



Vol. 18, n. 5, nov. 2015 - R\$ 70,00

JSSN 1913-0779

Agropecuária catarinense

Turismo rural abrindo as porteiras

- Seqüestro de carbono
- Suco de uva
- Greening: novo desafio à citricultura
- SCS 114 Andosan – nova cultivar de arroz irrigado

Sumário

* Editorial	4
* Lançamentos editoriais	5

Registro

* 30 anos de pesquisa agropecuária institucional em Santa Catarina	6
* Tamanho da semente pode influir na produtividade da soja	7
* Os 20 superalimentos	8
* Soja orgânica resiste à estiagem no Sul do Brasil	10
* Quando o ferro “rouba” a vitamina de alimentos	11
* Leite cru e água: receita barata para combater o oídio ..	11
* Ciclones, tornados e tromba d’água	12
* Maracujá resistente: enxerto garante plantas menos propensas a doenças	12
* Cultivares de bananeira resistentes à sigatoka-negra ..	13
* “El Niño” aumenta a produtividade do milho	13

Opinião

* A estrutura fundiária da Região Serrana Catarinense: latifúndios ou minifúndios?	14
--	----

Conjuntura

* Seqüestro de carbono – oportunidades e negócios para Santa Catarina	20
---	----

Reportagem

* Turismo rural: abrindo as porteiras	24
* Suco de uva é alternativa para agricultura familiar no Vale do Rio do Peixe, SC	31
* Uma parceria afinada	35

Plantas bioativas

* Tupinambor – fitoadaptógeno da vitalidade e da longevidade	39
--	----

Informativo Técnico

* Tecnologia de cultivo do cogumelo medicinal <i>Agaricus blazei</i> (<i>Agaricus brasiliensis</i>)	45
* Efeito da limpeza de vírus sobre a produtividade de alho em Caçador, SC	50

* Registro da ocorrência de ferrugem asiática da soja no Planalto Norte Catarinense – safra 2004/05	53
* Danos e insetos em frutos de caqui em pomares da Serra Gaúcha	56
* “Greening”: um novo desafio para a citricultura brasileira 60	

Artigo Científico

* Validação de dois sistemas de previsão para o controle da requeima do tomateiro na região de Caçador, SC	63
* Estimativa da taxa de cruzamento em <i>Bromus auleticus</i> 69	
* Intensidade da mancha-reticulada (<i>Leandria momordicae</i>) em pepineiros (<i>Cucumis sativus</i>) cultivados em estufa e a céu aberto	73
* Viabilidade da produção de leite a pasto para vacas de alto potencial leiteiro	77
* Análise da diversidade genética de genótipos e acessos de arroz irrigado do Banco de Germoplasma da Epagri por AFLP	81

Germoplasma e Lançamento de Cultivares

* SCS 114 Andosan – primeira variedade mutante de arroz irrigado do Brasil	87
--	----

Nota Científica

* Épocas de manejo de plantas de cobertura do solo de inverno e incidência de plantas daninhas na cultura do milho	91
* Ocorrência de <i>Agathomerus sellatus</i> em tomateiro no Planalto Norte Catarinense	95
* Produção de material vegetativo de ameixeira (<i>Prunus salicina</i>) livre da escaldadura-das-folhas (<i>Xylella fastidiosa</i>)	98





Dois assuntos de grande importância ao setor agropecuário são abordados nesta edição da revista: turismo rural e seqüestro de carbono.

O turismo rural se apresenta como excelente alternativa para os cidadãos urbanos que têm necessidade de buscar algo aprazível nos fins de semana ou nas férias. É a oportunidade que se oferece para uma convivência com a natureza, com o modo de vida, as tradições e os costumes da população rural. Segundo a Abratur, no Brasil está havendo um crescimento anual de 15% no turismo rural, um fato auspicioso, pois é superior à média do turismo em geral e torna-se uma importante fonte de renda no campo. Para Santa Catarina, onde a agricultura familiar se faz presente em mais de 90% das propriedades rurais,

o turismo rural é uma excelente alternativa para manter a viabilidade das mesmas. Entretanto, para que este prospere, é necessário proporcionar aos visitantes uma boa estrutura, rusticidade e conforto. Também deve-se oferecer diversas opções de lazer, como a culinária e o comércio de produtos locais, e nunca esquecer a hospitalidade, que caracteriza a gente do meio rural. A falta de infra-estrutura em estradas e comunicação é o principal entrave ao aumento do turismo rural. As comunidades com potencial turístico devem se unir e se organizar para ofertar um pacote atraente ao turista e para solicitar apoio dos órgãos públicos aos investimentos estruturais que a região necessita.

Furacões, inundações e ondas de calor mais fortes e com maior freqüência têm sido observados no planeta Terra nos últimos anos. Cientistas são

cautelosos, mas admitem que o aumento da temperatura global, devido ao efeito estufa, possa estar por trás disso. O aumento da poluição e da emissão de CO₂ e gás metano na atmosfera e a destruição de nossas florestas são os principais fatores que agravam o efeito estufa. Ainda podemos reverter a situação? Lembremos de que o problema da camada de ozônio foi controlado quando se trocou o gás CFC por outros. O mesmo pode ser feito para controlar a emissão dos gases do efeito estufa e os desmatamentos, enquanto se promove o florestamento. A utilização de créditos de carbono em Santa Catarina tem um grande potencial nos setores agropecuário e energético e em áreas da saúde pública. É mister que Santa Catarina faça hoje a sua parte para não ser cobrada daqui a 30-40 anos, por seus filhos e netos, por não ter se preocupado com as gerações futuras e com o planeta.



15 DE NOVEMBRO DE 2005

ISSN 0103-0779

INDEXAÇÃO: Agrobases e CAB International

AGROPECUÁRIA CATARINENSE é uma publicação da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. - 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.rct-sc.br, e-mail: epagri@epagri.rct-sc.br

DIRETORIA EXECUTIVA DA EPAGRI: Presidente: Athos de Almeida Lopes, Diretores: Ademar Paulo Simon, Anselmo Benvindo Cadorin, José Antônio da Silva, Valdemar Hercílio de Freitas, Valmor Luiz Dall'Agnol

A Epagri é uma empresa da Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural de Santa Catarina Impressão: Reuter Gráficos Editores Ltda.

EDITORIAÇÃO:

Editor-chefe: Dorvalino Furtado Filho

Editor: Roger Delmar Flesch

Editores-assistentes: Ivani Salette Piccinin Villarroel, Paulo Henrique Simon

JORNALISTA: Márcia Corrêa Sampaio (MTb 14.695/SP)

ARTE: Vilton Jorge de Souza

DIAGRAMAÇÃO: Janice da Silva Alves

PADRONIZAÇÃO: Rita de Cassia Philippi

REVISÃO DE PORTUGUÊS: Vânia Maria Carpes

REVISÃO DE INGLÊS: Airon Spies e Roger Delmar Flesch

CAPA: Foto de Nilson Otávio Teixeira

PRODUÇÃO EDITORIAL: Daniel Pereira, Maria Teresinha Andrade da Silva, Neusa Maria dos Santos, Mariza Martins, Selma Rosângela Vieira, Zilma Maria Vasco

DOCUMENTAÇÃO: Ivete Teresinha Veit

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

PUBLICIDADE: Laertes Rebelo: GMC/Epagri - fone: (48) 3239-5620, fax: (48) 3239-5597 ou 3239-5628

FICHA CATALOGRÁFICA

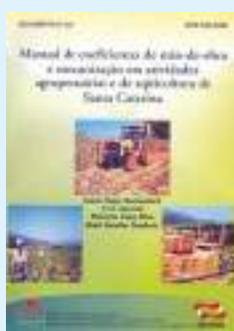
Agropecuária Catarinense - v.1 (1988) - Florianópolis: Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária 1988 - 1991
 Editada pela Epagri (1991 -)
 Trimestral
 A partir de março/2000 a periodicidade passou a ser quadrimestral
 1. Agropecuária - Brasil - SC - Periódicos. I. Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária, Florianópolis, SC. II. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Florianópolis, SC. CDD 630.5



Diagnóstico do cultivo de moluscos em Santa Catarina, 2005. 67p. (DOC 220)

As informações apresentadas neste documento referem-se aos aspectos da evolução da produção de mexilhões e ostras, às perspectivas para a introdução de novas espécies, ao atual quadro da ocupação do espaço aquático costeiro e à distribuição quantitativa dos maricultores que atualmente têm na malacocultura uma sólida fonte de renda e de trabalho ao longo da costa litorânea catarinense.

Contato: gmc@epagri.rct-sc.br.



Manual de coeficientes de mão-de-obra e mecanização em atividades agropecuárias e de aquicultura de Santa Catarina, 2005. 272p. (DOC 221)

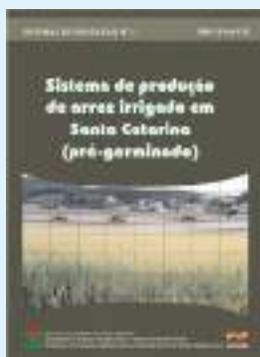
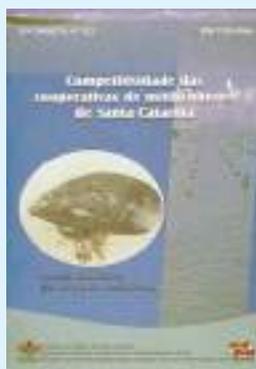
Este trabalho disponibiliza os coeficientes técnicos de mão-de-obra e mecanização, validados por empresários rurais para 33 sistemas de produção. Trata-se de uma boa fonte de consulta para técnicos e interessados na área desenvolverem seus trabalhos de planejamento ou atividades que necessitem coeficientes técnicos para sua realização.

Contato: gmc@epagri.rct-sc.br.

Competitividade das cooperativas de mitilicultores de Santa Catarina, 2005. 33p. (DOC 223)

Nesta publicação são discutidas as dificuldades enfrentadas e o potencial socioeconômico e competitivo das cooperativas de mitilicultores, comparativamente ao comércio e à indústria de pescados, e a formação de parcerias como forma de suprir as deficiências de infra-estrutura física e logística necessária.

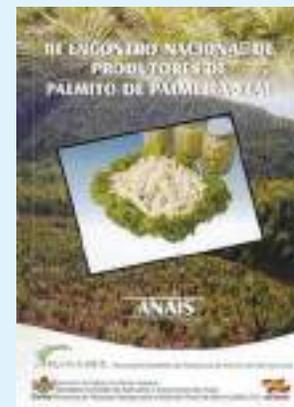
Contato: gmc@epagri.rct-sc.br.



Sistema de produção de arroz irrigado em Santa Catarina (pré-germinado), 2005. 87p. (SP 32)

O presente “Sistema de produção”, específico para o sistema “pré-germinado”, tem o propósito de levar aos produtores e técnicos as informações básicas que permitem elevar a produtividade e a rentabilidade da lavoura orizícola e melhorar a qualidade dos grãos produzidos, com o mínimo de impacto ao ambiente e sem aumento no custo de produção.

Contato: gmc@epagri.rct-sc.br.



III Encontro Nacional de Produtores de Palmito de Palmeira-real, 2005. 107p. (Anais)

Os Anais do evento disponibilizam os resultados da pesquisa com a palmeira-real apresentados durante o Encontro. Entre outros, os temas abordados foram: a produção de mudas, mercado, pragas da cultura, fisiologia, anatomia, morfologia, tecnologia de cultivo, processamento industrial e usos alternativos.

Contato: gmc@epagri.rct-sc.br.



V Reunião Técnica Catarinense de Milho e Feijão, 2005. 336p. (Resumos expandidos)

A publicação contém os resumos expandidos dos trabalhos apresentados no evento. Entre outros assuntos estão o melhoramento genético, fitotecnia, fitossanidade, fisiologia, fertilidade e manejo do solo, zoneamento agrícola, silagem e manejo das plantas daninhas para ambas as culturas.

Contato: cepaf@epagri.rct-sc.br, com Elisete Stenger.



30 anos de pesquisa agropecuária institucional em Santa Catarina

Em outubro de 2005 foram comemorados 30 anos de pesquisa agropecuária genuinamente catarinense. Foram 30 anos de sucessos e realizações.

Tudo começou com a criação da Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária S.A. – Empasc –, em 29 de outubro de 1975, quando se consolidou definitivamente a participação institucionalizada do Estado de Santa Catarina na atividade da pesquisa agropecuária, inserida num contexto nacional, mas voltada inteiramente às soluções dos problemas catarinenses.

Todavia, deve-se lembrar e valorizar os primórdios da pesquisa agropecuária catarinense, iniciada com a instalação da primeira unidade de pesquisa em Santa Catarina, em 1895, pelo então governador Hercílio Pedro da Luz, com o nome de Estação Agronômica e de Veterinária, em Rio dos Cedros, que pertencia ao município de Blumenau na época. Esta unidade foi desativada em 1920, após ser transferida para Florianópolis, no bairro que hoje se chama Agronômica. Após esta data, diversas iniciativas do Governo Federal e de Santa Catarina ocorreram no Estado, como a criação de estações experimentais, do serviço de pesquisa e experimentação agropecuária e, posteriormente, da Rede Experimental Catarinense.

No decorrer dos últimos 30 anos o Governo do Estado teve participação essencial na consolidação das ações da pesquisa agropecuária catarinense. Um exemplo marcante foi a promulgação da Constituição do Estado de Santa Catarina, em 1988, prevendo em seu artigo 193 que “o Estado destinará à pesquisa científica e tecnológica pelo menos dois por cento de suas receitas

correntes, destinando-se metade à pesquisa agropecuária”. Em decorrência, foi criado o Fundo Rotativo de Fomento à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado – Funcitec –, em 5 de junho de 1990, que mais tarde subdividiu-se, fazendo surgir o Fundo Rotativo de Estímulo à Pesquisa Agropecuária – Fepa. Essas instituições deram lugar à Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina – Fapesc.

Em 20 de novembro de 1991, como parte de um projeto de reforma administrativa do Estado, foi criada a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina S.A. – Epagri –, que teve sua denominação alterada para Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. – Epagri –, em 3/8/95. A criação da Epagri foi fruto da incorporação da Acarpesc, Acaresc, Empasc e Iasc.

A estrutura gerencial da Epagri é composta por uma Administração Estadual, localizada em Florianópolis, onde estão a Diretoria e seis gerências estaduais. Em localizações estratégicas no Estado, estão as gerências regionais, os centros de treinamento, as estações experimentais e centros de pesquisa, laboratórios e escritórios municipais, que apóiam a execução de 34 projetos, agregados em seis programas.

Ao longo das décadas de sua existência, a Empasc/Epagri promoveu significativas inovações tecnológicas que tiveram origem na intensificação dos trabalhos nos setores da pesquisa vegetal e animal, gerou e transferiu tecnologias para o setor produtivo agropecuário do Estado que mudaram a maneira de agir e pensar do produtor e incorporaram uma preocupação com o equilíbrio dos

fatores social, econômico e ambiental.

Com o objetivo de divulgar e difundir as tecnologias geradas nos seus trabalhos de pesquisa, foi lançada a revista Agropecuária Catarinense, em 1988, dirigida aos produtores, técnicos, agentes de assistência técnica, professores, estudantes e interessados na agropecuária.

Como visão de futuro, a pesquisa agropecuária se alicerça na identificação de demandas e tendências para uma agricultura sustentável. Neste enfoque, a agroecologia surge como alternativa viável para as pequenas propriedades de Santa Catarina, caracterizada pela harmonia das atividades produtivas com o meio ambiente, diversidade das espécies, proteção permanente do solo e reciclagem dos nutrientes.

A Epagri promove o lançamento de cultivares que permitem elevar a qualidade e a produtividade, como no caso do arroz irrigado e da maçã. Também recomenda cultivares de feijão, soja, trigo, milho, mandioca, citros, maçã, pêra, ameixa, uva, forrageiras, alho, alface, batata e cebola, entre outras. Elabora e divulga o Zoneamento Agroclimático, para culturas de interesse econômico do Estado, e o Zoneamento Agroecológico e Socioeconômico, como um instrumento orientador de programas de desenvolvimento agrícola municipal e regional.

Na área da biotecnologia, foi iniciada a produção de meristemas destinados à obtenção de mudas de bananeira *in vitro*, que possibilitou um incremento na qualidade e na produção estadual de mudas.

A redução da idade de abate dos bovinos em campo nativo, pelo uso de medicações estratégicas de anti-helmínticos, é um dos grandes

resultados de estudos e pesquisas na área da bovinocultura de corte.

Na aqüicultura foram desenvolvidas tecnologias de cultivo de espécies nativas, como mexilhão, vieiras e camarões, e exóticas, como as carpas comum e chinesa, a ostra japonesa e a truta. Estes trabalhos deram suporte a uma atividade que coloca o Estado de Santa Catarina como o maior produtor nacional.

Os esforços da pesquisa na área da vitivinicultura, aliados ao pioneirismo de alguns empreendedores, estão abrindo oportunidades para que o vinho catarinense ultrapasse as fronteiras do Estado.

Em projetos mais recentes como plantas medicinais, aromáticas, ornamentais e flores, estão sendo intensificados trabalhos em atividades de alta densidade econômica, diversificada e rentável, na medida certa para o sistema de minifúndio predominante em Santa Catarina.

Muito mais poderia ser acrescentado ao rol de realizações da Empresa nestes últimos 30 anos de pesquisa agropecuária institucional, que é fruto do trabalho de seu corpo técnico, formado por equipes



altamente qualificadas e comprometidas com a realidade da agricultura familiar catarinense. Para divulgar os feitos dos últimos 30 anos, a Epagri confeccionou e distribuiu o caderno “Empasc 1975 – Epagri 2005: 30 anos de pesquisa agropecuária institucional”, onde relaciona os principais alcances obtidos no período.

Como reconhecimento dos resul-

tados obtidos pela pesquisa agropecuária catarinense, a Assembléia Legislativa de Santa Catarina prestou uma homenagem à Epagri, no dia 26 de outubro de 2005, pela passagem do 30º aniversário da Empasc/Epagri. Na ocasião, a Epagri também prestou uma homenagem a seus funcionários mais antigos e colaboradores pelo pioneirismo da ação no Estado. ■

Tamanho da semente pode influir na produtividade da soja

A diferença no tamanho das sementes de uma mesma cultivar pode influenciar na produtividade da soja quando ocorre

estiagem na fase de enchimento de grãos da cultura. Essa constatação foi obtida a partir de pesquisas conduzidas pela Embrapa Soja durante a safra 2004/05.

“Existe um efeito benéfico do tamanho da semente na produtividade da soja. Em condições de estiagem na fase de enchimento de grãos, quanto maior for a semente utilizada na semeadura melhor será sua produtividade”, explica Francisco Krzyzanowski, autor da pesquisa. Para o pesquisador, esse efeito ocorre porque as sementes maiores

produzem plantas maiores em área foliar e com sistema radicular mais profundo, o que faz com que elas sofram um pouco menos com a falta de água. Os estudos serão continuados em condições controladas de disponibilidade hídrica, visando obter informações mais detalhadas do comportamento da planta. “É uma informação interessante porque atualmente as sementes grandes são preteridas comercialmente porque apresenta um número menor de unidades por saco. Se confirmado esse potencial de uso nos próximos estudos, no futuro, as sementes maiores poderão ser mais uma opção tecnológica para agricultores onde ocorre veranico na fase de enchimento de grão”, explica.

Fonte: Embrapa Soja, fone: (43) 3371-6000, www.cnpso.embrapa.br. ■





Os 20 superalimentos

Existem certos alimentos que, em termos de nutrição, brilham um pouco mais do que outros. São alimentos que estão repletos de vitaminas, minerais e antioxidantes que beneficiam a saúde. Por isso, estas pérolas da nutrição são chamadas de “superalimentos”. Os 20 superalimentos descritos a seguir fazem parte de uma lista dos melhores alimentos para uma vida saudável, publicada recentemente pelo World Cancer Research Fund (WCRF-UK), uma entidade com base na Inglaterra dedicada unicamente à prevenção do câncer pelo uso de dietas saudáveis associadas a estilos de vida.

O alimento é uma necessidade básica – é o combustível que nos mantém vivos. Mas ele também oferece outros benefícios. Certos tipos de peixes oleosos, hortaliças, frutas e outros alimentos vegetais têm propriedades especiais que os fazem únicos nos benefícios que podem oferecer à saúde humana. Os nutrientes contidos nestes alimentos podem auxiliar em muitas das funções naturais do corpo humano, tais como digestão, fortalecimento do sistema imunológico e dos ossos e ajuda na proteção contra o câncer.

Antioxidante é o termo usado para descrever o grupo de vitaminas, minerais e certos fitoquímicos encontrados nos alimentos que ajudam a proteger o organismo dos efeitos danosos dos radicais livres de oxigênio. Estes são moléculas instáveis que são criadas naturalmente pelo organismo e que podem também ser produzidas por toxinas (como fumo), poluição, radiação solar e materiais radioativos. Estas toxinas podem ser “carcinogênicas” – podem alterar ou danificar células do corpo e originar o desenvolvimento do câncer. Os antioxidantes são hábeis em remover os radicais livres ou prevenir a sua formação, podendo, portanto, ajudar na prevenção ao dano celular.

As reações naturais dos diferentes nutrientes, obtidas pelo consumo de uma dieta saudável, são muito benéficas à saúde do indivíduo. A ingestão de uma dieta balanceada que inclui uma variedade de vegetais permite a obtenção de todos os nutrientes necessários para uma ótima saúde. É sabido que certos alimentos contêm mais do que quantidades médias de nutrientes melhoradores da saúde. Vinte dos melhores superalimentos foram identificados para a melhor saúde do indivíduo.

Acredita-se que cada um dos alimentos citados ajude a fortalecer o sistema imunológico do corpo, mantendo-o forte e resistente a sérias enfermidades como câncer e doenças do coração. A inclusão destes superalimentos na dieta significa melhor chance de atingir e manter um peso saudável do corpo. Isto é um importante aspecto da prevenção do câncer, uma vez que a obesidade ou o sobrepeso pode aumentar o risco.

Pimentas vermelhas

São uma excelente fonte de vitamina C. A metade de uma pimenta vermelha proporciona a metade da necessidade diária. São também fonte de flavonóides e betacarotenos, que se opõem aos danos dos radicais livres.



Quivi

Os frutos são uma grande fonte de vitamina C, melhor que a laranja, e também contêm vitamina K, potássio e mag-



nésio. Sua cor verde é devida a clorofila fotoquímica.

Castanhas-do-pará

Elas são ricas em selênio, que tem efeitos antioxidantes. O consumo de algumas delas é suficiente para as necessidades diárias de selênio. O selênio também ajuda a manter forte o sistema imunológico. A ingestão de altas doses de suplemento de selênio pode ser tóxica. As castanhas também são boa fonte de vitamina E.



Tomates

Os tomates são uma fonte dos antioxidantes vitaminas C e E, flavonóides e também de potássio, que ajuda a regular a pressão sanguínea. A cor vermelha é devida ao antioxidante licopeno. Pesquisas ligam o pleno consumo de tomates com reduzido risco de doenças do coração e câncer.



Brócolis

Contêm o sulforáfano, um fitoquímico que ativa enzimas que podem destruir químicos causadores de câncer. Também contém ácido fólico, vitamina C, cálcio, potássio, vitaminas B e outros antioxidantes.



Cebolas

São ricas num fitoquímico chamado queretina (em especial as roxas), que é um potente antioxidante. Elas também ajudam a melhorar a circulação e regular a pressão sanguínea.



Batata-doce

A batata-doce contém mais carotenóides antioxidantes alfa e betacarotenos do que a batata comum. Contém também vitamina E, fósforo, potássio e folato.



Cenoura

É uma das melhores fontes de antioxidante betacaroteno. O organismo pode também converter betacaroteno em vitamina A, que é necessária para uma pele saudável, para fortalecer o sistema imunológico e para a visão noturna.



Mangas

As mangas estão repletas de antioxidantes graças ao seu alto conteúdo de vitamina C. Elas também contêm alguma vitamina E e carotenóides.



Morangos

Possuem uma poderosa força antioxidante graças ao conteúdo de vitamina C e flavonóides. Têm ainda um fitoquímico chamado ácido elágico, que tem mostrado eficiência na inibição do crescimento de células cancerosas.



Agrião

É um remédio natural que está repleto de vitamina B e de minerais como cálcio e ferro e uma boa fonte de vitaminas C e E, flavonóides, betacaroteno e glucosinolatos que, acredita-se, têm efeitos anticâncer.



Sementes de girassol

As sementes de girassol são muito ricas em vitamina B e no antioxidante vitamina E. A mistura com sementes de abóbora permite a obtenção das gorduras benéficas ômega-6 e ômega-3. Contêm também ferro, zinco e cálcio.



Salmão

O salmão pode ser uma boa fonte de gorduras ômega-3, que têm efeitos benéficos sobre o coração e ajudam a prevenir câncer pelo fortalecimento do sistema imunológico. O salmão também é uma excelente fonte de selênio e proteína. É importante consumir uma ou duas porções por semana.



Couve-de-bruxelas

O gosto e o odor característico são causados pelo fitoquímico sinigrina. É uma excelente fonte de vitamina C e oferece boa quantidade de ácido fólico.



Azeite de oliva virgem e extra-virgem

Contém antioxidantes fenólicos, vitamina E e gorduras monoinsaturadas – que não aumentam o colesterol do sangue. É rico em



calorias e por isso não se deve consumir mais do que uma colher de sopa por dia.

Repolho

Oferece boa quantidade de vitamina C e ácido fólico. Alguns estudos ligam o seu consumo com um reduzido risco de câncer, em especial do trato digestivo.



Pão integral

Uma boa fonte de fibra reguladora dos intestinos, fitoquímicos, vitamina B e minerais vitais. Alimentos integrais não refinados como arroz, pão integral e cereais ajudam também a reduzir o risco de câncer no intestino.



Alho

Possui fitoquímicos que são estimulantes ativos que atuam como antioxidantes e ajudam a prevenir o dano celular e o câncer. Contém vitamina C, fósforo e potássio.



Laranjas



Além da vitamina C, elas são boa fonte de fibras e ácido fólico.

Espinafre

Tem grande conteúdo de ácido fólico (bom para um sangue saudável, nervos, circulação e gravidez), vitamina C e é boa fonte de carotenóides.



Fonte: www.wcrf-uk.org (traduzido por Roger Delmar Fleisch, jul. 2005).



Soja orgânica resiste à estiagem no Sul do Brasil

A safra de soja de 2004/05 no Sul do Brasil teve grandes prejuízos, em função da ocorrência de uma das piores estiagens dos últimos 50 anos. Em Santa Catarina, na Região Oeste do Estado, a seca reduziu drasticamente a produtividade das lavouras de cereais e também das pastagens. Na região de Campos Novos, no Meio Oeste Catarinense, a falta de chuvas também causou estragos, porém os agricultores que utilizaram técnicas agrícolas mais sustentáveis, tipo plantio direto e adubação verde, entre outras, conseguiram salvar parte da produção.

Foi o que ocorreu com os irmãos Dionísio e Walter Filipini, que cultivam soja orgânica no município de Zortéa, vizinho de Campos Novos. “Apesar da seca, conseguimos colher uma média de 33 sacos por hectare, e utilizei duas



Irmãos Filipini na colheita de soja orgânica (Dionísio, à esquerda, Walter ao centro, e funcionário)

cultivares específicas para alimentação humana, a BR 36 e RS 10”, revelou Dionísio Filipini. Ele contou também que, antes da soja, fez semeadura a lanço da cultivar de centeio IPR 89. Esta cobertura não foi rolada e houve a colheita mecanizada da semente para venda a moinhos catarinenses. Nessa área foi semeado nabo forrageiro, no inverno de 2005, e na primavera foi semeado milho orgânico em rotação com a soja.

Dos 400ha disponíveis para o cultivo de soja, os Filipini já possuem 205ha de soja orgânica, sendo 25ha em conversão e mais 43ha de milho orgânico. O resto da área é cultivado ainda em sistema convencional, mas o produtor recebe 10% na comercialização desta soja tradicional, que é certificada como não-transgênica. A soja orgânica dos irmãos Filipini é certificada pelo Instituto Biodinâmico, de São Paulo, e foi vendida este ano com sobrepreço de 45% sobre o convencional. Segundo o pesquisador Círio Parizotto, da Epagri/Estação Experimental de Campos Novos, que realiza experimentos com culturas orgânicas há alguns anos, o custo de

produção da lavoura orgânica assemelha-se ao da convencional. Por outro lado, o produtor já fechou contrato para a próxima safra para comercializar a soja orgânica com 45% de sobrepreço.

O extensionista municipal da Epagri em Zortéa, Júlio Dambrós, que acompanha a produção dos Filipini e de dois produtores vizinhos, informa que as lavouras orgânicas não usam adubos químicos de síntese industrial, nem agrotóxicos. Além disso, os agricultores procuram preservar e ampliar os restos de mata ainda existentes, principalmente as matas ciliares. Nesta última safra, os irmãos Filipini utilizaram os seguintes insumos para controlar doenças: calcário, cama de aves, fosfato natural, inoculante, semente, inseticida biológico Dipel e silicato de sódio + enxofre.

Mais informações com Filipini pelos fones (49) 9985-3076 e (49) 3555-2353 ou os técnicos Círio Parizotto pelo fone (49) 3541-0748 e e-mail: cirio@epagri.rct-sc.br e Júlio Dambrós pelo fone (49) 3557-0404 e e-mail: emzortea@epagri.rct-sc.br. ■



Dionísio Filipini (direita) e Círio Parizotto mostram o mato forrageiro nascendo antes da colheita da soja

Quando o ferro “rouba” a vitamina de alimentos

É comum o consumidor encontrar, nas prateleiras de supermercados, uma grande quantidade de alimentos enriquecidos com vitaminas e minerais na tentativa de melhorar o valor nutricional. Uma pesquisa realizada na Faculdade de Engenharia de Alimentos – FEA –, da Unicamp, Campinas, SP, no entanto, apurou que as vitaminas A e E são “perdidas” em alimentos como leite desnatado e farinha de arroz quando enriquecidos com ferro simultaneamente. O motivo? A interação entre vitaminas e mineral e o tempo de armazenagem desses produtos anulam o efeito das vitaminas.

Segundo a pesquisadora Lucilene Soares Miranda, os minerais são estáveis, enquanto as

vitaminas, instáveis. Por isso, a prática de enriquecimento bastante difundida hoje em dia não pode ser uma regra geral, pois determinados nutrientes podem sofrer interação negativa durante a vida de prateleira. A pesquisa de doutorado “Estabilidade das vitaminas A e E em alimentos enriquecidos com diferentes fontes de ferro”, orientada pela professora Helena Teixeira Godoy, avaliou a influência da adição de diferentes fontes de ferro (lactato de ferro, sulfato ferroso, Fe-EDTA, aminoácido quelato de ferro e ferro reduzido) nos produtos com vitaminas.

Lucilene investigou os alimentos em várias formulações e, durante um período, observou o processo de interação entre as substâncias. “As

vitaminas A e E são antioxidantes e o ferro é pró-oxidante. No tempo de armazenagem ocorre a interação entre eles, e as vitaminas são “atacadas” pelo mineral”, esclarece Lucilene. A experiência avaliou as perdas em seis diferentes combinações em farinha de arroz e quatro combinações em leite desnatado, chegando nas mais adequadas para cada tipo de alimento. Na farinha de arroz, por exemplo, as adições das fontes de ferro ideais seriam Fe-EDTA ou ferro reduzido. No caso do leite desnatado, o aminoácido quelato de ferro e o Fe-EDTA foram os que apresentaram menores porcentagens de perda no processo de interação.

Fonte: Jornal da Unicamp, edição 296. Reportagem de Raquel do Carmo Santos. ■

Leite cru e água: receita barata para combater o oídio

Uma solução de 5% de leite cru de vaca e 95% de água já pode ser utilizada para controlar o oídio – doença que ataca diversas culturas, causando a morte das plantas e prejuízos aos

agricultores. Esse método foi desenvolvido na Embrapa Meio Ambiente e testado em pepino e abobrinha, com controle de praticamente 100% da doença. O oídio é causado por um fungo

chamado *Sphaerotheca fuliginea*, que se parece com um pó branco nas folhas de variadas culturas. Os fungicidas químicos indicados para o combate ao oídio são caros, cerca de R\$ 135,00 o litro, enquanto o leite cru custa R\$ 0,35 o litro. Além disso, a solução é totalmente inócua ao meio ambiente, não causando nenhum impacto ambiental, o que não se pode dizer dos fungicidas utilizados para o controle da doença.

A alternativa foi eficaz após testar várias dosagens. Para uma solução de 100L, por exemplo, são necessários 95L de água e 5L de leite. O novo método já está sendo testado, pelos chacareiros que plantam hortaliças e legumes no chamado cinturão verde da Grande São Paulo.

O produto vem sendo testado em outras variedades de plantas cultivadas, já que o oídio ocorre também em culturas importantes como feijão, soja e trigo.

Mais informações: Embrapa Meio Ambiente, fone: (19) 867-8700, www.cnpma.embrapa.br. ■



Seqüência de fotos mostram o ataque do oídio em folhas de abóbora



Ciclones, tornados e tromba d'água

Ciclones são sistemas de baixa pressão atmosférica cujos ventos giram ao redor de seu centro (soprando para dentro), em torno do qual há circulação fechada. No Hemisfério Norte, os ventos giram no sentido anti-horário, e no Hemisfério Sul, no sentido dos ponteiros do relógio.

Foto: Unesc/Divulgação



Figura 1. Tornado

Estes sistemas apresentam uma extensão de centenas de quilômetros e deslocam-se sobre regiões marítimas ou continentais.

O **ciclone extratropical** é assim denominado por ter sua área de atuação fora dos trópicos, em latitudes acima de 23°S. Este tipo de ciclone é comum nas áreas do Litoral Sul do Brasil, principalmente nos meses de abril a setembro, onde ocasionam ventos fortes nos municípios litorâneos e até naufrágio de embarcações.

Bem mais intensos são os ciclones tropicais, com ventos mais fortes e maior poder de destruição, que apresentam uma estrutura dinâmica distinta, no processo de formação, de um ciclone extratropical. Desenvolvem-se sobre as águas tropicais por causa das altas temperaturas e elevada umidade do ar. Na América do Norte e região do Caribe, são denominados de furacão, e no sudeste asiático, de tufão.

O **tornado** é uma violenta coluna de ar giratória, em formato de nuvem-funil, que se estende



Foto de Paulo Maluche

Figura 2. Tromba d'água

desde a nuvem de tempestade até tocar a superfície do solo. Com diâmetro e tempo de duração menores que um furacão, o tornado pode atingir, por exemplo, apenas um bairro em apenas alguns segundos ou minutos. Mas seu poder de destruição é ainda maior, com o giro dos ventos chegando à velocidade de 500km/h. O que atingiu o município de Criciúma, em Santa Catarina, em 2005, pode ser visto na Figura 1. Os tornados são visíveis por causa da poeira e sujeira levantadas do solo. Caso sejam formados sobre o mar, por vapor d'água condensada, são denominados de **tromba d'água** (Figura 2).

Mais informações com Maria Laura Guimarães Rodrigues, meteorologista da Epagri/Ciram, e-mail: laura@epagri.rct-sc.br. ■

Maracujá resistente: enxerto garante plantas menos propensas a doenças

Pesquisas feitas no campus da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Unesp – de Jaboticabal, SP, poderão ajudar os plantadores de maracujá a melhorar a produtividade de suas culturas. A novidade é uma técnica que produz mudas mais resistentes a doenças, por meio do enxerto nos caules das plantas, 10cm acima da raiz, de partes de maracujazeiros que sobreviveram às principais doenças que atacam esse vegetal.

O processo, conhecido como minienxertia, foi analisado na tese de doutorado de Geraldo Nogueira, defendida na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV – da Unesp. “A enxertia obteve 100% de

sucesso e o plantio da muda enxertada foi possível 45 dias após o procedimento”, comenta Nogueira, pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa –, em Roraima.

A técnica busca aumentar a sobrevivência dos maracujazeiros do País, atingidos por um número crescente de moléstias. Para o coordenador da pesquisa, Carlos Ruggiero, docente do Departamento de Produção Vegetal da FCAV, a minienxertia pode ser uma esperança para os produtores em busca de maior produtividade. “Como temos mais de 500 espécies no País, a maioria delas brasileiras, dispomos de uma grande variedade genética para obter soluções contra as doenças”,

destaca. A Unesp conta com mais de 50 espécies catalogadas que podem ser utilizadas pelos agricultores.

A previsão dos especialistas é que a mudança do sistema de produção de mudas pelos agricultores possa elevar a produtividade em até cinco vezes. Hoje, em média, ela é de 10t/ha. Com a enxertia, pode-se atingir 50t, dependendo da região e das condições climáticas. “Para isto é preciso, além de tempo e investimento, a conscientização dos produtores para a mudança no plantio, passando do sistema de sementes para o de clonagem de mudas mais resistentes”, afirma Ruggiero.

Fonte: Jornal da Unesp, edição 201. ■

Cultivares de bananeira resistentes à sigatoka-negra

A partir de 1987, a equipe da Epagri/Estação Experimental de Itajaí, SC, iniciou trabalhos para melhorar o controle químico e cultural da sigatoka-amarela e avaliação de cultivares resistentes à sigatoka-negra. O uso de cultivares resistentes é sempre recomendável quando as pulverizações não são possíveis ou viáveis. Atualmente são estudados 21 genótipos considerados resistentes à sigatoka-negra. Dentre estes materiais, a Epagri já recomenda para o cultivo orgânico o híbrido FHIA-01 (Figura 1) e a cultivar Thap Maeo (Figura 2).

O híbrido FHIA-01, também conhecido por prata açu, além da resistência à sigatoka-negra, apresenta média resistência à sigatoka-amarela, resistência à broca-da-bananeira, ao mal-do-



Figura 1. Cultivar FHIA-01

panamá e ao nematóide cavernícola. Em Santa Catarina, os cachos de FHIA-01 variam entre 20 e 40kg. Por ter como parental feminino a banana Enxerto, o híbrido FHIA-01 tem 75% de sua carga genética oriunda do subgrupo Prata, de quem herdou a resistência ao frio. O fruto tem algumas características do subgrupo Prata, mas é maior e não apresenta típico “gargalo” na extremidade. No sabor da polpa é mais perceptível a presença de amido do que nas cultivares do subgrupo Prata. Este híbrido apresenta excelente qualidade para processamento de “chips” de banana verde ou de passas. Também é usado com sucesso na culinária para a confecção de tortas e bananas fritas. A comercialização como fruta fresca ainda é incipiente. A cultivar Thap Maeo, também conhecida por maçã-da-índia, é resistente à sigatoka-negra, à sigatoka-amarela, ao mal-do-panamá, à broca-da-bananeira e ao nematóide cavernícola. Ela é resistente ao frio e à maioria das pragas e doenças dos frutos, razão pela qual sua casca normalmente está limpa. O cacho pesa entre 14 e 18kg na primeira safra e entre 20 e 30kg nas safras seguintes. Seus frutos são pequenos, de coloração amarelo-clara e têm algumas características do subgrupo Prata e



Figura 2. Cultivar Thap Maeo

outras da banana-maçã (tendência para o empedramento e maturação tardia da polpa em relação ao amarelecimento da casca). No Sul do Brasil, a ‘Thap Maeo’ tem polpa ácida e alto teor de tanino, por isso seus frutos não devem ser consumidos logo após o amarelecimento da casca, mas em estágios mais avançados de maturação (aparecimento das primeiras pintas de cor café), quando seu sabor torna-se mais agradável. O plantio não é recomendável em locais expostos aos ventos fortes, devido ao porte alto e à tendência de quebra do pseudocaule.

Mais informações com Luiz Alberto Lichtemberg, e-mail: licht@epagri.rct-sc.br, Maria Izabel Furst Gonçalves, e-mail: furst@epagri.rct-sc.br, e Jorge Luiz Malburg, e-mail: malburg@epagri.rct-sc.br, ou pelo fone: (47) 3341-5244. ■

“El Niño” aumenta a produtividade do milho

Estudo desenvolvido por professores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – demonstra que o fenômeno “El Niño” determina ganhos na produtividade da cultura do milho no Rio Grande do Sul, ao passo que o fenômeno “La Niña” determina queda na produtividade.

Uma explicação para esse aumento na produtividade do milho é o curto período de aumento da precipitação pluviométrica por ocasião da ocorrência do fenômeno “El Niño”. Segundo o estudo, há 45% de chance de obtenção de alta

produtividade de milho e 25% de chance de baixa produtividade. Por outro lado, há 45% de probabilidade de baixa produtividade em anos de “La Niña” e somente 15% de chance de haver produtividade alta, devido à estiagem na primavera – início de verão, período crítico ao desenvolvimento da cultura naquele Estado.

Para realizar tal estudo, os professores da UFRGS basearam-se na série histórica de dados da produtividade média do milho no Rio Grande do Sul, a partir de 1919/20 a 2003/04, em dados de

precipitação pluvial média mensal do mesmo período em oito estações meteorológicas no Estado e informações dos eventos “El Niño” e “La Niña” no mesmo período.

Segundo o estudo, as informações obtidas são úteis para decisões quanto a alternativas de manejo da cultura do milho a usar, com a finalidade de diminuir prejuízos ou favorecer ganhos, frente à previsão de “El Niño” ou “La Niña”.

A íntegra do trabalho pode ser lida em: *Pesq. Agropec. Bras.*, v.40, n.5, p.423-432, 2005. ■



A estrutura fundiária da Região Serrana Catarinense: Latifúndios ou minifúndios?

Oswaldo Vieira dos Santos¹

A Região Planalto Sul Catarinense, conhecida como Região Serrana, possui uma superfície de 16.135,9km², que corresponde a 16,91% da área do Estado, uma população de 285 mil habitantes, que corresponde a 5,35% da população estadual, e perfaz uma densidade demográfica de 17,68 habitantes/km² (Sinopse... 2000). Ela abrange os 18 municípios que compõem a região da Associação dos Municípios da Região Serrana – Amures –, cuja cidade pólo é Lages. Geograficamente está favoravelmente posicionada entre os grandes centros metropolitanos da Região Sul do Brasil, como Porto Alegre, Curitiba e Florianópolis.

A economia regional sempre foi dependente da exploração da madeira e tem a pecuária, o turismo e o comércio como atividades complementares à agricultura. A região conta com uma paisagem nativa onde predominam os campos naturais, os remanescentes da mata de araucária e abundância de águas limpas, que propiciam condições favoráveis para o desenvolvimento do turismo rural e do ecoturismo e a criação de trutas.

A preservação da paisagem característica, todavia, tem um custo, pois a região tem sido taxada como de baixa produtividade, com extensas áreas de latifúndio, cujo

modelo reproduz a pobreza e amplia a concentração de renda. Além disso, atribui-se ao povo desta região um conjunto de fatores étnicos, sociais e culturais como “problema cultural”, sem entretanto ir mais a fundo às raízes históricas da apropriação da renda gerada no extrativismo e da degradação ambiental. Aponta-se ainda a migração de recursos da região da serra para fomentar o desenvolvimento de regiões litorâneas, atribuindo-se a culpa do atraso econômico aos governantes devido à baixa representatividade política da região.

A história da Região Serrana data de 1776, quando o Bandeirante Antônio Correia Pinto de Macedo fundou a Vila de Lages, com ampla extensão territorial. À medida que os povoados foram se formando surgiram vários municípios, chegando-se a atual estrutura. Todo o território que é hoje a região da Amures já pertenceu ao município de Lages.

O preconceito que rotula esta região como de predominância de propriedades rurais com grandes áreas se constitui em barreira à implantação de programas de maior relevância social, a exemplo do que já foi verificado em 1996, quando se estabeleceram os critérios para enquadramento dos municípios

catarinenses no Pronaf Infra-estrutura, sob os quais excluiu-se toda a Região do Planalto Sul Catarinense². Frequentemente se restringe a oportunidade da participação das comunidades interioranas em programas de Estado, e não raramente tais programas são elaborados com vista a atender demandas anteriormente identificadas, fato que contribui para o aumento das desigualdades sociais e dos desequilíbrios regionais.

Não obstante, diante da constatação de que em alguns municípios da Região Serrana ocorrem os piores índices de desenvolvimento social, econômico e humano (IDS, IDH), a região foi contemplada em toda a sua área de abrangência com o Projeto Microbacias 2, que é um marco referencial nas políticas públicas voltadas aos produtores menos favorecidos e que se encontra em desenvolvimento.

Ainda que as ações desenvolvidas sejam relevantes, o processo discriminatório ainda persiste, sobretudo quando se considera como parâmetro de análise a estrutura fundiária. Na Tabela 1 é apresentada a estrutura fundiária da região, considerando-se os dados agregados para a região da Amures, com base nos censos agropecuários do IBGE realizados em 1975 e 1995/96 e preliminarmente os dados do Levantamento Agropecuário de Santa Catarina – LAC –, realizado em 2003/04. Verifica-se que ao redor de 67% dos estabelecimentos agropecuários (10.737) existentes na região em 1995 possuíam área de até 50ha³. De acordo com os dados do LAC, tais estabelecimentos somam 63,98% do total. Como esta região é marcada pela elevada ocorrência de pedregosidade e de relevo acidentado, o potencial de uso do solo para fins agrícolas é naturalmente restrito. Adicionalmente, predomina a ocorrência de solos ácidos, de baixa fertilidade

¹Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Lages, C.P. 181, 88502-970 Lages, SC, fone: (49) 3224-4400, e-mail: osvaldo@epagri.rct-sc.br.

²A partir de 2001 a região passou a ser considerada como área prioritária do Pronaf Infra-estrutura, conforme resolução do Conselho Estadual do Pronaf, levando-se em conta o IDH.

³No Estado de Santa Catarina, 83% dos estabelecimentos agropecuários possuem áreas inferiores a 50ha (Censo Agropecuário, 1997).

natural e clima de altitude, constituindo-se em barreiras naturais ao seu potencial de uso. Mesmo assim, houve um aumento (31,20%) do número de estabelecimentos com área de até 50ha, passando de 8.184, em 1975, para 10.737, em 1995 (Tabela 1). Desse modo, pode-se inferir que está em curso um processo de divisão das glebas maiores em áreas menores.

Há que se ressaltar que toda a produção de milho, feijão, hortaliças e grande parte da maçã produzida na região têm origem nos estabelecimentos menores, explorados em regime familiar de produção⁴, assim como a própria pecuária de corte, que se fundamenta na alimentação em campo nativo como forma de explorar racionalmente áreas impróprias a culturas anuais.

Considerando-se o estrato de até 100ha, o crescimento do número de estabelecimentos foi de 26,25%, passando de 10.178 em 1975 para 12.850 em 1995, cuja variação foi influenciada pelas mudanças ocorridas nos estratos inferiores (Tabela 1). O percentual de estabelecimentos agropecuários com área de até 100ha obtido pelo LAC fica ligeiramente inferior àquele identificado pelo IBGE, o que equivale a 3,2 pontos percentuais. Nos demais estratos, há variação no número de estabelecimentos, porém, menor que aquela ocorrida nos estratos de até 100ha.

As diferenças, em termos absolutos e relativos, do número de estabelecimentos com área de até 50 e de até 100ha identificados pelo LAC não significam que houve redução do número de estabelecimentos, mas são decorrentes da metodologia de coleta de dados utilizada, na qual parcela significativa dos estabelecimentos de pequeno porte foram enquadrados como outros tipos de estabelecimentos.

Ainda em relação ao estrato com área de até 100ha, convencionalmente considerado módulo básico para a região, verifica-se que esta

faixa inclui ao redor de 80% dos estabelecimentos agropecuários, cujo potencial de uso é estimado em 60%, diante das condições de relevo, de pedregosidade, áreas de reserva legal, de preservação permanente, entre outras.

Nos estratos acima de 100ha (Tabela 1), considerando-se que é uma região típica de produção pecuária, com sistemas de criação predominantemente extensiva em campos naturais, requerendo áreas maiores, nota-se que mais de 96% desses estabelecimentos se enquadram em patamares inferiores a 500ha. Certamente tais informações contrastam com a estrutura fundiária catarinense, em que a pequena propriedade é predominante. Em Santa Catarina, os módulos da produção pecuária são distintos dos existentes no Rio Grande do Sul ou em Mato Grosso do Sul. Nestes Estados a produção pecuária é explorada em áreas consideravelmente maiores.

Não somente a ocorrência do número de estabelecimentos em cada estrato de área é relevante, mas também merece consideração a área efetivamente utilizada pelos respectivos estratos, e isso pode ser visualizado na Tabela 1. De acordo com os dados do IBGE, ao redor de 70% dos estabelecimentos agropecuários do Planalto Sul Catarinense detinham cerca de 12% das terras disponíveis, conferindo em 1995/96 uma área média de 16,08ha/estabelecimento⁵. Este número evidencia a ocorrência, de forma expressiva, da pequena propriedade explorada em regime familiar de produção.

Verifica-se que os estabelecimentos com estrato de área de até 100ha detêm, em média, 22% da área total identificada pelo Censo Agropecuário (1997). Logo, existe na região uma concentração fundiária. Essa concentração fundiária certamente se constitui no maior argumento contra a implementação de programas de natureza social mais arrojados, o

que caracteriza um grave equívoco. Um exemplo desse equívoco é a não-consideração de indicadores já conhecidos, como o Índice de Desenvolvimento Social/Humano (IDS, IDH), pois na região ocorrem os mais baixos índices do Estado, sendo preteridos diante de argumentos da estrutura fundiária.

A concentração de terras pode ainda ser visualizada na Tabela 1, onde no estrato de até 500ha há ocorrência de aproximadamente 58% das áreas. Dessa forma, deduz-se que 42% das áreas totais da Região do Planalto Sul Catarinense são formadas por estabelecimentos que detêm mais de 500ha e que tais estabelecimentos somam ao redor de 4% do número total de estabelecimentos que ocorrem na região. Certamente tais áreas estão associadas às grandes empresas do setor madeireiro, principalmente relacionadas a florestas cultivadas e a campos naturais com produção de bovinos de corte de forma extensiva.

Conclui-se, portanto, que a concentração de terras está presente e é um problema de natureza estrutural, não devendo se constituir em mecanismo discriminatório, especialmente quando se projetam políticas de desenvolvimento regional e do setor agropecuário. Da mesma forma, há de se reconhecer que a agricultura familiar está presente e que representa ao redor de 80% dos produtores rurais, os quais detêm pequenas áreas de terras mas merecem um tratamento igualitário entre as políticas de governo no nível federal, estadual ou municipal. Deve-se ainda buscar mecanismos mais ágeis, a fim de que se recupere rapidamente o longo tempo perdido por ter sido a região considerada unicamente como de latifúndio. Além disso, deve-se incorporar metodologias e estratégias que levem em consideração fundamentalmente a formação do povo serrano, diferentemente daquelas implementadas nas demais regiões do Estado.

⁴De acordo com o Censo Agropecuário (1997) as áreas médias (em ha) das principais culturas exploradas na Região Serrana são: milho – 3,90; feijão – 3; batata-inglesa – 1,50; fumo – 2,17; tomate – 0,29; cebola – 1,57 e maçã – 3,36.

⁵Os dados de estratificação de área no LAC ainda não foram disponibilizados.



Tabela 1. Número de estabelecimentos, área e frequência, por estratos de área, na Região Serrana Catarinense, com base nos censos de 1975 e 1995/96 e no LAC

Estratos	1975				1995				LAC
	Nº de estab.	%	ha	%	Nº de estab.	%	ha	%	% de estab.
0,00 < 1,00	123	0,93	47	0,00	196	1,24	103	0,01	0,26
1,00 < 2,00	177	1,34	234	0,02	443	2,79	585	0,04	2,42
2,00 < 5,00	1.205	9,12	4.438	0,30	1.855	11,70	6.344	0,45	9,28
5,00 < 10,00	1.428	10,81	10.677	0,73	1.931	12,18	14.125	1,00	11,41
10,00 < 20,00	2.039	15,43	28.326	1,93	2.704	17,05	37.723	2,68	16,97
20,00 < 50,00	3.212	24,31	102.649	7,00	3.608	22,75	113.844	8,10	23,63
Até 50ha	8.184	61,93	146.371	9,98	10.737	67,72	172.724	12,28	63,98
50,00 < 100,00	1.994	15,09	139.069	9,49	2.113	13,33	145.500	10,35	13,80
Até 100ha	10.178	77,02	285.440	19,47	12.850	81,04	318.224	22,63	77,78
100,00 < 200,00	1.400	10,59	190.017	12,96	1.413	8,91	191.166	13,59	10,52
Até 200ha	11.578	87,61	475.457	32,43	14.263	89,95	509.390	36,22	88,31
200,00 < 500,00	1.088	8,23	327.970	22,37	1.026	6,47	313.008	22,26	7,72
Até 500ha	12.666	95,85	803.427	54,80	15.289	96,42	822.398	58,48	96,02
500,00 < 1.000,00	374	2,83	255.160	17,40	399	2,52	271.401	19,30	2,58
1000,00 < 2.000,00	118	0,89	157.780	10,76	129	0,81	167.209	11,89	1,05
2000,00 < 5.000,00	51	0,39	142.428	9,71	32	0,20	88.843	6,32	0,28
5000,00 < 10.000,00	3	0,02	17.694	1,21	6	0,04	39.638	2,82	0,07
> 10.000,00	3	0,02	89.682	6,12	1	0,01	16.847	1,20	0,00
Total	13.215	100,00	1.466.171	100,00	15.856	100,00	1.406.336	100,00	100,00

Fonte: Censo Agropecuário (1979 e 1997); Santa Catarina (2005).

Literatura citada

1. CENSO AGROPECUÁRIO – 1975: Santa Catarina. Rio de Janeiro, IBGE, v.1; t.19, 1979. 702p.

2. CENSO AGROPECUÁRIO 1995-1996:

Santa Catarina. Rio de Janeiro, IBGE, n.21, 1997.

3. SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural. *Levantamento*

Agropecuário de Santa Catarina – 2002-2003. Florianópolis, 2005, 255p.

4. SINOPSE PRELIMINAR DO CENSO DEMOGRÁFICO – 2000. Rio de Janeiro: IBGE, v.7, 2000. ■



Fique sabendo!

A produtividade média do alho catarinense é de 7,6t/ha. Boa parte dos produtores assistidos pela Epagri chega a colher 16t/ha.





MICROBACIAS 2

Para entender
o significado desse projeto,
nada melhor que a palavra
dos beneficiados.



O desenvolvimento é fruto
de nossa organização.

*José Adelar Guimarães
Microbacia Lajeado Barra Fria
Erval Velho, Joaçaba*



Finalmente, conseguimos
reformular a nossa casa.

*Filma Stein
Microbacia São Pedro
Tinópolis, São Miguel d'Oeste*

**Microbacias 2.
Um projeto feito por
gente como você.**



Hoje, estamos plantando
um futuro melhor.

*Marlene Gessner
Microbacia Rio Capivari
Doutor Pedrinho, Blumenau*



O conforto chegou para
quem vive no campo.

*Diego Dal Castel
Microbacia Três Casas
Coronel Freitas, Chapecó*

Execução:



Secretaria de
Estado de
Desenvolvimento
Sustentável

Realização:



Secretaria de
Estado de
Agricultura e
Desenvolvimento
Rural





Seqüestro de carbono – oportunidades e negócios para Santa Catarina

Hugo José Braga¹, Hugo A. Gosmann²
e Francisco Osni Corrêa³

O conceito de seqüestro de carbono foi consagrado pela Conferência de Kyoto, em 1997, com a finalidade de conter e reverter o acúmulo de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera, visando a diminuição do efeito estufa. A conservação de estoques de carbono nos solos, florestas e outros tipos de vegetação, a preservação de florestas nativas, a implantação de florestas e sistemas agrofloretais e a recuperação de áreas degradadas são algumas ações que contribuem para a redução da concentração do CO₂ na atmosfera. Os resultados do efeito seqüestro de carbono podem ser quantificados através da estimativa da biomassa da planta acima e abaixo do solo, do cálculo de carbono estocado nos produtos madeireiros e pela quantidade de CO₂ absorvido no processo de fotossíntese. Para se proceder à avaliação dos teores de carbono dos diferentes componentes da vegetação (parte aérea, raízes, camadas decompostas sobre o solo, entre outros) e, por consequência, contribuir para estudos de balanço energético e do ciclo de carbono na atmosfera, é necessário, inicialmente, quantificar a biomassa vegetal de cada componente da vegetação.

História

As mudanças climáticas globais (MCG) representam um dos maiores desafios da humanidade,

pois além de serem um problema global, como o próprio nome diz, envolvem vários setores da sociedade, necessitam de uma tomada de consciência da importância da questão e exigem mudanças em muitos hábitos de consumo e comportamento do homem.

As crescentes emissões de CO₂ e outros gases como o metano (CH₄) e o óxido nitroso (NO₂) na atmosfera têm causado sérios problemas, como o efeito estufa. Devido à quantidade com que é emitido, o CO₂ é o gás que mais contribui para o aquecimento global. Suas emissões representam aproximadamente 55% do total das emissões mundiais de gases do efeito estufa. O tempo de sua permanência na atmosfera é, no mínimo, de cem anos. Isto significa que as emissões de hoje têm efeitos de longa duração, podendo resultar em impactos no regime climático, ao longo dos séculos. Evidências científicas apontam que, caso a concentração de CO₂ continue crescendo, a temperatura média da terra vai aumentar entre 1,4 e 5,8°C até 2100. Isso causará aumento no nível dos mares entre 15 e 95cm até o mesmo ano, efeitos climáticos extremos (enchentes, tempestades, furacões e secas), alterações na variabilidade de eventos hidrológicos (aumento do nível do mar, mudanças no regime das chuvas, avanço do mar sobre os rios, escassez de água potável, decorrentes do derretimento das regiões polares) e

colocará em risco a vida na Terra (ameaça à biodiversidade, à agricultura, à saúde e ao bem-estar da população humana) (BNDES, 2005).

As nações participantes da Convenção de Mudança Climática, que ocorreu em junho de 1992 na cidade do Rio de Janeiro, RJ, comprometeram-se a ratificar uma convenção a fim de criar mecanismos que diminuíssem as emissões dos gases causadores do efeito estufa. Estes mecanismos dizem respeito à capacidade das fontes de energia emitirem baixos níveis dos gases causadores do efeito estufa e também às alternativas para absorção de CO₂, através dos projetos de seqüestro de carbono.

Desta forma, os países desenvolvidos e as indústrias criaram uma nova utilidade e um novo mercado para o carbono, que consistem no carbono capturado e mantido pela vegetação. O interesse e o investimento no seqüestro de carbono e a comercialização de créditos de carbono são a forma pela qual estas indústrias e os países industrializados podem equilibrar suas emissões e mantê-las em níveis seguros. As normas e regras de comercialização e as quantidades de carbono retidas pela vegetação ainda não são totalmente conhecidas e estabelecidas, ressaltando assim a importância dos projetos de pesquisa desenvolvidos nesta área.

¹Eng. agr., Dr., Epagri/Ciram, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-8002, e-mail: hjb@epagri.rct-sc.br.

²Eng. agr., M.Sc., Epagri/Ciram, fone: (48) 3239-8120, e-mail: gosmann@epagri.rct-sc.br.

³Advogado, M.Sc., Epagri/Sede, fone: (48) 3239-5547, e-mail: focorra@epagri.rct-sc.br.

O ciclo do carbono e as florestas

O ciclo do carbono consiste na transferência do carbono na natureza, pelas várias reservas naturais existentes, sob a forma de CO_2 . Para equilibrar o processo de respiração, o carbono é transformado em CO_2 . Outras formas de produção de dióxido de carbono são através das queimadas e da decomposição de material orgânico no solo. Os processos envolvendo fotossíntese nas plantas funcionando de forma contrária. Na presença da luz, elas retiram o CO_2 do ar, usam o carbono para crescer e devolvem o oxigênio à atmosfera. Durante a noite, na respiração, este processo inverte e a planta libera CO_2 no ambiente. Os reservatórios de CO_2 na terra e nos oceanos são maiores que o total de CO_2 na atmosfera. Pequenas mudanças nestes reservatórios podem causar grandes efeitos na concentração atmosférica. O carbono emitido à atmosfera não é destruído, mas redistribuído entre diversos reservatórios de carbono, ao contrário de outros gases causadores do efeito estufa, que normalmente são destruídos por ações químicas na atmosfera. A escala de tempo de troca de reservas de carbono pode variar de menos de um ano a décadas, ou até mesmo milênios. Este fato indica que a perturbação atmosférica causada pela concentração do CO_2 , para que

possa voltar ao equilíbrio, não pode ser definida ou descrita através de uma simples escala de tempo constante. Para ter-se alguns parâmetros científicos, a estimativa de vida para o CO_2 atmosférico é definida em aproximadamente cem anos. A redução do desmatamento poderá contribuir consideravelmente para a redução do ritmo de aumento dos gases causadores do efeito estufa, possibilitando outros benefícios, como a conservação dos solos e da biodiversidade. Esta redução do desmatamento deve estar associada a alternativas econômicas para garantir a qualidade de vida das populações das regiões florestais.

Valores econômicos associados ao seqüestro de carbono

No Protocolo de Kyoto os países desenvolvidos comprometeram-se formalmente a reduzir suas emissões de gases, no período 2008-12, em 5,2% abaixo dos níveis de 1990, para atenuar o efeito estufa. Tal ação significa a redução de centenas de milhões de toneladas por ano, com um custo enorme para estas economias. Espera-se que estes países, por sua vez, repassem os comprometimentos aos seus respectivos setores industriais, pela criação de impostos sobre emissões de gases causadores do efeito estufa. Estes setores deverão encontrar alternativas para se

adaptarem aos novos custos de produção ou aos limites de emissões.

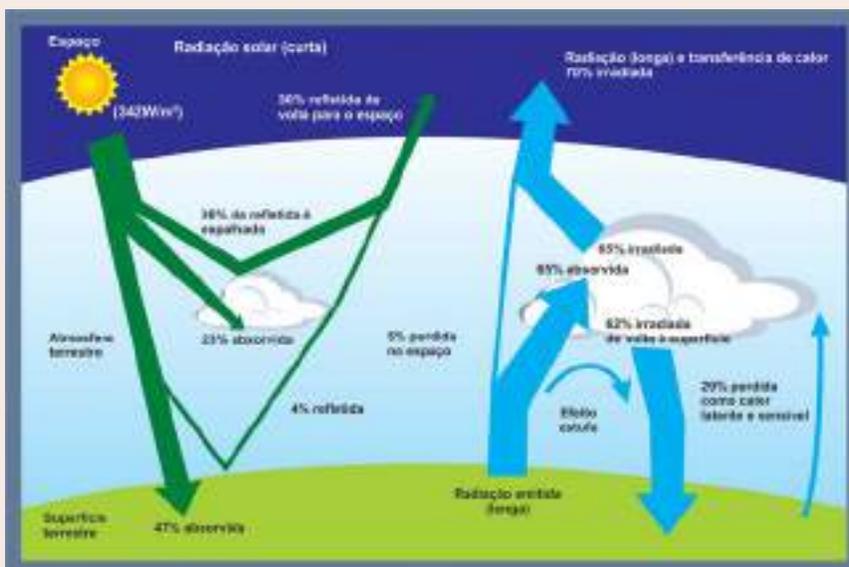
O segundo ponto importante estabelecido no Protocolo é a comercialização de créditos de seqüestro ou redução de gases causadores do efeito estufa. Assim, os países ou empresas que reduzirem as emissões abaixo de suas metas poderão vender este crédito para outro país ou empresas que não atingiram o grau de redução esperado.

Um terceiro ponto do acordo diz respeito aos métodos aceitos para realizar as reduções das emissões. Geralmente, os métodos preferidos por vários países são baseados em processos para melhoria da eficiência na utilização e na transmissão de energia, processos industriais e sistema de transporte. Outra alternativa é a substituição de combustíveis muito poluentes (carvão mineral ou diesel) por outros combustíveis menos ricos em carbono. O Protocolo considera a absorção de CO_2 pela vegetação como um método para compensar as emissões, sendo um ponto interessante para países com aptidão florestal, pois também pode gerar outros recursos do setor florestal, trazendo conseqüências de ordem econômica, ambiental e social.

As metas de redução de emissões de CO_2 deverão ser alcançadas, principalmente, por políticas públicas e regulamentações que limitem as emissões diretamente, que criem incentivos para melhor eficiência dos setores energético, industrial e de transporte e que promovam maior uso de fontes renováveis de energia. Os países do Anexo I poderão abater uma porção de suas metas por meio dos seus sumidouros, especificamente as florestas.

Além das ações de caráter nacional, os países poderão cumprir parte de suas metas de redução através de três mecanismos de flexibilização estabelecidos pelo Protocolo de Kyoto.

Comércio de emissões: este mecanismo permite que dois países sujeitos a metas de redução de emissões (países do Anexo I) façam um acordo pelo qual o país A, que tenha diminuído suas emissões para níveis abaixo da sua meta, possa vender o excesso das suas reduções



Anexo I – Convenção – Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima em Países Desenvolvidos

Alemanha, Austrália, Áustria, Belarus¹, Bélgica, Bulgária¹, Canadá, Comunidade Européia, Croácia^{1,2}, Dinamarca, Eslováquia^{1,2}, Eslovênia², Espanha, Estados Unidos da América, Estônia¹, Federação Russa¹, Finlândia, França, Grécia, Hungria¹, Irlanda, Islândia, Itália, Japão, Letônia¹, Liechtenstein², Lituânia¹, Luxemburgo, Mônaco², Noruega, Nova Zelândia, Países Baixos, Polônia¹, Portugal, Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte, República Tcheca^{1,2}, Romênia¹, Suécia, Suíça, Turquia, Ucrânia¹.

¹Países em processo de transição para uma economia de mercado.

²Países que passaram a fazer parte do Anexo I mediante emenda que entrou em vigor no dia 13 de agosto de 1998, em conformidade com a decisão 4/CP.3 adotada na COP.

para o país B, que não tenha alcançado tal condição.

Implementação conjunta: permitida entre os países do Anexo I, em que um país A implementa projetos que levem à redução de emissões em um país B, no qual os custos com a redução sejam mais baixos.

Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL): os países do Anexo I poderão desenvolver projetos que contribuam para a sustentabilidade de países em desenvolvimento (não-pertencentes ao Anexo I), de modo a ajudar na redução de suas emissões. Essas iniciativas gerariam créditos de redução para os países do Anexo I e, ao mesmo tempo, ajudariam os países em desenvolvimento, pois estes se beneficiariam de recursos financeiros e tecnológicos adicionais para financiamento de atividades sustentáveis e da redução de emissões globais. Ressalta-se que as **reduções obtidas deverão ser adicionais** a quaisquer outras que aconteceriam sem a implementação das atividades do projeto. Os projetos também deverão oferecer benefícios reais, mensuráveis e em longo prazo para mitigação do aquecimento global. É interessante observar que há possibilidade de utilizar as reduções certificadas de emissões obtidas durante o período 2000-08 para auxiliar no cumprimento da redução estabelecida durante o período 2008-12.

O financiamento de atividades sustentáveis pelo MDL levaria a menos dependência de combustíveis fósseis nos países em desenvolvimento e, portanto, a menos emissões em longo prazo. Os projetos MDL poderão ser implementados nos setores energético, de transporte e florestal. No entanto, projetos que visam a redução do desmatamento e queimadas ou a conservação de florestas **estão excluídos** deste mecanismo.

Nos países em desenvolvimento, os custos relacionados à implementação de projetos que diminuam emissões de gases de efeito estufa são, em geral, menores do que nos países desenvolvidos. Isto torna o MDL atrativo para aqueles pertencentes ao Anexo I. Além disso, o MDL busca incentivar o desenvolvimento sustentável, levando à criação de novos mercados que valorizam a redução de emissões de gases de efeito estufa e criando oportunidades para a transferência de tecnologia e novos recursos para países em desenvolvimento, como o Brasil. Mesmo assim, as expectativas são de que o MDL seja o menos utilizado dos mecanismos de flexibilização. Isso se deve ao fato de os Estados Unidos, maior investidor em potencial dos mecanismos, terem anunciado que não pretendem ratificar o Protocolo de Kyoto antes de 2012, o que provoca uma diminuição da demanda por métodos alternativos para a

redução de emissões por países do Anexo I.

O Brasil poderá se beneficiar do MDL com projetos nos setores energético, de transporte e florestal. Exemplos de projetos no setor energético são: implementação de sistema de energia solar, eólica, co-geração através de processos químicos e de aproveitamento de biomassa. No setor florestal, pode-se falar em projetos de “florestamento” e reflorestamento, os quais permitem que o carbono, pelo crescimento das árvores, seja removido da atmosfera. Assim, a floresta plantada atuaria como um sumidouro de carbono ou promoveria, como tem sido usado, o “seqüestro de carbono”. Esse seqüestro é possível porque a vegetação realiza a fotossíntese, processo pelo qual as plantas retiram carbono da atmosfera, em forma de CO₂, e o incorporam a sua biomassa (troncos, galhos e raízes). Como a maior parte das emissões de CO₂ do Brasil provém de desmatamentos e queimadas, a maior contribuição do Brasil para a redução de emissões seria através da mitigação e do controle do desmatamento e das queimadas.

Mercado de carbono

Desde a convenção de Kyoto, quando mais de 160 países discutiram as mudanças climáticas no planeta, verifica-se que esta preocupação saiu dos cadernos de ciência dos grandes jornais, alojando-se nas páginas de finanças e negócios. As preocupações com o meio ambiente se tornaram preocupações econômicas.

A tributação foi a primeira idéia para a formalização do controle econômico sobre a poluição, mas isto afetaria a relação do custo/benefício no setor de produção ou elevaria o custo final ao consumidor. Assim, para que fossem alcançados os parâmetros globais de poluição, surgiu outro conceito, ou seja, os países poderiam negociar direitos de poluição entre si. Um país com altos níveis de emissões de gases na atmosfera poderia pagar a outro país que estivesse com os níveis de poluição abaixo do limite comprometido. A partir de então, além da

idéia global das comercializações dos limites de poluição, muitas empresas começaram a sondar tal mercancia.

Nos Estados Unidos, já há legislação específica sobre a emissão de poluentes. O órgão ambiental americano Environment Protection Agency – EPA – concede direitos para a emissão de volumes de poluição, títulos que simbolizam os limites de poluição que determinada empresa deve cumprir no ano. A cada ano tais limites sofrem reduções. Caso a empresa obtenha sucesso na redução anual, poluindo menos do que o limite estabelecido, ela terá um saldo que poderá ser comercializado no mercado com outras empresas que não conseguiram cumprir o limite “materializado” pelos títulos adquiridos.

Com a valorização econômica, a fiscalização e todos os demais custos operacionais para a redução da poluição acabam sendo arcados pelo mercado de commodities, sem repasse do impacto financeiro para a relação custo/benefício ou para o custo final, sendo esta a maneira mais econômica e eficaz para a fiscalização e a diminuição da poluição. Dentro deste contexto econômico, o Brasil se encontra em uma posição extremamente valorizada, por possuir um amplo espaço ambiental. Desta forma, as empresas e os países altamente industrializados, obrigados a frear o aquecimento do planeta pela redução da emissão de gases, poderão participar de projetos de reflorestamento e adoção de tecnologias limpas, entre outros, no País.

Perspectivas de negócio para Santa Catarina

Em Santa Catarina, o crédito de

carbono, além de contribuir para a melhoria da qualidade ambiental, poderá ser um bom negócio para o setor agropecuário, setores energéticos e segmentos da área de saúde pública do Estado, em especial dos municípios, onde as oportunidades estarão por conta de projetos nos padrões do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

No setor agropecuário as oportunidades são divididas de duas maneiras:

- Sumiço na biomassa do setor agropecuário, em especial o bagaço de cana, casca de arroz, serragem de madeira, dejetos de suínos e aves pela queima do gás metano (CH_4), ou sua captura para uso como fonte alternativa de energia elétrica ou térmica (biogás), reduzindo a emissão de gases à atmosfera e atenuando o efeito estufa.

- Seqüestro de carbono (CO_2), através de projetos de reflorestamento, recuperação de mata ciliar, recuperação de áreas degradadas e reserva legal, dentro dos princípios das tecnologias aprovadas pelo Protocolo de Kyoto, modalidade MDL, cuja função das florestas é captar o dióxido de carbono (CO_2) emitido à atmosfera, transformando-o em energia para as plantas com a liberação do oxigênio responsável pela vida do planeta.

Na área de saúde pública, poderá ser beneficiado o tratamento do lixo doméstico e lixo industrial em aterros sanitários com a queima ou reutilização do gás metano (CH_4) (21 vezes mais poluidora do que o dióxido de carbono lançado na atmosfera) como fonte de energia para uso doméstico ou industrial.

No setor energético, o Protocolo de Kyoto poderá trazer melhorias na eficiência do setor energético industrial do Estado de Santa Cata-

rina, pelo uso de energias renováveis, pela queima de biomassas (gás metano), para mitigar emissões dos gases de efeito estufa (GEE) e pela redução das emissões do dióxido de carbono. Como exemplo, cita-se:

- Álcool combustível em substituição ao combustível fóssil (gasolina).

- Bagaço de cana-de-açúcar (biomassa), em substituição ao óleo combustível (fóssil) em caldeiras.

- Biodiesel em substituição ao óleo diesel e ao óleo combustível (fóssil).

- Energia eólica na geração de energia elétrica por ser mais limpa e de baixo custo.

- Na indústria, melhoria na matriz tecnológica de processos industriais, visando meios de redução nas emissões dos gases de efeito estufa.

Referências bibliográficas

1. BNDES. *Efeito estufa e a convenção sobre mudança do clima*. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/clima/quitono/bndes.htm>> Acesso em 13 set. 2005.
2. CHANG, M.Y. Seqüestro florestal de carbono no Brasil – dimensões políticas, socioeconômicas e ecológicas. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO SOBRE FIXAÇÃO DE CARBONO, 2., 2004, Curitiba, PR. *Fixação de carbono: atualidades, projetos e pesquisas*. Curitiba, PR: [s.n.], 2004. p.15-37.
3. SEMINÁRIO INTERNACIONAL PROTOCOLO DE KIOTO – PROPOSTAS E PERSPECTIVAS PARA PROFISIONAIS DA ÁREA TECNOLÓGICA, 1., 2005, Porto Alegre, RS. ■



8 mil toneladas por ano. Este é o número que faz de Santa Catarina o maior produtor de ostras e mexilhões do Brasil. Além de sua importância cultural, a atividade gera mais de 6 mil empregos no litoral do Estado.

Semeando conhecimento, colhendo qualidade.



Reportagem 

Turismo rural: abrindo as porteiras

Reportagem de Sebastião da Cunha Garcia¹

¹Jornalista, Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5535, e-mail: sebastiãodacunha@zipmail.com.br.



Há 20 anos os produtores rurais da Serra Catarinense descobriram que abrir as porteiras das propriedades para receber turistas era um bom negócio. Produto turístico a ser ofertado não faltava: paisagem exuberante, gastronomia diversificada e até neve. Começava aí uma nova e rentável atividade econômica no Estado: o turismo rural. Duas décadas depois especialistas afirmam que a atividade está só engatinhando, apesar do inegável crescimento. Segundo a Associação Brasileira de Turismo Rural –Abraturr –, existem no Brasil de 10 mil a 12 mil propriedades explorando o turismo rural – desde pequenas, onde os produtores apenas vendem seus produtos, até grandes, de antigos fazendeiros, que descobriram na atividade um lucrativo negócio e que são hoje donos de hotéis-fazenda.

Na comunidade de Campinas, em Campo Alegre, no norte de Santa Catarina, a casa da família Pauli foi transformada em pousada para receber turistas. Quem visita o local desfruta de tranquilidade e pode saborear as delícias de produtos típicos do interior. Em Lages, na Região Serrana do Estado, a centenária fazenda Pedras Brancas, da família Gamborgi, foi transformada em hotel, também para receber turistas. Lá os hóspedes desfrutam de lazer, muito conforto e levam para casa uma bagagem e tanto de história da vida no campo.



Os Pauli e os Gamborgi representam os extremos do turismo rural em Santa Catarina. Para Valdete Daufemback Niehues, professora e pesquisadora em turismo rural do Instituto Superior e Centro Educacional Luterano Bom Jesus – Ielusc –, em Joinville, a atividade desenvolvida pela família Pauli representa a essência do turismo rural na agricultura familiar. Nesse sentido, a atividade de turismo rural se apresenta como complemento de renda à atividade agropecuária, explorada por agricultores familiares. A atividade turística depende, portanto, da produção agrícola para ter sustentabilidade econômica. Por outro lado, o turismo rural necessariamente não precisa estar vinculado diretamente à atividade primária, ou seja, à agricultura. Nesse caso é o turismo que responde pela renda principal da família, porém permanece a ruralidade, os hábitos familiares ligados à terra, à história local, a arquitetura e os objetos.

A professora ressalta que, diferentemente do turismo urbano, o turismo rural tem componentes sociais e culturais que precisam ser considerados. Neste setor há uma troca de experiências muito grande entre receptor e turista. Economicamente é preciso levar em conta que o turismo é uma atividade promissora, mas que enfrenta também riscos como todo negócio.

Em Santa Catarina, com o compromisso de orientar o produtor rural, a Epagri dá assistência técnica e ministra cursos de capacitação aos produtores rurais. O trabalho é feito em parceria com os governos federal, estadual e prefeituras. No norte do Estado, o trabalho ganha reforço com a parceria com a Faculdade de Turismo com ênfase em Meio Ambiente, do Ielusc, que forma profissionais na área de turismo rural, o que fortalece o trabalho de capacitação em todo o Estado. Conforme Estudo do Potencial do Agroturismo em SC realizado pelo Instituto Cepa (2002), foram cadastrados 1.174 empreendimentos no espaço rural, sendo que 551 foram identificados como unidades de pequenos agricultores familiares, trabalhando com turismo rural.

Segundo a pesquisadora Valdete Niehues, são três as modalidades de turismo rural. Uma definida como turismo rural na agricultura familiar (ou agroturismo), outra a do turismo explorado por quem já não depende do cultivo da lavoura para sobreviver, mas mantém a propriedade ativa, e a terceira, também chamada turismo no espaço rural.

Turismo na agricultura familiar

Faz pouco mais de dois anos que o agricultor Silvino Pauli resolveu investir em turismo rural. Na área de 60ha da propriedade, a casa de mais de cem anos, herança dos pais, é só um dos atrativos para o turista. As trilhas, as cavalgadas, as cachoeiras e a criação de animais são outros atrativos que tornam as férias ou o passeio de fim de semana inesquecíveis. Como a família Pauli ainda mantém a agricultura e a pecuária como principais atividades, o turista tem também a oportunidade de participar da lida do campo. “Agradecemos a hospitalidade e a chance de desfrutar de local tão lindo. Prometemos voltar!”, escreveu o casal Francisco e Gláucia, turistas de São Paulo, no

livro de impressões e sugestões criado pela dona da pousada, Maria Rosemar. Dona Maria conta que no início estranhou um pouco a “invasão” de estranhos na sua casa. “Hoje é uma satisfação,” garante ela. Foi preciso mais que disposição em abrir a casa. Para receber turistas a família Pauli teve que investir no local. A casa onde funciona a pousada precisou ser adaptada. Pelo menos três banheiros foram construídos. Foram investidos R\$ 30 mil com recursos do Programa Nacional de Agricultura Familiar – Pronaf –, cujo financiamento vai ser pago em mais seis anos.

Turismo rural na pluralidade do interior

A pousada da dona Vina, na comunidade de Vargem do Cedro, em São Martinho, no Sul de Santa Catarina, já recebeu turistas até da Alemanha e da Itália. E do Brasil, a ocupação é constante, segundo ela. Empresária do turismo rural Lidvina Rech Feuser, conhecida como dona Vina, não imaginava que a atividade, que começou com a venda de rosas em casa, fosse se tornar em cinco anos a principal ocupação da família. Ela e o marido Ademar Feuser, casados há 25 anos, trabalhavam



O casal Silvino e Maria Pauli transformou a casa em pousada para receber turistas

com agricultura e pecuária de leite. Mas se renderam aos bons negócios do turismo. A pousada de nome alemão “Deutsches Haus”, que significa casa alemã, tem 11 apartamentos. Mas na casa onde mora, uma construção de 1940, que fica ao lado da pousada e que foi a residência dos avós do seu Ademar, dona Vina chega a hospedar outros cinco casais nos fins de semana, quando há maior visitação de turistas.

Outra propriedade de Vargem do Cedro, a de Osni Paulo Rech, é ponto de encontro de grupo de jovens, de idosos e de muitas famílias nos fins de semana. Gente que procura lazer, tranquilidade e boa comida. No começo, há seis anos, era só um pesque-pague. Mas aos poucos seu Osni percebeu que poderia explorar mais. Construiu campos de futebol, piscinas, quiosques, um restaurante e organizou trilhas pela área de mata da propriedade. O número de pessoas que frequenta o local pulou de 100 para 600 por semana nos últimos anos. Hoje seu Osni se considera mais empresário do que agricultor. Ele diz que ainda produz verduras e cria gado de corte, mas toda a produção é destinada ao restaurante. De novembro a fevereiro, quando o movimento é maior, ele chega a contratar até 15 pessoas, além das cinco da família, para dar conta das mais de 500 refeições que serve por semana.

Uma característica do turismo rural na região de São Martinho é o trabalho em comunidade. Os clientes do restaurante do seu Osni são os mesmos da pousada da dona Vina. E são os mesmos que compram biscoitos na loja de doces da dona Salete, que você vai conhecer nas próximas páginas. “O turismo rural na agricultura familiar pode ser uma atividade promissora se o trabalho for feito em comunidade. Empreendimentos individuais sem a preocupação da coletividade são passíveis de impactos sociais e culturais”, disse a pesquisadora Valdete Niehues. Em São Martinho, o trabalho na vila Vargem do Cedro é a prova desta teoria.

Outra característica é a hospitalidade. O aconchego da família, segundo dona Vina, é o



A pousada “Deutsches Haus”, em São Martinho, recebe turistas até do exterior

ingrediente que faz os turistas voltarem. Pesquisas já comprovaram que não é a natureza que atrai a maior parte dos turistas. É a relação com os moradores do lugar. Terezinha Hartmann, da Epagri/Gerência Regional de Joinville, diz que em turismo rural só o espaço e a beleza natural não resolvem. É preciso o elemento humano. Foi isso que encontrou a família do pastor José Carlos Dias, quando decidiu percorrer uma espécie de roteiro do turismo rural pelo Estado. Saindo de Joinville, eles passaram pela Região Serrana e levaram três dias para chegar em

São Martinho. “A beleza deste lugar e a qualidade dos produtos coloniais completam a nossa satisfação”, diz o pastor, que visitou São Martinho pela primeira vez e que garantiu voltar. Foi no balcão de atendimento da fábrica de bolachas de Salete Heidmann Feuser que a família do pastor encontrou parte da acolhida que vai garantir o retorno deles ao lugar. “O nosso segredo é o jeito simples de receber as pessoas”, diz sem dúvida a dona da fábrica.

A habilidade na produção de bolachas decoradas, conhecidas como bolachas de Natal, é herança



A família de Osni Paulo Rech concilia agricultura e turismo rural



O pastor José Carlos Dias fez o roteiro de turismo rural com a família

da sogra. O marido Lindomar a incentivou a fazer cursos de culinária, e há oito anos os dois deixaram o serviço do campo e tomaram a frente do empreendimento. Hoje eles empregam 14 pessoas, recebem turistas de todo o Brasil e servem até café colonial. O serviço dobra na época de Natal, quando as encomendas aumentam. “Trabalhamos todos os dias das 6 horas da manhã às 10 horas da noite, mas estamos satisfeitos. Não fosse o turismo rural teríamos ido para a cidade”, revela Salete.

Os Feuser são ao mesmo tempo regra e exceção. Conforme a pesquisadora Valdete Niehues, primeiro porque a grande desvantagem do turismo rural é que geralmente o agricultor abandona a agricultura para se dedicar à nova atividade, como fizeram os Feuser. Segundo porque o turismo rural não evita o êxodo rural, como muita gente imagina. “Muitos filhos não querem o compromisso de trabalhar durante o fim de semana, como exige a atividade turística”, explica Valdete.

Contrariando as constatações da pesquisadora, em São Martinho, foi o turismo rural que manteve os agricultores no campo. A região, antes conhecida pela fumicultura, venceu a crise com a alternativa de explorar o turismo. Segundo Lenir Pirola, coordenadora Estadual do Projeto Turismo Rural da Epagri, a atividade deu destaque nacional ao município, fez aumentar a renda, a qualidade de vida e manteve grande parte dos moradores no meio rural.

Cadastradas pela Epagri, 12 famílias de São Martinho sobrevivem hoje do turismo rural.

Turismo no espaço rural

No outro extremo da classificação do turismo rural – um deles é o da agricultura familiar – está o turismo dos hotéis-fazenda. Diferente no conceito, na estrutura, mas com os mesmos princípios: oferecer ao turista o desfrute da natureza, o conhecimento da cultura e o sabor da gastronomia do campo.

No turismo de hotéis-fazenda não há comprometimento com a

atividade agrícola. Os proprietários são, em geral, antigos fazendeiros que acabaram aproveitando a estrutura das fazendas para investir em um novo empreendimento. Daí nasceu o turismo rural.

A atividade é relativamente nova em Santa Catarina. Foi a partir de 1986, na cidade de Lages, na Serra Catarinense, que começaram as primeiras experiências. Numa posição geográfica privilegiada, localizada às margens do entroncamento das BRs 116 e 282, a cidade conquistou turistas que iam a procura de lazer na Serra Gaúcha. Com a percepção do potencial turístico, empresários da região criaram, na época, a Comissão Municipal de Turismo, para explorar o turismo rural e alavancar a economia do município. A comissão era formada por segmentos representativos da cidade, como sindicato de hotéis, CDL e clube de serviços.

A primeira fazenda a abrir as porteiças para a nova atividade foi a Fazenda Pedras Brancas, do então pecuarista Julio César Ramos. Hoje, segundo a Associação Brasileira da Indústria de Hotéis – ABIH –, dos 2.600 estabelecimentos de hospedagens no Estado, 30 são destinados ao turismo rural. A atividade vive agora um novo momento: a exploração do turismo



Na fábrica de bolachas, Salete Heidmann Feuser emprega 14 pessoas

de eventos. “Mercado existe”, garante Rogério Silveira, proprietário do Hotel-Fazenda Boqueirão e diretor do Setor de Turismo Rural da ABIH-SC. E estrutura também. A capacidade hoteleira na região de Lages chega a 500 leitos nos hotéis-fazenda. “Apesar de ter duas décadas, há muito ainda a ser feito no segmento de turismo rural em Santa Catarina”, diz Silveira. “Estamos começando a nos organizar para divulgar a Serra Catarinense como um todo. Precisamos nos unir”, conclui ele. O primeiro passo foi dado. Em julho de 2005, durante o Encontro Catarinense de Turismo – Ecatur –, realizado em Florianópolis, empresários da Região Serrana



Hotel-fazenda de Lages: o frio é só um dos atrativos

Não há turismo sem história. No turismo rural, então, ela é a identidade. Proprietários do Hotel-Fazenda Pedras Brancas, José Eduardo Passos e Jamile Gamborgi Ramos, estão desenvolvendo um projeto para resgatar a história da fazenda e da região onde ela está instalada há mais de cem anos. O hotel, que recebe até 7 mil turistas por ano, é considerado o pioneiro no turismo rural no Brasil. Então, o que não falta é história para contar. O que justifica a preocupação dos novos proprietários. Eduardo e Jamile falaram à RAC sobre o novo projeto.

RAC – Como surgiu a preocupação com o resgate da história?

Eduardo – Antes se investiu muito no conforto para o turista. Construiu-se piscina, sauna. Pensamos muito em coisas práticas que funcionam no dia-a-dia do hotel-fazenda. Depois começamos a ver que estávamos esquecendo da nossa raiz, do que era principal aqui dentro.

Jamile – A nossa intenção agora é investir no turismo cultural. Vamos lançar um livro em dezembro que vai mostrar a história da fazenda também no contexto local e nacional. O livro vai explicar porque ela passou de agropecuária para a produção de leite. Da produção de leite para o turismo. Esta fazenda era um latifúndio e se transformou em turismo rural. Queremos estudar e explorar cada fase.

RAC – Além do livro, de que forma o turista que visitar a fazenda vai perceber o resgate da história?

Eduardo – Nós vamos restaurar a casa principal da fazenda. Vamos transformá-la em um museu. Vamos recuperar a pintura original, os móveis antigos, os detalhes. Mesmo que não sejam necessariamente da família e nem da casa, mas da época. Nós queremos que o hóspede sinta que está numa fazenda tradicional realmente, num lugar centenário.



José Eduardo e Jamile estão resgatando a história da fazenda e do turismo rural da região

Jamile – É, queremos que ele reviva situações que aconteciam antigamente. Com o resgate da história, vamos saber o que acontecia aqui, o que realmente o meu avô e as pessoas mais antigas faziam. A que horas eles faziam o fogo de chão, porque ele era feito. Vamos explorar o porquê das coisas. Hoje sabemos que o fogo de chão era uma maneira de reunir a família, assim como a gente faz hoje quando fica em frente à televisão. Vamos resgatar para mostrar ao turista que isto fazia parte do dia-a-dia dos moradores deste lugar há cem anos.

RAC – O que mais prevê o projeto?

Eduardo – Estamos pensando também em fazer com que o hóspede vire um agricultor. Vamos fazer, por exemplo, simulação de procedimentos de antigamente, como a vacinação do gado ou mesmo a ordenha.

RAC – Este trabalho de resgate tem a participação de outros empresários deste segmento?

Eduardo – Nós estamos saindo na frente nesta proposta de resgate. Na verdade cada fazenda tem um perfil, uma característica. Uma mais confortável, outra mais tradicional. Como a nossa fazenda tem uma história, uma alma, nós vamos resgatá-la.

lançaram o projeto Rota das Fazendas. A idéia é, em conjunto, conquistar turistas de outros Estados. Cinco hotéis-fazenda fazem parte da rota. Cada um com sua particularidade. Todos explorando o que de melhor e mais curioso a serra oferece, além do frio. Paisagens exuberantes, trilhas, cavalgadas, os hábitos do campo, a cultura, a história, a música e a gastronomia. Sem contar que, com a neve que cai todo ano, a região se transforma em um verdadeiro cenário europeu.

Além da neve

O turismo rural dos hotéis-fazenda se concentra na Região Serrana do Estado e não é tão sazonal quanto se imagina. A melhor temporada, por incrível que pareça, é no verão, garante Silveira. “Não é um turismo de massa. Nossos clientes são famílias que aproveitam as férias pra descansar. Nem todo mundo gosta de praia”, comemora ele. Uma pesquisa encomendada pela Santa Catarina Turismo S.A. – Santur –, mostra que 76% deste tipo de turista viaja em família, 38% têm entre 35 e 50 anos e a maioria absoluta (91%) chega aos hotéis-fazenda de automóvel.

Na serra, não é só frio ou neve, quando dá sorte, que o turista encontra. Nas fazendas, onde fica hospedado, o turista pode sim-

plesmente descansar à frente de uma lareira, bem como se aventurar por trilhas, cachoeiras e cânions de tirar o fôlego de qualquer atleta. Mas a essência deste passeio é a experiência da vida no campo. Por isso a programação de lazer dos hotéis-fazenda inclui pescaria, ordenha de animais e até plantio de árvores.

Políticas para o turismo rural

Apesar de as discussões de políticas públicas para a agricultura familiar terem começado no início da década de 90, foi só em 2003 que o Governo Federal criou o primeiro projeto de turismo rural para a área. Através do Ministério do Desenvolvimento Agrário, o Governo formou redes em todo o País para discutir políticas para o setor e criou então cursos de capacitação e assistência técnica no campo. Também em 2003 foi criada uma linha de crédito específica para turismo rural. Um incentivo, mas, segundo os técnicos, ainda restrito. “O crédito tem sido política interessante, mas ainda burocrática”, diz Terezinha Hartmann, da Epagri. Além da burocracia do crédito, o rigor da legislação e a falta de infraestrutura interna e externa às propriedades rurais, como estradas e telefonia, são apontados pelos técnicos como entraves para o melhor desenvolvimento da ativi-

dade.

Outra preocupação é quanto ao conceito que se formou sobre a atividade. Para a pesquisadora Valdete Niehues, é um risco imaginar que o turismo rural seja a salvação da lavoura. “O setor público deveria olhar com mais cautela para este mercado e fazer um estudo não só de potencial, mas também de demanda”, lembra ela. Até porque, como a atividade é relativamente nova no País é difícil perceber quais impactos que ela causa. “Não podemos correr o risco novamente de fazer como nas décadas de 50 e 60, na época da modernização do campo, em que a orientação ao agricultor foi direcionada a abandonar o saber historicamente construído em relação à natureza e utilizar insumos agrícolas que hoje vêm impactando o ambiente. O agricultor, nesse sentido, tem que se adaptar às práticas induzidas pelos interesses, às vezes, alheios à sua vontade. Por isso, temos que orientar o agricultor nessa nova atividade, não induzi-lo”, conclui a pesquisadora.

Questionada sobre o futuro do turismo rural no Brasil a pesquisadora foi enfática: “Para o turismo sobreviver tem que haver turista. Para haver turista tem que aumentar o potencial econômico da população. O futuro do turismo rural vai depender do futuro da política econômica do País.” ■

Macanuda: para cada produto, uma solução.



Alambiques	Freezers
Balanças	Fritadores
Caldeiras	Iogurteiras
Câmaras frias	Misturadores
Desidratadoras	Moinhos
Desnatadeiras	Pasteurizadores
Despolpadeiras	Seladoras
Dosadores	Serras
Embaladoras	Tachos
Fornos e fogões	

Hauber

Macanuda[®]
DME

Rua Araranguá, 41, Bairro América
89204-310 Joinville, Santa Catarina, Brasil
Fone: 55 (47) 423-0232, fax: 55 (47) 422-6706
E-mail: macanuda@macanuda.com.br
macanuda@tutopia.com.br

Suco de uva é alternativa para agricultura familiar no Vale do Rio do Peixe, SC

Paulo Sergio Tagliari¹

Aproveitando parreirais existentes em região de colonização italiana, vitivicultores catarinenses dedicam-se ao beneficiamento da uva para a produção de suco, vislumbrando um mercado crescente no setor. O apelo da saúde e o delicioso paladar da uva sob forma de suco integral, sem conservantes, tem alavancado a produção e atraído consumidores no Brasil e até no exterior.

Um copo de vinho ao dia, vida longa e alegria”. Este ditado está mais atual do que nunca, só que podemos acrescentar, além do vinho, também o suco. E nada mais correto. Com as recentes descobertas de substâncias contidas na uva, tais como o resveratrol, um

composto fenólico (ver box) que combate os chamados radicais livres e por isso ajuda a prolongar a vida, a procura por suco de uva e pelo próprio vinho tem chamado a atenção de produtores, pequenas, médias e grandes empresas.

Já existem no Sul do País pro-

dutores que estão se dedicando cada vez mais à produção de suco de uva. A produção de suco é vantajosa, especialmente para os pequenos agricultores e empresários rurais, pois não requer tanto tempo como a do vinho, o qual demanda, no mínimo, quatro a cinco meses para chegar

¹Eng. agr., M.Sc., Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5533, fax: (48) 3239-5597, e-mail: ptagliari@epagri.rct-sc.br.

ao comércio. Além disso, em geral os custos do suco de uva tendem a ser menores e o giro de dinheiro é mais rápido.

Parreirais antigos, mas produzindo

Em fevereiro deste ano, a reportagem da revista Agropecuária Catarinense visitou produtores na Região do Vale do Rio do Peixe. Um pequeno produtor artesanal de suco é o senhor Ernesto Faoro, do município de Caçador, na comunidade de Taquara Verde. Ele tem uma propriedade de 52ha, a maior parte florestada, onde, além de parreiral de uva (1ha), produz também figo e marmelo. Aliás, o seu Ernesto é o maior produtor de figo *in natura* e de figada na região. Da calda de marmelo é feita geléia e da polpa, a marmelada.

Há 20 anos o seu Ernesto fabrica o suco e comercializa para supermercados e mercadinhos do município e ainda para consumidores avulsos. Mas nesta última safra vendeu 50 caixas de suco (cada caixa contém 24 garrafas de meio litro) para Curitiba. O que possibilita ao seu Ernesto a rápida produção de suco é uma suqueira de pequeno tamanho, fácil de manejar, que já está no comércio, e o melhor de tudo, de baixo custo. Esta suqueira permite também a produção de outros tipos de sucos. Seguindo o produtor, com a ajuda de quatro

pessoas é possível produzir 600 garrafas de suco por dia e 4 mil garrafas em uma semana. Ele vende o engradado de 24 garrafas por R\$ 48,00, o que dá R\$ 2,00 por garrafa de meio litro. Nesta safra o seu Ernesto produziu 2.500L de suco.

Mas uma grande ajuda que o produtor e outros da região têm recebido é a orientação dos pesquisadores da Epagri/Estação Experimental de Caçador, o que tem propiciado melhora na produtividade de seu parreiral, que já tem 20 anos. O seu Ernesto participou de treinamento da Epagri que orientou sobre podas corretas, adubação e controle de pragas e doenças. Baseado na análise de solo, ele fez a correção da acidez, e aliado à poda adequada, conseguiu elevar o rendimento do seu parreiral de uvas americanas para 20t/ha. Aliás, na região, com tecnologia adequada, as videiras americanas chegam a produzir durante 30 a 40 anos, segundo informa o especialista em fruticultura de clima temperado, o pesquisador José Luiz Petri, da Epagri. Enquanto isso seu Ernesto, com 92 anos de idade e muito entusiasmo e saúde, faz planos para o futuro. Ele pretende ampliar a produção do parreiral e investir mais na produção de suco.

Não muito longe dali, na Linha São Francisco, a família de Tranquilo Scolaro está cuidando dos 3,6ha de



Scolaro colhe a uva Isabel em parreiral centenário

parreiral de uva Isabel, que produz em média 50t. A maior parte da produção vai para a elaboração de vinho, mas o produtor reserva um volume para suco, do qual produz cerca de 2 mil garrafas. Scolaro diz que vende logo todo o suco que produz. Ele também fabrica artesanalmente geléia de figo, pêra e pêssego. O seu parreiral é bem velho, uma parte que era do pai e do avô, chega a ter cem anos de idade. Na sua propriedade, a Chácara Scolaro, houve treinamento da Epagri para os produtores de uva. Com isso, muitos estão conseguindo recuperar seus parreirais e melhorar seus rendimentos. “A minha suqueira é pequena, dá muito trabalho. Talvez eu invista num equipamento maior, pois é botar o suco na garrafa e vendo logo”, assinala o produtor.

Por outro lado, o casal Walter e Joana Pegoraro, da comunidade de Linha Cachoeira, resolveu investir no setor de beneficiamento do suco. Com empréstimo do Fundo de Desenvolvimento Rural – FDR –, da Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural, a juros de 3% ao ano, os Pegoraro construíram uma pequena agroindústria com capacidade diária para preparar 4 mil litros de suco. O casal tem 1ha de uva Isabel, mas o grosso da produção vem de outros agricultores. Ao chegar na agroindústria, a uva é



Com 92 anos de idade, seu Ernesto faz planos para ampliar a produção de sucos

pesada, lavada e é feito o desengaço. Após, é cozida por 1 hora, prensada, filtrada e engarrafada a 90°C. “Esse suco não tem conservante, nem é adicionado açúcar, é um produto natural, com grande aceitação”, revela Walter e garante ainda que a bebida engarrafada tem duração de mais de um ano.

Agroindústrias investem no suco

Outra pequena agroindústria (mais média do que pequena) que está apostando no suco de uva são as Indústrias de Suco Zago, de Vilson e Eugênia Zago, na comunidade de Rondinha, em Videira, SC. A família tem um parreiral de 3ha de uva Isabel, mas compra de outros produtores para atender a crescente demanda. O preço do quilo da uva é de R\$ 0,40. A produção se concentra nos dois meses de safra, usualmente janeiro e fevereiro ou fevereiro e março, e atinge 300 mil garrafas de meio litro, “mas a demanda já é de 1 milhão de garrafas”, aponta Vilson Zago, que comercializa os sucos com a marca Di Fiori para Estados do Centro-Oeste e Norte do País. Mas o principal mercado é o Rio de Janeiro, que recebe cargas fechadas do suco ao preço médio de atacado de R\$ 1,35/garrafa.

Nos dois meses da safra, a agroindústria trabalha a todo vapor, ou seja, 14 horas/dia. Usa caldeira a lenha na base de 1,5m³ de madeira/



Engarrafamento de sucos na agroindústria dos Zago

dia. “A qualidade é o forte de nossa empresa”, enfatiza Vilson Zago, apontando para a garrafinha de suco integral com concentração de 15 a 16° Brix.

Falando em agroindústria, não se poderia deixar de mencionar a fábrica de sucos da Cooperativa Agropecuária Videirense – Coopervil –, na cidade de Videira, que além de vinho e espumantes, está investindo forte na linha de sucos de uva, laranja e maçã, todos com o nome Sabore. Localizada na Região do Meio-Oeste Catarinense, tradicional produtora de vinhos, a Coopervil é a única grande agroindústria catarinense que investe forte no suco de uva. A Coopervil foi fundada em 1974, mas já em 1978 começou a produzir o

suco concentrado. Hoje a produção atinge mais de 3 milhões de quilogramas, sendo 90% em suco e 10% em vinho.

“O mercado na área de sucos naturais está crescendo em todo o mundo, inclusive grandes empresas multinacionais de refrigerantes estão comprando indústrias de suco para investir neste importante mercado”, informa Luiz Vicente Suzin, presidente da Coopervil. Já Vilmar Luiz Longhi, gerente de vinhos e sucos, relata que o mercado está em franco crescimento porque o consumidor está preferindo cada vez mais os sucos naturais, integrais, orgânicos. Ele esclarece que o suco concentrado é o principal mercado da Coopervil. Ele apresenta concentração de açúcar (Brix) de 68%, adequado às normas, inclusive internacionais. E o suco integral, pronto para tomar, é de 14%. Ambos apresentam sabor, coloração e qualidade superiores, segundo o gerente.

A Coopervil está também investindo nos seus sócios, os produtores da região. Por isso, em parceria com a Epagri, vem treinando os agricultores para aprimorarem a produção e qualidade da uva. O pesquisador da Epagri Ênio Schuck, especialista em viticultura da Estação Experimental de Videira, explica que a Coopervil está adotando uma estratégia para escalonar a produção da uva, iniciando na região de Concórdia, depois Videira e, por fim, Caçador. A idéia é iniciar colheitas no cedo, até de uvas do tarde. A Isabel, diz ▶



Walter Pegoraro e sua unidade para beneficiamento de suco



Presidente da Coopervil, Luiz Suzin: sucos com qualidade internacional

Ênio, representa ainda a cultivar mais utilizada, mas está sendo introduzida aos poucos a Concord, mais precoce, porém com grande aceitação de mercado.

A grande clientela da Coopervil está nos Estados de São Paulo e Espírito Santo, porém a qualidade dos sucos da cooperativa já está atraindo mercados internacionais. Recentemente recebeu proposta de empresa japonesa para exportar para a Ásia.

No município de Pinheiro Preto, ao lado de Videira, na Linha Santo Isidoro, está outra prova de que o suco de uva tem um mercado em expansão. A família Bressanelli (Balduino, o pai, e Jandir e Júlio, os

filhos) há cinco anos está na lida do suco. O parreiral tem como uva para suco a tradicional Isabel (1,8ha), mas são produzidas também a Bordeaux e a Francese para vinho. Os Bressanelli possuem uma loja de

vinhos e sucos na propriedade, que está localizada ao lado de rodovia estadual, e aproveitam as excursões que trazem turistas de todo o Brasil para degustar, além dos sucos e vinhos, também geléias, doces e embutidos, a maioria produzida no local. A produção anual é de 20 mil litros de suco de uva, elaborado com equipamento profissional, para pequena agroindústria, com caldeira a lenha. A venda, feita na região, é de R\$ 1,70/garrafa de meio litro, faturando, portanto, R\$ 68 mil. Para se ter uma idéia, o preço de uma garrafa nova é de cerca de R\$ 0,60, mas existe um comércio de vasilhames reciclados ao preço de R\$ 0,30 a garrafa. “Com os resultados econômicos que a nossa empresa está obtendo, pretendemos ampliar a produção, inclusive investir também em outros tipos de suco, como maçã e laranja”, aposta Jandir Bressanelli.

Suco é sinônimo de mais saúde

Uma boa alimentação é fundamental para o equilíbrio do organismo humano e para evitar doenças. Hoje em dia a medicina sabe que existem substâncias presentes nos alimentos que funcionam como verdadeiros remédios. Os alimentos que possuem tais substâncias são chamados funcionais. Por exemplo, o tomate possui uma substância anticancerígena, o licopeno. O alho possui o ácido ferrúlico, que é antibiótico e ativa o sistema imunológico. Por sua vez, a soja tem o lupeol, que ajuda na redução do colesterol e ainda auxilia no tratamento da malária. Frutas como goiaba, laranja e acerola possuem altos teores de vitamina C, conhecida como poderoso antioxidante, e assim por diante.

O suco de uva puro possui açúcares, vitaminas, sais minerais, ácidos orgânicos, substâncias nitrogenadas, compostos fenólicos e pectinas. Segundo a revista Vida e Saúde de junho de 2005, o suco de uva puro, natural, “é um dos mais completos sucos que existem e é um valioso estimulante digestivo, pois acelera o metabolismo e promove a eliminação do ácido úrico, causador da fadiga. Além disso, ajuda a restabelecer o equilíbrio ácido alcalino do organismo...”. Entre outras qualidades, o suco de uva, por sua riqueza em vitaminas e sais minerais (potássio, magnésio, cálcio, manganês, cobre, fósforo, zinco, sódio e lítio), auxilia no combate a várias doenças como reumatismo, gota, artrite, prisão de ventre, anemia, eczema, colesterol, hepatite e depressão.

Entre os compostos fenólicos encontrados em boa concentração no suco de uva, principalmente de uvas tintas e roxas, destaca-se o resveratrol, sintetizado pela videira com o objetivo principal de proteger a planta contra a infecção por fungos, que é encontrado na casca da uva. O resveratrol, segundo descobertas recentes, reduz o risco de doenças cardiovasculares, aumenta o bom colesterol (HDL), previne a oxidação do mau colesterol (LDL) e dilata os vasos sanguíneos. O resveratrol tem a capacidade de inibir as fases de iniciação, promoção e progressão de tumores.

O suco de uva, quanto mais natural e puro, sem conservantes químicos, preferencialmente orgânico, para que se aproveite todas as suas qualidades nutritivas e funcionais, além de proporcionar um delicioso e refrescante prazer, proporciona o efeito de um verdadeiro remédio para prolongar a vida das pessoas. E, por fim, vale a pena lembrar a sábia frase de Hipócrates: “O alimento é a sua medicina e a sua medicina é o alimento”.



Sucos produzidos de maneira artesanal, mas com qualidade, atraem turistas de todo o Brasil (Família Bressanelli)



Uma parceria afinada

Eonir Teresinha Malgaresi¹

O Projeto Microbacias 2 está sendo um dos melhores parceiros das famílias catarinenses que vivem no campo. Estimula a organização das comunidades, oferece orientação e apoio para melhorar a vida social, o meio ambiente e a renda dos agricultores familiares, trabalhadores rurais e populações indígenas.

Maria do Rosário mora em uma comunidade pobre, no interior do município de Canoinhas. Aos 23 anos de idade, ela leva uma vida bem diferente das moças da cidade e também de muitas que moram no meio rural, pelo menos em conforto. A casa onde vive com os pais e três irmãos é simples, de madeira e não tem energia elétrica. Como instalação sanitária, a família usava uma velha privada. A água para o banho vinha de uma bacia. Acostumada a trabalhar pesado na lavoura de fumo, agora Maria do Rosário já pode chegar do serviço e tomar um banho de chuveiro. Está

certo que a água ainda é fria, mas nem por isso deixa a jovem menos contente. “Nossa vida mudou bastante, agora a gente se sente mais valorizada”, diz ela, mostrando o novo banheiro, construído com o apoio do Projeto Microbacias 2.

A história de Maria do Rosário é a mesma de milhares de famílias que vivem no campo. Estudos indicam que 41% da população rural sobrevive com uma renda menor que um salário mínimo mensal por pessoa ocupada. “Estas famílias passam por um processo crescente de empobrecimento e apresentam baixa qualidade de vida, por isso são

prioridades do Microbacias 2”, destaca Luiz Ademir Hessmann, secretário executivo estadual do Projeto. O Microbacias 2 – Projeto de Recuperação Ambiental e de Apoio ao Pequeno Produtor Rural – é um dos principais programas em execução no Estado de Santa Catarina. Contratado pela Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural junto ao Banco Mundial, está beneficiando 106 mil famílias – mais de 400 mil catarinenses –, organizadas em 936 microbacias hidrográficas. Os recursos para a execução do Projeto em seis anos somam U\$ 107

¹Jornalista, Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5649, e-mail: eonir@epagri.rct-sc.br.



Maria do Rosário, de Canoinhas, comemora as melhorias na sua casa

milhões. “Para o governo, o Microbacias 2 representa a chance de ser o melhor vizinho do pequeno produtor rural. Aquele com que se pode contar para melhorar a moradia, para conseguir mais renda e preservar o meio ambiente”, explica o secretário da Agricultura, Moacir Sopelsa.

Iraci Dal Castel sabe bem o valor da ajuda. Há 14 anos ela se mudou do Rio Grande do Sul para Coronel Freitas, na Região Oeste do Estado. Depois de um casamento desfeito, Iraci teve que assumir sozinha as lavouras de fumo, feijão, milho, as dívidas e a criação dos três

filhos: Diego, Diana e Johni. A casa onde a família vive é a mesma de quando chegaram ao município. Muito antiga, necessitava de reparos urgentes. “Nunca sobrou dinheiro para investir, os problemas eram tantos que não dá nem para contar”, diz dona Iraci. Estes problemas ficaram para trás. Com o apoio do Microbacias 2, ela conseguiu fazer a reforma da casa. “Pra mim era um sonho impossível pela situação em que vivíamos, mas agora sim, dá gosto de ver a casa e de viver aqui na nossa terra”.

Assim como dona Iraci, outras 15 mil famílias catarinenses estão tendo a possibilidade de reformar as

moradias, graças à ajuda do Microbacias 2. A melhoria da habitação é uma das linhas de apoio do Projeto. Além da casa mais confortável e bonita, os agricultores também investem em sistemas adequados de tratamento do esgoto doméstico e na melhoria da qualidade da água. “As estiagens que vêm ocorrendo ano após ano no Estado têm provocado sérios problemas de abastecimento e o índice de contaminação da água no meio rural é alto, por isso, junto com a reforma da casa, um dos principais pedidos de apoio dos agricultores é para melhorar a quantidade e a qualidade da água”, informa o engenheiro agrônomo da Epagri André Ricardo Poletto, gerente de Inversões Rurais do Microbacias 2. Em todo o Estado, 30 mil fontes de água estão sendo protegidas. A implantação de sistemas de captação, armazenamento e distribuição de água vai beneficiar 30 mil famílias rurais.

Armelindo Carlos Pergher

já pensa em ampliar o rebanho leiteiro. A idéia só aconteceu depois que ele foi beneficiado na área de melhoria da renda. A compra de uma ordenhadeira proporcionou alívio para os braços da esposa, dona Inês, que tirava manualmente 70 litros de leite por dia. “Havia três anos que queríamos comprar uma ordenhadeira, mas não sobrava dinheiro. Agora, tirar leite é moleza”, conta dona Inês. Descanso para ela e tranquilidade para aumentar a produção, já que a ordenha ficou mais fácil. Para os três filhos do casal, a modernização da atividade foi um incentivo para permanecerem no campo.

O Microbacias 2 aposta na melhoria da renda como um dos principais incentivos para o agricultor se manter na propriedade. Uma das causas do êxodo rural, segundo Athos de Almeida Lopes, presidente da Epagri, principal executora do Microbacias 2, é a falta de oportunidades de trabalho e de renda no campo. “As famílias migram para as cidades porque acham que lá vão ganhar mais dinheiro. Se quisermos segurar o agricultor e os jovens no campo,



A reforma de moradias é uma das prioridades no meio rural

precisamos oferecer alternativas de renda e condições para que a família viva bem e com dignidade”, complementa Athos. Na área de renda, o Microbacias 2 está apoiando a melhoria da produção em 40 mil propriedades e a implantação de 2,3 mil agroindústrias rurais.

Catiane Krause ainda não tem idade para se preocupar com a renda da propriedade, mas sabe bem o valor que é cuidar do meio ambiente. Aos 12 anos de idade, ela é uma das alunas da Escola Adolfo Ewald, da comunidade Ribeirão Pinheiro, município de Taió. Junto com os colegas, todo dia Catiane via nos fundos da escola a imagem de um rio agonizante, sem uma plantinha sequer nas margens. Nos bancos da escola ela aprendeu que rio precisa ter mata ciliar. Mas onde está a mata que protege o rio da sua comunidade? Não teve dúvidas. Junto com toda a turma da escola, Catiane participou de uma mutirão para replantio de mata ciliar com plantas nativas da região.

Esta parceria com o meio ambiente está acontecendo em todas as regiões do Estado. Os rios, riachos, lagos e nascentes de Santa Catarina estão recebendo proteção de mata ciliar em 2 mil quilômetros de extensão. Assim como a aluna Catiane, crianças e jovens de mil



Compra de ordenhadeira facilita o trabalho da família Pergher, de Ibicaré

escolas rurais se envolvem em programas de educação ambiental. Ao todo, mais de 90 mil pessoas, entre agricultores, professores, escolares, lideranças e técnicos, participam de um grande mutirão de solidariedade com a natureza. Mas as ações do Microbacias 2 na área ambiental vão muito além. A Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável, a Fatma e a Polícia de Proteção Ambiental, instituições executoras do Projeto, estão trabalhando na implantação da estrutura de gestão em três bacias hidrográficas, abrangendo uma área de 8,4 mil quilômetros quadrados, implantação

de dois corredores ecológicos, envolvendo 4,2 mil quilômetros quadrados, e consolidação da Unidade de Conservação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro.

No campo, as melhorias ambientais se multiplicam nas áreas de plantações. Orientados pelos técnicos, os agricultores passam a fazer o manejo correto do solo e da água em 250 mil hectares. O uso de práticas como o plantio direto, cultivo mínimo, adubação orgânica e cobertura vegetal – que aumentam a fertilidade e combatem a erosão do solo –, além do reflorestamento e agroecologia, vem sendo adotado por 50 mil famílias. A implantação de sistemas de coleta de dejetos animais em 16.500 propriedades rurais está solucionando um dos principais problemas ambientais no meio rural, que é a contaminação do solo, da água e do ar especialmente por dejetos suínos. Os agricultores estão investindo na melhoria das pocilgas, na construção de esterqueiras, na aquisição de equipamentos para coleta e distribuição dos dejetos e, gradativamente, vêm adotando novas tecnologias de produção, mais econômicas e menos poluentes.

A construção do banheiro na propriedade de Maria do Rosário, a reforma da casa de dona Iraci, a compra da ordenhadeira para a família de Armelindo e o plantio da mata ciliar por Catiane só aconteceram depois de uma bem estruturada organização das comunidades onde essas pessoas vivem. Esta é a filosofia do Microbacias 2: fazer com que as



Escolares se engajam na recuperação das matas ciliares

comunidades se organizem para que elas próprias possam gerir os recursos e solucionar os problemas locais. A estruturação das microbacias segue uma metodologia que passa por várias etapas, seguidas à risca pelos moradores. Tudo começa com a formação dos grupos de animação, voluntários da comunidade que passam de casa em casa para motivar as famílias a se engajarem no Projeto. A comunidade, já organizada, cria a Associação de Desenvolvimento da Microbacia – ADM –, legalmente constituída e que representa os interesses de todas as famílias envolvidas.

Um dos compromissos da associação é elaborar e aprovar o Plano de Desenvolvimento da Microbacia, que reflete os desejos da comunidade. No plano constam as melhorias que as famílias querem implantar a curto, médio e longo prazos. Cada agricultor envolvido passa a ter também o plano indi-

vidual da propriedade. À frente deste trabalho no campo estão os extensionistas da Epagri e os técnicos facilitadores – engenheiros agrônomos ou técnicos agrícolas – contratados pelas associações de desenvolvimento das microbacias. Com o Microbacias 2, 450 novos técnicos passaram a trabalhar nas comunidades rurais de Santa Catarina, reforçando o quadro técnico nos municípios e compartilhando a responsabilidade de construir um futuro melhor para as famílias no campo. O que mais chama



O Microbacias 2 estimula a organização das comunidades rurais

a atenção no Microbacias 2 e faz dele um Projeto ousado e inovador é a autogestão comunitária. Pela primeira vez na história da agricultura catarinense, as comunidades têm o poder de decidir o que é melhor para o seu lugar e de gerir a aplicação dos recursos nas melhorias desejadas. Dessa vez, o papel e a caneta estão nas mãos dos agricultores. ■



Governo do Estado de Santa Catarina
Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural

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**

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, 88034-001 Florianópolis, SC
Fone: (48) 3239-5595 e 3239-5535, fax: (48) 3239-5597
E-mail: rac@epagri.rct-sc.br



Nome: _____
 Endereço: _____
 Município: _____ CEP: _____ Estado: _____
 Bairro: _____ Caixa Postal: _____ Fone: _____
 Fax: _____ E-mail: _____
 Atividade principal: _____
 Data: _____ Assinatura: _____



Tupinambor – fitoadaptógeno da vitalidade e da longevidade

Antônio Amaury Silva Júnior¹

O tupinambor (*Helianthus tuberosus* – Asteraceae) é uma espécie originária da América do Norte, principalmente dos Grandes Lagos do Canadá, mas devido às migrações humanas pré-históricas foi introduzido desde épocas pré-colombianas no México e Peru. O nome tupinambor deve-se às tribos indígenas tupinambás que migraram por todo o continente americano em busca da imortalidade. É conhecido também como tupinambá, girassol-de-batata e alcachofra-de-jerusalém.

É uma planta anual, subarborescente, ramosa, com caule de até 3m, áspero. As folhas são alternas, pecioladas, triplinervadas, ásperas e denteadas. As flores formam capítulos com lígulas amarelas e disco floral de 4 a 8cm de diâmetro.

A planta forma rizomas tuberosos, amarelo-claros, irregulares, com tendência a fusiformes.

Propriedades da planta

Os rizomas são aperientes (estimulam o apetite), afrodisíacos, colagogos (facilitam a secreção da bÍlis), diuréticos, espermatogênicos, estomáquicos (facilitam as funções do estômago) e tônicos e indicados para reumatismo e diabetes. Eles restauram a flora intestinal, normalizam a pressão sangüínea, reduzem a absorção de colesterol, triglicerídeos e açúcares e contribuem para a vitalidade e a longevidade do ser humano.

Ajudam também na recuperação de pacientes com distúrbios renais e previnem e ajudam na recupera-

ção de doenças infecciosas agudas e crônicas. Apresentam ainda atividade hepatoprotetora, antitóxica, antiestresse, imunomoduladora e antinarcótica.

O tupinambor é altamente recomendável a pessoas com restrições alimentares, sobretudo pelo baixo valor calórico aliado aos reduzidos níveis de açúcares simples e de sódio. É muito indicado para diabéticos.

O leite obtido a partir do suco fermentado dos rizomas apresenta ação anti-helicobacter, prevenindo úlceras gástricas.

Resultados de pesquisa com pintos demonstram que o tupinambor melhora a eficiência alimentar e reduz a diarreia e o cheiro nas fezes, pela alteração da microflora intestinal.

¹Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5244, fax: (47) 3341-5255, e-mail: amaury@epagri.rct-sc.br.



Detalhe da flor de tupinambor

Composição química e bromatológica

Os rizomas contêm 74% a 80% de água e 154cal. A matéria seca (20% a 26%) contém 13% a 18% de carboidratos, sendo que 60% a 80% correspondem à inulina e 13% à celulose e à hemicelulose; 6% a 8% de proteína, 1% de gordura, 4% de fibra, 5% de cinzas, fósforo (330mg), potássio (3,32g), cálcio (140mg), magnésio (90mg) e ferro (7,3mg) em 100g de produto fresco. Contém ainda bioflavonóides (1.800mg), manganês (2,84mg), cobre (0,15mg),

iodo, enxofre, zinco (0,56mg), selênio (30µg), sódio (20mg) e silício. Apresenta pequenas quantidades de vitaminas A (0,01mg), B e C (24mg), bases purínicas, arginina, histidina, betaina e colina.

Os rizomas são fontes muito ricas de levulose, úteis como adoçantes para diabéticos. Contêm ainda levulina, pseudo-inulina, inulina, heliantina e sinantrina. A inulina e a levulina são metabolizadas em levulose.

O caule e as folhas são ricos em proteína e pectina.



Rizomas tuberosos de tupinambor

Inulina – a molécula diet

A inulina (polímero da glicose) é um glicofrutano presente como carboidrato de reserva em tubérculos de alguns membros da família Asteraceae, tais como a dália, chicória, yacon, bardana, alcachofra e, notadamente, na espécie *Helianthus tuberosus* ou tupinambor. É muito solúvel em água quente e precipita sob esfriamento. Não é assimilada pelo organismo, por isso é indicada para obesos, diabéticos e colesterolêmicos. Apresenta eficácia comprovada na estabilização dos níveis de colesterol, açúcar do sangue e ácido úrico. Capta radicais livres por meio dos fenóis redutores. É um pré-biótico – regenera a flora bacteriana por meio da *Bifidobacteria bifidum*. Elimina a necessidade de insulina durante a digestão e estimula o bom funcionamento do intestino. Provoca sensação de saciedade, diminui o apetite. Na nutrição humana, colabora para o aumento da população de bifidobactéria nos intestinos, além de diminuir a população de enterococos e enterobactérias. É um dos precursores da produção de ácidos graxos de cadeia curta.

Outros usos

Os rizomas são nutritivos e deliciosos, com sabor de nozes doces. Podem ser utilizados crus, ralados em saladas, cozidos, refogados, na forma de purê, fritos, assados com carne e em sopas cremosas. Quando utilizados em panificação, melhoram sensivelmente as qualidades organolépticas.

A hidrólise de extratos do tupinambor permite a obtenção de xaropes com média de 75% de frutose, percentual este bem mais elevado do que aqueles obtidos a partir da isomerização da glicose de amido de milho.

O tupinambor apresenta uma série de vantagens em relação a outras espécies comumente utilizadas para a obtenção de xaropes de frutose, como a menor exigência agrícola do vegetal, a fácil mecanização do plantio e colheita, a alta produtividade, a ampla

distribuição geográfica, a possibilidade de armazenamento dos tubérculos e sua fermentação direta ou com pré-tratamentos simples e pouco dispendiosos.

As sementes dão origem a um óleo comestível de boa qualidade. São usadas para incrementar a ração animal. Cem quilos de rizoma dão origem a 8 a 10L de etanol.

As folhas e o caule são forrageiros e úteis em silagem. As flores são ornamentais.

Formas de uso

- Creme de tupinambor
 - Colher e lavar os rizomas com água corrente potável.
 - Cozinhar os rizomas em água.
 - Esmagar todos os tubérculos passando por uma peneira ou amassador de batata.
 - Deixar escorrer o extrato líquido em uma caçarola. O caldo é posto a aquecer novamente com creme, sal e noz-moscada. Homogeneizar bem a mistura.

- Xarope de tupinambor

Os rizomas do tupinambor são prensados cuidadosamente logo após a colheita e transformados em xarope.

O xarope de tupinambor é rico em fibras e possui um sabor adocicado. Pode ser usado como adoçante natural e para passar em pães, torradas e bolachas. Pode também ser adicionado aos cereais matinais e substituí o açúcar em receitas doces, geléias, compotas, etc. Quando misturado à água, transforma-se em um delicioso suco.

A quantidade diária recomendada para promover melhora no sistema imunológico e digestivo, bem como o controle da pressão arterial e do colesterol, é de 25ml de xarope por dia.

O uso do xarope de tupinambor pode causar uma ligeira flatulência, um sinal dos efeitos positivos dos componentes pré-bióticos. Esse sintoma tende a desaparecer em pouco tempo.

- Pó de tupinambor

Os rizomas podem ser fatiados e desidratados em estufa com fluxo de ar contínuo, com temperatura de 40 a 50°C. Após a secagem, as fatias



Rizoma inteiro e em corte longitudinal de tupinambor

desidratadas podem ser moídas e armazenadas em recipientes ou sacos herméticos. O pó pode ser adicionado a sucos, bebidas, doces, cremes, sorvetes, sopas, etc.

Cultivo básico

Entre as cultivares disponíveis, destacam-se a Giant, Columbia, White Mammoth e MFW, sendo que a Giant e a White Mammoth são as mais produtivas.

A forma de propagação mais usual é via rizomas, os quais podem ser divididos em segmentos meristemáticos de 2 a 3cm. Pode-se propagar também através de sementes. A produção de sementes é determinada por condições de fotoperíodo curto.

A planta desenvolve-se melhor em solos arenosos a siltosos, bem drenados e férteis. Solos pesados retardam e afetam a tuberização, e os mal-drenados reduzem a produção e afetam a qualidade dos rizomas. A planta é tolerante à salinidade do solo. Por ser planta heliófita, desenvolve-se melhor à plena luz solar, embora possa tolerar meia-sombra. É tolerante à geada e à estiagem.

A acidez do solo deve ser corrigida para pH 6,5 a 7,0. A adubação básica de plantio consiste na incorporação, em sulcos, de 10t/ha de esterco de curral + 800kg/ha de fosfato de rocha + 500kg/ha de cinzas. A adubação em cobertura pode ser feita com

composto orgânico (5t/ha) aos 60 dias após o plantio.

O plantio dos rizomas ou de seus segmentos é feito em sulcos de 8 a 15cm de profundidade. Utiliza-se o espaçamento de 1m entre filas e 0,3m entre plantas. O plantio é feito na primavera. Em solos com problemas de drenagem, o plantio deve ser feito em leiras ou camalhões de 25 a 30cm de altura.

A lavoura deve ser mantida livre de plantas daninhas durante os 60 primeiros dias de cultivo. Para tanto, deve ser feito uso de capina manual ou escarificador.

A colheita inicia duas semanas após o florescimento e pode ser manual ou mecânica. Em ambos os casos deve haver cuidado para não danificar os rizomas. A parte aérea pode ser utilizada para fazer compostagem. O ciclo da cultura é de 120 dias. O rendimento de rizomas frescos pode chegar até 100t/ha ou 11,5t/ha, base seca.

O processamento dos rizomas inicia com a remoção de terra e outras impurezas com lava-jato ou escova apropriada. Os rizomas podem ser acondicionados em sacos plásticos, sob refrigeração por várias semanas, podendo ser congelados a zero grau Celsius, sob alta umidade. Quando armazenados por 5 meses, os rizomas perdem mais de 20% de água e fragmentam-se devido à fina película protetora. Mas se não forem usados, podem ser mantidos no solo durante todo o inverno, vindo a rebrotar a partir da primavera. ■

É difícil achar um pedacinho desse nosso
chão onde a gente não esteja lá, contribuindo
com o desenvolvimento local.



Se você olhar para a cidade vai nos ver lá, criando oportunidades. Se olhar para o campo também vai nos ver, cultivando parcerias e prosperidade. Se pensar numa empresa que está permanentemente gerando empregos, lá estaremos nós.

Se imaginar uma empresa que promove a qualidade de nossa região ao redor do mundo, exportando para mais de 50 países, também vai nos encontrar. Se procurar uma empresa que participa da comunidade com ações sociais e ambientais, vai ver a nossa marca. Se é bom para o desenvolvimento regional, pode contar: a gente está presente.



www.souzacruz.com.br

Informativo Técnico

- * Tecnologia de cultivo do cogumelo medicinal *Agaricus blazei* (*Agaricus brasiliensis*) 45
Augusto Ferreira da Eira
José Soares do Nascimento
Nelson Barros Colauto
Paulo Gustavo Celso
- * Efeito da limpeza de vírus sobre a produtividade de alho em Caçador, SC 50
Siegfried Mueller
Renato Luís Vieira
José Biasi
- * Registro da ocorrência de ferrugem asiática da soja no Planalto Norte Catarinense – safra 2004/05 53
Gilson José Marcínichen Gallotti
Alvadi Antônio Balbinot Junior
- * Danos e insetos em frutos de caqui em pomares da Serra Gaúcha 56
Alvimar Bavaresco
Marcos Botton
Mauro Silveira Garcia
Aline Nondillo
- * “Greening”: um novo desafio para a citricultura brasileira 60
Gustavo de Faria Theodoro
Luis Antonio Chiaradia
José Maria Milanez

Artigo Científico

- * Validação de dois sistemas de previsão para o controle da requeima do tomateiro na região de Caçador, SC 63
Walter Ferreira Becker
- * Estimativa da taxa de cruzamento em *Bromus auleticus* 69
Gilberto Luiz Dalagnol
- * Intensidade da mancha-reticulada (*Leandria momordicae*) em pepineiros (*Cucumis sativus*) cultivados em estufa e a céu aberto 73
José Angelo Rebelo
Miguel Dalmo de Menezes Porto
Henri Stuker
- * Viabilidade da produção de leite a pasto para vacas de alto potencial leiteiro 77
Ana Lúcia Hanisch
Marcelo Abreu da Silva
- * Análise da diversidade genética de genótipos e acessos de arroz irrigado do Banco de Germoplasma da Epagri por AFLP 81
Fernando Adami Tcacenco
Anderson Ferreira
Luiz Anderson Teixeira de Mattos
Antônio Costa de Oliveira

Germoplasma e Lançamento de Cultivares

- * SCS 114 Andosan – primeira variedade mutante de arroz irrigado do Brasil 87
Takazi Ishiy
Moacir Antonio Schiocchet
Richard Elias Bacha
Dario Alfonso Morel
Akihiko Ando
Augusto Tulmann Neto
Ronaldir Knoblauch

Nota Científica

- * Épocas de manejo de plantas de cobertura do solo de inverno e incidência de plantas daninhas na cultura do milho 91
Alvadi Antonio Balbinot Junior
Marcelo Bialeski
Rogério Luiz Backes
- * Ocorrência de *Agathomerus sellatus* em tomateiro no Planalto Norte Catarinense 95
Alvimar Bavaresco
Geraldo Pilati
- * Produção de material vegetativo de ameixeira (*Prunus salicina*) livre da escaldadura-das-folhas (*Xylella fastidiosa*) 98
Marco Antonio Dalbó
Robson Leandro Hoffman
Daiane Melo
Liziane Kadine Antunes de Moraes



Indexada à Agrobases e à CAB International

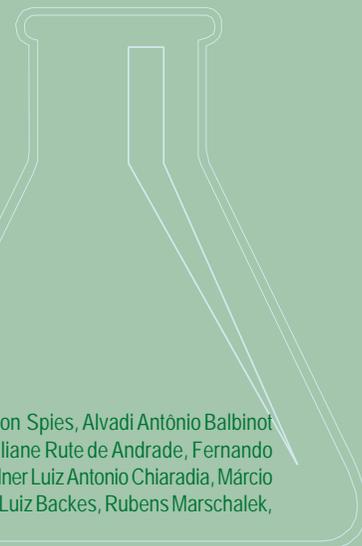
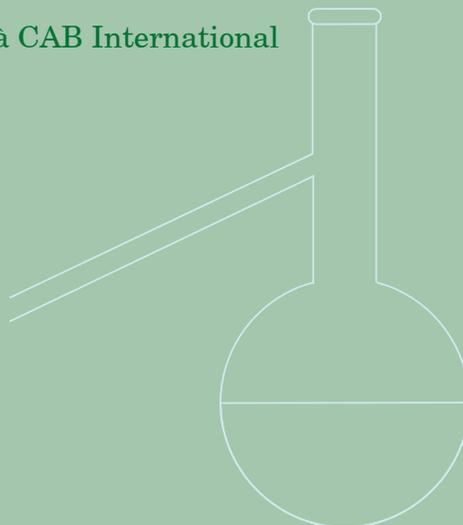
Comitê de Publicações/Publication Committee

Alvadi Antonio Balbinot Júnior, M.Sc. – Epagri
Ângelo Mendes Massignam, Ph.D. – Epagri
César Itaquí Ramos, M.Sc. – Epagri
Cristiano Nunes Nesi, M.Sc. – Epagri
Eduardo Rodrigues Hickel, Dr. – Epagri
Frederico Denardi, M.Sc. – Epagri
Henri Stuker, Dr. – Epagri
Jefferson Araújo Flaresso, M.Sc. – Epagri
José Ângelo Rebelo, Dr. – Epagri
Luiz Augusto Martins Peruch, Dr. – Epagri
Paulo Henrique Simon, M.Sc. – Epagri (Secretário)
Roger Delmar Flesch, Ph.D. – Epagri (Presidente)
Valdir Bonin, M.Sc. – Epagri

Conselho Editorial/Editorial Board

Ademir Calegari, M.Sc. – 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
Luiz 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-CNPAP – Goiânia, GO
Miguel Pedro Guerra, Dr. – UFSC – Florianópolis, SC
Moacir Pasqual, Dr. – UFL – Lavras, MG
Nicolau Freire, Ph.D. – UFRJ – Rio de Janeiro, RJ
Paulo Henrique Simon, M.Sc. – Epagri – Florianópolis, SC
Paulo Roberto Ernani, Ph.D. – Udesc/CAV – Lages, SC
Ricardo Silveiro Balardin, Ph.D. – UFSM – Santa Maria, RS
Roberto Hauagge, Ph.D. – Iapar – Curitiba, 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

COLABORARAM COMO REVISORES TÉCNICO-CIENTÍFICOS NESTA EDIÇÃO: Adalécio Kovaleski, Aírton Spies, Alvadi Antônio Balbinot Júnior, Antonio Oliveira Lessa, Antonio Carlos Ferreira da Silva, Edison Xavier de Almeida, Edemar Brose, Eliane Rute de Andrade, Fernando Adami Tcacenco, Gilberto Luiz Dalagnol, Gustavo de Faria Theodoro, José Maria Milanez, Leandro do Prado Wildner Luiz Antonio Chiaradia, Márcio Sonego, Mario Angelo Vidor, Milton da Veiga, Osvaldo Leonardo Koller, Pedro Boff, Pedro Paulo Suski, Rogério Luiz Backes, Rubens Marschalek, Rubson Rocha, Sadi Nazareno de Souza, Walter Ferreira Becker, Wilson Reis Filho, Yoshinori Katsurayama





Tecnologia de cultivo do cogumelo medicinal *Agaricus blazei* (*Agaricus brasiliensis*)

Augusto Ferreira da Eira¹, José Soares do Nascimento²,
Nelson Barros Colauto³ e Paulo Gustavo Celso⁴

O *Agaricus blazei* foi estudado em projeto temático quanto à tecnologia de cultivo, composição bioquímica e efeitos protetores. A nomenclatura *A. blazei* refere-se ao senso de Murrill que examinou cogumelos da Flórida, nos Estados Unidos. Entretanto, há relatos de sua origem no Brasil (Wasser et al., 2002) quando japoneses, que teriam obtido alguns benefícios à saúde, o remeteram ao Japão para estudos de suas propriedades medicinais. Nessa oportunidade, excisatas do Brasil foram examinadas e relatadas por Heinemann (1993).

Na década de 90 uma intensa propaganda deu a esse cogumelo a fama de “cura tudo”, elevando substancialmente seu valor no mercado nacional e internacional. Atualmente, o mercado do *A. blazei* fatiado e desidratado vem sendo intermediado por atacadistas que dominam o contato com os exportadores (principalmente para o Japão) e pagam ao produtor entre R\$ 60,00 (Tipo C) e R\$ 180,00 (Tipo A) por quilo desidratado (1kg desidratado corresponde a, aproximadamente, 10kg de cogumelo fresco).

Com o aumento da oferta no Brasil e no exterior (a China entrou no mercado), o preço internacional vem caindo. O Brasil, segundo dados da Secex, aumentou as exportações oficiais de 17,5t, em 1997, para aproximadamente 35t, entre 2002 e

2004, mas o preço de venda nesse mercado caiu de US\$ 148,00/kg desidratado (1997) para aproximadamente US\$ 100,00, atualmente. Mesmo assim, a título de comparação, o preço do shiitake no mercado externo é muito inferior ao do *A. blazei* (US\$ 6,25/kg desidratado).

Perante este mercado e propaganda estudou-se, no âmbito de um projeto temático multidisciplinar, a identificação de linhagens cultivadas no Brasil e as tecnologias de cultivo para incrementar a produtividade e reduzir os custos de produção (formulação do substrato, camada de cobertura e variáveis climáticas).

Identificação do *A. blazei* e valor nutracêutico

A identificação taxonômica de linhagens do *A. blazei* (isoladas de basidiocarpos produzidos em São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul) foi efetuada pelos micologistas André de Meijer e Maria Ângela L. de A. Amazonas seguindo o senso de Heinemann (1993). Posteriormente, concluiu-se que as linhagens brasileiras devem seguir a nomenclatura *Agaricus blazei* (Murrill) ss. Heinemann ou a proposta de uma nova espécie *Agaricus brasiliensis* (Wasser et al., 2002), pois diferem das linhagens dos cogumelos da Flórida identificados por Murrill. A

caracterização genética por RAPD mostrou que as linhagens brasileiras são muito semelhantes: zero de distância genética entre as linhagens ABL97/11, ABL99/25 e ABL99/29; 10% entre esse grupo e a linhagem ABL99/28 e 20% entre a linhagem ABL99/26 e as demais (Colauto et al., 2002) (Figura 1).

Define-se como nutracêutico o valor de um alimento que encerra, além de seus constituintes nutritivos, alguns princípios ativos coadjuvantes de terapias convencionais ou protetores contra radiações e drogas mutagênicas e carcinogênicas. As substâncias indicadoras de propriedades nutracêuticas mais estudadas são polissacarídeos de ligação β (β -glucanas), isoladamente ou associados a proteínas para formar complexos glicoprotéicos de ligações (1 \rightarrow 6) β -D-glucan-proteína (Mizuno et al., 1995). Entretanto, nos estudos das propriedades medicinais do *A. blazei*, observou-se que a determinação indireta das β -glucanas pela hidrólise enzimática das ligações α não era repetitiva (apesar de infundida no mercado), apresentando um erro analítico que não permitia distinguir diferenças significativas entre amostras de cogumelos tão distantes quanto *Lentinula edodes* e *A. blazei* (Eira, 2003). Análises enzimáticas a partir da β -glucosidase reduziram alguns desses erros (menor desvio-padrão

Aceito para publicação em 5/4/2005.

¹Dr., prof. titular de Microbiologia Agrícola, Unesp/Faculdade de Ciências Agrônomicas e supervisor do Departamento de Pesquisa da Fungibras, fone/fax: (14) 3815-2255, e-mail: augusto_eira@fca.unesp.br.

²Dr., prof. do Instituto de Biologia da UFPEL, C.P. 354, 96010-900 Pelotas, RS.

³Dr., prof. da Unipar/Diretoria de Gestão da Pós-Graduação, Praça Mascarenhas de Moraes, s/nº, 87502-210 Umuarama, PR.

⁴M.Sc., técnico do Laboratório de Apoio Regional Vegetal, Rua Joaquim Nabuco, 447, Cidade Baixa, 90050-340 Porto Alegre, RS. ▶

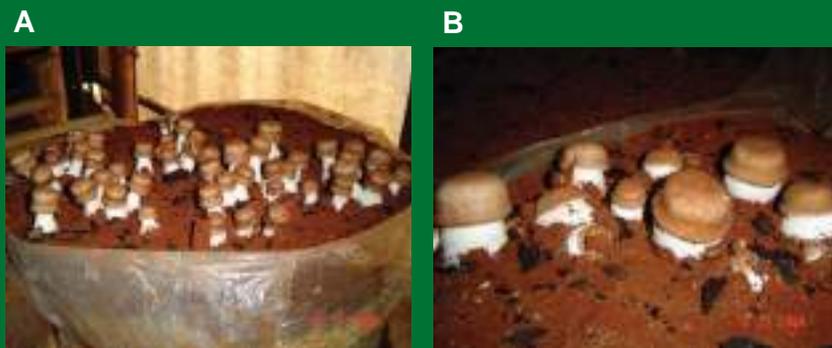


Figura 1. Diferenças agrônômicas entre linhagens *A. Brasiliensis* (= *A. blazei* ss. *Heinemann*): (A) ABL1.02 (Fungibras) com bom número de cogumelos relativamente pequenos (entre 20 e 30g de matéria seca/cogumelo); B: ABL2.01 (Fungibras), que produz cogumelos grandes (entre 80 e 120g de matéria seca/cogumelo)

da média, Tabela 1). Por este método, amostras de *A. blazei*, apresentaram teores de β -glucanas superiores a outras duas espécies de cogumelos (Tabela 1), mas dez a 20 vezes menores (0,5%) que os relatados com a hidrólise das ligações α (entre 5% e 10% em base seca). Observou-se também que o teor de β -glucanas depende do período de reação e da qualidade e estado da

enzima, ou seja, qualquer erro de metodologia é crítico. Além dos erros analíticos, as β -glucanas não constituem um parâmetro diferencial adequado, pois estão presentes em todos os cogumelos (fazem parte da parede celular).

Outros princípios ativos polares, apolares e de média polaridade, com propriedades quimioprotetoras já foram relatados em extratos do *A.*

blazei (Delmanto et al., 2001; Terezan, 2002; Wasser et al., 2002). Esses princípios ativos estão em concentrações muito baixas no cogumelo (Terezan, 2002) e seu consumo deve ser encarado como nutracêutico e preventivo.

Além dos indicadores bioquímicos, a qualidade sanitária dos cogumelos desidratados deverá tornar-se um critério de qualidade obrigatório, pois pode ocorrer a proliferação de bactérias do grupo coli-aerogenes durante processos inadequados do processamento e desidratação (Rosa et al., 1999) (Figura 2).

Quanto ao valor nutricional, observa-se que o *A. blazei* é mais rico em proteínas que outros cogumelos (Tabela 1), face à sua genética e ao substrato de cultivo mais rico ("composto" com relação C/N de 17/1, após pasteurização e condicionamento), em comparação com os substratos de relações C/N largas (p. ex., o bagaço de cana-de-açúcar e a madeira com C/N>150/1),

Tabela 1. Análise bromatológica de *A. blazei* (basidiomas fechados e abertos esporulados) em relação a outros cogumelos (dados expressos na base seca)

Linhagem	Basidioma	Proteína bruta	Extrato etéreo	Minerais	Fibra bruta	β -glucana ⁽¹⁾	Desvio padrão
		.....%			.....g/100g.....		
ABL99/25	Aberto	39,18	3,33	7,59	7,83	0,676	0,052
	Fechado	33,40	3,00	7,27	9,71	0,522	0,140
ABL99/26	Aberto	35,03	3,13	7,33	6,93	0,548	0,116
	Fechado	35,88	2,75	7,51	8,46	0,473	0,089
ABL99/29	Aberto	28,94	1,95	6,04	11,81	-	
	Fechado	32,80	2,73	6,54	5,56	0,586	0,129
ABL99/30	Aberto	29,36	1,53	6,84	11,06	0,487	0,043
	Fechado	33,71	2,89	7,09	6,14	0,398	0,073
ABL99/28	Fechado	-	-	-	-	4,00 ⁽²⁾	1,58
POS560	Aberto	23,28	2,56	7,05	10,86	0,413	0,030
LE96/17	Aberto	19,49	3,50	4,40	12,39	0,212	0,003
LE96/17	Aberto	-	-	-	-	5,39 ⁽²⁾	1,29

⁽¹⁾Condições experimentais: liquenase, 10U, 60min a 45°C; β -glucosidase, 0,8U, 30min a 45°C.

⁽²⁾Método enzimático indireto para determinação de β -glucanas, pela diferença entre o açúcar total e o açúcar livre obtido pela hidrólise dos polissacarídeos de ligações α .

Nota: ABL = *A. blazei*; POS = *Pleurotus ostreatus*.

LE = *Lentinula edodes*.

- = amostras não analisadas.

Fonte: Bach, E.E., 1999, citado por Eira, 2003.

usados no cultivo do *Pleurotus* spp. e *L. edodes*, respectivamente.

Tecnologia de cultivo do *A. blazei*

Para averiguar o efeito das camadas de cobertura na produtividade, utilizou-se inicialmente a mesma formulação de substrato (C/N::33/1) e os processos de compostagem, pasteurização e condicionamento análogos aos utilizados no cultivo do “champignon” (Van Griensven, 1988, citado por Eira, 2003). Verificou-se que as coberturas à base de turfas e xisto (Figura 3A) podem dobrar a produtividade do *A. blazei* (de 10% para 20% em base úmida), em relação à cobertura com a mistura de terra e carvão (30%) (Figura 4). Observou-se também produtividade menor no cultivo em condições de campo comparado ao cultivo em condições controladas (Figura 5).

Por outro lado, ao contrário do que se preconizava, as produtividades obtidas em composto com relações C/N iniciais muito largas (150/1) foram estatisticamente superiores às obtidas com formulações próximas às utilizadas no cultivo do *A. bisporus* (C/N entre 33/1 e 40/1), conforme dados apresentados na Figura 3C. Estes resultados abrem uma futura e econômica opção de trabalho com Fases I e II mais curtas (compostagem, pasteurização e condicionamento do composto) e maior competitividade do *A. blazei* nas Fases III a V (colonização, cobertura e frutificação).

Outro aspecto importante relatado na Figura 3C (à direita) refere-se à densidade de composto por superfície de cultivo, verificando-se maior produtividade com a densidade de 20kg de composto úmido/m² de superfície de cultivo, principalmente em ambientes rústicos ou com alta incidência de pragas.

Deve-se observar ainda na Figura 3C que a produtividade foi significativamente reduzida com a incorporação de farelo de soja no composto já colonizado pelo *A. blazei*, ao contrário do que acontece com a alta tecnologia de cultivo do “champignon” (Van Griensven, 1988, citado por Eira, 2003). Como causa indireta, observou-se maior infes-



Figura 2. Sujidades na colheita comprometem a qualidade sanitária dos cogumelos caso a lavagem e secagem não sejam adequadas

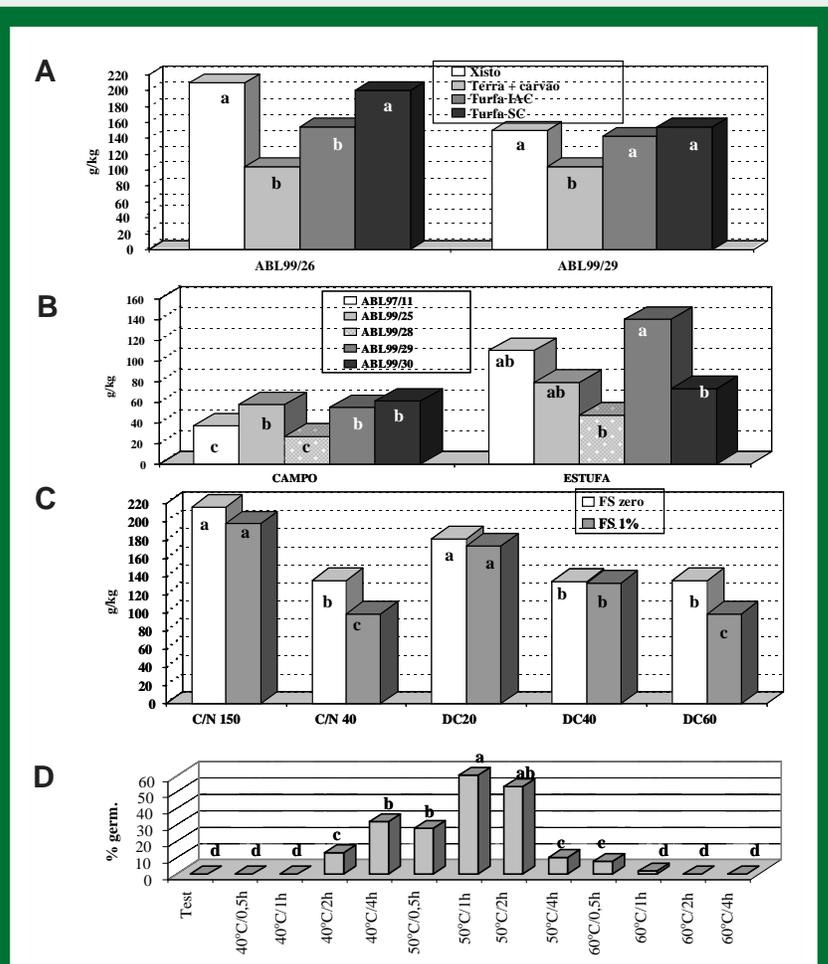


Figura 3. (A) Efeito de camadas de cobertura; (B) ambiente de cultivo e linhagens; (C) relações C/N, densidade de composto /m² de superfície de cultivo (DC20 = 20kg /m²; DC40 = 40kg /m² e DC60 = 60kg /m²) e adubação do composto colonizado com farelo de soja (FS zero e FS 1%), na produtividade do *Agaricus blazei* em grama de cogumelo fresco/kg de substrato úmido; (D) germinação de esporos da falsa trufa (%), submetidos a tratamento térmico. Colunas seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Kruskal-Wallis para $p < 0,05$)



Figura 4. Frutificação da linhagem ABL99/29 em camada de cobertura à base de 50% de terra de barranco, 25% de munha de carvão vegetal e 25% de turfa de Santa Catarina

tação de moscas das famílias Sciaridae e Phoridae nos tratamentos adubados (pragas de difícil controle no cultivo do *A. blazei*, levando a perdas entre 10% e 50%, segundo Eira, 2003).

A indução da frutificação pelo controle das variáveis climáticas também incrementa e concentra a produtividade do *A. blazei* em fluxos bem definidos. Ocorre quando, a um

período de 15 a 20 dias de calor (temperatura ambiente variando entre 20 e 30°C e o composto entre 25 e 27°C), segue-se uma rega abundante com abaixamento da temperatura ambiente, entre 17 e 19°C (composto a 19°C), durante três a cinco dias (período frio), seguido novamente pela elevação da temperatura ambiente, entre 20 e 30°C (composto a 26°C em média),



Figura 5. Frutificação da linhagem ABL1.02 em condições de campo no quarto fluxo. A produtividade é menor pois depende do ambiente, mas os cogumelos são maiores e de melhor aspecto

durante 15 a 20 dias, e aeração profusa (teor de CO₂ abaixo de 400ppm), segundo Eira (2003) (Figura 6).

Em contraposição, a produtividade pode ser drasticamente reduzida por problemas sanitários de doenças e pragas, principalmente a falsa trufa (95% a 100%) e as moscas Sciaridae e Phoridae (10% a 50%). Uma variação da tecnologia que pode abrandar os problemas sanitários e do ambiente de cultivo é a adoção de menor densidade de composto/m² (Figura 3C), que deverá ser de 20 a 30kg de composto úmido/m² de superfície de cultivo, para ambientes rústicos e quando ocorrem ou ocorreram esses problemas sanitários e de pragas. Por outro lado, em ambientes tecnificados e com baixa incidência de pragas e doenças, deve-se optar por densidades entre 50 e 60kg de composto/m² (Eira, 2003).

Um dos problemas sanitários mais graves do cultivo do *A. blazei* foi estudado por Nascimento & Eira (2003) no tocante à etiologia e controle da falsa trufa (*Diehliomyces microsporus*), que pode reduzir a produtividade em mais de 95%. As principais descobertas foram que esse fungo não sobrevive à temperatura de pasteurização do composto e da camada de cobertura, que é de 62°C, por 4 horas e que temperaturas ao redor de 50°C estimulam ou quebram a dormência dos esporos do fungo competidor, que pode inibir completamente o crescimento do cogumelo no composto mal pasteurizado (Figura 3D). Esta temperatura ao redor de 50°C ocorre em regiões do pasteurizador com sistema de ventilação mal calculado (abaixo de 200m³/t de composto e por hora), criando regiões no pasteurizador onde o ar não circula. O problema vem se alastrando em São Paulo e Estados vizinhos, pela aquisição de composto contaminado proveniente de fornecedores de baixo nível tecnológico (Nascimento, 2003).

As moscas das famílias Sciaridae e Phoridae (prejuízos entre 10% e 50% na produtividade), ácaros e nematóides (perdas ainda não determinadas) são os principais problemas de pragas no cultivo do *A. blazei*.

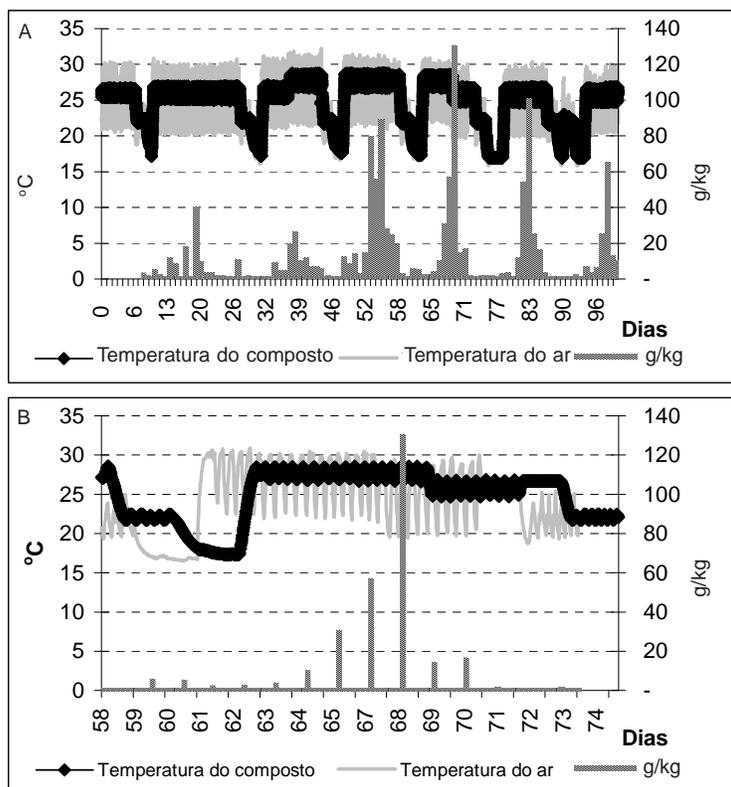


Figura 6. Efeito da alternância de temperatura na indução de fluxos de frutificação do *Agaricus blazei* (= *A. brasiliensis*): variações da temperatura do ar e do composto (°C) e produtividade média (g/kg), monitoradas a cada 15 minutos em câmara de cultivo controlada, nos testes de densidade de composto de 20, 40 e 60kg/m² de superfície de cultivo, e suplementação do composto colonizado (farelo de soja). (A) vários fluxos de indução e (B) apenas um fluxo de indução em detalhe

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – Fapesc – pelas bolsas concedidas e auxílio ao projeto temático “Cogumelos Comestíveis e Medicinais: Tecnologia de Cultivo, Caracterização Bioquímica e Efeitos Protetores dos cogumelos *Agaricus blazei* Murrill e *Lentinula edodes* (Berk) Pegler”.

Literatura citada

1. COLAUTO, N.B.; DIAS, E.S.; GIMENES, M.A.; EIRA, A.F. Genetic characterization of isolates of the basidiomycete *Agaricus blazei* by rapid

Brazilian Journal of Microbiology, São Paulo, v.33, p.131-133, 2002.

2. DELMANTO, R.D.; ALVES DE LIMA P.L.; SUGUI, M.M.; EIRA, A.F.; SALVADORI, D.M.F.; SPEIT, G.; RIBEIRO, L. R. Antimutagenic effect of *Agaricus blazei* Murrill mushroom on the genotoxicity induced by cyclophosphamide. *Mutation Research-environmental Mutagenesis And Related Subjects*, Amsterdam, v.496, p.15-21, 2001.

3. EIRA, A.F. Cultivo do cogumelo medicinal *Agaricus blazei* (Murrill) ss. Heinemann ou *Agaricus brasiliensis* (Wasser et al.). Viçosa: Ed. Aprenda Fácil, 2003. 398p.

4. HEINEMANN, P. *Agarici Austro-americi. VIII. Agariceae des régions intertropicales d'Amérique du Sud. Bull. Jard. Bot. Nat. Belg./Bull. Nat. Plantentuin Belg.* v.62, p.355-384, 1993.

5. MIZUNO, T.; SAITO, H.; NISHITOBA, T.; KAWAGISHI, H. Antitumor-active substances from mushrooms. *Food Reviews International*, v.11, n.1, p.23-61, 1995.

6. NASCIMENTO, J.S. *Etiologia, controle e demanda de energia na prevenção da falsa trufa em cultivos de Agaricus blazei*. 2003. 111P. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.

7. NASCIMENTO, J.S.; EIRA, A.F. Occurrence of the False Truffle (*Diehliomyces microsporus* Gilkey) and Damage on the Himematsutake Medicinal Mushroom (*Agaricus brasiliensis* S. Wasser et al.). *Intern. J. Medicinal Mushrooms*, v.5, n.1, p.87-94, 2003.

8. ROSA, D.D.; PETTINELLI NETO, A.; CELSO, P.G.; EIRA, A.F. Exame e controle bacteriológico em amostras do cogumelo *Agaricus blazei* com vistas ao seu uso nutracêutico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 20., 1999, Salvador, BA. *Resumos...*, Salvador, BA: SBM/Finep/Fiocruz/CNPq, 1999. p.381.

9. TEREZAN, A.P. *Metabolismo secundário dos fungos comestíveis e medicinais Agaricus blazei e Lentinula edodes: análises comparativas de linhagens e biodegradação de lignina*. 2002. 136f. Dissertação (Mestrado em Química, na área de concentração Química Orgânica), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

10. WASSER, S.P.; DIDUKH, M.Y.; AMAZONAS, M.A.A.; NEVO, E., STAMETS, P.; EIRA, A.F. Is a widely cultivated culinary-medicinal Royal sun agaricus (the himematsutake mushroom) indeed *Agaricus blazei* Murrill? *International Journal of Medicinal Mushrooms*, New York, v.4, p.267-290, 2002.

Efeito da limpeza de vírus sobre a produtividade de alho em Caçador, SC

Siegfried Mueller¹, Renato Luís Vieira² e José Biasi³

A qualidade fisiológica e sanitária do alho-semente constitui um fator fundamental para o sucesso da cultura do alho.

A qualidade fitossanitária é um dos fatores responsáveis pela baixa produtividade brasileira de alho, que é de 6,4t/ha (IBGE, 2001). Conforme o Instituto Cepa/SC (1995), aumentos em produtividade e na qualidade do alho podem ser alcançados, entre outras técnicas, pela utilização de sementes de boa qualidade sanitária e com alta pureza genética. A escolha correta da cultivar e das demais tecnologias empregadas na lavoura de alho podem não ter o efeito desejado quando o alho-semente estiver contaminado por agentes infecciosos, entre os quais os vírus.

Sabe-se que a presença de vírus nas plantas ocasiona uma série de distúrbios nas funções da célula, afetando principalmente a síntese de proteínas e, conseqüentemente, a fotossíntese, além do transporte de assimilados, ação de hormônios e redução da produção (Gibbs & Harrison, 1979). A infecção viral em alho é normalmente causada por um complexo viral. A maioria dos testes sorológicos realizados no Brasil revelam a presença dos Potyvirus OYDV-G (“Onion yellow dwarf virus”) e LYSV (“Leek yellow stripe virus”) e do Carlavirus GCLV (“Garlic common latent virus”), sendo os pulgões os principais

vetores desses vírus (Fajardo et al., 2001).

A biotecnologia tornou-se um importante instrumento para a melhoria da qualidade do alho-semente pois, por meio da cultura de meristemas associada à termoterapia, é possível obter propágulos de alta qualidade sanitária. Estudos realizados em vários locais do mundo evidenciaram que a eliminação de alguns vírus pela cultura de meristema tem proporcionado aumentos significativos no vigor vegetativo (Walkey & Antill, 1989; Resende et al., 1995), na produ-

tividade e na qualidade dos bulbos (Garcia et al., 1994; Resende et al., 1995) (Figura 1). Em adição, Walkey et al. (1987) constataram que o uso de alho-semente livre de vírus promove aumento na produtividade que pode variar entre 20% e 80% em relação ao uso de uma mesma semente infectada.

Objetivou-se com este trabalho determinar para as condições do Planalto Catarinense o efeito na produtividade total e comercial de bulbos em seis cultivares de alho livre de vírus, provenientes da cultura de meristema.



Figura 1. Bulbos de alho-semente livre de vírus provenientes da cultura de meristema

Aceito para publicação em 22/3/2005.

¹Eng. agr., M.Sc., Dr., Epagri/Estação Experimental de Caçador, C.P. 591, 89500-000 Caçador, SC, fone: (49) 3561-2011, fax: (49) 3561-2010, e-mail: simueller@epagri.rct-sc.br.

²Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Caçador, e-mail: revieira@epagri.rct-sc.br.

³Eng. agr., M.Sc., Rua Fagundes Varela, 577/01, 82520-040 Curitiba, PR, fone: (41) 3264-7195 e (41) 9985-9333, e-mail: jobiasi@aol.com.

Metodologia

As avaliações de cultivares de alho livre de vírus foram realizadas na Epagri/ Estação Experimental de Caçador nas safras 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02, a partir dos experimentos de “Introdução e avaliação de cultivares de alho tardio”. Nestes experimentos foram estudadas as cultivares Caçador 30, Chonan Takashi, Contestado e Quitéria 595, nas safras 1998/99 e 1999/00. Nas safras 2000/01 e 2001/02 foram incluídas as cultivares Caçador 40 e Jonas. Todas tiveram o alho-semente proveniente de cultura de meristema e propagado pelo método tradicional. O espaçamento de plantio foi de 25cm entre fileiras e de 10cm entre plantas, utilizando-se bulbilhos-semente de 3g. Os materiais provenientes de cultura de meristema foram obtidos a partir de clones selecionados pelo método massal, realizado na Epagri/Estação Experimental de Caçador. A limpeza de vírus pela cultura de meristema foi realizada nos anos de 1988 a 1994 pela Embrapa Fruteiras de Clima Temperado, Pelotas, RS.

A correção e adubação do solo foram realizadas de acordo com as Orientações Técnicas para Produção de Alho em Santa Catarina (Epagri, 2002).

Resultados

A porcentagem de acréscimo, em termos de peso de bulbos, dos clones provenientes de cultura de meristema (Figura 2), em relação aos propagados pelo método tradicional, foi sempre positiva, variando de 9,5% a 44,6% para bulbos comerciais e de 10,1% a



Figura 2. Lavoura de alho-semente livre de vírus

40,2% para produção total (Tabelas 1, 2, 3 e 4). Estes resultados mostram que a limpeza de vírus refletiu no aumento da produtividade de bulbos de alho, o que é concordante com Walkey et al. (1987).

Na safra 2001/02 (Tabelas 2 e 4) houve discrepâncias consideráveis entre a produção comercial e total, respectivamente; os clones Jonas e Quitéria responderam com maiores

acrécimos na produtividade à limpeza de vírus (35,1% a 44,6%), enquanto os clones Caçador 30, Caçador 40, Chonan Takashi e Contestado tiveram menores índices (9,5% a 14,1%). Isto mostra que nem sempre os acréscimos devido à limpeza de vírus são uniformes entre os clones. Mori (1977) ressalta que a cultura de meristema não garante a exclusão

Tabela 1. Produtividade comercial de bulbos de cultivares de alho com e sem limpeza de vírus e porcentagem de acréscimo devido àquele fator nas safras 1998/99 e 1999/00

Cultivar	Produção comercial de bulbos					
	Safr 1998/99			Safr 1999/00		
	SLV ⁽¹⁾	CLV ⁽²⁾	Incr- mento do CLV	SLV ⁽¹⁾	CLV ⁽²⁾	Incr- mento do CLV
	.....kg/ha.....	%	.....kg/ha.....	%		
Caçador 30	6.700	8.100	20,9	9.900	13.000	31,3
Chonan Takashi	6.500	7.700	18,5	11.000	13.500	22,7
Contestado	-	-	-	11.000	14.600	32,7
Quitéria 595	6.300	8.100	28,6	11.800	15.300	29,7
Média	6.500	7.967	22,6	10.925	14.100	29,1

⁽¹⁾Sem limpeza de vírus.

⁽²⁾Com limpeza de vírus.

Tabela 2. Produtividade comercial de bulbos de cultivares de alho com e sem limpeza de vírus e porcentagem de acréscimo devido àquele fator nas safras 2000/01 e 2001/02

Cultivar	Produção comercial de bulbos					
	Safr 2000/01			Safr 2001/02		
	SLV ⁽¹⁾	CLV ⁽²⁾	Incr- mento do CLV	SLV ⁽¹⁾	CLV ⁽²⁾	Incr- mento do CLV
	.....kg/ha.....	%	.....kg/ha.....	%		
Caçador 30	11.367	14.243	25,3	6.808	7.457	9,5
Caçador 40	11.678	15.830	35,6	9.485	10.383	9,5
Chonan Takashi	11.190	12.678	13,3	8.007	8.887	11,0
Contestado	10.837	13.538	24,9	9.553	10.808	13,1
Jonas	12.310	13.733	11,6	8.672	12.542	44,6
Quitéria 595	11.420	13.772	20,6	9.018	12.395	37,4
Média	11.467	13.966	21,8	8.591	10.412	21,2

⁽¹⁾Sem limpeza de vírus.

⁽²⁾Com limpeza de vírus.

Tabela 3. Produtividade total de bulbos de cultivares de alho com e sem limpeza de vírus e porcentagem de acréscimo da produtividade devido à limpeza de vírus nas safras 1998/99 e 1999/00

Cultivar	Produção total de bulbos					
	Safrá 1998/99			Safrá 1999/00		
	SLV ⁽¹⁾	CLV ⁽²⁾	Incré-mento do CLV	SLV ⁽¹⁾	CLV ⁽²⁾	Incré-mento do CLV
	.....kg/ha.....	%	.....kg/ha.....	%		
Caçador 30	6.700	8.100	20,9	10.200	13.400	31,4
Chonan Takashi	6.500	7.700	18,5	11.000	13.900	26,4
Contestado	-	-	-	11.100	15.300	37,8
Quitéria 595	6.300	8.100	28,6	12.300	15.300	24,4
Média	6.500	7.967	22,6	11.150	14.475	29,8

⁽¹⁾Sem limpeza de vírus.

⁽²⁾Com limpeza de vírus.

Tabela 4. Produtividade total de bulbos das cultivares de alho com e sem limpeza de vírus e porcentagem de acréscimo da produtividade devido à limpeza de vírus nas safras 2000/01 e 2001/02

Cultivar	Produção total de bulbos					
	Safrá 2000/01			Safrá 2001/02		
	SLV ⁽¹⁾	CLV ⁽²⁾	Incré-mento do CLV	SLV ⁽¹⁾	CLV ⁽²⁾	Incré-mento do CLV
	.....kg/ha.....	%	.....kg/ha.....	%		
Caçador 30	11.713	14.857	26,8	7.922	8.735	10,3
Caçador 40	12.375	16.337	32,0	9.688	10.907	12,6
Chonan Takashi	11.905	13.130	10,3	8.257	9.092	10,1
Contestado	10.953	14.870	35,8	9.618	10.970	14,1
Jonas	13.010	14.785	13,6	9.192	12.888	40,2
Quitéria 595	11.823	13.810	16,8	9.228	12.465	35,1
Média	11.963	14.632	22,3	8.984	10.843	20,7

⁽¹⁾Sem limpeza de vírus.

⁽²⁾Com limpeza de vírus.

completa de vírus, pois alguns deles podem estar presentes neste tecido. Essa desuniformidade também pode estar relacionada a outros fatores como a nutrição de plantas, genótipos não-responsivos, fatores climáticos e ação de outros organismos nocivos a essa espécie.

Consideração final

A limpeza de vírus no alho-semente proporciona aumentos na produtividade das cultivares de alho Caçador 30, Caçador 40, Chonan T, Contestado, Jonas e Quitéria.

Literatura citada

- EPAGRI. *Orientações técnicas para a produção de alho em Santa Catarina*. Florianópolis, 2002. 54p. (Epagri. Sistemas de Produção, 42).
- FAJARDO, T.V.M.; NISHIJIMA, M.; BUSO, J.A.; TORRES, A.C.; ÁVILA, A.C.; RESENDE, R.O. Garlic viral complex: Identification of Potyviruses and Carlaviruses in Central Brazil. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.26, n.3, p.619-626, set. 2001.
- GARCIA, D.C.; DETTMANN, L.A.; BARNI, V.; RIBEIRO, N. Resposta do alho à adubação com boro, zinco e cobre. *Hortisul*, Pelotas, v.3, n.1, p.20-25, 1994.
- GIBBS, A.; HARRISON, B. *Plant Virology: the principles*. New York: Buffer and Turner, 1979. 292p.
- IBGE 2001. Banco de Dados Agregados. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=522&z=t&o=1>. Acesso em 20 de fev. de 2004.
- INSTITUTO CEPA-SC. *Alho*. Florianópolis, 1995. 114p. (Instituto Cepa-SC. Estudo de economia e mercado de produtos agrícolas, 3).
- MORI, K. Localization of viruses in apical meristems and production of virus-free plants by means of meristem and tissue culture. *Acta Horticulturae*, Hague, v.78, p.386-396, 1977.
- RESENDE, F.V.; SOUZA, R.J.; PASQUAL, M. Comportamento em condições de campo de clones de alho obtidos por cultura de meristemas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.13, n.1, p.44-46, 1995.
- WALKEY, D.G.A.; WEBB, M.J.W.; BOLLAND, C.J. Production of virus free garlic (*Allium sativum* L.) and shallot (*A. scalonicum* L.) by meristem - tip culture. *European Journal of Horticultural Science*, Stuttgart, v.62, n.2, p.211-220, 1987.
- WALKEY, D.G.A.; ANTILL, D.N. Agronomic evaluation of virus-free and virus-infected garlic (*Allium sativum* L.). *European Journal of Horticultural Science*, Stuttgart, v.64, n.13, p.53-60, 1989.

Registro da ocorrência de ferrugem asiática da soja no Planalto Norte Catarinense – safra 2004/05

Gilson José Marcinichen Gallotti¹ e
Alvadi Antônio Balbinot Junior²

A planta de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] pode ser infectada por mais de uma centena de patógenos, mas a ferrugem asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* H. Sydow & Sydow, sempre foi considerada por especialistas como uma das mais importantes (Yorinori et al., 2003b). A ferrugem da soja foi relatada pela primeira vez no Brasil no final da safra 2000/01 (Yorinori et al., 2002). Na safra seguinte, 2001/02, a doença foi constatada nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás (Andrade & Andrade, 2002). Atualmente já se encontra disseminada em grande parte do território nacional, causando sérios prejuízos devido às perdas em produtividade e qualidade de grãos.

O objetivo deste trabalho foi detectar a data de início de ocorrência da ferrugem asiática na Região do Planalto Norte Catarinense e a relação entre a incidência e o estágio fenológico da soja.

Sintomatologia

Os primeiros sintomas da ferrugem aparecem, normalmente, nas folhas do estrato inferior do dossel. São caracterizados por minúsculos pontos (no máximo 1mm de diâmetro) mais escuros do que o tecido sadio da folha, com coloração esverdeada a cinza-

esverdeada, que gradualmente aumentam de tamanho, tornando-se cinza, castanho ou marrons. Uma vez localizado o ponto suspeito deve-se confirmar com uma lupa de pelo menos 20 vezes de aumento, ou com um microscópio estereoscópico, observando a face abaxial da folha. A presença de urédias confirmará a doença. Inicialmente, as urédias se apresentam como uma minúscula protuberância semelhante a uma bolha, de coloração castanho-clara. Posteriormente, a protuberância adquire coloração castanho-clara a castanho-escura, abre-se então um minúsculo poro, que libera os uredósporos (Figura 1) (Soja... 2004; Yorinori et al., 2003b). Com a evolução da doença ocorre o

amarelecimento foliar e a coalescência das lesões, que podem ocupar áreas extensas da folha. Por fim, as folhas infectadas caem precocemente (Figura 2), há redução da fotossíntese e, conseqüentemente, da produtividade. Quanto mais cedo ocorrer a desfolha, menor será o tamanho e o número médio de grãos por vagem, refletindo-se negativamente sobre a produtividade da cultura.

Em casos severos, quando a doença atinge a soja na fase de formação das vagens ou no início da granação, pode haver queda de vagens. Uma vez detectada a ferrugem na região, as vistorias nas lavouras devem ser intensificadas (três a quatro vezes por semana),



Figura 1. Urédias na face abaxial da folha, sinal característico da ferrugem asiática, vistas com lente de aumento (20 vezes)

Aceito para publicação em 6/6/2005.

¹Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, C.P. 216, 89460-000 Canoinhas, SC, fone: (47) 3624-1144, fax: (47) 3624-1079, e-mail: gallotti@epagri.rct-sc.br.

²Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, e-mail: balbinot@epagri.rct-sc.br.



Figura 2. Sintomas de amarelecimento foliar e queda prematura das folhas

principalmente em lavouras no início da fase de floração, nos plantios mais tardios e nas cultivares de ciclos médios e longos.

Perdas na produção

As perdas na produção são bastante variáveis. Foram registradas perdas em vários países (Yorinori, 2003), quais sejam: Índia (10% a 90%), Tailândia (10% a 40%), China (10% a 50%), Taiwan (23% a 90%) e Japão (40%). No Brasil, na safra 2001/02, as maiores perdas de rendimento variaram de 30% a 75%. Em estudos conduzidos por Gallotti et al., (2004) na Região do Planalto Norte Catarinense, município de Papanduva, SC, safra 2003/04, a perda foi de 41% na produção quando a infecção ocorreu no início da fase de enchimento dos grãos e as condições ambientais foram favoráveis ao desenvolvimento da doença.

Condições favoráveis ao desenvolvimento da doença

A ferrugem asiática da soja pode

ser uma doença muito severa nas regiões mais chuvosas e altas dos cerrados e na Região Sul onde há abundante formação de orvalho no verão (Yorinori et al., 2003a).

Na Região do Planalto Norte Catarinense, durante o verão, ocorrem temperaturas amenas, orvalho de longa duração e chuvas freqüentes. Por isso considera-se a região favorável para o desenvolvimento da doença. Segundo Silva (2002), Andrade & Andrade (2002) e Yorinori et al (2003b), esta doença é favorecida por temperaturas entre 18 e 26°C e período de molhamento foliar de no mínimo 6 horas, sendo o ideal acima de 10 horas. Período quente (acima de 30°C) e de pouca umidade é desfavorável ao desenvolvimento da ferrugem asiática.

Ocorrência na Região do Planalto Norte Catarinense na safra 2004/05

Foram recebidas e analisadas (via observação das urédias com microscópio estereoscópico) no Laboratório de Fitossanidade da Epagri/Estação Experimental de Canoinhas 146 amostras de soja com suspeita de ferrugem asiática, no período de 2/1/2005 a 15/3/2005. As amostras foram provenientes de oito municípios: Canoinhas (66 amostras), Papanduva (32 amostras), Bela Vista do Toldo (18 amostras), Major Vieira (12 amostras), Mafra (10 amostras), Itaiópolis (4 amostras), Três Barras (3 amostras) e Irineópolis (1 amostra). Destas, 51 estavam infectadas por *Phakopsora pachyrhizi* (Tabela 1).

Em vistorias a campo durante o período vegetativo da soja não foram detectadas lavouras com ferrugem asiática nesta fase de desenvolvimento da cultura. As primeiras amostras com incidência de ferrugem asiática foram diagnosticadas no dia 18/1/2005, e após esta data a incidência da doença nas lavouras de soja aumentou gradativamente.

Entre as amostras diagnosticadas com a ferrugem asiática (Tabela 1) no mês de janeiro/05, 46,9% estavam no estágio R2 (plena floração); no mês de fevereiro/05, 49,6% estavam no estágio R3 (início de formação de vagens); e na primeira quinzena do mês de março/05, 66,6% estavam no estágio R4 (formação de vagens completa). Em função desta elevada incidência já nos estádios iniciais do período reprodutivo da soja, evidencia-se a importância de um acompanhamento freqüente nas lavouras de soja, a fim de detectar precocemente a incidência da ferrugem asiática, intensificando-se as vistorias já nos estádios iniciais de floração. Uma vez detectada a ocorrência na região, as vistorias devem ser intensificadas, devido à facilidade de disseminação do fungo (uredósporos) pelo vento, a longas distâncias. A incidência da ferrugem asiática nas análises realizadas aumentou com o passar do tempo, sendo detectadas 13 amostras (18,3%) de um total de 71 recebidas para análise no mês de janeiro/05; 32 amostras (46,3%) de um total de 69 recebidas no mês de fevereiro/05 e 6 amostras (100%) nas analisadas até a primeira quinzena de março/05, quando a disseminação se generalizou na Região do Planalto Norte Catarinense.

Salienta-se que, devido a baixos índices de precipitação pluvial ocorridos na região, principalmente nos meses de fevereiro e até o dia 13 de março/05, que foram de 49,2mm e zero, respectivamente, as condições de umidade não favoreceram o desenvolvimento (severidade) da doença na maioria das lavouras acompanhadas semanalmente, estando o fungo presente mas com baixo progresso da doença. Sendo assim, com o auxílio do monitoramento, em anos com baixos índices de precipitação pluvial e pouco orvalho, há possibilidade de se reduzir ou até eliminar as aplicações de fungicidas para o controle da ferrugem asiática.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Bayer CropScience pela parceria e

Tabela 1. Número e porcentagem de plantas com ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), em relação ao estágio fenológico da cultura da soja, registrados pelo Laboratório de Fitossanidade da Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, na Região do Planalto Norte Catarinense, nos meses de janeiro, fevereiro e primeira quinzena de março/2005

Estádio fenológico ⁽¹⁾	Mês					
	Janeiro		Fevereiro		Março	
	N ^{o(2)}	%	N ^{o(2)}	%	N ^{o(2)}	%
R1	-	-	1	3,1	-	-
R2	10	76,9	3	9,4	-	-
R3	2	15,4	15	46,9	-	-
R4	-	-	7	21,9	4	66,6
R5.1	1	7,7	4	12,5	1	16,7
R5.2	-	-	1	3,1	1	16,7
R5.5	-	-	1	3,1	-	-
Total	13	100	32	100	6	100

⁽¹⁾Estádios fenológicos: R1 = início da floração; R2 = floração completa; R3 = início da formação de vagens (com 5mm); R4 = formação de vagens completa (com 2cm); R5.1 = grãos perceptíveis ao tato a 10% de granação; R5.2 = maioria das vagens com granação de 10% a 25%; R5.5 = maioria das vagens entre 75% e 100% de granação.

⁽²⁾Número de amostras com ferrugem asiática.

Fonte: Richie et al. (1982), adaptado por Yorinori (1996), citado por Juliatti et al. (2003).

patrocínio das análises fitopatológicas (Projeto SOS Soja).

Literatura citada

1. ANDRADE, P.J.M.; ANDRADE, D.F. de A.A. Ferrugem asiática: uma ameaça a sojicultura Brasileira. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2002.

11p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Circular Técnica, 11).

2. GALLOTTI, G.J.M.; TÔRRES, A.N.L.; BALBINOT JR., A.A.; BACKES, R.L. Severidade e controle da ferrugem asiática na cultura da soja. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.17, n.3, p.54-57, nov. 2004.

3. SILVA, O.C. da. Ferrugem asiática a nova e grande ameaça. *Revista Batavo*, v.9, n.116, p.38-42, 2002.

4. JULIATTI, F.C.; BORGES, E.N.; PASSOS, R.R.; CALDEIRA JÚNIOR, J.C.; JULIATTI, F.C.; BRANDÃO, A.C. Doenças da soja. *Cultivar*, n.47, 2003. (Encarte técnico).

5. SOJA: o avanço da ferrugem asiática preocupa. *Correio Agrícola*, São Paulo, n.2, p.2-7, 2004.

6. YORINORI, J.T.; PAIVA, W.M.; COSTAMILAN, L.M.; BERTAGNOLI, P.F. *Ferrugem da soja: identificação e controle*. Londrina: Embrapa Soja, 2003a. 25p. (Embrapa Soja. Documentos, 204).

7. YORINORI, J.T. Soja: Ferrugem asiática doença recente e preocupante. *Correio Agrícola*, n.1, p.16-21, 2003.

8. YORINORI, J.T.; PAIVA, W.M.; COSTAMILAN, L.M.; BERTAGNOLI, P.F. Ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*): identificação e controle. *Informações Agronômicas*, n.104, p.5-8, 2003b.

9. YORINORI, J.T.; PAIVA, W.M.; COSTAMILAN, L.M.; BERTAGNOLI, P.F. Ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*): no Brasil e no Paraguai, nas safras 2000/01 e 2001/02. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 2.; MERCOSOJA 2002, 2002, Foz do Iguaçu, PR. Perspectivas do agronegócio da soja. *Resumos...* Londrina: Embrapa Soja, 2002. p.94. (Embrapa Soja. Documentos, 180). ■

Epagri

Semeando conhecimento, colhendo qualidade.



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



Danos e insetos em frutos de caquizeiro em pomares da Serra Gaúcha ¹

Alvimar Bavaresco², Marcos Botton³,
Mauro Silveira Garcia⁴ e Aline Nondillo⁵

A Serra Gaúcha, região geograficamente conhecida como Encosta Superior do Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, é a principal produtora de frutas de mesa do Estado. Nos últimos anos, o caquizeiro (*Diospyros kaki* L.) tem despertado o interesse dos fruticultores, sendo hoje a quinta frutífera na região (Emater-RS/Ascar, 2002).

Tradicionalmente, o caquizeiro é considerado uma cultura rústica, sendo comparativamente menos suscetível a insetos-praga e requerendo menos tratamentos fitossanitários em relação às demais frutíferas cultivadas na região. Entretanto, nos últimos anos, a incidência de pragas no caquizeiro tem aumentado. A maioria dos produtores desconhece os danos e as pragas e, dessa forma, não realiza o controle, aumentando os prejuízos e comprometendo a qualidade dos frutos. Este trabalho teve por objetivos verificar as pragas associadas a injúrias em frutos de caquizeiro na Serra Gaúcha e determinar a porcentagem de pomares afetados e de frutos danificados ou infestados por insetos.

Inspecções no campo

Para avaliar as injúrias provocadas por insetos e determinar a

infestação nos frutos de caquizeiro, foram realizadas duas inspeções visuais em 20 pomares da cultivar Fuyu em produção, durante a safra 2001/02, sendo quatro no município de Farroupilha e 16 em Bento Gonçalves, RS. As inspeções foram realizadas durante a maturação/colheita dos frutos, no mês de abril de 2002. Em cada pomar foram inspecionadas 20 plantas, tomadas aleatoriamente em dez linhas de plantio. Avaliaram-se cinco frutos em ponto de colheita por planta, sendo um no interior da copa e um em cada quadrante da periferia, totalizando cem frutos por pomar. Para as espécies, famílias ou ordens de insetos observadas nos levantamentos, foram calculadas a porcentagem de pomares com ocorrência de injúrias ou presença do inseto nos frutos e a porcentagem de frutos danificados. Quando os frutos apresentavam injúrias por mais de uma espécie, foi feita a contabilização de dano para cada praga.

O reconhecimento das injúrias causadas pela lagarta-dos-frutos *Hypocala andremona* (Stoll) (Lepidoptera: Noctuidae) e pelos tripses (Thysanoptera) foi embasado na descrição de Hickel & Matos (2000) e pela lagarta-das-fruteiras *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) foi

embasado em Manfredi-Coimbra et al. (2001). A infestação por cochonilhas foi caracterizada pela presença de insetos nos frutos. Os tripses foram identificados pelo doutor Steve Nakahara, do Systematic Entomology Laboratory, ARS/USDA, e as cochonilhas, pela doutora Vera R. S. Wolff, da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária – Fepagro – do Rio Grande do Sul.

Danos e insetos associados aos frutos de caquizeiro

Danos da lagarta-dos-frutos *H. andremona* e da lagarta-das-fruteiras *A. sphaleropa* foram observados em 85% dos pomares avaliados (Figura 1 - A e B). Entretanto, a porcentagem de frutos danificados por *H. andremona* foi maior, atingindo em média 15,9% dos frutos, com variação de 2% a 40%. A injúria média de *A. sphaleropa* foi de 7,4% dos frutos, com variação de 2% a 26%.

Nos estágios iniciais de desenvolvimento, as lagartas de *H. andremona* atacam os frutos em formação, raspando a casca na junção do fruto com o cálice. Inicialmente a injúria não é muito perceptível, porém com o desenvolvimento do fruto forma-se uma cicatriz anelar na casca, próximo à região

Aceito para publicação em 6/6/2005.

¹Parte da tese de doutorado do primeiro autor.

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

³Eng. agr., Dr., Embrapa Uva e Vinho, C.P. 130, 97045-070 Bento Gonçalves, RS, fone: (54) 3455-8137, e-mail: marcos@cnpuv.embrapa.br.

⁴Eng. agr., Dr., Prof. UFPel/FAEM/DFS, C.P. 354, 96010-900 Pelotas, RS, fone: (53) 3275-7388, e-mail: msgarcia@ufpel.tche.br.

⁵Acadêmica do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Unisinos, São Leopoldo, RS, Embrapa Uva e Vinho, e-mail: alinondillo@yahoo.com.br.

equatorial dos frutos (Figura 2A) (Hickel & Matos, 2000). Os sintomas do ataque da lagarta-das-fruteiras se caracterizam por cicatrizes na epiderme dos frutos, abaixo da projeção das sépalas, ou em pontos de contato entre folhas e frutos (Figura 2 - B e C) (Manfredi-Coimbra et al., 2001). Os danos mais severos são observados próximo à colheita, podendo acelerar o processo de maturação dos frutos, além de servir como porta de entrada para patógenos. Além disso, a cultivar Fuyu apresenta sépalas não aderidas ao fruto e, em muitos casos, uma depressão abaixo do cálice (Figura 2F), facilitando a instalação das lagartas de *A. sphaleropa*.

Danos de tripses (Thysanoptera) foram observados em 40% dos pomares, atingindo, em média, 9,4% dos frutos (Figura 1C). Nos pomares em que a praga foi observada, a porcentagem de frutos danificados variou de 16% a 42%, com exceção do pomar 3, onde se constataram apenas 2% de injúrias (Figura 1C).

Os tripses abrigam-se sob o cálice dos frutos, onde raspam a epiderme, causando o prateamento da película (Hickel & Matos, 2000) (Figura 2 - D e E). *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché) (Thysanoptera: Thripidae) foi a espécie predominante nas amostras coletadas em pomares de caquizeiro da Serra Gaúcha. A mesma é citada como praga do caquizeiro na Região Sudeste do Brasil (Gallo et al., 2002) e em outros países produtores (Prestidge et al., 1989; Wysoki, 1999). Além desta, também foram encontrados espécimes de *Selenothrips rubrocinctus* (Giard), *Taeniothrips* sp. (Thysanoptera: Thripidae) e *Karnyothrips* sp. (Thysanoptera: Phlaeothripidae), entretanto, com importância reduzida em relação a *H. haemorrhoidalis*. Nas regiões produtoras do Estado de Santa Catarina é relatada apenas a ocorrência de *S. rubrocinctus* (Hickel & Matos, 2000).

As cochonilhas-farinhentas (Hemiptera: Pseudococcidae) foram

observadas em 45% dos pomares. A infestação em frutos de caquizeiro foi relativamente baixa, se comparada com os danos das outras pragas, estando presente apenas em 2,7% dos frutos (Figura 1D). Nos pomares onde houve ocorrência destas cochonilhas, de 2% a 12% dos frutos estavam infestados. Os espécimes coletados não foram determinados. Os pseudococídeos alojam-se sob as sépalas, próximo ao pedúnculo do fruto (Figura 2 - G e H), sendo que a depressão existente em frutos da cultivar Fuyu favorece a sua instalação. Lima & Racca Filho (1996) relatam a ocorrência de *Pseudococcus adonidum* (L.) e *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) (Hemiptera: Pseudococcidae) na cultura do caquizeiro no Brasil. Nas regiões produtoras de caqui de Israel e da Nova Zelândia ocorrem *Planococcus citri* (Risso) e *Pseudococcus longispinus* (Targioni-Tozzetti) (Hemiptera: Pseudococcidae), respectivamente, trazendo, além dos danos diretos,

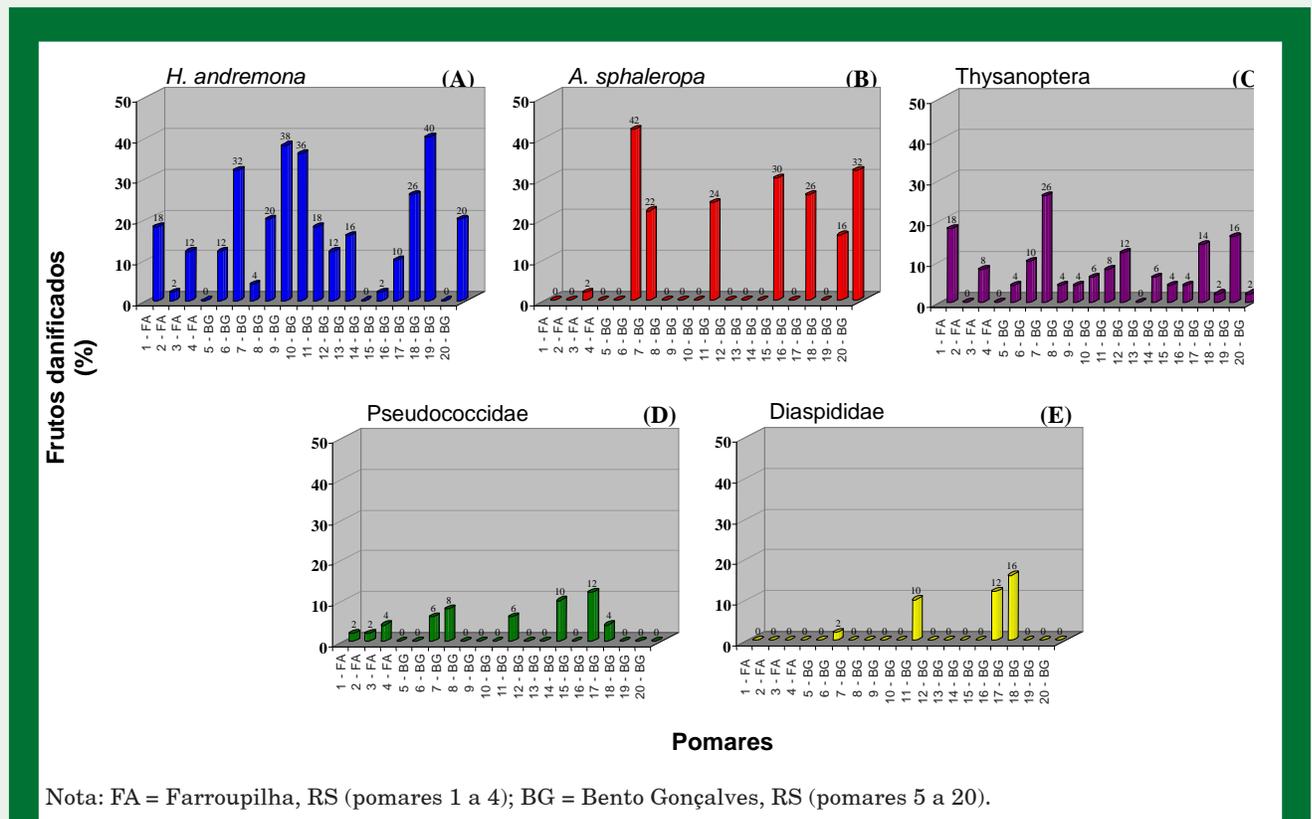


Figura 1. Porcentagens médias de frutos danificados ou infestados (\bar{X}) e de pomares com incidência de danos ou infestação por insetos-praga em frutos (P), em 20 pomares de caquizeiro da cultivar Fuyu na Serra Gaúcha. Safra 2001/02

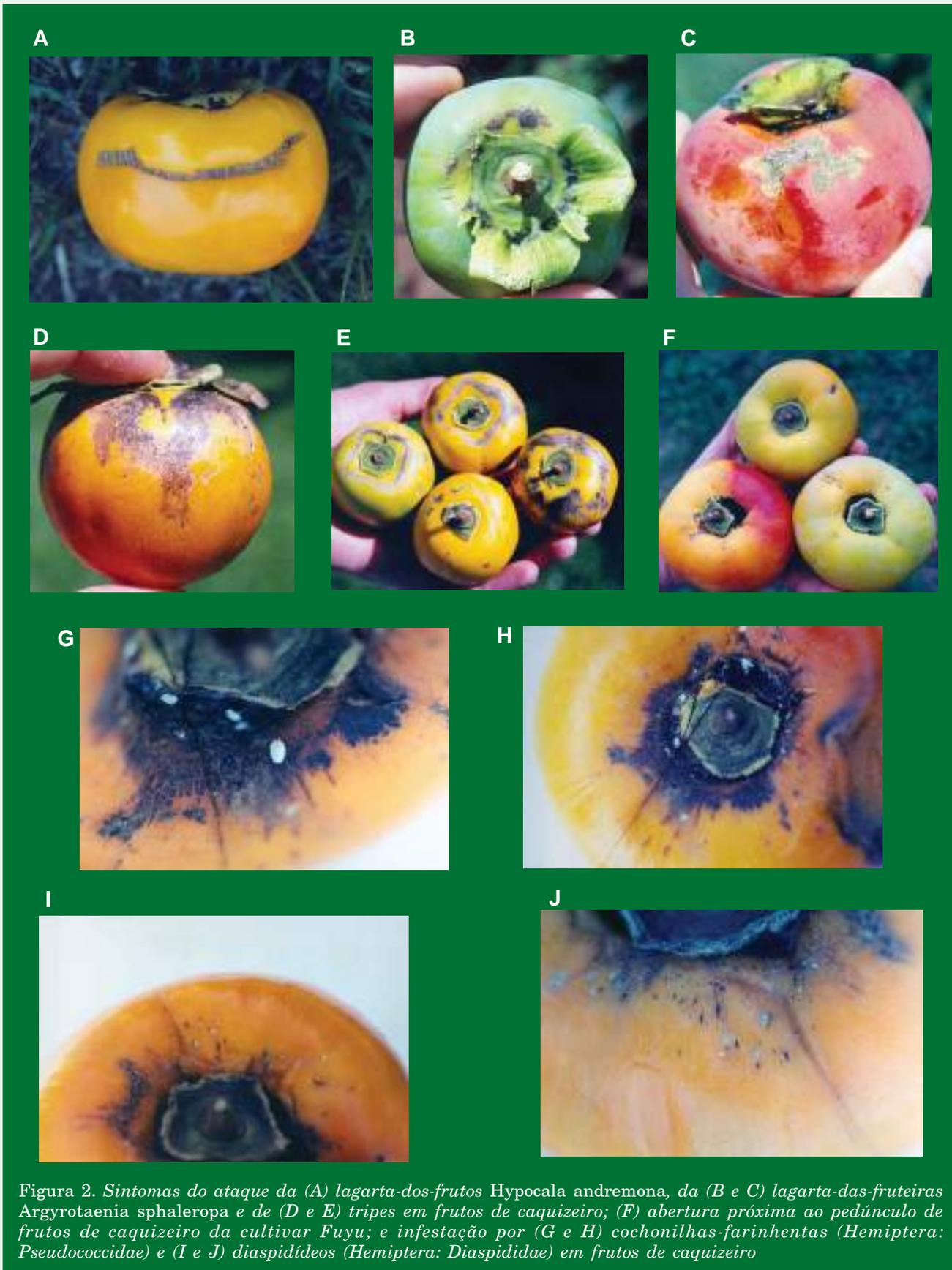


Figura 2. Sintomas do ataque da (A) lagarta-dos-frutos *Hypocala andremona*, da (B e C) lagarta-das-fruteiras *Argyrotaenia sphaleropa* e de (D e E) trips em frutos de caqui; (F) abertura próxima ao pedúnculo de frutos de caqui da cultivar Fuyu; e infestação por (G e H) cochonilhas-farinentas (Hemiptera: Pseudococcidae) e (I e J) diaspídeos (Hemiptera: Diaspididae) em frutos de caqui

limitações quarentenárias e exigência de tratamento pós-colheita para desinfestação de frutos destinados à exportação (Rubin et al., 1986; Dentener et al., 1992).

As cochonilhas da família Diaspididae foram observadas em 20% dos pomares, infestando, em média, 2% dos frutos (Figura 1E). A porcentagem de frutos infestados variou entre 2% e 16% nos pomares com presença do inseto. As ninfas móveis de primeiro instar dispersam-se após a eclosão, instalando-se sobre as sépalas ou epiderme dos frutos, onde permanecem imóveis até completarem o ciclo biológico (Figura 2 - I e J). A espécie presente nos pomares de caqui da região da Serra Gaúcha foi *Aspidiotus nerii* Bouché (Hemiptera: Diaspididae). Nas regiões produtoras de caqui da Nova Zelândia e Estados Unidos as espécies de Diaspididae associadas a frutos de caqui são *A. nerii*, *Hemiberlesia lataniae* (Signoret) e *Hemiberlesia rapax* (Comstock) (Tomkins et al., 2000; Mizzel & Brinen, 2003). No Brasil, Hickel & Matos (2000) constataram a ocorrência de *Chrysomphalus ficus* (Ashmead) (Hemiptera: Diaspididae) infestando folhas e principalmente frutos de caqui no Estado de Santa Catarina. O dano provocado pelas cochonilhas decorre da sucção de seiva nos frutos. Além disso, a presença dos insetos nos frutos também os deprecia para a comercialização, podendo haver limitações quarentenárias dos países importadores (Dentener et al., 1992).

Considerações finais

Os resultados deste trabalho permitiram constatar que danos da lagarta-dos-frutos (*H. andremona*)

e da lagarta-das-fruteiras (*A. sphaleropa*) foram os mais frequentes em frutos de caqui no pomares avaliados na safra 2001/02 na região da Serra Gaúcha. Os danos das duas espécies foram observados em maior número de pomares, com intensidade de injúrias próxima ou superior às outras pragas verificadas. Além das lagartas, as cochonilhas e os tripes, dependendo do manejo do pomar, também podem causar danos expressivos à produção, além do risco de restrições quarentenárias para exportação. O método de avaliação utilizado, examinando-se externamente os frutos nas plantas antes da colheita, não permitiu identificar a presença de mosca-das-frutas nos caquis. Porém, segundo Hickel & Matos (2000), esta praga tem importância secundária na cultura do caqui, ocorre em baixa intensidade durante o período de maturação e infesta apenas os frutos maduros nas plantas. Segundo estes autores, se a colheita do caqui for feita no momento adequado, os casos de infestação por mosca-das-frutas são raros.

Literatura citada

1. DENTENER, P.R.; PEETZ, S.M.; BIRTLES, D.B. Modified atmospheres for the postharvest disinfestations of New Zealand persimmons. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, v. 20, n. 2, p. 203-208, 1992.
2. EMATER-RS/ASCAR. *Levantamento da fruticultura comercial do Rio Grande do Sul - 2001*. Porto Alegre: Emater-RS/Ascar. 2002. 80 p. (Realidade Rural, 28).
3. GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: Fealq, 2002. 920p.
4. HICKEL, E.R.; MATOS, C.S. *Pragas do caqui e seu controle no Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: Epagri, 2000. 34p. (Epagri. Boletim Técnico, 109).
5. LIMA, A.F.; RACCA FILHO, F. *Manual de pragas e praguicidas: receituário agrônomo*. Rio de Janeiro: Edur, 1996. 818p.
6. MANFREDI-COIMBRA, S.; GARCIA, M.S.; BOTTON, M. Exigências térmicas e estimativas do número de gerações de *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae). *Neotropical Entomology*, v. 30, n. 4, p. 553-557, 2001.
7. MIZZEL, R.F.; BRINEN, G. *Insect Management in Oriental Persimmon*. Gainesville: UF/IFAS, 2003. 3p. (ENY-803).
8. PRESTIDGE, R.A.; HOLLAND, P.T.; CLARKE, A.D.; MALCOLM, C.P. Pesticides for use close to and during harvest of persimmons. In: NEW ZEALAND WEED AND PEST CONTROL CONFERENCE, 42., 1989, New Plymouth. *Proceedings...* Nelson: New Zealand Weed and Pest Control Society, 1989. p.195-199.
9. RUBIN, A.; ATZMON, R.; SHABTAY, S. Integrated pest control of persimmon. *Phytoparasitica*, v.14, n.2, p.166-167, 1986.
10. TOMKINS, A.R.; WILSON, D.J.; THOMSON, C.; ALLISON, P. Incidence of armoured scale insects on persimmons. In: NEW ZEALAND PLANT PROTECTION CONFERENCE, 53., 2000, Christchurch. *Proceedings...* Palmerston North: New Zealand Plant Protection Society Incorporated, 2000. p.211-215.
11. WYSOKI, W. Thysanoptera in Israel. *Phytoparasitica*, v.27, n.3, p.73-74, 1999.



“Greening”: um novo desafio para a citricultura brasileira

Gustavo de Faria Theodoro¹, Luis Antonio Chiaradia² e José Maria Milanez³

A citricultura brasileira se destaca mundialmente pela exportação de suco concentrado de laranja, gerando divisas que ultrapassam US\$ 1 bilhão por ano. O Brasil também exporta frutas *in natura* para diversos países (Neves et al., 2001). Em Santa Catarina, a produção anual de citros é de cerca de 150 mil toneladas, sendo uma alternativa econômica principalmente para os pequenos produtores rurais que empregam mão-de-obra familiar (Almeida, 2005).

Havia duas doenças de etiologia bacteriana que ocorriam em citros no Brasil, o cancro cítrico, cujo agente causal é a *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*, e a CVC (clorose variegada dos citros), causada pela *Xylella fastidiosa*. Em meados de 2004, confirmou-se a presença de mais uma bactéria incitando doença em plantas cítricas no Brasil, nas regiões centro e sul do Estado de São Paulo, causando o “greening” (Greening..., 2004). Mundialmente, esta doença também é conhecida como “likubin”, HLB (huanglongbing), mosqueado das folhas e degeneração do floema, entre outros nomes (Graca, 1991).

Pela ameaça que esta nova doença representa para a citricultura nacional, em particular à catarinense, são descritos alguns aspectos concernentes a sua etiologia, sintomatologia e as medidas

para a sua prevenção e manejo.

Etiologia

O agente causal do “greening” está restrito aos tecidos do floema das plantas e ainda não foi possível isolar e obter colônias puras em meios de cultura. Mediante análise de DNA foi confirmado que se trata de uma bactéria da classe Proteobacteria, subclasse Alfa e com parede celular Gram negativa. Os isolados bacterianos obtidos na África foram identificados como *Candidatus Liberibacter africanus* e os da Ásia como *C. L. asiaticus*, diferenciados por meio de sensibilidade térmica, sorologia e propriedades genômicas (Garnier & Bové, 1997).

Os isolados bacterianos, coletados nos pomares paulistas, de plantas apresentando sintomas típicos de “greening”, foram identificados como *C. L. asiaticus* e uma outra forma, com 93% de similaridade com as formas asiática e africana, foi nomeada como *C. L. americanus* (Greening..., 2004).

Sintomatologia

O “greening” está presente no Continente Asiático desde o século 18, sendo relatado pela primeira vez na África do Sul, em 1937. Segundo Graca (1991), algumas vezes

somente setores da copa das plantas manifestam sintomas da doença e as perdas são pequenas, mas em outros casos toda a copa é afetada e a planta sucumbe. Em Araraquara, SP, Bassanezi et al. (2005) dividiram a copa de laranjeiras ‘Valência’, enxertadas sobre limão ‘Cravo’, em setores para avaliar a severidade do “greening” e constataram uma redução de 64% na produtividade de plantas com 27,5% a 60% de áreas afetadas por esta doença. Também houve redução do diâmetro (20%), peso (45%), Brix (20%), índice de maturidade (47%), índice tecnológico (26%), da altura (18%) e porcentagem de suco (8%) de frutos de ramos com sintomas de “greening”, em comparação àqueles provenientes de ramos saudáveis.

O sintoma inicial do “greening” é notado nas folhas dos ramos e galhos infectados, que apresentam coloração amarelada em contraste com o verde das folhas saudáveis. As folhas apresentam amarelecimento pálido, com áreas verdes, formando manchas irregulares (Figura 1). A deficiência de zinco e nitrogênio é comum em folhas de ramos doentes e, com o avanço da doença, nota-se intensa desfolha e o surgimento de sintomas em outros ramos, causando a morte de ponteiros. Os frutos doentes apresentam assimetria, deformação e a presença de filetes alaranjados na região de inserção

Aceito para publicação em 6/6/2005.

¹Eng. agr., Dr., Epagri/Cepaf, C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0615, e-mail: theodoro@epagri.rct-sc.br.

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

³Eng. agr., Dr., Epagri/Cepaf, e-mail: milanez@epagri.rct-sc.br.

com o pedúnculo (Figura 2). A parte branca interna da casca das frutas (albedo), em alguns casos, tem uma espessura maior que a de um fruto sadio e pode haver maturação interna irregular. Em pomares paulistas ocorre, esporadicamente, o surgimento de pequenas manchas circulares verde-claras nas cascas das frutas (Greening..., 2004).

As plantas geralmente apresentam mais de uma doença simultaneamente, havendo interação na manifestação dos sintomas. Nas Filipinas, Índia e em Taiwan, plantas cítricas com “greening” e tristeza (CTV) desenvolveram sintomas mais severos nas folhas, causando a sua morte. Outros microrganismos, como *Fusarium* spp., *Colletotrichum gloeosporioides* e *Diplodia natalienses*, podem incrementar os sintomas de “greening” (Graca, 1991). Recentemente, Ann et al. (2004) verificaram uma grande interação entre *Phytophthora parasitica*, agente causal da gomose dos citros, e *C. Liberibacter*, proporcionando aumento na severidade de cada doença em função da seqüência em que os patógenos foram inoculados nas diferentes espécies empregadas no experimento.

Hospedeiros

O “greening” ocorre principal-



Fonte: Silvio A. Lopes (Fundecitrus – Araraquara, SP).

Figura 1. Amarelecimento de folhas em ramos com “greening”. Contraste entre (A) setores da copa da planta com sintomas e sadios e (B) manchas de coloração amarela, irregulares, no limbo foliar

mente em laranjeiras-doces (*Citrus sinensis* Osbeck), tangerineiras (*C. reticulata* Blanco), tangelos (*C. sinensis* x *C. reticulata*) e, em menor severidade, em limoeiros (*C. limon* Burm.), pomeleiros (*C. paradisi* Macf.), laranjeiras-azedas (*C. aurantium* L.), limeiras ácidas (*C. latifolia* Tanaka) e laranjeiras trifoliatas (*Poncirus trifoliata* Raf.) (Graca, 1991).

Disseminação

Duas espécies de insetos são referidas como responsáveis pela disseminação do “greening”: *Triozia*

erytrae (Del Guercio) (Hemiptera, Triozidae) e *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera, Psyllidae), na África e Ásia, respectivamente (Mead, 2004). Esta última espécie, que é conhecida por psilídeo-dos-citros, ocorre no Brasil há mais de 60 anos, existindo fortes evidências de que seja o inseto vetor de *C. Liberibacter* no País. As ninfas e adultos deste psilídeo se alimentam da seiva nas brotações das plantas cítricas, causando o enrolamento e engruvinhamento das folhas novas, morte de gemas apicais, além de favorecer o desenvolvimento da fumagina devido à excreção do “honeydew” (Parra et al., 2003; Yamamoto et al., 2005).

Manejo da doença

O “greening” não foi constatado no Estado de Santa Catarina, mas *D. citri* ocorre nos pomares de citros no Oeste Catarinense, representando um risco potencial para a citricultura. Para prevenir a introdução da doença, é recomendado adquirir mudas de viveiros protegidos com tela antiafídeos, que reduz a possibilidade de estarem infectadas por *C. Liberibacter*. Além disso, recomenda-se evitar a aquisição de mudas provenientes de locais com a ocorrência de “greening” ou exigir um laudo técnico comprovando que estão sem a bactéria.

No Estado de São Paulo, com base na Instrução Normativa nº 10,▶



Fonte: Silvio A. Lopes (Fundecitrus – Araraquara, SP).

Figura 2. Sintomas de “greening” em frutos. (A) Filetes alaranjados na região de inserção com o pedúnculo e (B) com desenvolvimento e maturação irregular da polpa

de 18 de março de 2005, da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa –, está sendo recomendado eliminar as plantas com sintomas de “greening”, independentemente da idade, visando reduzir a fonte de inóculo. Estudos realizados, no Brasil e no exterior, mostraram que cortar os ramos com sintomas, mesmo sendo com uma poda drástica, não foi suficiente para eliminar o patógeno das plantas (Yamamoto et al., 2005).

Na Ilha Reunião, localizada no Oceano Índico a leste de Madagascar, onde 65% das plantas se tornaram improdutivas devido ao “greening”, foi alcançada uma boa eficiência de controle desta doença por meio de plantios em regiões livres da doença, utilizando mudas saudáveis e implementando um programa de controle biológico do inseto-vetor (Grisoni & Riviére, 1997). Esta estratégia resultou na erradicação do “greening” dos pomares comerciais daquele local e permitiu o aumento da produção de laranjas e tangerinas.

No Brasil, os agentes naturais de controle biológico de *D. citri* ainda não são totalmente conhecidos, embora as larvas de moscas da família Syrphidae, larvas e adultos de joaninhas (Coleoptera, Coccinellidae) e de bichos-lixeiros (Neuroptera) atuem como seus predadores. Recentemente, no Estado de São Paulo, foi constatada a ocorrência do ectoparasita *Tamarixia radiata* (Waterson) (Hymenoptera, Eulophidae), que é um dos principais inimigos naturais desta praga na sua região de origem (Possibilidade..., 2005).

A vespa *T. radiata* coloca os seus ovos no dorso das ninfas, entre o tórax e o abdômen, e as larvas, ao eclodirem, aderem-se aos insetos sugando-os até a morte; estes se tornam “mumificados” e de cor marrom-escuro, mas viabilizam a emergência de novos espécimes do parasitóide. As vespas, ao inserirem seu aparelho ovopositor no corpo dos psilídeos, provocam ferimentos por onde extravasa um líquido (hemolinfa) que também serve como seu alimento. Desta maneira, indiretamente, as vespas acabam provocando a morte de seu

hospedeiro. Assim, uma única fêmea, pela alimentação e parasitismo, pode causar a morte de mais de 500 espécimes da praga durante a sua vida (Chen, 2004; Hoy et al., 2004; Mead, 2004).

O monitoramento populacional desta praga nos pomares pode ser realizado com armadilhas adesivas de cor amarela, bandejas pintadas de amarelo na parte interna, contendo água e algumas gotas de detergente, ou inspecionando diretamente as brotações das plantas (Yamamoto et al., 2005; Chen, 2004).

Não foram realizados estudos no Brasil que indiquem o nível de controle do psilídeo-dos-citros, embora já existam agrotóxicos registrados para o seu controle. Estão relacionados inseticidas formulados com o ingrediente ativo tiametoxam, nas formulações de 10 GR e 250 WG, nas doses de 75 e 3g/planta, aplicados no solo e pincelados no tronco, respectivamente, e concentrados emulsionáveis com 50% e 87,5% de malatiom, nas doses de 200 e 150ml/100L de água, respectivamente (Agrofit, 2005).

Literatura citada

1. AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 06 de jul. de 2005.
2. ALMEIDA, V. G. B. de. Perspectivas de venda de frutas cítricas gaúchas em São Paulo. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE CITRICULTURA DO RS, 12., 2005, Faxinal do Soturno. *Anais...* Porto Alegre, 2005. p.93-98.
3. ANN, P.J.; KO, W. H.; SU, H. J. Interactions between *Likubin bacterium* and *Phytophthora parasitica* in citrus hosts. *European Journal of Plant Pathology*, Dordrecht, v.110, p.1-6, jan. 2004.
4. BASSANEZI, R.B.; BUSATO, L.A.; STUCHI, E.S. Avaliação preliminar de danos na produção e qualidade de frutos de laranjeira Valência causados pelo huanglongbing em São Paulo. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v.31, p. 62, 2005. (Suplemento)
5. CHEN, C. Ecology of the insect vectors of citrus systemic diseases and their control in Taiwan. Disponível em:

<<http://www.agnet.org/library/article/eb459a.html>>. Acesso em: 8 out. 2004.

6. GARNIER, M.; BOVÉ, J.M. Recent developments in vascular-restricted, walled bacteria of citrus: *Xylella fastidiosa* and the liberobacters, proteobacterial plant pathogens. *Fruits*, Elsevier, v.52, p.361-369, 1997.
7. GRACA, J.V. Citrus greening disease. *Annual Review of Phytopathology*, Palo Alto, v.29, p.109-136, 1991.
8. GREENING chega aos pomares paulistas. *Revista do Fundecitrus*, Araraquara, v.20, n.123, p.8-11, jul./ago. 2004.
9. GRISONI, M.; RIVIÉRE, C. Epidemiology and control of citrus tristeza and huanglongbing (greening) diseases in Réunion island. *Fruits*, v.52, p.409-413, 1997.
10. HOY, A. M.; RU, N.; JEYAPRAKASH, A. IPM and Biological Control in Florida: classical biological control of asian citrus psyllid in Florida. Disponível em: <http://biocontrol.ifas.ufl.edu/ctgyrsrch/citrus_psyllid.htm>. Acesso em 8 out. 2004.
11. MEAD, F.W. Asiatic citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Insecta: Homoptera: Psyllidae). Disponível em: <http://edis.ifas.edu/BODY_IN160>. Acesso em 11 out. 2004.
12. NEVES, E.M.; DAYOUB, M.; DRAGONE, D.S.; NEVES, M.F. Citricultura brasileira: efeitos econômico-financeiro, 1996-2000. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.23, n.2, p.432-436, ago. 2001.
13. PARRA, J.R.P.; OLIVEIRA, H.N.; PINTO, A. S. de. *Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos dos citros*. Piracicaba: A. S. Pinto. 2003. 140p.
14. POSSIBILIDADE de controle: inimigo natural do vetor do greening é encontrado no Brasil. *Revista do Fundecitrus*, Araraquara, v.21, n.126, p.8-9, jan./fev. 2005.
15. YAMAMOTO, P.T.; LOPES, S.A.; JESUS JR., W.C. de; BASSANEZI, R.B.; SPÓSITO, M.B.; BELASQUE JR., J. Nova e destrutiva, *Cultivar: hortaliças e frutas*, Pelotas, v.6, n.32, p.2-7, jun./jul. 2005 (Caderno Técnico). ■

Validação de dois sistemas de previsão para o controle da requeima do tomateiro na região de Caçador, SC

Walter Ferreira Becker¹

Resumo – O modelo MacHardy desenvolvido em New Hampshire, EUA, e o modelo Maschio & Sampaio desenvolvido em Colombo, PR, foram comparados ao sistema de controle tradicional da requeima do tomateiro, na região de Caçador, SC. A indicação de pulverização pelo sistema de previsão permitiu uma redução na aplicação de fungicidas na ordem de 30% a 54,6% no sistema MacHardy e de 20% a 40% no sistema Maschio & Sampaio, em relação ao sistema tradicional. A produtividade das cultivares Carmem e Santa Clara não diferiu entre os sistemas de previsão. A severidade da doença foi significativamente maior na primeira safra da cultivar Santa Clara, com controle tradicional, mas não diferiu dos sistemas de previsão na cultivar Carmem. Na segunda safra não houve diferença na severidade da doença entre os tratamentos. Verificou-se que os sistemas de previsão permitiram um retardamento entre duas a quatro semanas no início da primeira pulverização comparados ao sistema tradicional. **Termos para indexação:** *Lycopersicon esculentum*, previsão de doença, controle químico, *Phytophthora infestans*.

Validation of two forecast systems to control tomato late blight in Caçador region, SC, Brazil

Abstract – The MacHardy's system developed in New Hampshire, USA, and the Maschio & Sampaio's system developed in Colombo, PR, were compared to the traditional tomato late blight control system in Caçador, SC, Brazil. The forecast systems allowed a reduction in the use of fungicides from 30% to 54,6% with MacHardy's model and from 20% to 40% with Maschio & Sampaio's model compared to the traditional one. The yield of both cultivars Carmem and Santa Clara did not differ among the three systems. The severity of the disease in the first harvest was significantly higher for cultivar Santa Clara with traditional control, but there was no difference in the severity among forecasting models. In the second harvest there was no difference in the severity among the treatments. The forecast models allowed to delay the first spray from two to four weeks, when compared to the traditional system.

Index terms: *Lycopersicon esculentum*, disease forecast, chemical control, *Phytophthora infestans*.

Introdução

O município de Caçador, com características geoeconômicas e climáticas favoráveis para a produção de tomate na entressafra, rapidamente expandiu a área plantada de 88ha em 1985 para cerca de 783ha em 2003 (Instituto Cepa, 2005). As condições climáticas durante o período de cultivo, nesta região, são caracterizadas pela temperatura média no verão, entre 19 e 20°C, e precipitações constantes. Estas condições são propícias ao

desenvolvimento de epifitias da requeima, causadas por *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary (Agrios, 1988; Stevenson, 1991).

Devido à rapidez da disseminação deste patógeno e das severas perdas que ocasiona, o método de controle mais utilizado é o químico (Maschio & Sampaio, 1982; De Vincenzo et al., 1995; Costa et al., 1995). Por outro lado, há necessidade de uma tecnologia adequada à região tomaticultura que permita minimizar a quantidade de agrotóxicos, com significativo controle da doença

sem a perda da qualidade da produção.

Informações meteorológicas permitem elaborar modelos de previsão do início ou do incremento da intensidade de uma doença (Campbell & Madden, 1990). Uma modificação no sistema de previsão Blitecast (Krause et al., 1975) foi realizada em New Hampshire, EUA, para aumentar a aceitabilidade por parte do agricultor (MacHardy, 1979). Maschio & Sampaio (1982) analisaram a correlação entre o grau de infecção

Aceito para publicação em 6/6/2005.

¹Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Caçador, C.P. 591, 89500-000 Caçador, SC, fone: (49) 3561-2000, e-mail: wbecker@epagri.rct-sc.br.

e fenômenos macroclimáticos, em Colombo, PR, e passaram a controlar a requeima com base no sistema de previsão. Na avaliação de Katsurayama & Bonetti (1996), o sistema Blitecast para batata em São Joaquim, SC, pouco diferiu do sistema tradicional dos agricultores, demonstrando que em regiões muito favoráveis à requeima as recomendações se igualam ao sistema de calendário.

O objetivo deste trabalho foi validar sistemas de previsão para a requeima do tomateiro, adequando-os à tomaticultura em Caçador, SC, Região do Vale do Rio do Peixe.

Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos na Epagri/Estação Experimental de Caçador durante os cultivos de 1998/99 e 1999/00. Adotaram-se as normas técnicas elaboradas pela Epagri (1997) para o cultivo do tomateiro, exceto para o uso de fungicidas que foram modificadas em função dos sistemas de previsão. Os sistemas de MacHardy (1979) (MH) e Maschio & Sampaio (1982) (MS) foram comparados ao sistema tradicional (ST) utilizado pelos produtores da região de Caçador. Os dados de temperatura, umidade relativa do ar e molhamento foliar foram obtidos com aparelho termo-higro-umectógrafo (marca G. Lufft, mod. 8341.R3) colocado em abrigo meteorológico, e o índice pluviométrico, por meio de pluviômetro situado junto ao local do experimento.

O sistema de previsão MH consistiu no monitoramento da precipitação, da temperatura ambiente e do período em que a umidade relativa do ar esteve acima de 90%. A primeira pulverização foi efetuada após dez dias de condição favorável à requeima (CR) e as subseqüentes foram determinadas em função da CR, da precipitação acumulada por decêndio e da severidade da requeima (valores de severidade variando de zero a quatro) em sete dias consecutivos (Tabela 1). Modificou-se a precipitação acumulada em dez dias de 33 para 30mm.

O sistema de previsão MS fundamentou-se na equação $Y = -0,8671 + 0,0209 X_1 X_2$ em que, numa seqüência de dez dias, Y representou o grau de infecção, X_1 a soma do número de chuvas iguais ou superiores a 0,1mm e X_2 o número de temperaturas noturnas iguais ou superiores a 10°C. A pulverização foi realizada quando o produto $X_1 X_2$ alcançou o valor 40, sendo zerado a cada aplicação do fungicida.

Nos dois ciclos experimentais, as cultivares Carmem e Santa Clara foram conduzidas no espaçamento 0,75 x 1m com uma planta com duas hastes por cova. As parcelas tinham 2 x 5,6m com 16 plantas e área útil de 8,4m² com 12 plantas úteis. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com cinco repetições por tratamento. Foram utilizados fungicidas de contato constituídos por uma mistura de clorotalonil e óxido de cobre até próximo à colheita, sendo substituídos por captan até o final do ciclo. No ST foi utilizada a pulverização em intervalos de cinco ou sete dias, a partir do transplante, com os mesmos fungicidas e, em períodos de chuvas, com metalaxyl/mancozeb. Na pulverização usou-se aparelho costal motorizado marca Maruyama, com pistola de três bicos modelo Yamaho HV-3, em alto volume.

As avaliações de produção foram feitas após a classificação, contagem e pesagem dos frutos. A severidade da doença foi medida com auxílio da escala diagramática de James (1971)

e os dados foram avaliados pela área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (Campbell & Madden, 1990).

Resultados

Ciclo 1998/99: entre o transplante (9/11/98) e o final da colheita (12/3/99) transcorreram 18 semanas após transplante (SAT) ou 124 dias após o transplante (DAT), com 70 dias de condição favorável à requeima (CR) (Tabela 2). Verificou-se que durante este ciclo de cultivo não houve temperatura abaixo do ponto crítico de 7,2°C, em que a doença não ocorre, e a temperatura média de cinco dias foi inferior a 25,5°C. A precipitação acumulada em dez dias foi o fator limitante da CR. O indicativo da primeira pulverização somente ocorreu na quinta SAT, quando completou a primeira seqüência de dez dias com CR (Figura 1).

Do transplante até o final de novembro a precipitação ficou abaixo da média histórica mensal de 143,3mm, caracterizada por um período seco (Figura 1). Esta condição permitiu que os sistemas de previsão se diferenciasssem do sistema tradicional quanto à data da primeira pulverização. No sistema tradicional a primeira pulverização foi após o transplante (quarto DAT), como é prática entre os agricultores. No sistema MH, a condição de dez dias favoráveis consecutivos à requeima indicou a primeira pulverização aos 34 DAT. No sistema MS o valor 40 ocorreu

Tabela 1. Combinação do somatório da condição favorável à requeima (CR) e dos valores diários de severidade nos últimos sete dias como determinante das pulverizações subseqüentes

CR (n°)	Total de valores de severidade					
	Zero a 2	3	4	5	6	7+
Zero a 4	Não pulverizar	Não pulverizar	Alerta	Pulverizar 7/7 dias	Pulverizar 7/7 dias	Pulverizar 5/5 dias
5 a 7	Não pulverizar	Alerta	Pulverizar 7/7 dias	Pulverizar 5/5 dias	Pulverizar 5/5 dias	Pulverizar 5/5 dias

Fonte: MacHardy (1979).

Tabela 2. Número de dias com condições favoráveis à requeima (CR) e frequência das pulverizações para os sistemas de MacHardy (MH), Maschio & Sampaio (MS) e o tradicional (ST) nos ciclos 1998/99 e 1999/00

Ciclo 1998/99																		
SAT ⁽¹⁾	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
CR ⁽²⁾	3	4	0	4	7	6	4	0	7	5	7	6	5	6	4	0	2	0
Trat.	Número de pulverizações no ciclo de cultivo																	
MH ⁽³⁾	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
MS ⁽⁴⁾	0	0	0	0	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0
ST ⁽⁵⁾	1	2	2	1	2	0	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Ciclo 1999/00																		
SAT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
CR	1	3	7	5	0	0	3	7	5	2	7	7	7	7	7	7	3	
Trat.	Número de pulverizações no ciclo de cultivo																	
MH	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	
MS	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	
ST	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	

⁽¹⁾Semanas após o transplante das mudas.

⁽²⁾Dias na semana com condição favorável.

⁽³⁾Pulverização efetuada na respectiva semana conforme indicado pelo sistema de previsão MacHardy.

⁽⁴⁾Pulverização efetuada na respectiva semana conforme indicado pelo sistema de previsão Maschio & Sampaio.

⁽⁵⁾Pulverização efetuada na respectiva semana pelo sistema tradicional.

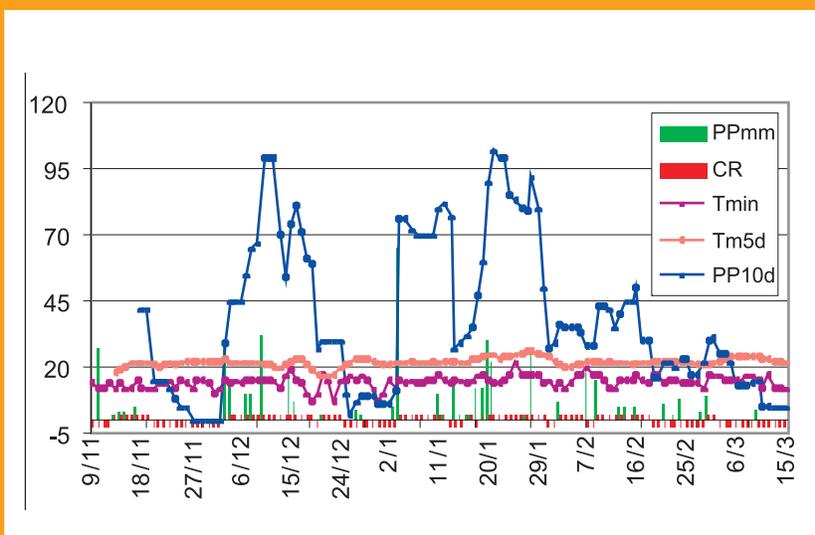


Figura 1. Dados de precipitação total diária em mm (PPmm) e acumulada em dez dias (PP10d), condição diária favorável à requeima, segundo modelo de MacHardy (CR, valor positivo = favorável; valor negativo = desfavorável), temperatura mínima em graus Celsius (Tmin) e média de cinco dias (Tm5d). Ciclo 1998/99

aos 30 DAT, assemelhando-se ao sistema MH quanto à época para a primeira pulverização, enquanto no sistema tradicional foram executadas seis pulverizações (Tabela 2) neste mesmo período de tempo.

O primeiro sintoma de requeima foi verificado com 63 DAT no sistema MS, com 107 DAT no sistema MH, ambos com a cultivar Carmem, e nos demais aos 70 DAT, independentemente da cultivar. A severidade da doença foi baixa durante todo o ciclo nos três sistemas, porém, no sistema MH foi menor que no MS e maior no tradicional para ambas as cultivares. A severidade final foi 0,15% e 0,17% no MH, 0,29% e 0,16% no MS e 0,40% e 0,35% no ST para as cultivares Carmem e Santa Clara, respectivamente (Figura 2).

Além de retardar a primeira pulverização, a quantidade de pulverizações foi reduzida em 54,5% no sistema MH (dez pulverizações) e em 40,9% no sistema MS (13 pulverizações), comparados ao sistema tradicional (22 pulverizações, das quais seis foram com fungicidas sistêmicos aplicados entre 11/12 e 12/1) (Tabela 2). Na avaliação da severidade medida pela AACPD não houve diferença entre os tratamentos na ‘Carmem’. Na ‘Santa Clara’ os sistemas de previsão apresentaram menor AACPD, não diferindo entre si, porém ambos com AACPD significativamente menor que no sistema tradicional. A produtividade média não diferiu entre os sistemas de previsão e o tradicional. Houve variação significativa na produtividade entre as cultivares (Tabela 3).

Ciclo 1999/00: a precipitação acumulada de dez dias (PP10d) foi o fator determinante para a ocorrência de condição favorável à requeima (CR) (Figura 3). No sistema MH a primeira pulverização ocorreu na terceira SAT. O indicativo da pulverização subsequente somente ocorreu na oitava SAT. A partir desta até a colheita final houve uma sequência de CR, de modo que o sistema indicou aplicação de fungicida em intervalos de cinco dias (Tabela 2). Foram totalizadas 14▶

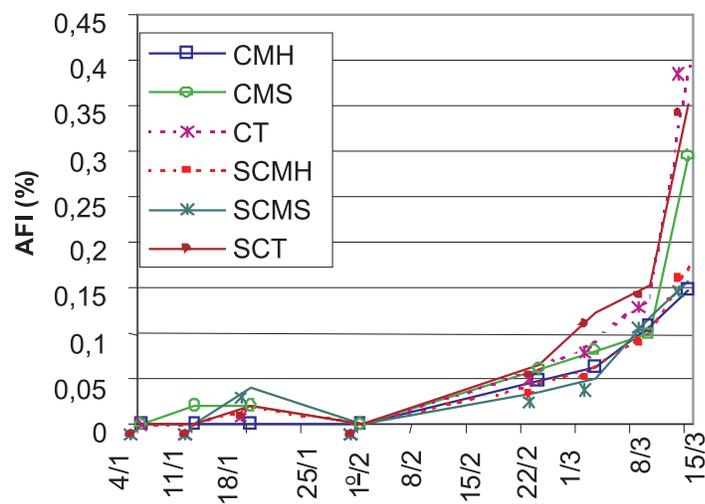


Figura 2. Porcentagem de área foliar infectada (AFI) nas cultivares Carmem (C) e Santa Clara (SC) com os sistemas de previsão MacHardy (MH), Maschio & Sampaio (MS) e o tradicional (T), representadas, respectivamente, na legenda como CMH, CMS, CT, SCMH, SCMS e SCT. Ciclo 1998/99

Tabela 3. Número de pulverizações, produtividade das cultivares Carmem e Santa Clara e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para os sistemas de MacHardy (MH), Maschio & Sampaio (MS) e o tradicional (ST). Ciclo 1998/99

Tratamento	Pulverização Nº	Produção		AACPD	
		'Carmem' t/ha	'S. Clara' t/ha	'Carmem'	'S. Clara'
MH	10	146,6 a ⁽¹⁾	129,2 a	0,024 a	0,026 a
MS	13	146,0 a	123,5 a	0,035 a	0,026 a
ST	22	147,0 a	138,3 a	0,041 a	0,043 b
Média		146,5 A ⁽²⁾	130,3 B	0,033 A	0,031 A
CV(%)		8,6		21,8	

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

⁽²⁾Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste F a 5% probabilidade.
Nota: CV = coeficiente de variação.

pulverizações neste sistema (Tabela 4).

No sistema MS a primeira pulverização ocorreu na terceira SAT, seguindo-se um longo período com baixa precipitação, de modo que a segunda pulverização foi realizada na quinta SAT (Tabela 2). Foram totalizadas 16 pulverizações neste sistema. No sistema tradicio-

nal (ST) a primeira pulverização foi realizada na primeira SAT. Todas as demais pulverizações foram aplicadas com intervalos de sete dias, exceto na 12^a, 13^a e 15^a SAT que, por motivo de precipitação elevada, foi necessário repetir a aplicação, totalizando 20 pulverizações (Tabela 4).

A produção e a área abaixo da

curva do progresso da doença (AACPD) das testemunhas absolutas não foram comparadas estatisticamente, pois as médias destas variáveis apresentavam variâncias muito superiores aos demais tratamentos. Na Tabela 4 observa-se que a produção das testemunhas absolutas (27,1t/ha e 21,8t/ha) foi abaixo dos demais sistemas e a AACPD (348.714,5 e 279.777,0) foi significativamente maior. Entre os sistemas de previsão de MH, MS e o sistema tradicional não houve diferença significativa tanto para a produção quanto para a AACPD em ambas as cultivares.

No progresso da doença (Figura 4) observou-se que nas primeiras avaliações os sistemas pulverizados apresentaram no máximo 0,08% de área foliar infectada (AFI) ('Carmem', sistema MS), enquanto na testemunha absoluta houve 3,9% de AFI na 'Santa Clara' e 9,46% de AFI na 'Carmem'. Por ocasião da última colheita, ambas as cultivares da testemunha absoluta apresentavam 100% de AFI, enquanto que nos sistemas MH, MS e ST a 'Carmem' apresentava AFI de 0,08%, 0,11% e 0,04% e a 'Santa Clara', 0,02%, 0,03% e 0,05%, respectivamente (Figura 4).

Discussão

Nas condições deste trabalho, tanto o modelo de MH quanto o de MS foram bons indicadores do momento da pulverização, conforme a ocorrência da condição favorável à requeima, possibilitando um controle eficiente da doença, com um menor número de pulverizações em relação ao sistema tradicional. Esta redução foi mais evidente quanto menor a ocorrência de condições favoráveis à requeima, como observado no ciclo 1998/99.

Apesar de Jones (1986) considerar a umidade relativa do ar não adequada para a previsão do molhamento foliar, verificou-se que nos dois ciclos avaliados o uso desta variável, proposta por Wallin (1962) e adotada no modelo MH, não comprometeu a eficiência do controle da requeima e permitiu o

uso de aparelho mais simples, neste caso, um termo-higrógrafo.

No ciclo 1999/00 houve condições favoráveis à requeima (CR) com maior frequência e os sistemas de previsão se aproximaram do tradicional (calendário) em número de pulverizações. Quando houver condições ambientais muito favoráveis à requeima, é possível que o sistema de previsão não venha a diferir do tradicional, conforme também observado por Fohner et al. (1984) e Katsurayama & Boneti (1996). As condições favoráveis à requeima se manifestaram durante o período da colheita. Assim, o sistema de previsão poderá indicar com relativa segurança que as pulverizações tradicionalmente aplicadas contra a requeima, logo após o transplante, poderão ser reduzidas ou mesmo eliminadas.

Embora o sistema de MS tenha sido eficiente na previsão da requeima, houve dificuldade em quantificar o número de chuvas ocorridas. Diferentemente das condições do litoral paranaense, onde as chuvas são passageiras, na região de Caçador ocorrem períodos com chuva relacionada à frente fria e, quando de duração prolongada, este modelo poderá subestimar o grau de infecção.

O sistema de previsão MH reduziu o número de pulverizações em 30% e 54% nos dois cultivos testados, respectivamente. Além do menor impacto ambiental que isto representa, acresce-se o fato de que apenas produtos de contato (clorotalonil, oxicloreto de cobre e captan) foram usados, proporcionando maior economia por hectare, comparado ao sistema tradicional que empregou produtos sistêmicos.

A diferença na produção média entre as cultivares Carmem e Santa Clara foi atribuída à característica genética das cultivares, uma vez que não se observou interferência de nenhum outro fator externo. Estudos adicionais com outras cultivares ou sistemas de condução devem ser investigados para determinar qual o alcance prático destes modelos de previsão de

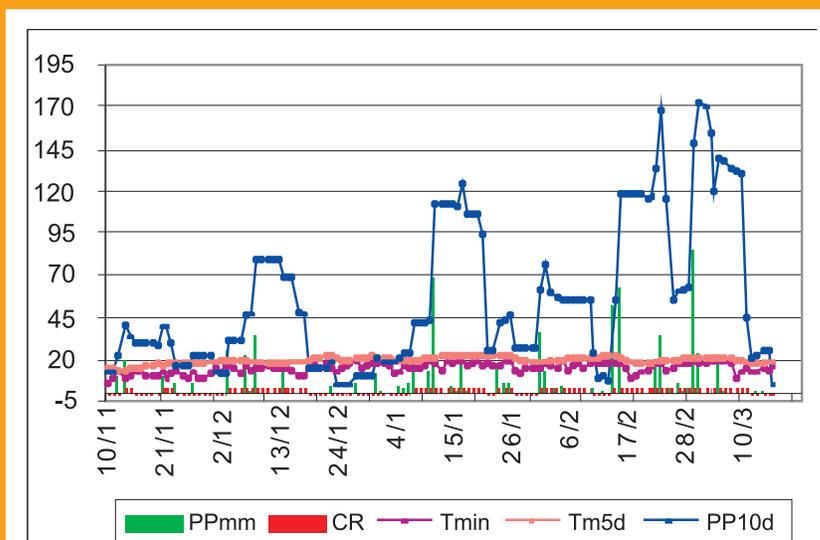


Figura 3. Dados de precipitação total diária em mm (PPmm) e acumulada em dez dias (PP10d), condição diária favorável à requeima (CR, valor positivo = favorável; valor negativo = desfavorável), temperatura mínima em graus Celsius (Tmin) e média de cinco dias (Tm5d). Ciclo 1999/00

Tabela 4. Número de pulverizações, produtividade das cultivares Carmem e Santa Clara e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para os sistemas de MacHardy (MH), Maschio & Sampaio (MS) e o tradicional (ST). Ciclo 1999/00

Tratamento	Pulverização	Produção		AACPD	
		'Carmem'	'S. Clara'	'Carmem'	'S. Clara'
	Nº	.....t/ha.....			
MH	14	96,6 a ⁽¹⁾	53,4 a	1,79 a	1,16 a
MS	16	82,9 a	37,5 a	1,83 a	1,67 a
ST	20	95,2 a	49,3 a	1,68 a	1,60 a
Média		91,5 A ⁽²⁾	46,7 B	1,76 A	1,46 A
Testemunha	Zero	27,1 ⁽³⁾	21,8 ⁽³⁾	348.714,5 ⁽³⁾	279.777,0 ⁽³⁾
CV(%)		21,0		74,6	

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

⁽²⁾Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste F a 5% probabilidade.

⁽³⁾Testemunha não foi comparada com os demais tratamentos, pois sua média apresenta variância muito superior.

Nota: CV = coeficiente de variação.

doença na Região do Alto Vale do Rio do Peixe.

Conclusão

O sistema de MacHardy proporciona o controle da requeima tanto quanto o sistema tradicional, com significativa redução no número de

pulverizações, sem perda de qualidade dos frutos produzidos.

O sistema de Maschio & Sampaio permite controle eficiente da doença e redução de pulverizações, porém há comprometimento da eficiência do modelo para a Região do Alto Vale do Rio do Peixe quando as chuvas são muito prolongadas. ►

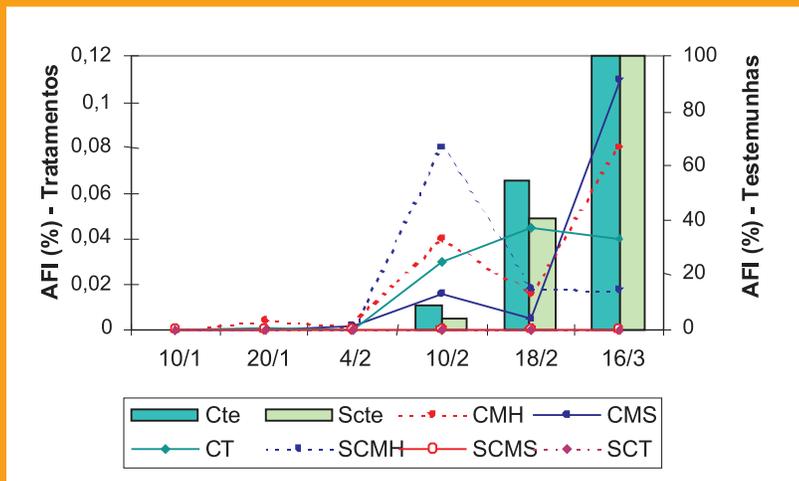


Figura 4. Porcentagem de área foliar infectada (AFI) nas cultivares Carmem (C) e Santa Clara (SC) com os sistemas de previsão MH, MS e o tradicional (T), representadas, respectivamente, na legenda como CMH, CMS, CT, SCMh, SCMS e SCT, por linhas. As colunas com valores em porcentagem da área foliar infectada (AFI%) referem-se às testemunhas 'Carmem' (Cte) e 'Santa Clara' (Scte), sem controle químico. Ciclo 1999/00

Literatura citada

- AGRIOS, G.N. *Plant Pathology*. 3.ed. San Diego: Academic Press. 803pp. 1988.
- CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. *Introduction to plant disease epidemiology*. New York: John Wiley & Sons, 1990. 532p.
- COSTA, H.; ZAMBOLIM, L. do; VALLE, F.X.R.; CHAVES, G.M. Controle químico da mela do tomateiro (*Phytophthora infestans*) sob condições favoráveis à doença. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 20, suplemento, p.370, 1995.
- DE VINCENZO, M.C.V.; OLIVEIRA, F.E.B.; SILVA, M.S.F. da; TESTA, M.A.P. Avaliação da eficiência de fungicidas no controle da requeima (*Phytophthora infestans*) na cultura do tomate

(*Lycopersicon esculentum*). *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 20, suplemento, p.378, 1995.

- EPAGRI. Normas técnicas para o tomateiro tutorado na região do Alto Vale do Rio do Peixe. Florianópolis, 1997. 60p. (Epagri. Sistemas de produção, 27).
- FOHNER, G.R.; FRY, W.E.; WHITE, G.B. Computer simulation raises question about timing protectant fungicide application frequency according to a potato late blight forecast. *Phytopathology*, St. Paul, v.74, n.10, p.1.145-1.147, 1984.
- INSTITUTO CEPA/SC. <http://www.icepa.com.br/Publicações/Tomate_2004.pdf> Acesso em 29 jun. 2005.
- JAMES, W.C. An illustrated series of

assessment keys for plant diseases. Their preparation and usages. *Canadian Plant Disease Survey*, Ottawa, v.51, n.2, p. 39-65, 1971.

- JONES, A.L. Role of wet periods in predicting foliar disease. In: LEONARD, K.J.; FRY, W.E. (Eds.). *Plant disease epidemiology: population dynamics and management*. New York: Mac Millan Publishing Company, 1986. p.87-89.
- KATSURAYAMA, Y.; BONETI, J.I.S. Viabilidade do uso de sistema de previsão para o controle da requeima da batateira na região de São Joaquim, SC. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.21, n.1, p.105-109, 1996.
- KRAUSE, R.A.; MASSIE, L.B.; HYRE, R.A. Blitecast: a computerized forecast of potato late blight. *Plant Disease Reporter*, St. Paul, v.59, n.2, p.95-98, 1975.
- MACHARDY, W.E. A simplified noncomputerized program for forecasting potato late blight. *Plant Disease Reporter*, St. Paul, v.63, n.1, p.21-25, 1979.
- MASCHIO, L. M. de A.; SAMPAIO, I. B. M. Epifitologia e controle de *Phytophthora infestans* agente da "requeima" do tomateiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.17, n.5, p.715-719, 1982.
- STEVENSON, W.R. Late blight. In: JONES, J.B.; JONES, J.P.; STALL, R.E.; ZITTER, T.A. *Compendium of tomato diseases*. St. Paul: The American Phytopathological Society, 1991. p.17-18.
- WALLIN, J.R. Summary of recent progress in predicting late blight epidemics in United States and Canada. *American Potato Journal*, Maine, v.39, p.306-312, 1962.



PROGRAMA FLORIR SANTA CATARINA

Uma iniciativa que vai deixar Santa Catarina ainda mais bonita.





Estimativa da taxa de cruzamento em *Bromus auleticus*¹

Gilberto Luiz Dalagnol²

Resumo – O conhecimento do modo de reprodução das espécies vegetais é fundamental na exploração e no manejo de populações naturais, nos programas de melhoramento genético e regeneração de acessos em bancos de germoplasmas. *Bromus auleticus* Trinius é uma gramínea hiberna, perene, nativa da América do Sul, com alto potencial forrageiro e adaptativo a condições adversas de clima e solo. O objetivo do trabalho foi caracterizar o sistema reprodutivo da espécie e estimar a taxa de cruzamento entre acessos existentes na Epagri/Estação Experimental de Lages. Quatro progênies oriundas de cruzamentos naturais foram caracterizadas utilizando-se dez locos isoenzimáticos (PGI, SKDH, IDH, PRX1, PRX2, PRX3, MDH1, MDH3, 6PGDH, β -EST). Foram estimadas as taxas de cruzamento uniloco e multilocos, usando as frequências alélicas das progênies com análise do programa MLT (Ritland, 1990). As estimativas uniloco variaram de 0,001 a 1,648, com média de 0,571, e a multilocos foi de 1,096, o que caracteriza que o modo de reprodução predominante é a alogamia.

Termos para indexação: alozimas, uniloco, multilocos, autogamia, alogamia.

Estimates of crossing frequency in *Bromus auleticus*

Abstract – It is important to know the plant reproduction mode for the exploration and management of the natural plant population, as well as for breeding program and germoplasm regeneration of accessions. *Bromus auleticus* Trinius is a perennial winter grass, native of South America which shows high potential for forage and has good adaptation to soil and climate adversities. The objective of this work was to characterize the reproductive system of the species and to estimate its crossing frequency among the accesses existing at Epagri/ Experiment Station of Lages. Four progenies originated from natural crosses were characterized by ten allozymic loci (PGI, SKDH, IDH, PRX1, PRX2, PRX3, MDH1, MDH3, 6PGD and EST). Crossing frequency of unilocus and multilocus were estimated using the allelic frequencies and the MLT program (Ritland, 1990). The unilocus estimation varied from 0,001 to 1,648 and had a mean frequency of 0,571. The multilocus had a frequency of 1,096. Based on these results, the reproduction mode is predominantly allogamic.

Index terms: allozymes, unilocus, multilocus, autogamy, allogamy.

Introdução

O sistema de cruzamento de uma espécie vegetal é o parâmetro principal a ser considerado na análise da organização genética das populações, pois os padrões pelos quais os gametas são transportados de geração para geração exercem um controle primário sobre a distribuição das frequências genotípicas e afetam o potencial de recombinação, moderando ou acelerando a taxa de produção de novas combinações e a perda de algumas existentes (Allard, 1971).

Nas populações alógamas, as plantas tendem a ser altamente heterozigotas e, quase sem exceção, a endogamia forçada resulta em redução do vigor e outros efeitos adversos (Allard, 1971). A intensidade na troca de alelos entre os indivíduos variará na medida do grau de alogamia e fatores adicionais, como a existência de agamospermia, endogamia, cruzamentos preferenciais ou cruzamentos não-aleatórios, implicam desvios da panmixia, de forma a restringir as combinações possíveis. A caracterização do sistema reprodutivo e

estimativas da taxa de cruzamento são fundamentais para uma adequada avaliação deste componente.

Plantas de espécies de fecundação cruzada normalmente carregam diferentes alelos em diversos locos e suas progênies tendem a ampla segregação, produzindo indivíduos heterozigotos e mantendo a variabilidade genética.

Conhecer o sistema reprodutivo e, em especial, a taxa de cruzamento (t) é fundamental para o estudo da dinâmica das populações naturais ou artificiais, pois oferece subsídios

Aceito para publicação em 6/6/2005.

¹Extraído da dissertação de mestrado do autor.

²Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Lages, C.P. 181, 88502-970 Lages, SC, fone: (49) 3224-4400, e-mail: gldalagnol@epagri.rct-sc.br.

para optar por um sistema de manejo que permita a exploração, com manutenção desta dinâmica. Assim, o sistema de cruzamento caracteriza a maneira pela qual os gametas são tomados para produzir os descendentes de uma população (O'Malley & Bawa, 1987).

O modelo de multilocos permite a obtenção de estimativas mais adequadas da taxa de cruzamento, considerando as combinações genotípicas envolvendo todos os locos. O modelo multilocos de Ritland & Jain (1981) fundamenta-se em que as progênies de um genótipo materno representam um conjunto de genótipos derivados de óvulos, que se cruzam numa probabilidade "t", com um conjunto de pólenes com frequências alélicas "p" e se autofecundam numa probabilidade (1-t).

A utilização do método implica o fornecimento dos genótipos maternos e das progênies, pois, conforme Ritland & Jain (1981), pressupõe a inexistência de mutação, seleção após fertilização, ligação entre locos analisados, cruzamentos preferenciais e variação nas frequências alélicas do conjunto de pólenes.

A comparação entre as médias das estimativas de locos simples (\hat{t}_s) e a estimativa multilocos (\hat{t}_m) fornece subsídios para avaliar a ocorrência de cruzamentos entre aparentados, possibilitando caracterizar a ocorrência de endogamia (Ritland & Jain, 1981; Ritland & El-Kassaby, 1985). A variância da estimativa de "t" reduz com o aumento do número de indivíduos por progênie (mais que dez indivíduos, conforme Ritland & El-Kassaby, 1985).

A taxa de cruzamento é uma determinação pontual, podendo variar de um ciclo para outro em função das condições climáticas ocorrentes, as quais facilitam ou dificultam a polinização, principalmente com a não-coincidência do período de disponibilidade de pólen e óvulo viáveis.

Bromus auleticus é uma gramínea perene, nativa da Amé-

rica do Sul, de crescimento hibernal e alta resistência ao frio. Adapta-se a diversos tipos de solos, desde que sejam bem drenados. Apresenta enraizamento profundo e vigoroso, grande capacidade de rebrote, tolerância a altas temperaturas e intensidade de luz (Millot, 2000).

Em nível experimental, foram obtidos 4.621kg/ha de matéria seca em dez cortes (março a dezembro, com intervalo de 30 dias), similares aos obtidos por Bemhaja (2000), de 4.800kg/ha, e por Rivas (2000), entre 5.000 e 9.000kg/ha, embora testando cultivares diferentes, e valores médios de 22% para proteína bruta, 71,7% para digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica e 66,7% para nutrientes digestíveis totais, resultados estes comparáveis a outras espécies perenes do Planalto Serrano Catarinense, conforme análises feitas por Freitas et al. (1994).

O objetivo deste trabalho foi estimar a taxa de cruzamento entre quatro acessos de *Bromus auleticus* Trinius existentes na Epagri/Estação Experimental de Lages, SC.

Material e métodos

Trabalhou-se com quatro genótipos de *Bromus auleticus*, num policruzamento em blocos casualizados, com duas repetições de 18 plantas. As sementes colhidas neste ciclo foram semeadas para obtenção das progênies, das quais coletou-se tecido vegetal para extração de enzimas e eletroforese utilizando alozimas.

A análise laboratorial foi executada no Laboratório de Fisiologia do Desenvolvimento e Genética Vegetal do CCA/UFSC no ano de 2000.

Utilizando os dados de frequências alélicas das progênies, estimados através da eletroforese, e posteriormente o programa MLT (Ritland, 1990), estimaram-se as taxas de cruzamento uniloco e multilocos detectando a frequência com que ocorre a troca de alelos dentro de cada loco e entre os locos,

considerados como um único grupo.

O processo de obtenção das estimativas traz implícito um equilíbrio de endogamia (Ritland & Jain, 1981; Ritland & El-Kassaby, 1985), equivalente ao equilíbrio de Wright, com "f" em função de "t", num processo matricial: $P = (1-t) S + t T$, sendo:

P = matriz de probabilidades de genótipos multilocos nas progênies;

S = matriz de probabilidades nas progênies por autofecundação;

T = matriz de probabilidades nas progênies por cruzamento.

A matriz de genótipos multilocos das progênies estudadas foi obtida conforme Ritland & Jain (1981). Inicialmente é estabelecida P e, posteriormente, esta matriz é maximizada através de uma função logarítmica de máxima verossimilhança, em que P é função de "t" e "p". Com a maximização da matriz T, o processo permite a obtenção da frequência de alelos em óvulos e pólen.

A estimativa da taxa de cruzamento tem sido obtida a partir da relação $t = (1-f)/(1+f)$, dada por Wright (1921), sendo "f" a estimativa de endogamia existente no nível de indivíduo. Esta estimativa pode ser obtida a partir do índice de fixação, estimado loco a loco, obtendo-se uma média da taxa de cruzamento aparente (Vencovsky, 1992), como em Marcon (1988), Moraes (1992) e Paiva et al. (1994b). A estimativa das taxas de cruzamento uniloco e multilocos (Tabela 1) e as estimativas das frequências alélicas de pólen e óvulo (Tabela 2), obtidas segundo Ritland & Jain (1981), e das progênies, pelo programa MLT (Ritland, 1990), possibilitaram avaliar a heterogeneidade destas através do teste χ^2 .

Resultados e discussão

As estimativas uniloco variaram de 0,001 a 1,648, sendo que a taxa média foi de 0,571. A estimativa multilocos obtida foi de 1,096 (Tabela 1).

Tabela 1. Taxas de cruzamento para locos individuais e multilocos estimadas para quatro progênies de *Bromus auleticus* Trinius e aderência ao modelo uniloco e multilocos. UFSC – Florianópolis, SC, 2000

Loco	Taxa uniloco	Nº alelos	GL	c2	P > F
PGI	1,648	2	1	8,856	>0,01<0,05 ^(*)
SKDH	0,955	3	9	10,189	>0,05 (ns)
IDH	0,426	2	1	0,452	>0,05 (ns)
PRX1	0,033	2	1	0,297	>0,05 (ns)
PRX2	0,759	2	1	21,811	<0,01 ^(**)
PRX5	0,001	2	1	0,000	>0,05 (ns)
MDH1	0,890	2	1	0,847	>0,05 (ns)
MDH3	0,001	2	1	(-) ⁽¹⁾	(/) ⁽³⁾
6PGD	0,025	2	1	(-)	(/)
EST	0,975	3	9	(x) ⁽²⁾	(x)
Média	0,571	22	3	6,064	>0,05 (ns)
Média (+) ⁽⁴⁾	0,452	20	3	6,064	>0,05 (ns)
Est. multilocos	1,096	22	15	42,454	<0,01^(**)

Notas: Para o cálculo da média foram descartados os valores de χ^2 com GL = 0.

⁽¹⁾(-) GL = 0.

⁽²⁾(x) GL elevado – modelo recomenda descartar, visando diminuir erro de estimativa.

⁽³⁾(/) referente a valor de $\chi^2 = 0$.

⁽⁴⁾(+) estimativa desconsiderando valores maiores que 1.

^(*) e ^(**) significância estatística a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente. ns = diferença não significativa.

Comparando-se as taxas uniloco e multilocos é possível caracterizar cruzamentos entre aparentados e/ou autofecundação, de acordo com Ritland & El-Kassaby (1985); Santos (1994) e Gandara (1996). Entretanto, esta comparação pode ter sido prejudicada pelos valores dos erros associados às estimativas uniloco, cuja taxa variou de 0,001 (loco MDH3) a 1,648 (loco PGI), sendo que este último caracteriza a inadequação do modelo multilocos para as devidas estimativas. Os valores obtidos para taxas de cruzamento sugerem a ocorrência de cruzamentos entre indivíduos aparentados, caracterizando cruzamentos não-aleatórios ou preferenciais, podendo também ser associados à assincronia fenológica ocorrente entre as plantas.

Oliveira et al. (2000), estudando um grupo de dez plantas isoladas de 48 acessos de *Bromus auleticus*, não constataram produção de sementes, indicando que a espécie é alógama e provavelmente autoincompatível, uma vez que as flores são hermafroditas e não há separação temporal entre o amadurecimento do grão de pólen e do estigma. Progênies com um número elevado de heterozigotos na população natural Kiyú, no Uruguai, levaram Rivas (1996) a concluir que esta espécie é alógama ou de pareamento misto.

O teste de aderência ao modelo multilocos revelou significância estatística, demonstrando sua inadequação para a referida estimativa. No entanto, Ritland & El-Kassaby (1985) citaram que estes desvios não chegam a

prejudicar a obtenção das estimativas, mas podem estar associados à ocorrência de outros fatores como os cruzamentos preferenciais, não-aleatórios, biparentais.

Outro fator que deve ser considerado quando se deseja estimar a taxa de cruzamento é a heterogeneidade entre as frequências alélicas de pólen e óvulos. A aplicação do teste de contingência ($\chi^2 = 358,82$, GL = 19, P < 00,1) demonstrou que as frequências de pólen e óvulos são significativamente diferentes, podendo-se admitir uma possível associação da heterogeneidade com os desvios constatados (Tabela 2).

O índice F_{ST} (Wright, 1965) (Tabela 2) mostra a divergência genética média das progênies dentro de cada loco, inclusive com valores acentuados (MDH1 e NADH1), cujo valor médio dos locos tomados em conjunto foi de 0,118 (11,8%), significando que foi mantida a variabilidade genética.

Com alta taxa de cruzamento e alta heterozigosidade, as gerações posteriores poderão apresentar novas combinações, mantendo ou aumentando a variabilidade genética, elevando o potencial adaptativo a ambientes diversos, e com tendência a manter a dinâmica populacional com baixos níveis de endogamia.

Conclusões

A alta taxa de cruzamento estimada caracteriza *Bromus auleticus* Trinius como uma espécie de reprodução predominantemente alógama.

Para *Bromus auleticus* é recomendável a formação de variedades sintéticas, a fim de se manterem altos índices de diversidade genética.

Especial atenção deve ser dada aos trabalhos de melhoramento genético e regeneração de acessos de *Bromus* sp. para evitar a ocorrência de fluxo gênico entre as populações, que compromete a fidelidade genotípica. ▶

Tabela 2. Frequências alélicas de pólen e óvulo e variância para dez locos alozímicos de *Bromus auleticus* Trinius. UFSC – Florianópolis, SC, 2000

Loco	Alelo	Frequência			Índice F_{ST} médio/loco
		Pólen	Óvulo	Média	
PGI1	1	0,360	0,500	0,430	0,040
PGI1	2	0,640	0,500	0,570	0,040
SKDH	1	0,800	0,600	0,700	0,095
SKDH	2	0,200	0,300	0,250	0,026
SKDH	3	0,001	0,100	0,050	0,102
IDH1	1	0,953	0,800	0,876	0,108
IDH1	2	0,047	0,200	0,123	0,108
PRX1	1	0,730	0,500	0,615	0,112
PRX1	2	0,270	0,500	0,385	0,112
PRX2	1	0,750	0,500	0,625	0,133
PRX2	2	0,250	0,500	0,375	0,133
PRX3	1	0,987	0,900	0,943	0,071
PRX3	2	0,013	0,100	0,565	0,071
PRX4	1	0,999	1,000	0,999	0,001
PRX4	2	0,001	0	0,0005	0,000
PRX5	1	0,976	1,000	0,988	0,024
PRX5	2	0,024	0	0,012	0,024
NADH1	1	0,999	0,800	0,899	0,219
NADH1	2	0,001	0,200	0,100	0,219
MDH1	1	0,347	0,800	0,573	0,419
MDH1	2	0,653	0,200	0,426	0,419
Índice F_{ST} médio					0,118

Agradecimentos

À Epagri e à UFSC pelo suporte financeiro.

Literatura citada

- ALLARD, R.W. *Princípios de melhoramento genético de plantas*. Rio de Janeiro: Usaid; São Paulo: Edgar Blucher, 1971. 381p.
- BEMHAJA, M. Gramínea Perenne Invernal para Suelos Arenosos: *Bromus auleticus* cv. INIA Taboba In: REUNIÃO TEMÁTICA INTERNACIONAL SOBRE O GÊNERO *BROMUS*, 2000, Bagé, RS. *Anais...* Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2000. p.29.
- FREITAS, E.A.G.; DUFLOTH, J.H.; GREINER, L.C. *Tabela de composição químico-bromatológica e energética dos alimentos para animais ruminantes em*

Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 1994. 333p. (Epagri. Documentos, 155).

- GANDARA, F.B. *Diversidade genética, taxa de cruzamento e estrutura espacial dos genótipos em uma população de Cedrea fissilis* Vell. (Meliaceae) 1996. 69f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biologia, Unicamp, Campinas, SP.
- MARCON, G. *Estrutura genética de populações de Stylosantes humilis H.B.K. (Leguminosae) de três regiões ecogeográficas do Estado de Pernambuco*. 1988. 178p. Tese (Doutorado) – Esalq/USP, Piracicaba, SP.
- MILLOT, J.C. *Bromus auleticus: Una nueva especie domesticada*. In: REUNIÃO TEMÁTICA INTERNACIONAL SOBRE O GÊNERO *BROMUS*, 2000, Bagé, RS. *Anais...* Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2000. p.7-11.
- MORAES, M.L.T. *Variabilidade genética por isoenzimas e caracteres quantitativos em duas populações*

naturais de aroeira (Myracrodruon urundeuva) F.F. & M.F. Allemão Anacardiaceae (Syn: Astronium urundeuva (Fr. Allemão) Engler). 1992. 139f. Tese (Doutorado) – Esalq/USP, Piracicaba-SP.

- OLIVEIRA, J.C.P.; SILVEIRA, L.R.M.; MORAES, C.O.C.; SARMENTO, M.B.; XAVIER, H.C. Determinação do modo de reprodução de *Bromus auleticus*. In: REUNIÃO TEMÁTICA INTERNACIONAL SOBRE O GÊNERO *BROMUS*, 2000, Bagé, RS. *Anais...* Bagé: Embrapa Pecuária Sul 2000. p.31.
- O'MALLEY D.M.; BAWA, K.S. Mating system of a tropical rain forest tree species. *Amer. Journal of Botany*, v.78, n.8, p.1.143-1.149, 1991.
- PAIVA, J.R.; KAGEYAMA, P.Y.; VENCOSKY, R. Genetic of rubber tree (*Hevea brasiliensis* (Wild. Ex ADR de Juss.) Müll. Arg.) 2 Mating system. *Silvae Genetica*, v.43, n.5/6, p.373-376, 1994.
- RITLAND, K.; EL-KASSABY, Y.A. The nature of inbreeding in a seed orchard of Douglas-fir as show by an efficient multilocus model. *Theoretical Applied Genetics*, v.71, p.374-384, 1985.
- RITLAND, K.; JAIN, S. A model for estimation of outcrossing rate and gene frequencies using n independent loci. *Heredity*, v.47, n.1, p.35-52, 1981.
- RITLAND, K. A series of FORTRAN computer programs for estimating plant mating systems. *The Journal Heredity*, v.81, n.3, p.235-237, 1990.
- RIVAS, M. *Estudio del sistema reproductivo y estructura poblacional de (Bromus auleticus) Trinius (ex-Nees) mediante isoenzimas*. 1996. 110f. Dissertação (Mestrado) Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay.
- RIVAS, M. Los cultivares "Potrillo" y "Zarco" de *Bromus auleticus*. In: REUNIÃO TEMÁTICA INTERNACIONAL SOBRE O GÊNERO *BROMUS*, 2000, Bagé, RS. *Anais...* Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2000. p.28.
- SANTOS, E.G. *Ecologia da polinização, fluxo de pólen e taxa de cruzamento em (Bauhinia forficata) Link. (Caesalpinaceae)*. 1994. 114f. Dissertação (Mestrado) – Esalq/USP, Piracicaba, SP.
- VENCOSKY, R. Análise de variância de frequências alélicas. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE GENÉTICA, 10., 1992, Rio de Janeiro, RJ. *Anais...* Rio de Janeiro, 1992, p.53-60.
- WRIGHT, S. Systems of mating. *Genetics*, v.6, p.111-78, 1921.
- WRIGHT, S. The interpretation of population structure by F-statistics with special regard to systems of mating. *Evolution*, v.19, p.395-420, 1965.

Intensidade da mancha-reticulada (*Leandria momordicae*) em pepineiros (*Cucumis sativus*) cultivados em estufa e a céu aberto¹

José Angelo Rebelo²,
Miguel Dalmo de Menezes Porto³ e Henri Stucker⁴

Resumo – A severidade da mancha-reticulada em pepineiros agravou-se, no litoral catarinense, pela ampliação da estação de cultivo, com o uso de cultivares sem sementes e pela baixa eficiência dos fungicidas empregados no controle do patógeno causador da mancha-reticulada (*Leandria momordicae*). As epidemias são mais severas nos períodos de chuvas e estão associadas às temperaturas típicas do outono-inverno da região. O objetivo deste trabalho foi determinar a intensidade da mancha-reticulada associada à temperatura, à umidade relativa e ao número de dias com chuvas em pepineiros sem sementes tutorados, plantados a céu aberto e em estufa, no outono de 2000 e de 2001 e no outono-inverno de 2002. Houve correlação positiva entre a severidade da doença e o aumento do número de dias de chuvas, associados com a faixa de temperatura entre 15 e 21,5°C. Estufas podem ser empregadas para redução da incidência e severidade da mancha-reticulada de pepineiros.

Termos para indexação: mancha-zonada, “net spot”, cucurbitáceas, epidemiologia.

Net spot (*Leandria momordicae*) intensity in cucumber plants grown under greenhouse and field conditions

Abstract – Net spot severity in cucumber plants has increased in the Santa Catarina State coastal areas due to the expansion of the growing season, the use of seedless cultivars and low efficiency of fungicides used to control the pathogen (*Leandria momordicae*). Trained seedless cucumber plants grown under greenhouse and field conditions were evaluated to determine the incidence and severity of net spot associated to temperature, relative air humidity and amount of rainy days. The study was carried out during the Fall of 2000 and 2001 and in the Fall-Winter of 2002. A significant correlation was verified between disease severity and number of rainy days, associated to temperatures ranging from 15 to 21,5°C. Net spot can be successfully controlled by the “umbrella effect” offered by the greenhouse environment.

Index terms: cucurbitaceae, epidemiology, *Cucumis sativus*.

Introdução

A mancha-reticulada ou zonada, causada pelo fungo *Leandria momordicae*, é a principal doença do pepineiro (Cruz Filho & Pinto, 1982). É de difícil controle pela baixa eficiência dos fungicidas, pela falta de variedades resistentes, pelo pouco conhecimento sobre o fungo e pelo desconhecimento de fontes de

resistência (Moretto et al., 1993; Zitter et al., 1996).

A partir de 1995, com o advento das cultivares de pepineiros sem sementes, que dispensam polinização, a estação de cultivo desta espécie no litoral de Santa Catarina, que era de setembro a março, estendeu-se para todo o ano.

A ampliação da estação de cultivo e as condições ambientais do novo

período de produção parecem propiciar condições favoráveis para a interação pepineiro-*Leandria momordicae*, em face da maior severidade da mancha-reticulada (Figura 1).

Segundo vários autores (Blazquez, 1983; Osner, 1918; Silva, 1983), as epidemias causadas por *Leandria momordicae* ocorrem em épocas de chuva e nas condições de tempera-

Aceito para publicação em 6/6/2005.

¹Extraído da tese de doutorado do primeiro autor.

²Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5223, e-mail: jarebelo@epagri.rct-sc.br.

³Eng. agr., Ph.D., UFRGS, C.P. 15.100, 91501-970 Porto Alegre, RS, fone: (51) 3316-6046, e-mail: mdmporto@terra.com.br.

⁴Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, e-mail: stucker@epagri.rct-sc.br.



Figura 1. Aspectos de severidade da mancha-reticulada (*Leandria momordicae*) em pepineiros

tura e de umidade relativa próprias do outono-inverno e início de primavera. Assim sendo, tem-se por hipótese que a intensidade da doença pode ser reduzida pelo “efeito guarda-chuva” de estufas de polietileno nos cultivos de pepineiros.

O objetivo deste trabalho foi determinar a incidência e a severidade da mancha-reticulada em pepineiros sem sementes cultivados em estufas e a céu aberto e a sua correlação com as condições de temperatura, de umidade relativa do ar e de chuva nestes dois ambientes.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido na Epagri/Estação Experimental de Itajaí, em Itajaí, SC, em latitude Sul de 27° 34', longitude Oeste de 48° 30' e altitude de 5m, nos anos de 2000 a 2002. O solo era de textura média e o clima, subtropical, com chuvas bem distribuídas e verão quente. Os períodos de cultivos foram de abril a julho de 2000, de agosto a novembro de 2000, de novembro de 2000 a janeiro de 2001, de março a maio de 2001, de novembro de 2001 a janeiro de 2002, de março a maio de 2002, e de maio a julho de 2002. O cultivo foi feito a céu aberto (tratamento céu aberto) e em estufa (tratamento estufa). A estufa foi

instalada no sentido norte-sul, com 3m de pé-direito, 4,5m de cumeeira, 20m de largura e 35m de comprimento. O teto semicircular foi revestido com polietileno agrícola de baixa densidade, com 0,1mm de espessura. Durante a execução do trabalho, as cortinas da estufa permaneceram abertas e a transparência do teto foi mantida por lavagem semestral do mesmo. Em cada tratamento, a área cultivada foi de 100m² com 340 plantas, área útil de 26,4m², quatro repetições de 20 plantas em fila dupla (10 + 10), em blocos casualizados. As fileiras de plantas foram dispostas no sentido norte-sul e as plantas do tratamento céu aberto, a oeste do tratamento estufa, estando distante cada tratamento 10m um do outro. As plantas foram conduzidas pelo sistema indicado por Papadopoulos (1994). As mudas de pepineiros sem sementes, cultivar Marinda, foram produzidas em bandejas de 128 células, plantadas no espaçamento de 1 x 0,3m e conduzidas verticalmente. Manteve-se, em cada planta, uma haste principal portando duas secundárias na sua parte terminal. Todas as demais hastes foram despontadas logo após a primeira folha. A adubação de base foi feita com 50g de adubo de fórmula comercial 4-14-7, além de 500g (peso seco) de cama de aviário de dois lotes de frangos, por planta, em sulco. Em cobertura, via fertirrigação em gotejo, aplicaram-se nitrato de cálcio e nitrato de potássio, alternadamente, uma vez por semana, a partir do 30º dia do plantio, na dose de 2,5g/planta. Os frutos foram colhidos diariamente. O turno de rega e a quantidade de água, em cada tratamento, foram determinados com o apoio de três tensiômetros instalados junto às plantas, a 15cm de profundidade. Os ciclos de cultivo foram encerrados no final da floração. O número de leituras das variáveis epidemiológicas dependeu da época da incidência da doença e da duração de cada cultivo em cada tratamento. Nenhum fungicida foi empregado nas plantas estudadas.

As variáveis meteorológicas, descritas a seguir, foram registradas a cada 15 minutos por uma estação meteorológica automática, marca C Campbell, instalada no interior dos

cultivos a céu aberto e em abrigo: temperatura e umidade relativa do ar – média dos registros diuturnos da semana que antecedeu a leitura das variáveis epidemiológicas; precipitação pluvial – foram consideradas precipitações iguais ou superiores a 0,1mm.

As variáveis epidemiológicas foram assim determinadas: a incidência da doença foi tomada pela contagem semanal de plantas doentes em cada tratamento; o progresso foi avaliado pela evolução da severidade da doença e esta pela porcentagem de lesão na folha, utilizando-se uma escala diagramática com diferentes percentuais de área foliar lesionada (Silva, 1983). Os dados das variáveis epidemiológicas consideradas foram as médias semanais das quatro repetições.

Foram realizadas análises de correlação linear de Pearson entre as variáveis meteorológicas e a intensidade da doença. A significância das correlações apresentadas foi obtida pelo teste de t a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Variáveis meteorológicas

Os valores noturnos e diurnos da umidade relativa e da temperatura do ar tenderam a ser inversos entre os tratamentos. No tratamento estufa, a temperatura noturna do ar foi mais baixa e a diurna mais alta que no tratamento céu aberto. Embora as diferenças entre as médias diuturnas não tenham sido significativas, o percentual de umidade relativa do ar no tratamento estufa foi maior à noite e menor durante o dia que no tratamento céu aberto.

Variáveis epidemiológicas

Nas plantas do tratamento céu aberto, a doença ocorreu nos cultivos de março a maio de 2001, março a maio de 2002 e maio a julho de 2002 (primeira, segunda e terceira incidências, respectivamente). Nas plantas do tratamento estufa, a ocorrência da doença se deu apenas nos cultivos de março a maio de 2001 e março a maio de 2002 (primeira e segunda incidências, respectivamente).

No tratamento estufa, a doença ocorreu em todas as plantas na primeira incidência e apenas em 25% delas na segunda incidência, de forma progressiva e sempre posterior à registrada nas plantas do tratamento céu aberto. Neste, a ocorrência da doença foi simultânea e em todas as plantas, em qualquer das três incidências (Figura 2).

Na primeira incidência, a severidade da doença nas plantas do tratamento estufa e céu aberto foi de 18% e 87%, na segunda incidência foi de 3% e 87%, respectivamente, e na terceira incidência, quando a doença só ocorreu nas plantas do tratamento céu aberto, a severidade foi de 62% (Figura 3). Estes resultados não estão de acordo com Veiga et al. (1994) e Rego et al. (1995), que afirmam que a mancha reticulada é mais severa em pepineiros na estufa. A diferença entre os resultados pode estar no manejo da estufa, que não foi descrito pelos citados autores.

Efeito da precipitação pluvial

Cruz Filho & Pinto (1982) relataram que os períodos chuvosos são favoráveis à mancha-reticulada, ocasiões em que os pepineiros infectados podem ser destruídos em duas semanas. Esta relação da doença com as chuvas pode ser melhor compreendida neste trabalho. Não houve correlação entre o volume da precipitação pluvial e a severidade da doença (dados não apresentados), mas foi positiva a correlação entre o número de dias com chuva e o aumento da severidade da doença nas plantas do tratamento céu aberto (Tabela 1).

No tratamento céu aberto, a menor severidade e a menor correlação foram registradas na terceira incidência, quando o número de dias chuvosos foi menor, além da desuniformidade da distribuição das precipitações e do menor volume de precipitação pluvial no período (Figura 4).

Efeito da temperatura

Em ambos os tratamentos foi possível identificar uma correlação negativa da temperatura com a incidência (dados não apresentados) e a severidade da doença com a

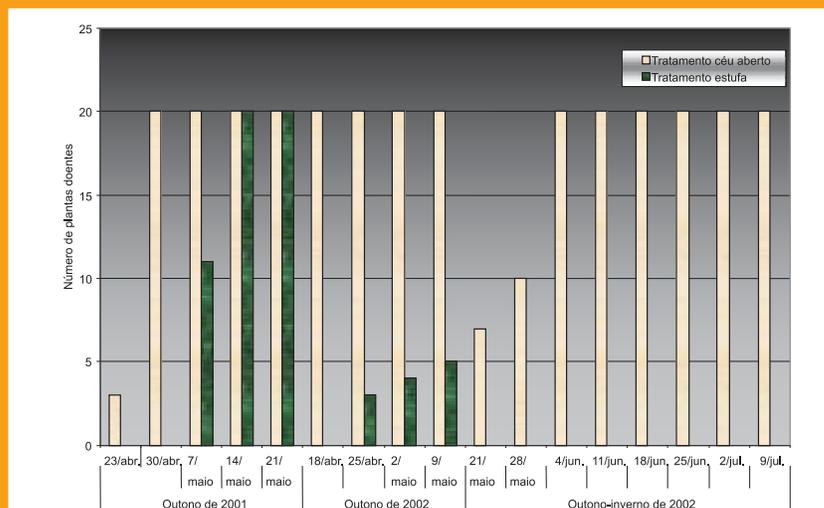


Figura 2. Evolução semanal da ocorrência da mancha-reticulada (*Leandria momordicae*) em pepineiros 'Marinda' cultivados a céu aberto (tratamento céu aberto) e em abrigo de polietileno (tratamento estufa). Itajaí, SC, 2002

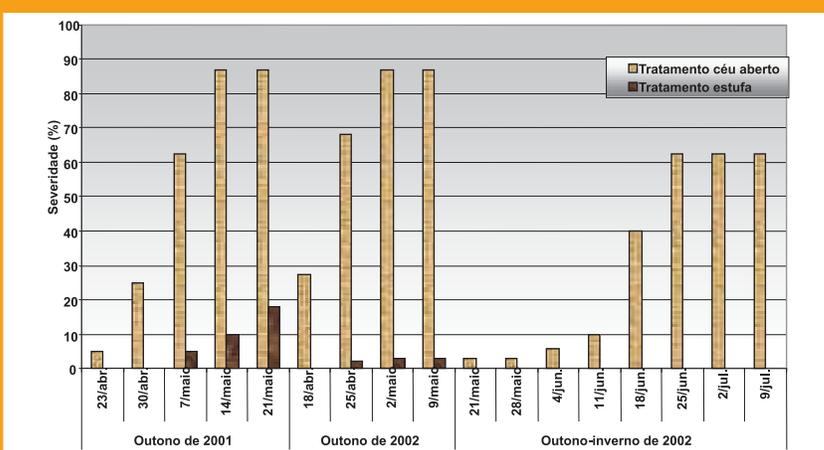


Figura 3. Evolução semanal da severidade (% área foliar infectada) da mancha-reticulada (*Leandria momordicae*) em pepineiros 'Marinda' cultivados a céu aberto (tratamento céu aberto) e em abrigo de polietileno (tratamento estufa). Itajaí, SC, 2002

Tabela 1. Coeficientes de correlação da severidade da mancha-reticulada em pepineiros em três incidências da doença em cultivos a céu aberto (tratamento céu aberto) e em duas incidências da doença em cultivo sob abrigo sem cortinas (tratamento estufa), com temperatura e número de dias com chuva. Itajaí, SC, 2002

Tratamento	Incidência da doença	Severidade x Temperatura ⁽¹⁾ (°C)	Severidade x Dias com chuva sobre o cultivo ⁽¹⁾ (n°)
Céu aberto	Primeira	-0,9423	0,8837
	Segunda	-0,9464	0,8842
	Terceira	-0,9000	0,5601
Estufa	Primeira	-0,9509	-
	Segunda	-0,7002	-

⁽¹⁾Todos os valores foram significativos pelo teste de t a 5% de probabilidade.

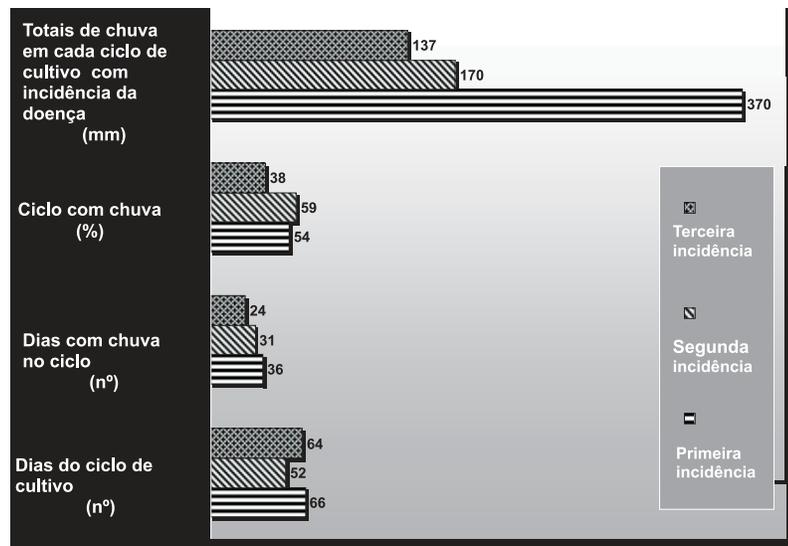


Figura 4. Caracterização dos períodos de cultivo de pepineiros em que houve incidência da mancha reticulada (*Leandria momordicae*), quanto ao número de dias do ciclo, número de dias com chuva no ciclo e porcentagem do ciclo com chuva no local do estudo. Itajaí, SC, 2002

temperatura (Tabela 1). A severidade da mancha-reticulada aumentou quando a temperatura declinou de 21,5°C (50% de severidade) para 17°C (100% de severidade). Por conseguinte, o maior percentual médio de severidade ocorreu nesta faixa de temperatura (17 a 21,5°C). Tal faixa de temperatura favorável ao patógeno confere com as observações de Osner (1918), que relatou ser ótima, em meio artificial, a faixa de 18 a 25°C para *L. momordicae* crescer e esporular.

Efeito da umidade relativa do ar

Não houve correlação entre a severidade e o percentual de umidade relativa do ar. Sob mesma condição de umidade relativa do ar, a

severidade foi mais branda nas plantas do tratamento estufa que nas plantas do tratamento céu aberto.

Conclusão

- A frequência de chuva, associada a temperaturas entre 17 e 21,5°C, é preponderante no incremento da intensidade (incidência mais severidade) da mancha-reticulada em pepineiros.

- Estufas, em face de seu “efeito guarda-chuva”, podem ser empregadas para redução da intensidade da mancha reticulada de pepineiros.

Literatura citada

1. BLAZQUEZ, C.H. Net Spot of Cucumbers. *Plant Disease*, Saint Paul,

v.67, n.5, p.534-536, 1983.

2. CRUZ FILHO, J.; PINTO, C.M.F. Doenças das cucurbitáceas induzidas por fungos e bactérias. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.8, n.85, p.38-51, 1982.

3. MORETTO, K.C.K.; BARRETO, M.; CHURATA-MASCA, M.G.C. Avaliação de genótipos de pepino quanto à resistência à mancha zonada (*Leandria momordicae*). *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.18, p.407-411, 1993.

4. OSNER, G.A. Stemphylium leaf spot of cucumbers. *Journal Agriculture Research*, Washington, D.C., v.13, n.5, p.295-306, 1918.

5. PAPADOPOULOS, A.P. *Growing greenhouse seedless cucumbers in soil and in soilless media*. Montreal: Agriculture and Agri-Food, Canada Publication, 1994. 126p.

6. REGO, A.M.; MAFFIA, L.A.; ALFENAS, A.C. Espécies de cucurbitáceas hospedeiras de *Colletotrichum orbiculare*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, n.20, p.56-59, 1995.

7. SILVA, J.A. da. *Efeito de fungicida no controle da mancha zonada (Leandria momordicae Rangel) do pepino*. 1983. 46f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

8. VEIGA, P.; SANHUEZA, R.M.V.; VEIGA, V.V. Mancha Zonada (*Leandria momordicae*), uma doença grave na cultura de pepino (*Cucumis sativus* L.) em estufa plástica no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 19., 1994, Rio de Janeiro. *Resumos...* Rio de Janeiro: CBF, 1994. p.405.

9. ZITTER, T.A. HOPKINS, D.L.; THOMAS, C.E. *Compendium of cucurbits diseases*. Saint Paul: APS PRESS, 1996. 87p. ■

As normas para publicação na revista Agropecuária Catarinense podem ser acessadas pela internet no endereço www.epagri.rct-sc.br. Procure por **Revista Agropecuária** e, a seguir, por **Normas para publicação na revista**.

Viabilidade da produção de leite a pasto para vacas de alto potencial leiteiro¹

Ana Lúcia Hanisch² e Marcelo Abreu da Silva³

Resumo – O presente trabalho foi realizado na Granja VB, no município de Eldorado do Sul, RS, no verão de 2001, com o objetivo de determinar o consumo e a produção de animais de alto potencial em pastagens de qualidade e a relação custo/benefício do sistema de produção. Foram utilizadas 12 vacas da raça holandesa, múltiparas, selecionadas pelo potencial produtivo ($31,26 \pm 3,3$ kg de leite/dia), peso vivo (PV) ($576 \pm 54,20$ kg) e dias de lactação ($128 \pm 46,5$) e distribuídas aleatoriamente entre os dois tratamentos: **T1** – animais mantidos sob pastagem consorciada de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) e feijão miúdo (*Vigna unguiculata* L.) sem suplementação; e **T2** – Testemunha: mesmo tipo de pastagem com suplementação diária. A disponibilidade de forragem possibilitou um consumo médio de forragem de 3,13% do PV para o T1 e 4,25% para o T2. A produção média foi de 19,56 e 23,40kg de leite/vaca/dia, respectivamente, para o T1 e o T2, diferindo significativamente. Em relação ao ganho de peso houve variação positiva em ambos os tratamentos. Na análise econômica houve diferenças significativas no custo por litro de leite (R\$ 0,19 e R\$ 0,306), na margem líquida por litro de leite (R\$ 0,31 e R\$ 0,194) e na margem líquida por vaca (R\$ 6,05 e R\$ 4,54) para T1 e T2, respectivamente.

Termos para indexação: custos, forragem, pastejo, qualidade da pastagem.

Viability of milk production in pastures for high potential milk cows

Abstract – This study was carried out at Granja VB, Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul, Brazil ($30^{\circ}05' S$, $51^{\circ}40' W$) during Summer of 2001, with the objective to determine the consumption and the production of animals of high potential on high quality pastures and the relation between cost and benefit of the production system. Twelve multipara Holstein cows were used. They were selected by their production potential ($31,26 \pm 3,3$ kg of milk per day), live weight (LW) ($576 \pm 54,20$ kg), and lactation period ($128 \pm 46,5$), and randomly distributed between the two treatment groups: **T1** – animals were kept in a mixed pasture of pearl millet (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) and cowpea (*Vigna unguiculata* L.) without supplementation; and **T2** – same pasture as T1 with supplementation on daily basis. The availability of forage allowed an average intake of dry matter of forage of 3,13% of LW for T1 and 4,25% of LW for T2. There was a significant difference in the milk production between treatments. The average production of the four evaluation periods were 19,56kg milk/cow/day for T1 and 23,40kg milk/cow/day for T2. There was a positive variation in weight gain in both treatments. The economic analysis pointed out differences in cost per liter of milk (R\$ 0,19 and R\$ 0,306), in profit per liter of milk (R\$ 0,31 e R\$ 0,194), and in profit per cow per day (R\$ 6,05 and R\$ 4,54) for T1 and T2, respectively.

Index terms: cost, forage, grazing, pasture quality.

Introdução

O setor de lácteos no Brasil caracterizou-se, nas últimas duas décadas, por crescentes exigências

quanto à qualidade do leite produzido e à redução dos custos de produção. Estas tendências tornaram-se presentes de forma importante, inclusive, na negociação de

preços pagos ao produtor, cujas pressões comerciais representam uma ameaça constante à manutenção da atividade. Dessa forma, os custos de produção inerentes ao

Aceito para publicação em 25/2/2005.

¹Extraído da dissertação de mestrado do primeiro autor.

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

³Professor adjunto, Dr., UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 7.712, 91540-000 Porto Alegre, RS, fone: (51) 3316-6045, e-mail: masabreu@vortex.ufrgs.br. ▶

modelo adotado podem tornar-se o principal fator de definição da sustentabilidade da atividade leiteira.

Neste contexto, permanecer na atividade leiteira significa para os produtores manter produtividades adequadas, mas, acima de tudo, melhorar a eficiência alimentar dos rebanhos. Para isso, é necessário ter em mente que a produtividade animal está diretamente relacionada ao consumo, e assim podem-se buscar oportunidades de incremento do consumo dos animais pela oferta de pastagens de alta qualidade (Peyraud et al., 2001).

Assim, o papel das pastagens torna-se fundamental para a proposição de sistemas produtivos mais eficientes, tanto em termos técnicos como econômicos, que permitam, simultaneamente, o atendimento de exigências de qualidade, o aumento ou a manutenção da produção ou, ainda, a oferta de produtos diferenciados, destinados a certos nichos de mercado.

Apesar de sua importância, ocorrem ainda alguns questionamentos sobre as possíveis limitações de sistemas de produção de leite a pasto. Um dos principais argumentos diz respeito ao fato de que, quando pastagens são a única fonte de alimento do animal, sua concentração em nutrientes pode ser insuficiente para satisfazer os requerimentos de energia e proteína para vacas altamente produtivas ou, ainda, à existência da limitação física de consumo quando os animais recebem pasto fresco à vontade (Comeron, 1997).

Diversos trabalhos (Wallis et al., 1998; Kolver & Muller, 1998) têm demonstrado resultados positivos da produção de leite somente com pastagens para animais de alto potencial. A existência ou não dessas limitações está fortemente relacionada à qualidade da pastagem (Buxton & Mertens, 1995) que, por sua vez, é afetada por inúmeros fatores: espécie forrageira, estágio de crescimento, fertilização e manejo adotados e variáveis climáticas.

Desta forma, estimar corretamente o consumo de matéria seca é importante para evitar sub ou

superconsumo e promover o uso eficiente dos nutrientes, para que não aconteçam problemas relacionados à saúde e à produção dos animais (National..., 2001), além de evitar desperdícios que possam vir a prejudicar o desempenho econômico da atividade.

Neste sentido, este trabalho objetiva determinar o consumo de nutrientes de pastagens de qualidade, a produção de animais de alto potencial e a necessidade de suplementação, seja energética ou protéica, em determinados períodos, com base na relação custo/benefício do sistema de produção.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido durante os meses de janeiro e fevereiro de 2001 em uma propriedade leiteira – Granja VB – no município de Eldorado do Sul, RS, localizada a 30°05' de latitude S e 51°40' de longitude O, em uma região de clima subtropical úmido tipo Cfa, segundo a classificação de Köppen. A área experimental constituía-se em 50ha de pastagem consorciada, composta por 85% de milheto (*Penisetum americanum* (L.) Leeke) e 15% de feijão miúdo (*Vigna unguiculata* L.), semeados na primeira quinzena de novembro de 2000.

Foram utilizadas 12 vacas da raça holandesa, múltiparas, com alta homogeneidade genética, com potencial produtivo de 31,26 ± 3,3kg de leite/dia, peso vivo de 576 ± 54,20kg e 128 ± 46,5 dias de lactação.

Após a estratificação, em função desses fatores, as vacas foram divididas ao acaso em dois grupos e destinadas de forma aleatória aos dois sistemas avaliados: **T1** – receberam somente pastagem consorciada de milheto e feijão miúdo; **T2** – mesma pastagem do T1, mais suplementação volumosa e concentrada (Tabela 1). Neste, as seis vacas selecionadas foram marcadas e reunidas novamente ao rebanho total da propriedade.

As vacas destinadas ao T1 foram adaptadas à condição de não serem suplementadas ao longo de uma semana antes do início do experimento. Os animais de ambos os grupos tiveram acesso à água e à sombra e receberam sal mineral diariamente. As vacas foram ordenhadas duas vezes ao dia, às 5h30min e às 17h30min.

A produção individual de leite foi medida através de controle leiteiro realizado a cada 14 dias, durante a ordenha da manhã e a da tarde, com a utilização de um medidor por amostragem. Os animais foram pesados no início, 15 dias após e no final do experimento.

As pastagens foram divididas em piquetes através da utilização de cercas eletrificadas temporárias, que proporcionavam áreas em torno de 100m²/vaca a serem utilizadas entre um e dois dias. Procurou-se manter uma disponibilidade de forragem entre 2.000 e 1.000kg de MS/ha, respectivamente, na entrada e na saída de cada piquete, determinada a cada 14 dias, através do Método de Dupla Amostragem,

Tabela 1. Ingredientes na composição da suplementação do T2

Ingrediente	Quantidade/vaca/dia	Teor de MS
	kg	%
Resíduo de cervejaria ⁽¹⁾	24	24,3
Planta inteira de milho picada	15	30,67
Casca de soja	3	88,24
Ração Super Tarro Extra ⁽²⁾	3	92

⁽¹⁾O uso de resíduo de cervejaria e de planta inteira de milho não foi administrado simultaneamente.

⁽²⁾Composição (% MS): 24% de proteína bruta, 1% de nitrogênio não-protéico, 2% de extrato etéreo, 13% de matéria fibrosa, 10% de matéria mineral, 5% de cálcio e 0,6% de fósforo.

por estimativa visual e cortes. O valor nutritivo da forragem foi estimado a partir de cinco amostras cortadas, pesadas e separadas nos componentes material morto, outras espécies, feijão miúdo e caule, bainha e lâminas foliares do milho. Após secagem em estufa de circulação de ar forçado a 65°C, por 72 horas, até peso constante, as amostras foram novamente pesadas para determinação do teor de matéria seca (MS). As amostras de lâmina foliar, bainha e colmo de milho e planta inteira de feijão miúdo foram, então, moídas e submetidas à avaliação bromatológica em termos de proteína bruta (PB), fibra detergente ácido (FDA), fibra detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e da matéria orgânica (DIVMO).

O consumo voluntário de forragem foi determinado pelo método agrônomico, usando-se a diferença entre a forragem disponível na entrada e na saída dos animais de cada piquete, a qual foi aplicado um fator de correção de 0,85, determinado em função de estimativa de perdas por pisoteio e por rejeição, devido ao acúmulo de dejeções nos períodos finais de pastejo de cada piquete.

Para estimar os custos de produção por litro de leite foram utilizados os preços médios no Estado do RS dos insumos e serviços envolvidos, seja para a implantação da pastagem, seja para a suplementação e demais práticas de manejo. O custo da pastagem foi determinado por hectare e dividido pelo período de utilização da mesma e pelo número de animais, a fim de determinar-se o custo médio da pastagem por vaca por dia.

Foram considerados nos cálculos apenas custos de desembolso, devido à sua maior relevância do ponto de vista do produtor leiteiro da região em que o trabalho foi realizado.

Os dados coletados foram analisados utilizando-se o pacote estatístico Multiv. Para a comparação dos tratamentos, procedeu-se à análise de variância univariada, utilizando-se testes de

aleatorização para estimar o nível de significância das diferenças.

Resultados e discussão

Oferta de matéria seca (MS), consumo e produção

A disponibilidade média de forragem obtida foi de 2.469,6 e 1.554,8kg de MS/ha, respectivamente, na entrada e na saída dos animais dos piquetes, proporcionando ofertas de matéria seca não limitantes para os quatro períodos de avaliação (Tabela 2).

Com as ofertas proporcionadas, as vacas consumindo pastagem como única fonte de alimentação obtiveram um consumo médio de 3,13% do peso vivo, (PV), equivalente a 18kg de MS de pasto/dia, e alcançaram uma produção média de 19,56kg de leite/dia, significativamente menor ($p < 0,01$) que a produção de 23,4kg/dia observada para as vacas do T2, que consumiram em média 4,25% de seu PV. Apesar dos diferentes níveis de consumo, em ambos os tratamentos foram observadas variações positivas de peso, contrapondo-se a alguns trabalhos semelhantes, como o de Kolver & Muller (1998), que registraram perda de peso devido à mobilização de reservas corporais para a produção de leite com animais de alto potencial a pasto.

Resultados de consumo de MS semelhantes aos obtidos pelas vacas do T1 foram observados por Kolver & Muller (1998), que obtiveram uma

variação de consumo de 2,85% a 3,76% do PV para vacas holandesas de alto potencial, com produções de 29,1kg de leite/dia, somente em pastagem consorciada de azevém perene, trevo-branco e outras gramíneas perenes.

Da mesma forma, vários autores (Arriaga-Jordan & Holmes, 1986; Hoden et al., 1991) têm relatado altos consumos de MS por vacas consumindo exclusivamente pastagem. Entretanto, alcançar produtividades de leite adequadas em condições de pastejo depende de uma série de fatores intimamente relacionados, dos quais o potencial de produção do animal, a qualidade e a disponibilidade da pastagem são os principais. Desse modo, os resultados deste trabalho devem ter sido influenciados pela qualidade da pastagem disponível (Tabela 3) e pela disponibilidade de pastagem na entrada dos animais.

Análise econômica

Os custos de produção por litro de leite⁴ (R\$ 0,19 e R\$ 0,306), a margem líquida por litro de leite (R\$ 0,31 e R\$ 0,194) e a margem líquida por vaca por dia (R\$ 6,05 e R\$ 4,54), respectivamente para T1 e T2, diferiram entre os tratamentos. Em todos se observaram vantagens significativas para os animais que foram conduzidos somente a pasto em relação aos que receberam suplementação.

Em nível de comparação analisou-se a variação de renda a partir de uma possível variação no

Tabela 2. Disponibilidade e oferta de matéria seca (MS) da pastagem na entrada e na saída dos animais nos piquetes

	Períodos de avaliação				
	3/01/01	17/1/01	31/1/01	01/2/01	Média
	.....kg MS/ha.....				
Entrada	1.928,2	1.922,65	2.693,4	3.334,5	2.469,6
Saída	1.025	1.350,2	1.602	2.242,5	1.554,8
	.....kg MS/100kgPV.....				
Oferta	15	21,5	21	31,8	22,32

⁴Custos e valores atualizados para julho de 2005 – valor do litro de leite = R\$ 0,50.

Tabela 3. Composição nutricional da dieta dos tratamentos T1 e T2 para os componentes fibra detergente neutro (FDN), proteína bruta (PB) e digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO)

	FDN	PB	DIVMS
%.....		
T1	71,07	15,70	70,19
T2	68,17	17,03	63

preço pago ao litro de leite, utilizando-se as seguintes referências: R\$ 0,50/L – preço médio na região; e R\$ 0,60/L – maior preço praticado. Na simulação de margem líquida por vaca (Figura 1) o T1 apresentou compensações em relação ao T2, mesmo com a menor produtividade de leite alcançada por vaca.

Resultados como esse ressaltam a importância de se buscar, não necessariamente a máxima produção por animal ou por área, mas a máxima rentabilidade da propriedade, de forma que os fatores envolvidos não afetem negativamente nem o estado sanitário do animal, nem a produtividade e longevidade da pastagem e, tampouco, a sustentabilidade e a eficiência do modelo de produção adotado.

Dessa forma, o uso de pastagens de qualidade, bem manejadas, pode tornar-se uma opção técnico-

econômica atraente para produtores de leite, uma vez que permite a obtenção de produções adequadas por vaca, durante sua respectiva estação de crescimento, apresenta um custo menor por litro de leite produzido e uma renda líquida por vaca significativamente maior do que a de vacas suplementadas.

Conclusões

É possível obter produtividades de leite economicamente viáveis com animais de alto potencial produtivo, pelo manejo adequado de pastagens consorciadas de milheto e feijão miúdo.

Os animais tratados somente a pasto mostram ser mais vantajosos para o produtor nos parâmetros econômicos custo médio por litro de leite produzido, margem líquida por litro e por vaca.

Literatura citada

- ARRIAGA JORDAN, C.M.; HOLMES, W. The effect of concentrate supplementation on high yielding dairy cows under two systems of grazing. *Journal of Agricultural Science*, Cambridge, v.107, p.453-461, 1986.
- BUXTON, D.R.; MERTENS, D.R. Quality-related characteristics of forages. In: BARNES, R.F.; MILLER, D.A.; NELSON, C.J. (Ed.). *Forages: the science of grassland agriculture*. 5.ed. Ames: Iowa State University Press, 1995. v.2. p.83-96.
- COMERON, E.A. Efectos de la calidad de los forrajes y la suplementación en el desempeño de ruminantes en pastoreo (com especial referencia a vacas lecheras). In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1., 1997, Maringá, PR. *Anais...* Maringá, PR: CCA/DEM, 1997. p.53-74.
- DERESZ, F.; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; BOTREL, M.A. *Utilização do capim-elefante (Pennisetum purpureum, Shum) para a produção de leite*. Juiz de Fora: MG: Embrapa – CNPGL, 1991.
- HODEN, A.; PEYRAUD, J.L.; MULLER, A.; DELABY, L.; FAVERDIN, P. Simplified rotational grazing management of dairy cows: effects of rate of stocking and concentrate. *Journal of Agricultural Science*, Cambridge, v.116, p.417-428, 1991.
- KOLVER, E. S.; MULLER, L.D. Performance and nutrient intake of high producing Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.81, p.1.403-1.411, 1998.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrients requirements of dairy cattle*. 5.ed. Washington: National Academy Press, 2001. Disponível em: <<http://www.book.nap.edu/books/0309069971/html/index.html>> Acesso em 15 jan. 2002.
- PEYRAUD, J. L.; DELAGARDE, R.; DELABY, L. Relationships between milk production, grass dry matter intake and grass digestion. *Rencontres Autour des Recherches sur les Ruminants*, Paris, v.2, p.44-67, 2001.
- WALES, W.J.; DOYLE, P.T.; DELLOW, D.W. Dry matter intake and nutrient selection by lactating cows grazing irrigated pastures at different pasture allowances in summer and autumn. *Australian Journal of Experimental Agricultural*, Melbourne, v.38, p.451-460, 1998.

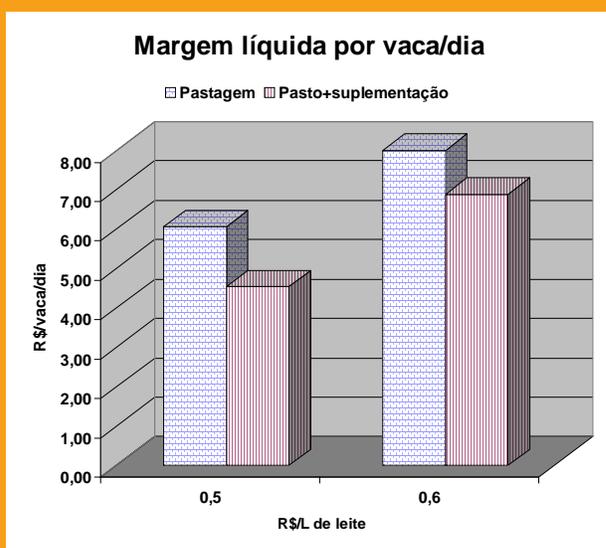


Figura 1. Avaliação da variação da margem líquida por vaca entre os dois tratamentos, considerando a produtividade de 19,5L/vaca no T1 (somente a pasto) e 23,4L/vaca no T2 (pastagem + suplementação)

Análise da diversidade genética de genótipos e acessos de arroz irrigado do Banco de Germoplasma da Epagri por AFLP

Fernando Adami Tcacenco¹, Anderson Ferreira²,
Luiz Anderson Teixeira de Mattos³ e Antônio Costa de Oliveira⁴

Resumo – Estudos com marcadores moleculares vêm sendo utilizados no melhoramento genético do arroz, destacando-se a técnica AFLP pela precisão e reprodutibilidade dos dados gerados. No presente trabalho, utilizou-se esta técnica para caracterizar 19 cultivares pertencentes ao Banco de Germoplasma de Arroz Irrigado da Epagri, além de três genótipos F_5 cuja base genética é constituída pelas cultivares Epagri 108 e Epagri 109 com introgressão de genes do genótipo multiespigueta. Procurou-se ainda estabelecer a relação entre os agrupamentos formados e a genealogia dos componentes de cada grupo. Foram observados 169 locos polimórficos, gerando dois grupos homogêneos com 17 dos 22 acessos avaliados. Oito das dez cultivares lançadas pela Epagri, bem como os três genótipos multiespigueta, posicionaram-se no mesmo grupo, apresentando similaridade maior do que 50%. Seis dessas cultivares são oriundas de cruzamentos realizados no Ciat, e as outras duas são oriundas de cruzamentos realizados na Embrapa/CNPAF, o que pode explicar em parte a similaridade genética entre elas.

Termos para indexação: *Oryza sativa*, marcadores moleculares, similaridade genética.

Analysis of the genetic diversity of genotypes and cultivars of rice from Epagri through AFLP

Abstract – Studies with molecular markers have been used in rice breeding programs, particularly AFLP, due to its high accuracy and reproducibility of generated data. In the present work, 19 rice cultivars from the Germplasm Bank from Epagri and three genotypes F_5 with a genetic basis from the cultivars Epagri 108 e Epagri 109 with introgression of genes from the multi-spikelet genotype were characterized using AFLP. A total of 169 polymorphic markers were detected, generating two homogeneous groups with 17 out of 22 evaluated accesses. Eight out of the ten cultivars released by Epagri, as well as the three F_5 genotypes, clustered in the same group, with similarity greater than 50%. Six of the cultivars are derived from crosses from Ciat, and the other two from crosses from Embrapa/CNPAF, which can explain in part the genetic similarity between them.

Index Terms: *Oryza sativa*, molecular markers, genetic similarity.

Introdução

No Brasil, o arroz aparece como uma das principais culturas, com cerca de 4 milhões de hectares, sendo que 25% das lavouras estão situadas na Região Sul, que se destaca tanto

pelo volume de produção quanto pela alta produtividade em lavouras irrigadas. O aumento crescente na produtividade de arroz é devido a resultados de pesquisas realizadas em várias áreas, incluindo fitossanidade, tratamentos culturais,

adubação e melhoramento genético. Dessas, o melhoramento genético tem se destacado, gerando incrementos na produtividade, na qualidade nutritiva e outras características agrônomicas. Alguns desses avanços estão diretamente

Aceito para publicação em 16/8/2005.

¹Eng. agr., Ph.D., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5241, fax: (47) 3341-5255, e-mail: tcacenco@epagri.rct-sc.br.

²Biólogo, Especialista, Epagri/Estação Experimental de Itajaí, e-mail: ferreirabiotec@epagri.rct-sc.br.

³Eng. agr., Dr., UFPEL/Centro de Genômica e Fitomelhoramento/DFT/Faem, e-mail: andersonufpel@hotmail.com.

⁴Eng. agr., Ph.D., UFPEL/Centro de Genômica e Fitomelhoramento/DFT/Faem, e-mail: acostol@terra.com.br.

relacionados com estudos de diversidade genética usando marcadores moleculares, que podem facilitar a identificação de linhagens com características de interesse para os programas de melhoramento genético. Dentre os marcadores mais conhecidos destacam-se RFLP (Polimorfismo do comprimento de fragmentos de restrição), RAPD (DNA polimórfico amplificado ao acaso), microssatélites e AFLP (Polimorfismo do comprimento de fragmentos amplificados). Este último é uma tecnologia baseada em PCR (Reação da polimerase em cadeia) e envolve a amplificação de fragmentos de restrição provenientes de uma digestão do DNA genômico com enzimas de restrição, após a sua ligação a adaptadores (Vos et al., 1995).

AFLP vem sendo usado em estudos com arroz cultivado (Bligh et al., 1999; Flowers et al., 2000; Larson et al., 2000; Koyama et al., 2001; Malone et al., 2003; Mao et al., 2004; Tcacenco et al., 2004) e também com plantas daninhas dessa cultura, como, por exemplo, arroz-vermelho (Federici et al., 2001) e capim-arroz (Tsuji et al., 2003). Nesses estudos, a técnica AFLP tem se mostrado eficiente na avaliação da variabilidade genética de indivíduos, populações e espécies.

O presente trabalho teve como objetivo utilizar marcadores AFLP para caracterizar genótipos de arroz irrigado do programa de melhoramento e do Banco de Germoplasma da Epagri, bem como para estabelecer relações entre os agrupamentos formados e a genealogia dos materiais avaliados. O trabalho foi dirigido para o conhecimento da base genética dos materiais estudados, particularmente das cultivares lançadas pela Epagri, como um subsídio ao programa de melhoramento genético.

Material e métodos

Material vegetal e extração de DNA. Foram analisadas 19 cultivares pertencentes ao Banco de Germoplasma de Arroz Irrigado da Epagri, além de três genótipos F_5 , cuja base genética é constituída pelas cultivares Epagri 108 e Epagri 109 com introgressão de genes do genótipo multiespigueta (Yokoyama

et al., 1999), totalizando 22 acessos (Tabela 1). Foram coletadas folhas jovens de várias plantas adultas cultivadas a campo ou em laboratório. A extração de DNA seguiu o protocolo descrito por Ferreira et al. (2004), sendo o DNA estocado a 20°C negativos até a realização das análises de AFLP.

Reações de AFLP. As reações de AFLP foram realizadas com o kit comercial Analysis System I (Invitrogen-Life Technologies) seguindo o manual de instruções do fabricante e o protocolo descrito por Vos et al. (1995). Para tanto, 100ng de DNA total foram digeridos com duas enzimas de restrição: *EcoRI* e *MseI*, ambas na concentração de 5 unidades/ μ l. A solução de digestão foi incubada por três horas a 37°C e posteriormente por 15 minutos a 70°C. Após as reações de ligação dos adaptadores e pré-amplificação, quatro pares de iniciadores (M-CAT/E-AGC, M-CTT/E-ACA, M-CAG/E-AAC e M-CAT/E-ACT) foram usados para amplificação seletiva. As reações foram realizadas em termociclador PTC-100 (MJ Research).

A eletroforese realizou-se em gel de poliacrilamida 6% utilizando uma cuba de seqüenciamento manual (Hoefler SQ3 Sequencer), onde inicialmente foi realizada uma pré-corrida com tampão TBE a 1.700 volts, 60 watts e 40 miliampères por 20 minutos. Em seguida, os produtos da amplificação foram misturados com 6 μ l de tampão de carregamento (98% formamida, 10mM EDTA, 0,025% bromofenol blue, 0,025% xileno cianol) e desnaturados a 94°C durante 6 minutos. Após a desnaturação, 8 μ l de cada amostra foram carregados no gel para a eletroforese, que obedeceu às mesmas condições de pré-corrida, exceto pelo tempo de duração que foi elevado para 2 horas. A revelação dos géis foi realizada com nitrato de prata (Briard et al., 2000).

Para cada par de iniciadores foram avaliadas as bandas polimórficas e monomórficas; somente bandas fortes e consistentes foram consideradas. As bandas polimórficas foram classificadas como presentes ou ausentes e utilizadas para a geração de uma matriz de similaridade pelo coeficiente de Jaccard, através do programa

NTSYS-pc versão 2.1 (Rohlf, 2000). Essa matriz foi submetida à análise de conglomerados pelo método da média aritmética não ponderada (UPGMA). Para a comparação entre os agrupamentos formados e a constituição genética dos acessos, a genealogia, os cruzamentos e a instituição responsável pelos mesmos foram anotados. Esta comparação foi feita com o intuito de se revelar uma possível correlação entre agrupamentos com base em marcadores AFLP e a origem dos materiais analisados.

Resultados e discussão

Os quatro pares de iniciadores geraram 169 locos polimórficos (M-CAT/E-AGC, 29 locos; M-CTT/E-ACA, 46 locos; M-CAG/E-AAC, 46 locos; e M-CAT/E-ACT, 48 locos); o número de locos por par (42,25) está dentro do padrão para o kit utilizado, segundo o qual devem ser obtidas de dez até cem bandas. A análise de conglomerados gerou dois grupos homogêneos com similaridade genética mínima de 50%, englobando 17 dos 22 acessos estudados, sendo que os cinco acessos restantes se posicionaram isoladamente (Figura 1). A genealogia e os cruzamentos que deram origem ao material estudado, bem como os locais onde os cruzamentos foram realizados, encontram-se na Tabela 1.

O **grupo homogêneo 1** compreende as cultivares lançadas pela Epagri, exceto Empasc 101 e SCS 112, e inclui também a cultivar CICA 8. Dentro desse grupo, destacou-se o subgrupo 1A, formado pelas cultivares Epagri 108, Epagri 109 e os três genótipos F_5 , envolvendo essas cultivares e o genótipo multiespigueta, com similaridade de 72%. Observando-se a genealogia dos componentes deste agrupamento, verifica-se que as cultivares Epagri 108 e Epagri 109 são seleções dentro de um mesmo cruzamento, justificando assim seu posicionamento próximo. Já os genótipos multiespigueta avaliados no estudo são oriundos do cruzamento e retrocruzamento do genótipo multiespigueta original com as cultivares Epagri 108 e Epagri 109, sendo que as duas últimas foram utilizadas como parental recorrente.

Tabela 1. Genealogia e agrupamentos formados por análise de AFLP de acessos do Banco de Germoplasma de Arroz Irrigado da Epagri/Estação Experimental de Itajaí. Itajaí, SC, 2005

Genótipo	Genealogia/linha	Cruzamento	Local
Grupo Homogêneo 1 (Similaridade: 55%)⁽¹⁾			
Subgrupo 1A (Similaridade: 72%)			
Epagri 108 (SC 140)	CT-8008-16-31-3P-M	17719/5738//IR21015-72-3-3-3-1 (= CT 7347 / IR 21015-72-3-3-3-1)	Ciat, Colômbia
Epagri 109 (SC 141)	CT-8008-16-10-41-M	17719/5738//IR21015-72-3-3-3-1 (= CT 7347 / IR 21015-72-3-3-3-1)	Ciat, Colômbia
Multiespigueta1	Plantas F ₅ de população F ₄	Epagri 108 / multiespigueta // Epagri 108	Epagri, SC
Multiespigueta2	Plantas F ₅ de população F ₄	Epagri 108 // Epagri 108 / multiespigueta	Epagri, SC
Multiespigueta3	Plantas F ₅ de população F ₄	Epagri 108 / multiespigueta // Epagri 109	Epagri, SC
Subgrupo 1B (Similaridade: 67%)			
Epagri 106	CT-7363-13-5-7-M	P 3085-F4-54//IR-5853-118-5 / IR 19743-25-2-2-3-1 (= P 3085-F4-54 / CT 6771)	Ciat, Colômbia
Epagri 107	P 2017-F4-66-1B-1B	CICA 4 // BG-90-2 / CICA 7 (= CNA 5259)	Ciat, Colômbia
Subgrupo 1C (Similaridade: 69%)			
SCSBRS Tio Taka	CNA-IRAT 4M/2/1-75-B-B-2-2-B (= CNA 8644)	Nove parentais masculinos (BG 90-2, CNA 7, CNA 3815, CNA 3848, CNA 3887, Colômbia 1, Eloni, Nanicão, UPR 103-80-1-2) / IR36 (macho-estéril)	Embrapa/CNPAF, GO, e Irat, França
CICA 8	P918-25-1-4-2-3-1B-1131-1	CICA 4 // IR 665-23-3 / Tetep	Ciat, Colômbia
Demais componentes do grupo 1			
Empasc 102	P 738-137-4-1	IR 930-53 / IR 579-160	Ciat, Colômbia
Empasc 103	P 791-B4-14	IR 930-2 / IR 665-31-5-8	Ciat, Colômbia
SCSBRS 111	CNAx 3157-45-34-2	P 2867 F4-31-5 / P 4382 F3-75	Embrapa/CNPAF, GO
Grupo Homogêneo 2 (Similaridade: 59%)			
Subgrupo 2A (Similaridade: 72%)			
Batatais	–	Informações não-disponíveis	IAC, SP
Dawn	B 505 A1-28-7-1-2	Century Patna 231 / HO 12-1-1	Texas, USA
Demais componentes do grupo 2			
Mochigome	–	Variedade asiática, glutinosa	–
Preto	–	Informações não-disponíveis	Itália
Labelle	B 6311A-5584-5-8	Belle Patna / Dawn	Texas, USA
Grupo 3 (demais cultivares)			
Empasc 101	P 780-55-1-1	IR 930-80 / IR 532-E-208	Ciat, Colômbia
SCS 112	EEI 10 (= SC 151)	Empasc 101 / CICA 8	Epagri, SC
IRGA 408	IR 930-31-10	IR 8 / IR 12-178-2-3	Irga, RS
CICA 9	P 901-22-11-26-2-2-1B	IR 665-23-3-1 / IR 841-63-5-104-1B / C46-15	Ciat, Colômbia
Pratão Precoce	–	Mutação da cultivar Dourado Precoce	IAC, SP

⁽¹⁾Similaridade medida pelo coeficiente de Jaccard.

No grupo 1, encontram-se também os subgrupos 1B (Epagri 106 e Epagri 107) e 1C (SCSBRS Tio Taka e CICA 8), com similaridade interna de 67% e 69%, respectivamente. As duas cultivares do primeiro subgrupo são oriundas de cruzamentos realizados no Centro Internacional de Agricultura Tropical – Ciat –, na Colômbia. O cruzamento que deu origem à cultivar Epagri 107 envolveu as cultivares CICA 4 e CICA 7, sendo que a primeira (CICA 4) também fez parte do cruzamento que originou

a cultivar CICA 8, pertencente ao subgrupo 1C, possivelmente explicando a junção de Epagri 107 e CICA 8 no grupo 1. No entanto, a cultivar SCSBRS Tio Taka, que pertence ao mesmo subgrupo de CICA 8, é oriunda de cruzamento realizado em conjunto entre a Embrapa/CNPAF e o Institute de Recherches Agronomiques Tropicales – Irat –, na França e, segundo os dados de genealogia disponíveis (Tabela 1), não apresenta ancestrais em comum com a cultivar CICA 8. Outras três

cultivares da Epagri (Empasc 102, Empasc 103 e SCSBRS 111) fazem parte do grupo homogêneo 1; exceto por SCSBRS 111, que é oriunda de um cruzamento da Embrapa/CNPAF, as outras cultivares são oriundas de cruzamentos realizados no Ciat.

O grupo homogêneo 2, também com mais de 50% de similaridade interna, compreende algumas cultivares exóticas, tais como Dawn, Mochigome, Preto e Labelle, além da cultivar paulista Batatais. Visto que inexistem informações de

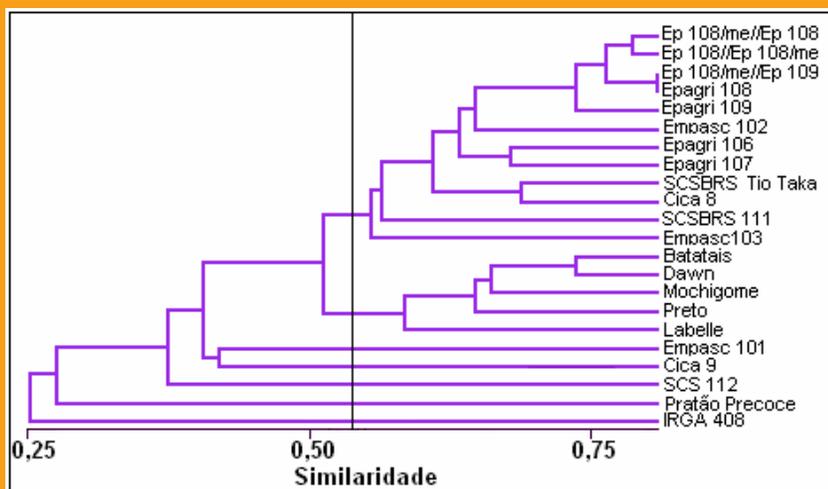


Figura 1. Dendrograma baseado em 169 marcadores AFLP polimórficos de 19 acessos do Banco de Germoplasma de Arroz Irrigado da Epagri e três genótipos F_3 , cuja base genética é constituída pelas cultivares Epagri 108 e Epagri 109, com introgressão de genes do genótipo multiespigueta. Os marcadores foram comparados pelo coeficiente de similaridade de Jaccard e submetidos à análise de conglomerados pelo método da média aritmética não ponderada (UPGMA). A linha vertical de corte indica similaridade igual a 55%

genealogia para as três últimas, torna-se difícil fazer inferências a respeito da correlação entre genealogia e similaridade genética dos componentes desse grupo.

O **terceiro grupo** é formado por cultivares que apresentam pouca similaridade, tanto entre si quanto com as cultivares de outros grupos. Este grupo apresenta duas cultivares lançadas pela Epagri (Empasc 101 e SCS 112), além de CICA 9, IRGA 408, lançada pelo Instituto Rio Grandense do Arroz – Iriga –, e Pratóo Precoce, uma mutação da cultivar Dourado Precoce (Luiz E. Azzini, IAC, comunicação pessoal), lançada pelo Instituto Agrônomo de Campinas – IAC.

Constata-se, com base nos dados levantados no presente trabalho, que oito das dez cultivares lançadas pela Epagri posicionaram-se no mesmo grupo, apresentando similaridade maior do que 55%. Seis dessas cultivares são oriundas de cruzamentos realizados no Ciat, e as outras duas são oriundas de cruzamentos realizados na Embrapa/CNPAF, o que pode explicar em parte a similaridade genética entre elas. Em adição, os três genótipos F_3 , cuja base genética

é constituída pelas cultivares Epagri 108 e Epagri 109 com introgressão de genes do genótipo multiespigueta, também formaram um conglomerado com essas oito cultivares, indicando que, mesmo que o genótipo multiespigueta seja considerado divergente, a seleção ao longo das gerações parece ter favorecido a base genética de Epagri 108 e 109 nesses cruzamentos.

Em outros trabalhos com arroz irrigado, a estreita base genética já havia sido evidenciada. Em uma ampla avaliação do arroz no Brasil, Rangel et al. (1996) verificaram que apenas dez ancestrais contribuíram com 68% do conjunto gênico das variedades brasileiras de arroz irrigado. Utilizando marcadores RAPD, Vieira et al. (2004) verificaram que as quatro cultivares de arroz da Epagri estudadas (Epagri 108, Epagri 109, SCS 112 e SCSBRS Tio Taka) mostraram-se idênticas, diferenciando-se de algumas linhagens do programa de melhoramento genético. Em trabalhos realizados no Rio Grande do Sul, foi demonstrada, através de marcadores moleculares e isoenzimáticos, a proximidade genética entre os materiais

estudados (Guidolin et al., 1994; Malone et al., 2003). Trabalhos realizados na Embrapa Arroz e Feijão (Brondani et al., 2004; Ribeiro et al., 2004) também já haviam verificado a estreita base genética das cultivares de arroz irrigado do Brasil. Os índices de diversidade gênica encontrados (0,53 e 0,56, respectivamente) foram considerados insatisfatórios, sendo que alguns conglomerados apresentaram distância zero entre as cultivares, levando os autores a iniciarem programas de análise de marcadores moleculares para ampliação da base genética, priorizando linhagens com alelos diferenciados para explorar a variabilidade genética e culminar com o lançamento de cultivares mais adequadas. Ainda segundo Rangel et al. (1996), reconhece-se a necessidade de aumentar a base genética das cultivares de arroz irrigado do Brasil, particularmente através da utilização de genitores geneticamente divergentes provenientes de outros programas de melhoramento ou da incorporação de variedades tradicionais e de espécies selvagens de arroz, principalmente *O. glaberrima*.

Em linha com essas observações, os dados de similaridade genética entre as cultivares e linhagens aqui relatados podem ser apropriados pelo programa de melhoramento genético de arroz da Epagri e utilizados no direcionamento de futuros cruzamentos.

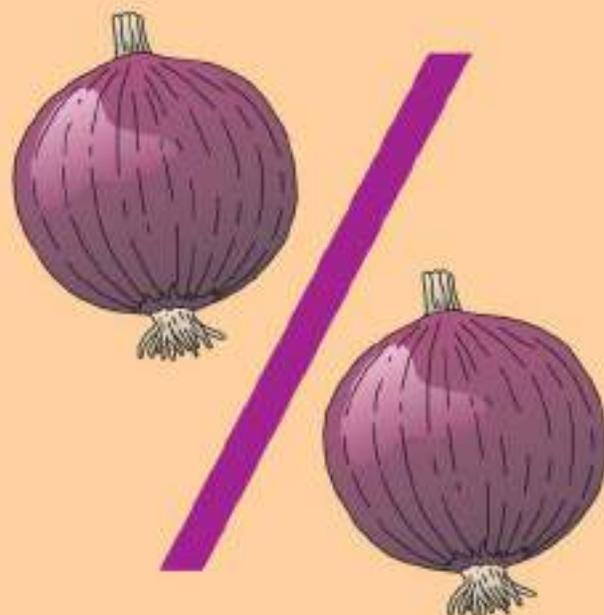
Conclusões

A maioria das cultivares de arroz lançadas pela Epagri agrupa-se em um conglomerado com similaridade genética de 55%. Esse agrupamento pode estar ligado à origem dos materiais utilizados nos cruzamentos progenitores das cultivares, que na maior parte são provenientes do Ciat ou da Embrapa, refletindo, portanto, a base genética utilizada naquelas instituições.

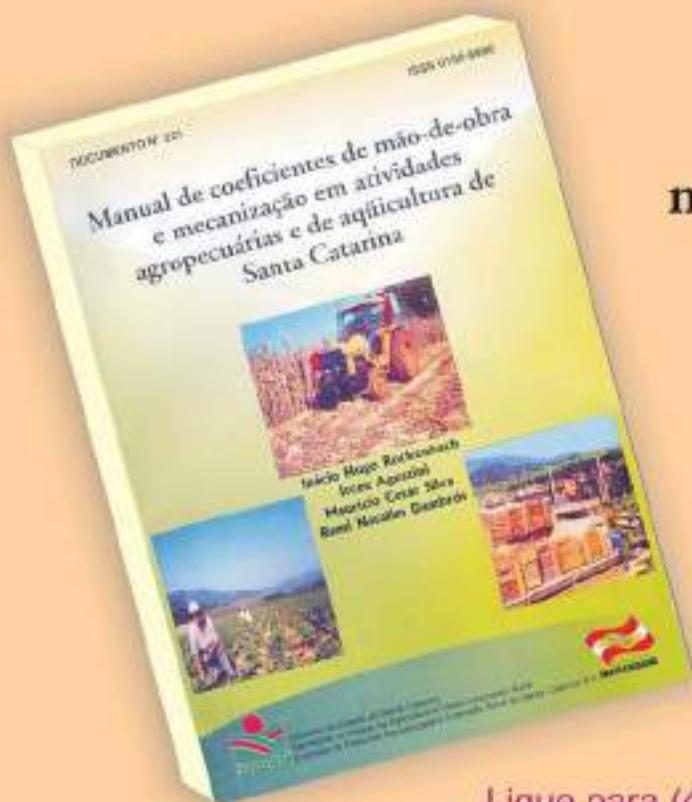
Literatura citada

1. BLIGH, H.F.J.; BLACKHALL, N.W.; EDWARDS, K.J.; McCLUNG, A.M.

- Using Amplified Length Polymorphisms and Single Sequence Length Polymorphisms to identify cultivars of brown and white milled rice. *Crop Science*, v.39, p.1715-1721, 1999.
2. BRIARD, M.; CLERA, V.L.E.; GNZEBELUS, D.; SENALIK, D.; SIMON, P.W. Modified protocols for rapid carrot genomic DNA extraction and AFLP™ analysis using silver stain on radioisotopes. *Plant Molecular Biology Reporter*, v.18, p.235-241, 2000.
 3. BRONDANI, R.V.P.; RANGEL, P.N.; BORBA, T.; VAZ, A.R.C.; GRISI, M.C.M.; LOUZADA, G.A.; BRONDANI, C. Caracterização genética da coleção nuclear do arroz por marcadores ESTs visando a busca por diversidade alélica em genes que controlam características relacionadas à produção de grãos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA, 50., 2004. Florianópolis, SC. *Resumos...* Ribeirão Preto, SP: Sociedade Brasileira de Genética, 2004. 1 CD ROM.
 4. FEDERICI, M.T.; VAUGHAN, D.; TOMOOKA, N.; KAGA, A.; WANG, X.W.; DOI, K.; FRANCIS, M.; ZORRILLA, G.; SALDAIN, N. Analysis of Uruguayan weedy rice genetic diversity using AFLP molecular markers. *Electronic Journal of Biotechnology*, v.4, n.3, p.130-145, 2001.
 5. FERREIRA, A.; TCACENCO, F.A.; NOLDIN, J.A. Caracterização molecular de acessos de arroz-vermelho utilizando a técnica RAPD. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro, SP. *Anais...* Londrina, PR: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2004. 1 CD ROM.
 6. FLOWERS, T.J.; KOYAMA, M.L.; FLOWERS, S.A.; SUDHAKAR, C.; SINGH, K.P.; YEO, A.R. QTL: their place in engineering tolerance of rice to salinity. *Journal of Experimental Botany*, v.51, n.342, p.99-106, 2000.
 7. GUIDOLIN, A.F.; OLIVEIRA, A.C. de; TERRES, A.L.; COSTA, F.C. da. Caracterização eletroforética das cultivares de arroz irrigado em uso no RS. *Lavoura Arrozeira*, v.47, n.414, p.3-5. 1994.
 8. KOYAMA, M.L.; LEVESLEY, A.; KOEBNER, R.M.D.; FLOWERS, T.J.; YEO, A.R. Quantitative trait Loci for component physiological traits determining salt tolerance in rice. *Plant Physiology*, v.125, p.406-422, 2001.
 9. LARSON, S.R.; RUTGER, J.N.; YOUNG, K.A.; RABOY, V. Isolation and genetic mapping of a non-lethal rice (*Oryza sativa* L.) low phytic acid 1 mutation. *Crop Science*, v.40, p.1.397-1.405, 2000.
 10. MALONE, G.; ZIMMER, P.D.; CASTELO BRANCO, J.S; KOPP, M.M.; MALONE, E.; OLIVEIRA, A.C. de. Estimativa da variabilidade genética entre genótipos de arroz (*Oryza sativa*) brasileiros, japoneses e filipinos através de marcadores moleculares AFLP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3. e REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 25., 2003. Balneário Camboriú, SC. *Anais...* Itajaí, SC: Epagri, 2003. p.128-130.
 11. MAO, C.; YI, K.; YANG, L.; ZHENG, B.; WU, Y.; LIU, F.; WU, P. Identification of aluminium-regulated genes by cDNA-AFLP in rice (*Oryza sativa* L.): aluminium-regulated genes for the metabolism of cell wall components. *Journal of Experimental Botany*, v.55, n.394, p.137-143, 2004.
 12. RANGEL, P.H.N.; GUIMARÃES, E.P.; NEVES, P.C.F. Base genética das cultivares de arroz (*Oriza sativa* L.) irrigado do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.31, n.5, p.349-357, 1996.
 13. RIBEIRO, M.S; BRONDANI, R.V.P.; RANGEL, P.N.; BORBA, T.; MENDONÇA, J.A., RANGEL, P.H.N.; MORAIS, O.P.; BRONDANI, C. Análise da variabilidade genética de linhagens do programa de VCU de arroz de sequeiro por marcadores SSR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA, 50., 2004. Florianópolis, SC. *Resumos...* Ribeirão Preto, SP: Sociedade Brasileira de Genética, 2004. 1 CD ROM.
 14. ROLHF, F.J. *NTSYS-pc: Numerical taxonomy and multivariate analysis system*. Version 2.1. New York, USA: Exeter Publications. 2000.
 15. TCACENCO, F.A.; FERREIRA, A.; MATTOS, A.L.T.; OLIVEIRA, A.C. Caracterização de acessos do banco de germoplasma da Epagri por AFLP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA, 50., 2004. Florianópolis, SC. *Resumos...* Ribeirão Preto, SP: Sociedade Brasileira de Genética, 2004. 1 CD ROM.
 16. TSUJI, R.; FISCHER, A.J.; YOSHINO, M.; ROEL, A.; HILL, J.E.; YAMASUE, Y. Herbicide-resistant late watergrass (*Echinochloa phyllopogon*): similarity in morphological and amplified fragment length polymorphism traits. *Weed Science*, v.51, n.5, p.740-747, 2003.
 17. VIEIRA, J.; CONCEIÇÃO, M.B.; MARSCHALEK, R. Caracterização genética de arroz (*Oryza sativa*) através de marcadores RAPDs. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA, 50., 2004. Florianópolis, SC. *Resumos...* Ribeirão Preto, SP: Sociedade Brasileira de Genética, 2004. 1 CD ROM.
 18. VOS, P.; HOGERS, R.; BLEEKER, M.; REIJANS, M.; LEE, T.V.; HORNES, M.; FRITERS, A.; POT, J.; PELEMAN, J.; KUIPER, M.; ZABEAU, M. AFLP: a new technique for DNA fingerprinting. *Nucleic Acids Research*, v.23, p.4.407-4.414, 1995.
 19. YOKOYAMA, S.; BACHA, R.E.; ISHY, T. Multi-espigueta, genótipo em potencial para uso em melhoramento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 1. e REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 23., 1999, Pelotas, RS. *Anais...* Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 1999. p.111.



Racionalize custos, colha bons resultados.



**Manual de coeficientes
de mão-de-obra e
mecanização em atividades
agropecuárias
e de aqüicultura**

Uma ótima fonte de consulta
para você planejar suas atividades
e torná-las mais rentáveis.

Ligue para (48) 3239-5595 ou envie seu pedido para:
Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Itacorubi
C.P. 502, 88034-901, Florianópolis, SC



SCS 114 Andosan – primeira variedade mutante de arroz irrigado do Brasil

Takazi Ishiy¹, Moacir Antonio Schiocchet², Richard Elias Bacha³, Dario Alfonso Morel⁴, Akihiko Ando⁵, Augusto Tulmann Neto⁶ e Ronaldir Knoblauch⁷

Resumo – Na Epagri, o melhoramento de arroz irrigado visa o desenvolvimento de cultivares produtivas, alto rendimento industrial e adequadas propriedades culinárias. Dois métodos mais utilizados são a hibridação controlada entre duas ou mais cultivares e a mutação induzida, que permite criar variabilidade a partir de uma única cultivar. A cultivar SCS 114 Andosan foi desenvolvida através da irradiação com raios gama sobre as sementes da cultivar IR 841. Esta cultivar foi uma das primeiras do tipo moderno cultivadas em Santa Catarina, cuja característica principal era o seu alto potencial produtivo. Entretanto, após alguns anos, tornou-se suscetível à brusone, além de apresentar baixa qualidade de grãos. A mutante obtida SCS 114 Andosan mostra-se tão produtiva como a variedade original, além de apresentar maior resistência à brusone e qualidade de grãos bem superiores à variedade IR 841.

Temas para indexação: *Oryza sativa*, mutação induzida, melhoramento genético, raios gama.

SCS 114 Andosan – first brazilian lowland rice mutant cultivar

Abstract – High grain yield and good quality are the main objectives of rice breeding program of Epagri. Two breeding methods are used, namely crosses between two or more cultivars, and induced mutations. The latter allows the generation of genetic variability from a single cultivar. Rice cultivar SCS 114 Andosan was obtained through gamma rays irradiation of seeds from the parent cultivar IR 841. IR 841 was one of the first dwarf type and highly productive cultivars used in Santa Catarina, due to its high grain yielding potential; however, its grain quality is poor. As the rice grown area expanded, IR 841 became susceptible to blast. The selected mutant SCS 114 Andosan is as productive as the original cultivar and has also shown higher resistance to blast and superior grain quality.

Index terms: *Oryza sativa*, plant breeding, induced mutation, gamma rays.

Introdução

O melhoramento genético de arroz irrigado visa o desenvolvimento de cultivares de elevado potencial produtivo, alto rendimento industrial e ótima qualidade culinária. Este trabalho deve ser constante porque a durabilidade de uma cultivar é bastante curta, em

função principalmente da perda de resistência à brusone, a doença fúngica mais prejudicial à cultura do arroz. Como o emprego de cultivares resistentes à doença ainda é o melhor método para o seu controle, o desenvolvimento de novas cultivares com base genética diferente constitui atualmente a melhor alternativa. Para isso,

utilizam-se, principalmente, dois métodos de melhoramento: a hibridação controlada entre duas ou mais cultivares e a indução de mutação com raios gama.

Este último método permite criar variabilidade genética a partir de uma única cultivar. Segundo Maluszynski et al. (1986), quase todas as características de uma

Aceito para publicação em 16/8/2005.

¹Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88351-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5244.

²Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, e-mail: mschio@epagri.rct-sc.br.

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

⁴Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Urussanga, C.P. 49, 88840-000 Urussanga, SC, fone: (48) 3465-1933, e-mail: dam@epagri.rct-sc.br.

⁵Eng. agr., Dr., Centro de Energia Nuclear na Agricultura, C.P. 96, 13400-970 Piracicaba, SP.

⁶Eng. agr., Dr., Centro de Energia Nuclear na Agricultura, e-mail: tulmann@cena.usp.br.

⁷Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, e-mail: roni@epagri.rct-sc.br.

cultivar podem ser modificadas através de mutação induzida (Figura 1). Este mesmo fenômeno foi observado por Ishiy (1990), em Santa Catarina, onde desde 1985 vêm sendo executados trabalhos com indução de mutação em arroz irrigado na Epagri/Estação Experimental de Itajaí (Ishiy & Ando, 1988).

As sementes eram irradiadas no Centro de Energia Nuclear na Agricultura – Cena – da Universidade de São Paulo – USP –, em Piracicaba, SP, tendo sido utilizados raios gama como agente mutagênico. As cultivares submetidas a mutação foram as primeiras cultivares do tipo moderno introduzidas nas lavouras de Santa Catarina, geralmente com alto potencial produtivo mas com baixa qualidade de grãos. O trabalho de indução de mutação visava melhorar algumas características agrônomicas dessas cultivares, especialmente grãos.

O objetivo do presente trabalho é apresentar a origem e as características da primeira cultivar de arroz irrigado, SCS 114 Andosan, obtida através da indução de mutação com raios gama.

Origem da variedade SCS 114 Andosan

A cultivar de arroz irrigado IR 841, selecionada para indução de mutação, foi uma das primeiras do tipo moderno extensivamente cultivada em Santa Catarina. Sua principal característica era o elevado potencial produtivo e foi a responsável pela aceitação pelas indústrias do tipo de grãos longo e fino. Com o lançamento de outras cultivares do tipo moderno com melhores características, a cultivar IR 841 foi sendo substituída devido à perda de resistência à brusone e a sua baixa qualidade de grãos.

Metodologia de avaliação

A pesquisa foi conduzida no Estado de Santa Catarina, Brasil, na Epagri/Estação Experimental de Itajaí – EEI –, situada a 26°54' S e 48°49' W, com clima do tipo Cfa – subtropical úmido – e altitude média de 5m. Da primeira geração (M1) até a sétima geração (M7), os trabalhos foram executados na EEI.



Figura 1. Plantas da variedade original (E) e mutantes (D)

A partir da oitava geração, os genótipos foram também avaliados em mais cinco regiões orizícolas do Estado, que apresentam solo e clima diferentes, com distâncias variando entre 80 e 350km de Itajaí.

Até a geração M6, a condução dos experimentos foi realizada através do transplante individual de mudas. A partir da geração M7, os experimentos foram conduzidos pelo sistema de semeadura com sementes pré-germinadas (Epagri, 2002), de maneira semelhante ao utilizado pelos orizicultores catarinenses.

Em 1993, aproximadamente 300g de semente genética da

cultivar IR 841 foram irradiados na dose de 15krad no Cena/USP. Em seguida as sementes foram trazidas para a Epagri/EEI, e na safra 1993/94 iniciaram-se os trabalhos de pesquisa, conforme o fluxograma apresentado na Figura 2, partindo-se com a etapa de seleção de plantas mutantes e, posteriormente, com avaliações de características agrônomicas.

Na geração M1, formada por cerca de 8 mil plantas, colheram-se na maturação três panículas de cada planta e de cada panícula, cinco grãos sob orientação de Ando et al. (1987). Os grãos foram misturados e deles foi tirada uma amostra para

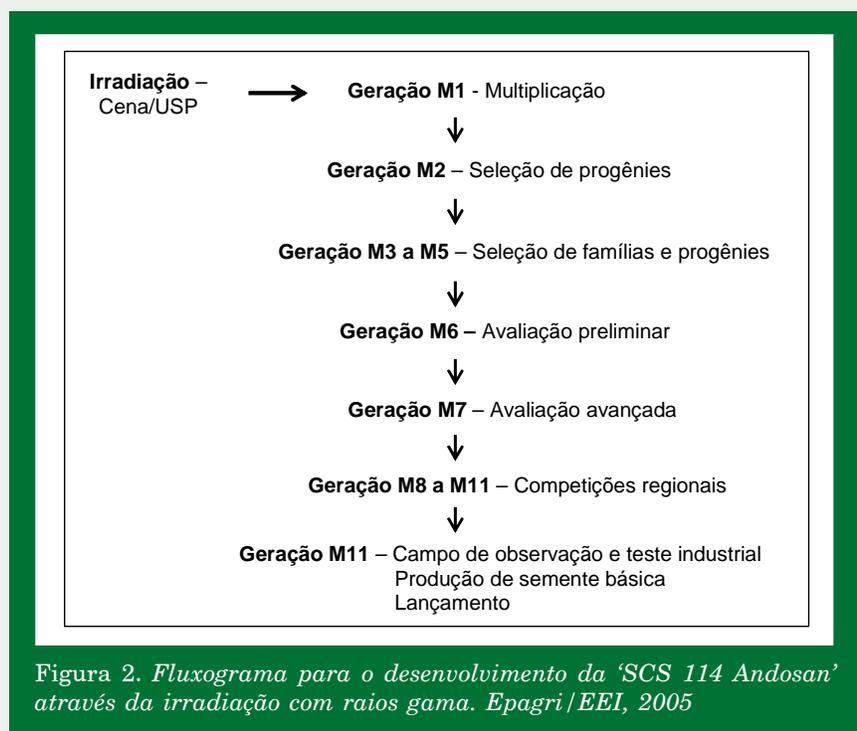


Figura 2. Fluxograma para o desenvolvimento da 'SCS 114 Andosan' através da irradiação com raios gama. Epagri/EEI, 2005



Figura 3. Avaliação de mutantes resistentes à brusone



Figura 4. Avaliação de mutantes resistentes à toxidez por ferro

formar a população M2, composta por aproximadamente 10 mil plantas. Nesta população foram selecionadas várias plantas mutantes. As gerações M3 a M5 foram conduzidas em parcelas formadas por aproximadamente 220 plantas/mutante, as quais foram submetidas a avaliações e seleções anuais de famílias e progênieas, até se obterem linhas homogêneas. Durante a condução destas gerações, as populações foram submetidas às condições favoráveis à ocorrência de brusone (Figura 3), a fim de possibilitar a seleção de mutantes resistentes ao fungo. Em experimentos paralelos, avaliou-se também a tolerância das plantas à toxidez por ferro (Figura 4). As linhagens homogêneas M6 selecionadas foram avaliadas no experimento denominado “Avaliação preliminar”, onde se avaliou pela primeira vez o potencial produtivo do mutante, além de outras características como resistência ao acamamento e qualidade de grãos. As linhagens M7 selecionadas entraram em competição no experimento seguinte chamado de “Avaliação avançada”, no qual se avaliou, com maior rigor, a resistência das plantas ao acamamento.

No ano agrícola 1999/00 tinha-se, como fruto de avaliações, uma linhagem mutante com características promissoras ao lançamento. Essa linhagem foi inicialmente registrada como “SC 191”, a qual foi submetida às avaliações em seis regiões orizícolas do Estado, durante três anos, em parcelas de 60m², tendo como testemunhas três cultivares de ciclos precoce, médio e tardio. Nesta etapa avaliaram-se o desempenho

produtivo, rendimento industrial, qualidade culinária e resistência à brusone. Por apresentar-se em destaque, a linhagem “SC 191” foi designada a ser lançada como cultivar apropriada ao sistema pré-germinado para o Estado de Santa Catarina, com o nome de **SCS 114 Andosan**. Esta denominação foi dada em homenagem ao cientista Akihiko Ando, do Cena/USP, que iniciou no Brasil as pesquisas com indução de mutação.

Principais características

A cultivar de arroz irrigado SCS 114 Andosan apresenta alto potencial produtivo, porte baixo, resistência

ao acamamento, alta capacidade de perfilhamento, ampla estabilidade de produção, resistência média à brusone, alto rendimento industrial e boas qualidades culinárias (Tabela 1). Apresenta também um ciclo biológico longo e bom desempenho de rebrote em regiões com potencial climático para o aproveitamento da soca.

As principais características do grão da nova cultivar SCS 114 Andosan são apresentadas na Tabela 2.

Os grãos são de excelente qualidade industrial, tanto para o arroz branco como para o parboilizado. O desempenho industrial da cultivar SCS 114

Tabela 1. Características agrônomicas da cultivar de arroz irrigado SCS 114 Andosan

• Produtividade média (t/ha) ⁽¹⁾	10
• Estatura (cm)	100
• Vigor inicial	Bom
• Perfilhamento	Bom
• Ciclo biológico	Longo
• Emergência à maturação (dias)	140
• Reação à toxidez por ferro	
- Indireta (alaranjamento)	Médio/resistente
• Reação à brusone ⁽²⁾	Médio/resistente
• Degrane	Intermediário
• Folha-bandeira	Ereta
• Exerção da panícula	Boa
• Pilosidade da folha	Presente
• Maturação	Uniforme
• Acamamento ⁽¹⁾	Resistente

⁽¹⁾Em condições experimentais.

⁽²⁾Em condições experimentais de alta pressão de inóculo.

Andosan foi testado pelo Sindicato das Indústrias do Arroz – Sindarroz –, através de uma indústria associada, e também na Epagri/EEI. Os resultados das avaliações mostraram que esta cultivar é adequada aos processos de parboilização e beneficiamento direto (Tabela 3). A avaliação sensorial indicou boa aceitação pelos consumidores, tanto de arroz branco como parboilizado.

Recomendação

A cultivar SCS 114 Andosan é recomendada para cultivo em todas as regiões produtoras de arroz irrigado de Santa Catarina, podendo



Figura 5. Variedade Andosan

Tabela 2. Características do grão da cultivar de arroz irrigado SCS 114 Andosan

• Classe	Longo-fino
• Arista	Ausente
• Microarista	Ausente
• Peso de 1.000 grãos com casca (g)	30,2
• Pilosidade	Presente
• Cor das glumas	Palha
• Comprimento do grão polido (mm)	7,59
• Largura do grão polido (mm)	2,07
• Espessura do grão polido (mm)	1,70
• Relação comprimento/largura	3,67
• Teor de amilose (%) ⁽¹⁾	28 (alto)
• Temperatura de gelatinização	Intermediária
• Centro branco (zero a 5) ⁽²⁾	1

⁽¹⁾Análise realizada pelo Instituto Riograndense do Arroz – Irga – e pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical – Ciat.

⁽²⁾Centro branco: zero = completamente vítreo; 5 = totalmente gessado.

Tabela 3. Características industriais e culinárias da cultivar de arroz irrigado SCS 114 Andosan

• Aroma	Normal
• Processo de parboilização	Adequado
• Aparência do grão polido	Vítrea
• Aparência do grão parboilizado	Vítrea
• Rendimento de engenho – arroz branco	%
- Renda	70,07
- Grãos inteiros	63,47
- Grãos quebrados	6,60

ter seu cultivo ampliado para outras regiões mediante testes prévios de adaptabilidade.

Agradecimentos

Uma homenagem especial aos pesquisadores Dr. Akihiko Ando e Augusto Tulmann Neto, do Cena/USP, pelas orientações técnicas e execução das irradiações das sementes.

Ao Sindicato das Indústrias de Arroz de Santa Catarina – Sindarroz – e à Associação Catarinense dos Produtores de Sementes de Arroz – Acapsa –, pelo apoio financeiro e logístico.

Literatura citada

1. EPAGRI. Arroz irrigado: sistema pré-germinado. Florianópolis, 2002. 273p.
2. ISHIY, T.; ANDO, A. Melhoramento de arroz irrigado através da mutação induzida. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 17, 1988, Pelotas, RS. *Anais...* Pelotas: Embrapa – CPATB, 1988. p.29-31.
3. ISHIY, T. *Desenvolvimento de genótipos mutantes de arroz (Oryza sativa L.) através de irradiação gama*. 1991. 67f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, SP.
4. MALUSZYNSKI, M.; MICKE, A.; DONINI, B. Genes for semi-dwarf in rice induced by mutagenesis. In: INTERNATIONAL RICE GENETIC SYMPOSIUM, 1986, Manila. *Proceedings...* Manila: International Rice Research Institute, 1986, p.729-737.

Épocas de manejo de plantas de cobertura do solo de inverno e incidência de plantas daninhas na cultura do milho

Alvadi Antonio Balbinot Junior¹, Marcelo Bialeski² e Rogério Luiz Backes³

Resumo – O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes culturas de cobertura do solo e de épocas de manejo das mesmas sobre a incidência de plantas daninhas e sobre a produtividade da cultura de milho. Foi conduzido um experimento em Canoinhas, SC, com seis alternativas de cobertura de inverno (nabo forrageiro, aveia-preta, centeio, azevém, aveia-preta + ervilhaca e consórcio entre as cinco espécies utilizadas no experimento), as quais foram roçadas em três épocas antes da semeadura do milho (1 dia, 10 e 25 dias). O manejo das coberturas próximo à semeadura do milho proporcionou elevada supressão de emergência e menor acúmulo de fitomassa seca da parte aérea pelas plantas daninhas. O azevém e o consórcio onde o azevém estava presente apresentaram maior capacidade de supressão de plantas daninhas.

Termos para indexação: plantio direto, competição, alelopatia, manejo de plantas daninhas.

Time of winter cover crops management and weed infestation in corn

Abstract – The aim of this study was to evaluate the effect of soil cover crops and the time of its management before the corn seeding on the weed infestation and corn yield. An experiment was carried out in Canoinhas, SC, Brazil, with six alternatives of winter cover crops (oilseed radish; black oat; rye; ryegrass; intercropping between black oat and common vetch; and intercropping among the five species used). These cover crops were slashed down in three different times before the corn seeding (1, 10 and 25 days). High suppression of weeds in corn crop was observed when the cover crops were slashed down next to the corn seeding date. Ryegrass and intercropping among the five species of winter cover crops had high capacity to reduce weed mass accumulation.

Index terms: no tillage system, competition, allelopathy, weed management.

O uso de cobertura do solo é uma prática que apresenta elevado efeito sobre o manejo de plantas daninhas, principalmente em sistema de plantio direto. Na fase de crescimento vegetativo, as culturas de cobertura reduzem a infestação de plantas daninhas devido à ocupação do nicho (Radosevich et al., 1997). Após manejada, a cobertura morta sobre a superfície do solo dificulta a emergência de várias espécies daninhas (Severino & Christoffoleti, 2001). Já a palha

em decomposição, através da liberação de substâncias orgânicas, exerce efeito alelopático que pode reduzir a emergência e/ou crescimento de plantas daninhas (Trezzi & Vidal, 2004).

Em experimento conduzido com milho no RS, Roman (2002) averiguou que coberturas mortas de aveia-preta e azevém apresentaram elevado potencial de supressão em várias espécies daninhas, enquanto as palhas de ervilhaca e de centeio apresentaram baixa supressão. Já Balbinot Jr. et al. (2003), em SC,

constatarem que elevadas quantidades de palha de ervilhaca suprimiram a emergência de plantas daninhas.

Além das espécies de cobertura, a época de manejo delas antes da semeadura da próxima cultura possui papel fundamental nas relações de competição entre plantas cultivadas e daninhas. As perdas de rendimento de grãos, decorrentes da competição com plantas daninhas, variam em função da época de estabelecimento da cultura em relação às plantas

Aceito para publicação em 6/6/2005.

¹Eng. agr., M.Sc., Epagri/ Estação Experimental de Canoinhas, C.P. 216, 89460-000 Canoinhas, SC, fone: (47) 3624-1144, fax: (47) 3624-1079, e-mail: balbinot@epagri.rct-sc.br.

²Técnico agrícola, Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, e-mail: marcelobial@epagri.rct-sc.br.

³Eng. agr., Dr., Epagri/ Estação Experimental de Canoinhas, e-mail: backes@epagri.rct-sc.br.

daninhas (Knezevic et al., 1994; Fleck et al., 2002). Quando o manejo das coberturas do solo é realizado próximo à semeadura da cultura subsequente, esta consegue se estabelecer antes das plantas daninhas, levando vantagem na competição por água, luz e nutrientes.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de culturas de cobertura de inverno e de épocas de manejo das mesmas antes da semeadura do milho sobre a incidência de plantas daninhas e a produtividade da cultura de milho.

O experimento foi conduzido no município de Canoinhas, SC, na safra 2003/04. As culturas de cobertura utilizadas foram nabo forrageiro, aveia-preta, centeio, azevém, aveia-preta + ervilhaca comum (consórcio 1) e consórcio entre as cinco espécies avaliadas (consórcio 2). A semeadura das culturas de cobertura foi realizada no dia 11/6/2003 e o manejo da fitomassa foi realizado com roçadeira costal, em três épocas: 1 dia, 10 e 25 dias antes da semeadura do milho. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 6 x 3, com três repetições e parcelas subdivididas, onde as culturas de cobertura constituíram as parcelas e as épocas de manejo, as subparcelas. Cada unidade experimental apresentou área total de 28m² (7m x 4m) e área útil de

8m² (5m x 1,6m). Semeou-se a cultivar de milho SCS 153-Esperança no dia 23/10/2003, em espaçamento de 0,8m e densidade de 50 mil plantas/ha. As quantidades de fertilizantes aplicadas na base e em cobertura seguiram as recomendações da Sociedade... (2004). Para a adubação de cobertura, consideraram-se as alternativas de cobertura do solo utilizadas e a produção de fitomassa de cada uma. As principais espécies daninhas presentes no experimento foram papuã (*Brachiaria plantaginea*), milhã (*Digitaria horizontalis*), poaia-branca (*Richardia brasiliensis*), picão-preto (*Bidens* spp.) e leiteira (*Euphorbia heterophylla*).

Durante a condução do experimento foram feitas as seguintes determinações: produção de fitomassa seca da parte aérea pelas culturas de cobertura do solo, determinada 25 dias antes da semeadura do milho; densidade de plantas daninhas, determinada aos 15 e 47 dias após a semeadura (DAS) do milho; fitomassa seca da parte aérea das plantas daninhas; e produtividade de grãos de milho. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Na Tabela 1, observa-se que o consórcio 1 (aveia-preta + ervilhaca), o consórcio 2 (das cinco espécies), centeio e aveia preta

produziram as maiores quantidades de fitomassa seca da parte aérea. O nabo forrageiro e o azevém, por sua vez, produziram as menores quantidades de palha. Heinrichs & Fancelli (1999) também verificaram que o consórcio entre aveia-preta e ervilhaca se constitui numa boa estratégia para aumentar a produção de fitomassa.

As espécies de cobertura de solo não tiveram efeito sobre a densidade de plantas daninhas determinada aos 15 e 47 dias após a semeadura (DAS) do milho. No entanto, esta variável foi afetada pela época de manejo das culturas de cobertura de solo (Figura 1; Tabela 2). A densidade de plantas daninhas observada aos 15 DAS variou de acordo com o tempo decorrido entre o manejo da fitomassa e a semeadura do milho; ou seja, quanto maior o tempo decorrido, maior a densidade de plantas daninhas. Já aos 47 DAS, a maior incidência de plantas daninhas ocorreu nas parcelas em que a semeadura do milho foi realizada após 25 dias do manejo.

Aos 47 DAS, verificou-se que as coberturas que tiveram maior efeito supressor sobre o acúmulo de fitomassa pelas plantas daninhas foram o azevém e o consórcio 2 (associação das cinco espécies utilizadas no experimento) (Tabela 3). É provável que isso tenha ocorrido devido à lenta decomposição da palha de azevém, em razão da sua elevada relação C/N. Em adição, o consórcio 2 suprimiu em elevado nível o crescimento das plantas daninhas devido à presença de azevém na composição da palha e por produzir elevada quantidade de fitomassa (Tabela 1). As coberturas de nabo forrageiro, centeio e consórcio 1 (aveia-preta + ervilhaca) permitiram que houvesse elevada produção de fitomassa pelas plantas daninhas.

A época de manejo das culturas de cobertura de inverno também afetou o acúmulo de fitomassa pelas plantas daninhas determinada aos 47 DAS (Tabela 4). O manejo um dia antes da semeadura do milho proporcionou o menor acúmulo de fitomassa pelas plantas daninhas. Por outro lado, houve elevado acúmulo de fitomassa pelas plantas daninhas quando as culturas de

Tabela 1. Produção de fitomassa seca da parte aérea pelas culturas de cobertura do solo. Canoinhas, SC, 2004⁽¹⁾

Cultura de cobertura do solo	Produção de fitomassa seca	
	kg/ha	
Nabo forrageiro	6.406	b
Aveia-preta	8.333	a
Centeio	9.000	a
Azevém	5.200	b
Consórcio 1	9.693	a
Consórcio 2	9.300	a
CV (%)	23,5	

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.
Nota: CV = coeficiente de variação.

cobertura foram manejadas 25 dias antes da semeadura do milho. Isso ocorreu porque o tempo entre o manejo das culturas de cobertura e a emergência do milho favorece a emergência das plantas daninhas. Em geral, quanto mais cedo as plantas se estabelecem, maior é a sua habilidade em competir pelos recursos do ambiente (água, luz e nutrientes) (Knezevic et al., 1994; Fleck et al., 2002). Neste sentido, as plantas daninhas que se estabelecem antecipadamente desenvolvem-se mais e, por isso, possuem elevado potencial de dano às culturas.

Para produtividade de grãos houve efeito significativo da interação entre culturas de cobertura do solo e épocas de manejo das mesmas (Tabela 5). Não houve diferença em produtividade de grãos entre as diferentes espécies de cobertura de solo quando as mesmas foram manejadas um dia e dez dias antes da semeadura do milho. Mas, quando o manejo foi realizado 25 dias antes da semeadura do milho, o consórcio 2 e o azevém proporcionaram as maiores produtividades de grãos. Houve correlação negativa entre produtividade de grãos e fitomassa seca de plantas daninhas determinada aos 47 DAS.

Para as coberturas de azevém e consórcio 2, não houve diferença em produtividade de grãos de milho nas diferentes épocas de manejo das coberturas (Tabela 5). Em relação às demais coberturas, verifica-se que o manejo antecipado (25 DAS) proporcionou as menores produtividades de grãos. Isso ocorreu porque nessa situação a competição com plantas daninhas foi muito elevada.

Nesse contexto, verifica-se que há grande potencial para uso de culturas de cobertura de inverno, como azevém e consórcios entre diferentes espécies, para elevar a supressão de plantas daninhas em sistema de plantio direto, reduzir o impacto da competição interespecífica e, em conseqüência, a dependência de herbicidas. Aliado a isso, constata-se que menor intervalo de tempo entre o manejo das coberturas de inverno e a semeadura do milho se reflete em vantagem competitiva ao milho.

A



B



Figura 1. Infestação de plantas daninhas na cultura do milho aos 14 dias após a semeadura. (A) cobertura do solo com palha de aveia-preta roçada um dia antes da semeadura do milho e (B) cobertura do solo com palha de aveia-preta roçada 25 dias antes da semeadura do milho. Canoinhas, SC, 2004

Tabela 2. Densidade de plantas daninhas aos 15 e 47 dias após a semeadura (DAS) do milho, em diferentes épocas de manejo das culturas de cobertura do solo antes da semeadura do milho. Canoinhas, SC, 2004⁽¹⁾

Época de manejo das coberturas antes da semeadura do milho	Densidade de plantas daninhas	
	15 DAS	47 DAS
Dia	.....Plantas/m ²	
1	10,9 c	39,5 b
10	31,3 b	39,3 b
25	51,1 a	67,5 a
CV (%)	29,91	21,48

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

Nota: CV = coeficiente de variação.

Tabela 3. Fitomassa seca da parte aérea de plantas daninhas aos 47 dias após a semeadura do milho, na presença de diferentes culturas de coberturas do solo antecedendo o milho. Canoinhas, SC, 2004⁽¹⁾

Cultura de cobertura do solo	Fitomassa seca
	g/m ²
Nabo forrageiro	178,0 a
Aveia-preta	113,6 bc
Centeio	123,3 ab
Azevém	41,5 d
Consórcio 1	123,8 ab
Consórcio 2	60,4 cd
CV (%)	41,4

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

Nota: CV = coeficiente de variação.

Tabela 4. Fitomassa seca da parte aérea de plantas daninhas aos 47 dias após a semeadura (DAS) do milho, em diferentes épocas de manejo das culturas de cobertura do solo antes da semeadura do milho. Canoinhas, SC, 2004⁽¹⁾

Época de manejo das coberturas antes da semeadura do milho	Fitomassa seca
Dia	g/m ²
1	43,7 c
10	108,1 b
25 dias	168,5 a
CV (%)	41,4

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

Nota: CV = coeficiente de variação.

Tabela 5. Produtividade de grãos de milho cultivados em competição com plantas daninhas, após diferentes culturas de coberturas do solo e épocas de manejo das mesmas antes da semeadura do milho. Canoinhas, SC, 2004⁽¹⁾

Cultura de cobertura do solo	Dia de manejo antes da semeadura do milho		
	1	10	25
.....kg/ha.....			
Nabo forrageiro	3.215 a A	2.497 a A	1.246 c B
Aveia-preta	4.234 a A	3.867 a A	1.876 bc B
Centeio	3.953 a A	3.497 a A	2.065 bc B
Azevém	3.583 a A	3.389 a A	3.691ab A
Consórcio 1	3.920 a A	2.942 a A	1.585 c B
Consórcio 2	4.437 a A	4.014 a A	3.967 a A
CV (%)	17,64		

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Nota: CV = coeficiente de variação.

Agradecimento

Ao agricultor José Falgater por ter auxiliado na execução do experimento.

Literatura citada

- BALBINOT JR., A.A.; FONSECA, J.A.; TÔRRES, A.N.L. et al. Efeito da palha de ervilhaca sobre a incidência de plantas

espontâneas e a produtividade do milho. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.16, n.3, p.50-54, 2003.

- FLECK, N.G.; RIZZARDI, M.A.; VIDAL, R.A. et al. Período crítico para controle de *Brachiaria plantaginea* em função de épocas de semeadura da soja após a dessecação da cobertura vegetal. *Planta Daninha*, Viçosa, v.20, n.1, p.53-62, 2002.
- HEINRICHS, R.; FANCELLI, A.L. Influência do cultivo consorciado de aveia preta (*Avena strigosa* Schieb.) e ervilhaca comum (*Vicia sativa* L.) na produção de fitomassa e no aporte de nitrogênio. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.56, n.1, p.27-32, 1999.
- KNEZEVIC, S.Z.; WEISE, S.F.; SWANTON, C.J. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) in corn (*Zea mays*). *Weed Science*, Lawrence, v.42, n.4, p.568-573, 1994.
- RADOSEVICH, S.; HOLT, J.; GHERSA, C. *Weed ecology*. 2.ed. New York: John Wiley & Sons, 1997. 588p.
- ROMAN, E.S. Plantas daninhas: manejo integrado na cultura do milho e de feijão. *Revista Plantio Direto*, Passo Fundo, v.7, n.72, p.12-13, nov./dez. 2002.
- SEVERINO, F.J.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Efeitos de quantidades de fitomassa de adubos verdes na supressão de plantas daninhas. *Planta Daninha*, Viçosa, v.19, n.2, p.223-228, 2001.
- 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: SBCS/Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2004. 394p.
- TREZZI, M.M.; VIDAL, R.A. Potencial de utilização de cobertura vegetal de sorgo e milheto na supressão de plantas daninhas em condição de campo: II – Efeitos da cobertura morta. *Planta Daninha*, Viçosa, v.22, n.1, p.1-10, 2004. ■

ALMOCE
EM BOA
COMPANHIA



SC AGRICULTURA
O programa da família rural

Ocorrência de *Agathomerus sellatus* em tomateiro no Planalto Norte Catarinense

Alvimar Bavaresco¹ e Geraldo Pilati²

Resumo – Na safra de 2004/05 foram observados danos de *Agathomerus sellatus* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) na cultura do tomateiro na Região do Planalto Norte Catarinense. Neste trabalho é apresentada a descrição e os danos do inseto, com algumas indicações para o seu manejo. As larvas de *A. sellatus* broqueiam as hastes do tomateiro e de outras solanáceas, enquanto os adultos alimentam-se das partes verdes das plantas. A postura é endofítica e resulta em um dano característico, formado por pequenos orifícios em espiral ao redor da haste. No local da postura a haste pode quebrar com o vento, na manipulação ou devido ao peso da planta. Rotação de culturas, controle dos insetos adultos e a eliminação das plantas atacadas podem contribuir para reduzir o nível populacional da praga.

Termos para indexação: Insecta, tomate, inseto-praga, broca.

Occurrence of *Agathomerus sellatus* in tomato plants in the North Plato of Santa Catarina State

Abstract – In the 2004/05 season, damages of *Agathomerus sellatus* (Coleoptera: Chrysomelidae) were observed in tomato plants in Northern Highlands of Santa Catarina State, Brazil. The insect biology, its damage and some management practices to control this pest are presented. The larvae of *A. sellatus* bores tomato stems and can attack other Solanaceae species, while adults feed on green parts of plants. The typical damage is a formation of small orifices in spiral around the stems by endophytic egg laying habits. At the point where the eggs are layed the stems can break with the wind, manipulation or with plant weight. Crop rotation, control of adult insects and elimination of infested plants can contribute to reduce the population of the insect.

Index terms: Insecta, tomato, insect-pest, borer.

A cultura do tomateiro destaca-se entre as hortaliças produzidas em Santa Catarina e ocupou em 2003 uma área de 2.507ha (Síntese..., 2004). Neste ano, o Estado figurou como o oitavo produtor nacional, respondendo por 3,55% da produção. Os plantios concentram-se nas microrregiões de Joaçaba, Florianópolis, Tabuleiro, Campos de Lages e Tubarão, que foram responsáveis por 84,8% da produção estadual de tomate (Síntese..., 2004). A microrregião de Canoinhas, no

Planalto Norte Catarinense, apesar de não figurar entre as principais produtoras do Estado, se sobressai pela produtividade média das lavouras, alcançando 78.947kg/ha, 53% superior à média estadual, em razão da prática do cultivo protegido (Síntese..., 2004).

No período de outubro a dezembro de 2004 foi observada a ocorrência de *Agathomerus sellatus* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) broqueando as hastes do tomateiro em hortas domésticas no município de Canoinhas, SC.

Posteriormente, em uma área experimental de tomateiro orgânico na Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, foi observado dano deste inseto em 1,7% das plantas. As mudas utilizadas neste experimento foram transplantadas em 16 de novembro de 2004, sendo observada a ocorrência de adultos de *A. sellatus* na área até final de dezembro.

Os adultos de *A. sellatus* medem de 11 a 15mm de comprimento e têm coloração variando de castanho-amarelado-clara a castanho-escura (Figura 1). As antenas, os élitros

Aceito para publicação em 6/6/2005.

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

²Eng. agr., Epagri/Gerência Regional de Canoinhas, e-mail: gpilati@epagri.rct-sc.br.



Figura 1. *Adultos de Agathomerus sellatus*

(exceto regiões marginais), as tíbias e os tarsos são de cor preta. A cabeça é hipognata, não coberta pelo pronoto, com um par de manchas negras no vértice e uma entre os olhos. As antenas têm 11 segmentos que se alargam gradativamente em direção ao ápice, formado uma clava. O pronoto é trapezoidal, os élitros são recobertos por pilosidade decumbente dourada e com o pigídio parcialmente exposto (Rocha et al., 2003).

A biologia de *A. sellatus* é pouco conhecida, mas sabe-se que as larvas são broqueadoras e os adultos, desfolhadores de espécies da família das solanáceas. As larvas broqueiam hastes de tomateiro e os adultos atacam as partes verdes das plantas de batatinha e de tomateiro. Outras espécies do gênero *Agathomerus* têm hábitos semelhantes. *A. flavomaculatus* é citado atacando ramos e folhas de berinjela, jiló, pimenta e pimentão (Silva et al., 1968; Rocha et al., 2003). Este inseto foi um dos mais frequentes entre 49 espécies de Coleoptera associadas à cultura do jiló em Minas Gerais (Picanço et al., 1999). As maiores populações ocorreram entre os meses de julho e outubro, quando as plantas apresentavam o caule bem desenvolvido, permitindo o desenvolvimento das larvas. Segundo estes autores, *A. sellatus* também foi observado no jiló, porém com menor frequência.

A. sellatus realiza postura endofítica nas hastes do tomateiro que resulta em um dano característico formado por uma série

de pequenos orifícios em espiral ao redor do caule (Figura 2). A porção da haste acima do dano pode murchar (Figura 3) ou quebrar facilmente pela ação do vento, na manipulação da planta ou devido ao peso da parte aérea. Mesmo que não ocorra a quebra da haste, o broqueamento pode causar a morte da planta e reduzir o estande da lavoura. Abrindo a haste na região próxima da postura é possível observar os ovos da praga, que são de formato cilíndrico e coloração



Figura 2. *Dano originário da postura de Agathomerus sellatus na haste do tomateiro*

bege-amarelada (Figura 4), ou, então, as larvas do inseto.

Danos deste inseto não têm sido observados em áreas de produção convencional de tomate, talvez pelo fato de os inseticidas aplicados para o controle das demais pragas da cultura, como a broca-pequena e a traça-do-tomateiro, também exercerem ação tóxica sobre *A. sellatus*. Por isso, caso o produtor adote sistemas de controle das pragas-chave utilizando inseticidas de ação específica sobre determinados grupos de insetos, é recomendado que fique atento à ocorrência de *A. sellatus* na lavoura, para que possa adotar medidas específicas de controle.

Em sistemas de produção orgânica, é possível que o inseto encontre condições favoráveis para o seu desenvolvimento. Neste caso, a catação manual dos adultos e a destruição das plantas atacadas, para eliminar os ovos e as larvas, são recomendáveis para reduzir a infestação e os danos da praga. A rotação de culturas, evitando o plantio sucessivo de solanáceas nas mesmas áreas (tomate, batata, pimentão, berinjela), e a diversificação do sistema de produção também podem contribuir para manter a população do inseto em níveis não-prejudiciais.



Figura 3. Sintoma de murcha apical de planta de tomateiro devido ao ataque de *Agathomerus sellatus*



Figura 4. Postura de *Agathomerus sellatus* no interior da haste do tomateiro

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Dr. Carlos Campaner, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo – USP –, pela identificação da espécie.

Literatura citada

1. PICANÇO, M.; LEITE, G.L.D.; BASTOS, C.S.; SUINAGA, F.A.; CASLI, V.W.D. Coleópteros associados ao jiloeiro (*Solanum gilo* Raddi). *Revista*

Brasileira de Entomologia, São Paulo, v. 43, n. 1/2, p. 131-137, 1999.

2. ROCHA, A.D.; SANTOS, F.D. dos; ALENCAR, A. Morfologia de adulto de *Agathomerus sellatus* (Germar, 1823) (Coleoptera, Megalopodidae, Megalopodinae). In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS - CICAM, 1., 2003, São Paulo. *Arquivos do Instituto Biológico*, v.70, supl. 2, p.68. 2003. Disponível em: <http://www.biológico.sp.gov.br/arquivos/v70_suplemento23/cicam.pdf>. Acesso

em 7 jan. 2005.

3. SILVA, A.G. D'A. e; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M. do; SIMONI, L. de. *Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitos e predadores*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. 622p. v.2. t.1.

4. SÍNTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA – 2003-2004. Florianópolis: Instituto Cepa/SC, 2004. 377p.

Você não precisa exagerar
para dar visibilidade
ao seu produto.

Revista Agropecuária
Catarinense

Seu anúncio nas mãos de quem interessa.



Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Itacorubi, C.P. 502
Fone: (48) 3239-5520, fax: (48) 3239-5597
Internet: www.epagri.rct-sc.br
E-mail: rac@epagri.rct-sc.br
88034-901 Florianópolis, Santa Catarina, Brasil

Produção de material vegetativo de ameixeira (*Prunus salicina*) livre da escaldadura-das-folhas (*Xylella fastidiosa*)

Marco Antonio Dalbó¹, Robson Leandro Hoffman², Daiane Melo³ e Liziane Kadine Antunes de Moraes⁴

Resumo – A escaldadura-das-folhas, causada pela bactéria *Xylella fastidiosa*, é a principal doença da ameixeira (*Prunus salicina*) no Brasil. A utilização de material contaminado tem causado a diminuição da vida útil dos pomares e a disseminação da bactéria nas regiões produtoras. A Epagri/Estação Experimental de Videira iniciou um programa de obtenção e produção de material vegetativo livre de *Xylella fastidiosa* que consiste em um sistema de limpeza pela adição de antibióticos via raiz, em mudas cultivadas em vasos contendo areia e solução nutritiva, seguida de minienxertia dos ápices vegetativos em plântulas de pessegueiro. Foram testados métodos de extração de DNA e iniciadores específicos de *Xylella fastidiosa* para a detecção da presença desta bactéria em material vegetal via PCR (Reação em Cadeia da Polimerase). As plantas livres da bactéria foram mantidas em condições de telado para evitar a recontaminação por insetos vetores e monitoradas continuamente para verificar a sanidade. Após quatro anos de implantação do sistema, as matrizes ainda se mantêm isentas da bactéria.

Termos para indexação: escaldadura, ameixa, DNA, PCR, propagação de plantas.

Production of plum (*Prunus salicina*) vegetative material free of leaf scald (*Xylella fastidiosa*)

Abstract – Leaf scald, caused by *Xylella fastidiosa*, is the main plum (*Prunus salicina*) disease in Brazil. The use of contaminated material has caused a shortening in orchard lifespan and dissemination of the bacteria in all producing regions. A program of obtainance and production of plum vegetative material free of *Xylella fastidiosa* was established at Epagri/Videira Experiment Station. A cleaning system was developed by applying antibiotics to the roots, in plants cultivated in sand culture with nutrient solution, followed by minigrafting of vegetative apex in peach seedlings. Methods of DNA extraction and *Xylella fastidiosa* specific primers were tested in order to determine the most reliable PCR-based detection method. *Xylella*-free plants have been maintained in greenhouse to avoid recontamination by insect vectors and are continuously monitored to verify their sanitary status. Four years after the beginning of this program, tests indicate that the plants are still free of *Xylella fastidiosa*.

Index terms: leaf scald, DNA, PCR, plant propagation.

Introdução

A escaldadura-das-folhas, causada pela bactéria *Xylella fastidiosa* (Wells et al., 1987), é a principal

doença da ameixeira no Brasil e provoca declínio e morte de plantas. Esta bactéria se aloja nos vasos do xilema da ameixeira, onde provoca um bloqueio crônico dos mesmos,

dificultando a translocação da seiva (Figura 1). Não existe tratamento eficiente e a doença está disseminada nas regiões tradicionalmente produtoras. Também não se dispõem

Aceito para publicação em 6/6/2005.

¹Eng. agr., Ph.D., Epagri/Estação Experimental de Videira, C.P. 21, 89560-000 Videira, SC, fone: (49) 3566-0054, e-mail: dalbo@epagri.rct-sc.br.

²Eng. hort., Unoesc – Campus Videira, 89560-000 Videira, SC, fone: (49) 3551-1422.

³Graduando em Ciências Biológicas, Unoesc – Campus Videira.

⁴Eng. agr., M.Sc., UFSC/Centro de Ciências Agrárias, Rod. Admar Gonzaga, 1.346, Itacorubi, 88034-001 Florianópolis, SC, fone: (48) 3331-5300.

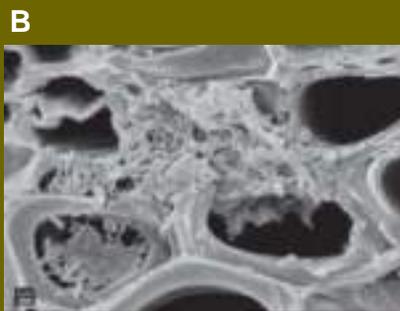


Figura 1. (A) aspecto de planta de ameixeira 'Santa Rosa' com sintomas de escaldadura-das-folhas, causada por *Xylella fastidiosa*; (B) presença de *Xylella fastidiosa* em vasos do xilema

atualmente de cultivares resistentes com boas características para cultivo comercial.

Os vetores responsáveis pela transmissão da *X. fastidiosa* em pomares de ameixeira são cigarrinhas da família Cicadellidae, que se alimentam da seiva das plantas (Ducroquet et al., 2001). Outro meio de disseminação da bactéria é a utilização de material propagativo contaminado que resulta na implantação de pomares com mudas contaminadas. Esta situação é bastante comum e tem contribuído para a disseminação da doença especialmente em áreas anteriormente isentas.

O plantio de mudas isentas de *Xylella fastidiosa*, além de reduzir a disseminação da doença, pode acrescentar alguns anos de vida útil ao pomar em áreas onde a bactéria é endêmica. O efeito benéfico do uso de material livre desta doença é difícil de precisar e depende da variedade e das condições locais. Entretanto, é o principal fator de manejo atualmente disponível para viabilizar economicamente o cultivo da ameixeira.

O uso de mudas livres de *Xylella* ainda é limitado, em parte pelo desconhecimento dos produtores, mas principalmente pela pouca disponibilidade de mudas de qualidade. Em razão disso, foi estabelecido na Epagri/Estação Experimental de Videira – EEV – um programa de produção de matrizes das principais

cultivares de ameixeira livres de *Xylella fastidiosa*. Para isso, foram feitas algumas adaptações das metodologias existentes, principalmente as desenvolvidas para citros, as quais serão descritas neste artigo.

Este trabalho foi desenvolvido pela necessidade de criar um sistema rápido e seguro de limpeza de material vegetativo de um número grande de variedades, principalmente os decorrentes do programa de melhoramento genético conduzido na Epagri/EEV. Com o objetivo de facilitar a diagnose e aumentar a sua eficiência, foram testados e avaliados métodos alternativos via PCR.

Basicamente, um programa de obtenção, manutenção e distribuição de material de ameixeira livre de *Xylella* consiste nas seguintes etapas:

- Obtenção (limpeza) do material vegetativo.
- Manutenção de plantas matrizes oriundas do processo de limpeza em telado para evitar recontaminação.
- Estabelecimento de um sistema de diagnóstico laboratorial da presença da bactéria para monitoramento contínuo do material.

Obtenção de material propagativo livre de *Xylella*

A eliminação de uma bactéria limitada ao xilema, como a *X.*

fastidiosa, é teoricamente mais fácil do que de outros patógenos endofíticos, como os vírus, por exemplo, que vivem dentro das células do hospedeiro. Entretanto, a termoterapia, seguida de microenxertia de ápices, comumente usada para vírus, tem sido também usada para limpeza de *Xylella*. O tratamento térmico de estacas a 50°C também possibilitou a obtenção de material livre desta doença em ameixeira (Moraes et al., 2001).

Para uso na Epagri/EEV, montou-se um sistema de limpeza utilizando antibióticos via raiz para atingir o xilema da planta, onde a bactéria se aloja. Em seguida os ápices, supostamente livres, foram enxertados sobre plântulas de pessegueiro. A enxertia tem sido feita com segmentos apicais de 1cm de comprimento, o que foi considerado como minienxertia.

A etapa inicial do processo é a obtenção de mudas das variedades de ameixeira a serem limpas, feitas por enxertia de mesa com material dormente sobre porta-enxerto de pessegueiro. Essas mudas foram plantadas em vasos contendo areia lavada. Os vasos foram regados duas vezes por semana com 1L de solução nutritiva (2g/L), contendo os antibióticos tetraciclina e estreptomicina, a 0,5g/L do produto comercial Agrimicina. Quando as brotações atingiram cerca de 10cm de comprimento, foi feita a retirada dos ápices (supostamente livres da bactéria) para a realização das minienxertias sobre "seedlings" de pessegueiros (Figuras 2 e 3).

A ação dos antibióticos foi demonstrada num teste em que se comparou a sua adição ou não na solução nutritiva em mudas de material sabidamente contaminado. Com a adição de antibióticos houve maior crescimento inicial dos enxertos (Figura 4), indicando que a absorção via raiz teve ação sobre a bactéria. Foi observado que a enxertia de segmentos de ápices maiores (cerca de 2cm) também resultou em plantas isentas de *Xylella*. Entretanto, o uso de segmentos de caule maiores, que facilitaria a enxertia, precisa ainda ser melhor avaliado. Embora teoricamente a obtenção de material livre da bactéria possa ser feita de modo mais simples, o sistema de ▶

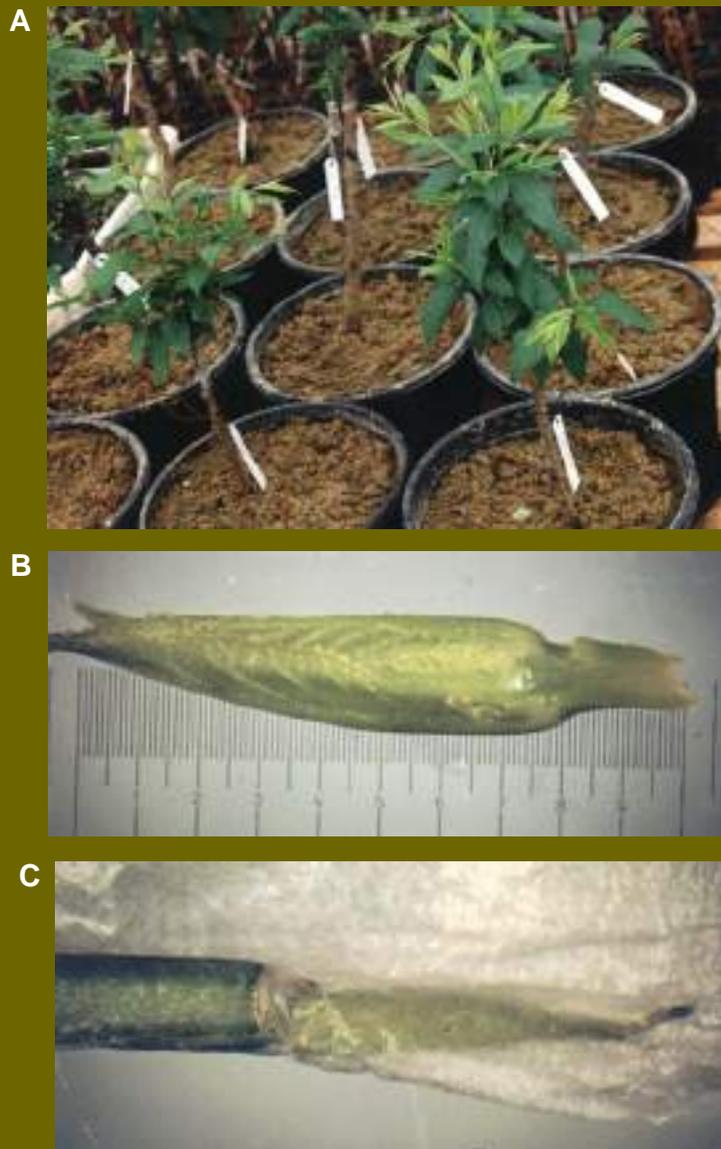


Figura 2. Detalhes da realização de minienxertia em ameixeira. (A) plantas cultivadas em vasos com areia; (B) ápice vegetativo utilizado como enxerto; (C) aspectos da minienxertia recém-feita, com revestimento de Parafilm® para proteger contra o dessecamento

minienxertia aqui descrito passou a ser empregado rotineiramente por ter se mostrado eficaz em todos os casos analisados.

Para algumas cultivares tradicionais, foi feita a introdução de material livre originário da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Manutenção de plantas matrizes em telado

As plantas foram mantidas em estufa com cobertura plástica e com tela antiaáfideo nas laterais, visando

impedir a entrada de insetos vetores (cigarrinhas) que pudessem recontaminar o material, e em vasos de 15 a 20L, com o objetivo de proporcionar um bom crescimento das plantas e, conseqüentemente, uma boa produção de material propagativo (Figura 3).

Diagnose de *Xylella fastidiosa*

Para a certificação de um material livre de *X. fastidiosa* é necessário dispor de um método de análise preciso, sensível e com

baixíssima margem de erro. O tipo de erro mais preocupante é o chamado falso negativo, em que se conclui que o material está livre da bactéria quando na realidade não está. Outras características desejáveis da metodologia de análise são o baixo custo, de modo a permitir o monitoramento contínuo do material, e a reprodutibilidade dos resultados, permitindo a análise de diferentes partes da planta, em diferentes épocas e por diferentes pessoas.

A detecção de *X. fastidiosa* é geralmente feita por métodos sorológicos (Elisa) ou por PCR (Reação em Cadeia da Polimerase). Este último é considerado o mais sensível e, por essa razão, foram concentrados neste método os esforços para definir uma metodologia de certificação do material.

Na reação de PCR, um segmento de DNA é amplificado múltiplas vezes através da enzima DNA polimerase, de modo que se torna visível por fluorescência após eletroforese em gel de agarose. A reação é dependente da presença de dois segmentos de DNA de fita simples (iniciadores ou “primers”), que são o ponto de partida para a enzima realizar a síntese da fita de DNA complementar ao DNA molde (da bactéria, neste caso). A especificidade da reação é dada pelos iniciadores que representam seqüências únicas do genoma da bactéria. Desta forma, a reação só vai ocorrer se o DNA da bactéria estiver presente na amostra.

Iniciadores específicos para a *Xylella* já foram desenvolvidos (Minsavage et al., 1994; Pooler & Hartung, 1995). Entretanto, os melhores resultados para facilidade de amplificação foram obtidos com os iniciadores desenvolvidos por Rodrigues et al. (2003) (Xfas67-85; Xfas1439-1457). Também foram satisfatórios os iniciadores RST31 e RST33 (Minsavage et al., 1994).

O ponto mais crítico para a detecção de *Xylella* via PCR parece ser a qualidade do DNA extraído. Substâncias contaminantes, tais como polifenóis e polissacarídeos, podem inibir a reação de PCR e produzir resultados do tipo falso-negativo. O material de ameixeira é

rico nestes compostos, que são difíceis de ser eliminados no processo de extração do DNA.

Os métodos de extração de DNA de plantas descritos na literatura são em geral variações do método de Doyle & Doyle (1990), que utiliza o detergente CTAB como extrator. No laboratório da Epagri/EEV foram testadas algumas variações do método de extração, que incluem etapas adicionais para a retirada de contaminantes. Entretanto, não foi possível chegar a um protocolo de extração de DNA que evitasse totalmente os resultados falso-negativos.

Os melhores resultados foram obtidos com o uso de kits comerciais de extração baseados na adsorção de DNA em microlunas com sílica (Plant DNeasy minikit, Quiagen). Embora a nossa experiência tenha se limitado a algumas dezenas de amostras, todas as plantas supostamente contaminadas a campo que foram analisadas deram resultados positivos. Do mesmo modo, os materiais recebidos como livres da bactéria foram analisados e deram resultados negativos. Esta metodologia passou a ser então utilizada como padrão, tanto para monitoramento das matrizes como para diagnose de *Xylella* em amostras enviadas por produtores de ameixeira que desejavam verificar o estado sanitário do material vegetativo. O uso dos kits resulta em um acréscimo significativo no custo de análise, porém implica em maior confiabilidade dos resultados.

Um exemplo de resultado de análise feita conforme a metodologia relatada anteriormente pode ser visto na Figura 5, onde é mostrado um gel de agarose após a realização de eletroforese para separação de DNA em função do tamanho do segmento amplificado. Quando o DNA da bactéria está presente na amostra, a reação de PCR (“primers”: Xfas67-85 e Xfas1439-1457) resulta na amplificação de um segmento de DNA com cerca de 1.400 pares de bases, cuja sequência é específica de *X. fastidiosa*. Na ausência da bactéria, a banda de DNA correspondente não aparece. Também, nesse caso, aparece a amplificação de um segmento de DNA específico de ameixeira (um

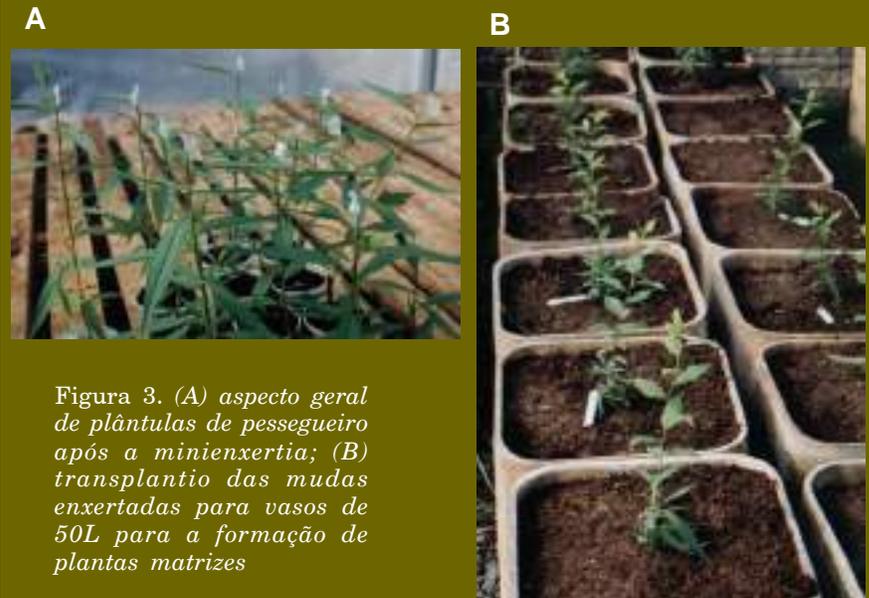


Figura 3. (A) aspecto geral de plântulas de pessegueiro após a minienxertia; (B) transplântio das mudas enxertadas para vasos de 50L para a formação de plantas matrizes

marcador do tipo microssatélite) que serve para verificar se a reação de PCR ocorreu normalmente também em amostras isentas da bactéria. A inclusão de iniciadores específicos para ameixeira ajuda a identificar casos de falso-negativos por falhas na reação de PCR.

Situação atual

Atualmente estão sendo mantidas plantas matrizes de 15 cultivares comerciais e 13 seleções avançadas do programa de

melhoramento genético de ameixeira da Epagri. As plantas mais velhas já têm quatro anos e não foi detectada recontaminação por *Xylella fastidiosa*.

A metodologia estabelecida tanto para limpeza quanto para detecção da bactéria é confiável, em função dos resultados no presente estudo. Em atendimento aos produtores, poderá ser fornecido material vegetativo (borbulhas) de ameixeira isento de *X. fastidiosa* e realização de testes de detecção da presença de *X. fastidiosa*.



Figura 4. Efeito da adição de antibióticos na solução nutritiva sobre o crescimento inicial de mudas de ameixeira ‘Simka’, feitas a partir de material contaminado. (A) com; (B) sem antibióticos

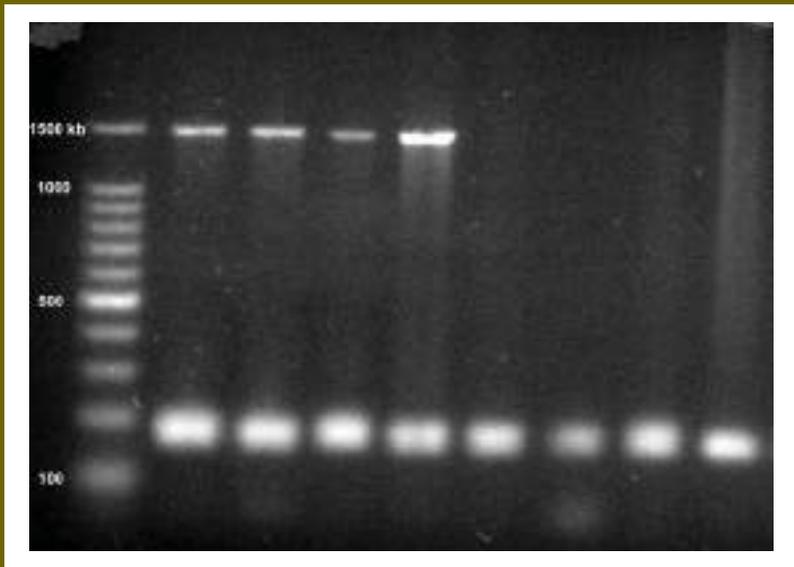


Figura 5. Resultado de eletroforese em gel de agarose referente a teste de detecção de *Xylella fastidiosa* via PCR em pecíolos de ameixeira. As amostras 1, 2, 3 e 4, que apresentam uma banda correspondente a um segmento de DNA de cerca de 1.400 pares de bases (pb), estão contaminadas pela bactéria. As demais representam resultado negativo para o teste. A banda de cerca de 180pb refere-se a uma seqüência específica de ameixeira e foi incluída como controle

Literatura citada

1. MORAES, E.A.; BARBOSA, W.; BERETTA, M.J.A.G.; VEIGA, R.F.A. Eliminação de *Xylella fastidiosa* em três cultivares de ameixeira por termoterapia. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 14., 2001,

São Paulo, SP. Resumos... São Paulo: Instituto Biológico, 2001. R. 13. Publicado no Arquivo do Instituto de Biologia, v. 68 (Supl.), 2001.

2. DOYLE, J.J.T.; DOYLE, J.L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus*, v.12, p.13-18, 1990.

3. DUCROQUET, J.P.H.J.; ANDRADE, E.R. de; HICKEL, E.R. A escaldadura das folhas da ameixeira em Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2001. 55p. (Epagri. Boletim Técnico, 118).

4. MINSAVAGE, G.V.; THOMPSON, C.M.; HOPKINS, D.L.; LEITE, R.M.V.B.C.; STALL, R.E. Development of a polymerase Chain Reaction Protocol for Detection of *Xylella fastidiosa* in plant tissue. *Phytopathology*, v.84, p.456-461, 1994.

5. POOLER, M.R.; HARTUNG, J.S. Specific PCR detection and identification of *Xylella fastidiosa* strains causing Citrus Variegated Chlorosis. *Current Microbiology*, v.31, p.317-381, 1995.

6. RODRIGUES, J.L.M.; SILVA-STENICO, M.E.; GOMES, J.E.; LOPES, J.R.S.; TSAI, S.M. Detection and Diversity Assessment of *Xylella fastidiosa* in Field-Collected Plant and Insect Samples by Using 16S rRNA and *gyrB* Sequences. *Applied and Environmental Microbiology*, v.69, n.7 p.4.249-4.255, 2003.

7. WELLS, J.M.; RAJU, B.C.; HUANG, H.Y.; WEISBURG, W.G.; MANDELCO, P.L.; BRENNER, D.J. *Xylella fastidiosa* gen. nov.; gram negative, xylem limited fastidious plant bacteria related to *Xanthomonas* spp. *International Journal of Systematic Bacteriology*, v.37, p.130-143, 1987. ■



As pesquisas da Epagri com maçãs permitiram reduzir em até 70% a aplicação de fungicidas, diminuindo sensivelmente os riscos de contaminação do agricultor, do consumidor e do meio ambiente.

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 12 páginas para Artigo Científico, incluindo tabelas e figuras.
3. A Nota Científica refere-se a trabalho ainda em andamento, pesquisa científica recente com resultados importantes e de interesse para uma rápida divulgação e constatação ou descrição de uma nova doença ou inseto-praga. Deve ter no máximo oito páginas (incluídas as tabelas e figuras). Deve estar organizada em Título, Nome completo dos autores (sem abreviação), Resumo (máximo de 12 linhas, incluindo Termos para indexação), Título em inglês, Abstract e Index terms, texto corrido, Agradecimentos (opcional), Literatura citada, tabelas e figuras. Não deve ultrapassar dez referências bibliográficas.
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, incluindo tabelas e figuras.
5. Devem constar no rodapé da primeira página: formação profissional do autor e do(s) co-autor(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 não devem estar inseridas no texto e devem vir numeradas, ao final da matéria, em ordem de apresentação, com as devidas legendas. 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 da mesma, enquanto que 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 devem estar em papel fotográfico ou em diapositivo, acompanhadas das respectivas legendas. Serão aceitas fotos digitalizadas, desde que em alta resolução (300dpi).
9. As matérias apresentadas para as seções Opinião, Registro, Conjuntura e Informativo ►

Técnico devem se orientar pelas normas do item 10.

- 9.1 Opinião – deve discorrer sobre assuntos que expressam a opinião pessoal do autor sobre o fato em foco e não deve ter mais que três páginas.
- 9.2 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.
- 9.3 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, nem ultrapassar 15 referências bibliográficas.

10. Os trabalhos devem ser encaminhados em quatro vias, impressos em papel A4, letra arial, tamanho 12, espaço duplo, sendo três vias sem o(s) nome(s) do(s) autor(es) para serem utilizadas pelos consultores e uma via completa para arquivo. As cópias em papel devem possuir margem superior, inferior e laterais de 2,5cm, estar paginadas e com as linhas numeradas. Apenas a versão final deve vir acompanhada de disquete ou CD, usando o programa “Word for Windows”.
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 publicações no prelo.

Eventos

DANERS, G. Flora de importância melífera no Uruguai. In: CONGRESSO IBERO-LATINOAME-

RICANO DE APICULTURA, 5., 1996, Mercedes. *Anais...* Mercedes, 1996. p.20.

Periódicos no todo

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL-1999. Rio de Janeiro: IBGE, v.59, 2000. 275p.

Artigo de periódico

STUKER, H.; BOFF, P. Tamanho da amostra na avaliação da queima-acinzentada em canteiros de cebola. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.16, n.1, p.10-13, maio 1998.

Artigo de periódico em meio eletrônico

SILVA, S.J. O melhor caminho para atualização. *PC world*, São Paulo, n.75, set. 1998. Disponível em: www.idg.com.br/abre.htm. Acesso em: 10 set. 1998.

Livro no todo

SANTANA, S.P. *Frutas Brasil: Mercado e transporte*. São Paulo: Empresa das Artes, 1991, v.1, 166p.

Capítulo de livro

SCHNATHORST, W.C. *Verticillium wilt*. In: WATKINS, G.M. (Ed.) *Compendium of cotton diseases*. St.Paul: The American Phytopathological Society, 1981. Part 1, p.41-44.

Teses e dissertações

CAVICHIOLO, J.C. *Efeitos da iluminação artificial sobre o cultivo do maracujazeiro amarelo (Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.)*, 1998. 134f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP.

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	100ab	110,7	47.387
16L/ha	131abc	121a	91 bc	114,3	45.037
300L/ha	134ab	109 bc	94 bc	112,3	67.936
430L/ha	122 cd	100 cd	88 cd	103,3	48.313
950L/ha	128abc	107 bc	92 bc	109,0	59.505
1.300L/ha	138a	115ab	104a	119,0	93.037
1.900L/ha					
c/pulverizador manual	125 bc	106 bc	94abc	108,4	64.316
1.900L/ha c/turboatomizador	133ab	109 bc	95abc	112,3	64.129
C.V. (%)	4,8	6,4	6,1	-	-
Probabilidade >F	0,0002(**)	0,0011(**)	0,0004(**)	-	-

⁽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.

Fonte: Camilo & Palladini. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.11, nov. 2000.