempo, há poucas informações sobre o desempenho agrônomo de espécies inverniais para produção de óleo, que podem ser usadas na obtenção de biodiesel. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o desempenho produtivo e outras características agrônomicas de canola, crambe, nabo-forrageiro e linho. A cultura que apresentou maior produtividade de grãos e de óleo foi a canola e a menor foi observada no nabo-forrageiro.

Termos para indexação: Adaptação, produtividade de grãos e de óleo, teor de óleo.

Winter oil crops in the north plateau of Santa Catarina state, Brazil

Abstract – There is a lack of land use alternatives in winter in the northern plateau of Santa Catarina State (Brazil) and, at same time, there is insufficient information about winter species performance to produce vegetal oil that can be use in biodiesel production. The objective of this research was to evaluate the yield and other agronomic traits of canola (*Brassica napus*), crambe (*Crambe abyssinica*), oil seed radish (*Raphanus sativus*) and flax (*Linum usitatissimum*) to produce oil. Canola showed the highest grain and oil yield and oil seed radish showed the lowest.

Index terms: Adaptation, grain and oil yield, oil rate.

Atualmente a matriz energética se baseia no petróleo e há, no mínimo, duas justificativas para o estudo de novas alternativas para produção de combustíveis: o petróleo é um recurso finito e a sua queima implica, necessariamente, transferência de carbono do subsolo para a atmosfera, aumentando o efeito estufa pela emissão de gases, principalmente CO₂.

Uma alternativa para substituir o óleo diesel proveniente de petróleo é a extração de óleos vegetais para transformação em biodiesel, que é um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis, como óleos vegetais e gorduras animais (Silva & Freitas, 2008). No entanto,

nos últimos anos, tem havido dificuldade para garantir o mínimo de produção de óleo vegetal para fabricação de biodiesel, tendo em vista o atendimento das metas estabelecidas no Programa Nacional de Biodiesel – adição de 2% de biodiesel puro ao diesel comercializado no Brasil (Souza et al., 2009). Isso decorre, especialmente, da falta de informações sobre culturas e práticas de manejo que possibilitem produção de óleo vegetal com rentabilidade econômica, seja para produção de biodiesel, seja para utilização na indústria química e na de alimentos.

Na Região Sul do Brasil há carência de alternativas economicamente viáveis de cultivos

agrícolas de inverno (Balbinot Jr. et al., 2008). No ano agrícola 2006/07, a área cultivada com as principais culturas de verão na Região Sul superou em aproximadamente 11,8 milhões de hectares a área cultivada com trigo, principal cultura de inverno/primavera, como pode ser observado nos dados estatísticos de produção (Síntese..., 2007). Isso demonstra a elevada disponibilidade de área para cultivo de espécies para produção de biodiesel nessa época. A canola – colza com baixos teores de glucosinolatos e ácido erúico (Santos, 1995) –, a crambe, o nabo-forrageiro e o linho são espécies oleaginosas inverniais, sendo as três primeiras da família das brássicas ►

Aceito para publicação em 5/2/10.

¹ Eng.-agr., Dr., Pesquisador da Epagri/Estação Experimental de Canoinhas. BR-280, km 219,5, C.P. 216, 89460-000 Canoinhas, SC, e-mail: balbinot@epagri.sc.gov.br.

² Eng.-agr., M.Sc., Pesquisador da Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, e-mail: adriano@epagri.sc.gov.br, gilcimar@epagri.sc.gov.br.

³ Eng.-agr., Dr., Pesquisador da Epagri/Centro de Pesquisa para a Agricultura Familiar (Cepaf), e-mail: backes@epagri.sc.gov.br.

⁴ Eng.-agr., Dr., Pesquisador da Embrapa, e-mail: elcio.hirano@embrapa.br.

⁵ Eng.-agr., Dr., Professora da Unochapecó, e-mail: denardin500@gmail.com.

o linho da família das lináceas, as quais podem ser cultivadas na época em que vastas áreas são subutilizadas.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a produção de grãos e de óleo, bem como de outras características agronômicas em espécies oleaginosas invernais sob as condições edafoclimáticas do Planalto Norte Catarinense.

O trabalho foi conduzido na Epagri/Campo Experimental Salto Canoinhas, município de Papanduva, SC (50°16'37" longitude oeste, 26°22'15" latitude sul e altitude de 800m). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados, com quatro repetições. Foram avaliadas as seguintes espécies: canola (*Brassica napus*), cultivar Hyola 61 – Pacific Seeds Pty. Ltd. (6kg/ha de sementes); crambe (*Crambe abyssinica*), cultivar Brilhante (15kg/ha de sementes); nabo-forrageiro (*Raphanus sativus*), cultivar IPR 116 e crioulo (10kg/ha de sementes); e linho (*Linum usitatissimum*) (40kg/ha de sementes). Cada parcela apresentou área total de 24m² (4m x 6m), com

área útil de 4m². Uma vista do experimento é mostrada na Figura 1.

O solo onde foi implantado o experimento possuía os seguintes atributos físicos e químicos: 487g/kg de argila; 263g/kg de silte; 250g/kg de areia; pH_{água}=5,9; I_{SMP}=5,6; 59g/dm³ de matéria orgânica; 15,7mg/dm³ de P; 156mg/dm³ de K; 3,5cmol/dm³ de Ca; e 3,2cmol/dm³ de Mg.

A adubação de base foi de 150kg/ha de fertilizante fórmula 5-20-20 (N-P-K). A semeadura foi realizada a lanço no dia 3/6/2008 em resteva de milho, sendo as sementes incorporadas ao solo com enxada, simulando uma gradagem superficial.

Durante o ciclo das culturas, colheita e pós-colheita, foram avaliadas as seguintes variáveis:

- densidade de plantas, determinada pela contagem de plantas em 1m² por parcela;

- cobertura do solo promovida pelas plantas aos 65 dias após a semeadura (DAS), estimada com auxílio de um barbante com 50 pontos pintados e espaçados 10cm um do outro. Esse barbante foi alocado em forma de x nas parcelas

quando foram contabilizados os pontos que estavam sobrepostos às plantas. Os dados são expressos em porcentagem;

- massa seca da parte aérea aos 58 e 95 DAS, estimada pela coleta das plantas contidas em 1m², sendo as amostras secas a 65°C em estufa com circulação forçada de ar e posteriormente determinada a massa;

- produtividade de grãos estimada pela colheita das plantas contidas na área útil (4m² por parcela), as quais foram trilhadas. Depois, retiraram-se as impurezas, os grãos foram secos em estufa regulada a 45°C por 2 dias e determinada sua massa;

- massa de mil grãos secos em estufa;

- teor de óleo nos grãos, determinado em duas subamostras por genótipo avaliado, pelo método Soxhlet, com extração convencional por período de oito horas de refluxo do solvente hexano, seguindo metodologia oficial da American Oil Chemists' Society (AOCS, 1996);

- palha remanescente no dia 1/12/2008, estimada pela coleta da palha



Figura 1. Experimento conduzido com espécies oleaginosas de inverno. Canoinhas, Epagri, 2008

Tabela 1. Densidade de plantas, cobertura do solo, massa seca da parte aérea e ciclo de desenvolvimento em diferentes genótipos de inverno para produção de biodiesel. Canoinhas, Epagri, 2008

Genótipo	Densidade	Coberturas	Massa	Massa	Ciclo ⁽²⁾
		do solo aos	seca aos	seca aos	
		65 DAS ⁽¹⁾	58 DAS	95 DAS	
	Plantas/m ²	%kg/ha.....		Dias
Canola	61	34,2 a ⁽³⁾	200 bc	4.300 a	169
Crambe	13	6,0 b	55 c	1.304 b	145
Nabo crioulo	57	51,5 a	750 a	5.002 a	177
Nabo IPR 116	50	44,3 a	415 b	5.108 a	177
Linho	153	34,7 a	335 b	2.132 b	177
CV (%)	-	24,6	32,9	24,8	-

⁽¹⁾ Dias após a sementeira.

⁽²⁾ Dias entre a sementeira e a colheita.

⁽³⁾ Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Nota: CV = coeficiente de variação.



Figura 2. Plantas de crambe com sintomas de *Sclerotinia* spp. Canoinhas, Epagri, 2008

presente em 1m² por parcela, a qual foi seca a 65°C até atingir massa constante, quando foi determinada a massa.

Os dados coletados foram analisados estatisticamente por meio de análise de variância e teste F. Quando comprovada existência de diferença significativa entre tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste Tukey. Em ambas as análises se adotou o nível de 5% de probabilidade de erro.

Devido às geadas intensas que ocorreram no mês de junho do ano em que foi realizado o experimento, aproximadamente 20 dias após a sementeira, houve morte de plantas de crambe, restando baixa densidade de plantas (Tabela 1), o que ocasionou reduzida habilidade dessa espécie em cobrir o solo, bem como para produzir massa vegetal (Tabela 1). Isso indica que a crambe não tolera as geadas intensas que normalmente ocorrem na região do Planalto Norte Catarinense nos meses de junho e julho, apresentando restrição de cultivo para essa região. Aos 65 DAS não houve diferenças entre os demais genótipos quanto à cobertura do solo. Aos 58 DAS a maior massa vegetal foi observada no nabo-forrageiro crioulo, enquanto aos 95 DAS este não diferiu do nabo-forrageiro IPR 116 e da canola Hyola 61. Esses genótipos demonstraram habilidade em cobrir o solo rapidamente, o que pode refletir-se em redução da erosão hídrica, além de produzirem massa vegetal de forma acelerada.

A crambe foi a espécie que apresentou o menor ciclo de desenvolvimento, com apenas 145 dias entre a sementeira e a colheita (Tabela 1). Essa característica é interessante para possibilitar o cultivo de espécies estivais em sucessão, sem atraso na sementeira em relação às épocas recomendadas. As demais espécies apresentaram ciclo semelhante, entre 169 e 177 dias, com colheita no início de dezembro, praticamente impossibilitando o cultivo de milho para produção de grãos em sucessão.

A espécie avaliada que apresentou a maior produtividade de grãos foi a canola, enquanto o nabo-forrageiro crioulo apresentou a menor

Tabela 2. Produtividade de grãos, massa de mil grãos, teor de óleo, produção de óleo e palha remanescente em diferentes genótipos de inverno para produção de biodiesel. Canoinhas, Epagri, 2008

Genótipo	Produtividade de grãos	Massa	Teor de	Produção de óleo	Palha
		de mil grãos	óleo nos grãos		
	kg/ha	g	%kg/ha.....	
Canola	1.816 a ⁽¹⁾	3,48 e	31,2	567	3596 b
Crambe	1.239 b	8,49 c	26,0	322	1775 c
Nabo crioulo	724 c	10,21 b	33,3	241	5119 ab
Nabo IPR 116	1.134 bc	23,28 a	33,7	382	5193 ab
Linho	1.067 bc	6,03 d	29,5	315	5337 a
CV (%)	18,1	7,5	-	-	17,3

⁽¹⁾ Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Nota: coeficiente de variação.

produtividade (Tabela 2). A produtividade de grãos de crambe foi reduzida pela incidência de *Sclerotinia* spp. (Figura 2) e pela queda natural de grãos, fatores que praticamente inviabilizam o cultivo dessa espécie nas condições avaliadas, assim como a excessiva suscetibilidade a geadas. A produtividade de canola verificada nessa pesquisa foi maior do que a obtida em ensaio conduzido no Estado do Paraná, onde foi obtida a produtividade máxima de 740kg/ha de grãos (Ávila et al., 2004), porém inferior à produtividade obtida por Johnson & Hanson (2003), os quais observaram produtividade de 2.370kg/ha em genótipo híbrido nos EUA. Adicionalmente, a canola apresentou a menor massa de mil grãos, enquanto o nabo IPR 116 apresentou a maior massa de grãos.

O teor de óleo nos grãos variou de 26% a 33,7% nas culturas de crambe e nabo IPR 116, respectivamente (Tabela 2). A canola apresentou teor de óleo inferior ao relatado na literatura, entre 40% e 48% (Silva & Freitas, 2008), embora seja de conhecimento que os dados de literatura sobre teores de óleo em grãos de várias oleaginosas são bastante discrepantes.

A canola foi a espécie que apresentou a maior produção de óleo por unidade de área, o que demonstra

seu potencial para utilização no Planalto Norte Catarinense. Nesse estudo, a produção de óleo pela canola (567kg/ha) foi maior do que a produção usualmente obtida pela soja (200 a 400kg/ha) (Silva & Freitas, 2008). Além disso, há indicações tecnológicas para cultivo da canola na Região Sul do Brasil (Tomm, 2007) e o óleo dessa espécie pode ser destinado ao consumo humano, o que pode estimular o cultivo dessa oleaginosa em escala comercial.

No tocante à palha remanescente para implantação das culturas sucessoras em sistema plantio direto, os genótipos que proporcionaram maior quantidade de palha foram o linho e o nabo-forrageiro. A quantidade residual de palha de nabo-forrageiro foi similar à observada por Balbinot Jr. et al. (2004) em trabalho também desenvolvido no Planalto Norte Catarinense. A canola e, principalmente, a crambe, apresentaram baixa quantidade de palha residual para o cultivo estival subsequente.

Diante dos resultados obtidos, constata-se que a canola é a espécie testada que apresenta maior potencial para cultivo no inverno para fins de produção de óleo vegetal no Planalto Norte Catarinense, o qual pode ser usado na fabricação de biodiesel ou para outros fins.

Literatura citada

1. AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY - AOCS. *Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society*. 3.ed. Champaign: AOCS Press. 1996.
2. ÁVILA, M.R.; BRACCINI, A.L.; SCAPIM, C.A. et al. Adução potássica em canola e seu efeito no rendimento e na qualidade fisiológica e sanitária de sementes. *Acta Scientiarum*, Maringá, v.26, n.4, p.475-481, 2004.
3. BALBINOT JR., A.A.; BACKES, R.L.; TÔRRES, A.N.L. Desempenho de plantas invernais na produção de massa e cobertura do solo sob cultivos isolados e em consórcios. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v.3, n.1, p.38-42, 2004.
4. BALBINOT JR., A.A.; MORAES, A. de; PELISSARI, A. et al. Formas de uso do solo no inverno e sua relação com a infestação de plantas daninhas em milho (*Zea mays*) cultivado em sucessão. *Planta Daninha*, Viçosa, v.26, n.3, p.569-576, 2008.
5. JOHNSON, B.L.; HANSON, B.K. Row-spacing interactions on spring canola performance in the Northern Great Plains. *Agronomy Journal*, Madison, v.95, n.3, p.703-708, 2003.
6. SANTOS, L.W. dos. Canola – que colza antiga. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.8, n.3, p.4-5, 1995.
7. SILVA, P.R.F. da; FREITAS, T.F.S. de. Biodiesel: o ônus e o bônus de produzir combustível. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.3, p.843-851, 2008.
8. SÍNTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA – 2006-2007. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2007. 282p.
9. SOUZA, A.M. de; BALBINOT JR., A.A.; BACKES, R.L. et al. Matérias-primas para biodiesel: desafios para o Planalto Norte Catarinense e Sudeste Paranaense. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.22, n.2, p.14-16, 2009.
10. TOMM, G.O. *Indicativos tecnológicos para produção de canola no Rio Grande do Sul*. Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, 2007. 68p. (Embrapa Trigo. Sistemas de Produção 3). ■

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 e 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 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 para Artigo científico, incluindo tabelas e figuras.
3. 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 (incluindo 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.

4. 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 da nova cultivar ou germoplasma, Disponibilidade de material e Literatura citada. Há um limite de 12 páginas para cada matéria, incluindo tabelas e figuras.
5. 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.
6. 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).
7. 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 auto explicativas. 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).

8. As fotografias (figuras) devem estar digitalizadas, em formato JPG ou TIF, em arquivo separado do texto, com resolução mínima de 200dpi, 15cm de base.
9. As matérias apresentadas para as seções Registro, Opinião, Conjuntura e Informativo técnico devem se orientar pelas normas do item 10.
 - 9.1 Registro – matérias que tratam de fatos oportunos que mereçam ser divulgados. Seu conteúdo é a notícia, que, apesar de atual, não chega a merecer o destaque de uma reportagem. Não devem ter mais que duas páginas.
 - 9.2 Opinião – deve discorrer sobre assuntos que expressam a opinião do autor sobre o fato em foco e não deve ter mais que três páginas.
 - 9.3 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.

- 9.4 Informativo técnico – refere-se à descrição de uma técnica, uma tecnologia, doenças, insetos-praga, e outras recomendações técnicas de cunho prático. Não deve ter mais do que oito páginas, incluídas as figuras e tabelas.
10. 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 paginadas e com as linhas numeradas.
11. 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. 275 p.

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					
c/ pulverizador manual	125 bc	106 bc	94 abc	108,4	64.316
1.900L/ha					
c/ 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.

Nota: CV = coeficiente de variação.

Fonte: Camilo & Palladini. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.11, nov. 2000.

Errata

Em relação ao artigo “Avaliação de um sistema de previsão para a mancha bacteriana (*Xanthomonas* spp.) do tomateiro”, publicado na seção técnico-científica da última revista (v.22, n.3, nov. 2009, p.89), na Tabela 1, na coluna que diz “Frutos Comerciais”, t/ha vale para “Produção” e na coluna “Com sintomas de mancha bacteriana” deve ser escrito “%”.

Panorama Agrícola

A voz do agricultor



Entrevistas, notícias, dicas, espaço da mulher e muita informação para a família rural.
Ouça nas rádios de sua cidade ou no site: www.epagri.sc.gov.br
Contato: panoramaagricola@epagri.sc.gov.br ou pelo fone: (48) 3239-5647



Governo do Estado de Santa Catarina
Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural





Epagri/Centro de Estudo de Safras e Mercados (Cepa)