



Vol. 22, n° 2, jul. 2009 - R\$ 10,00

ISSN 0103-0779

# Agropecuária catarinense

## Fibra de bananeira: inclusão e renda no campo

- Biodiesel: teste com mamona no Oeste Catarinense
- Controle biológico com raiz de tajuja em macieira
- Produção Integrada de tomate
- Cultivo orgânico de milho de polinização aberta

Secretaria de  
Estado da  
Agricultura e  
Desenvolvimento  
Rural





**Multiplicando sorrisos  
no meio rural catarinense.**



## Microbacias 2

Participe desta grande rede de cooperação e solidariedade.





Execução:



Secretaria do  
Estado de  
Desenvolvimento  
Econômico e  
Sustentável

Realização:



Secretaria do  
Estado da  
Agricultura e  
Desenvolvimento  
Rural



# Sumário

* Editorial .....	3
* Lançamentos editoriais .....	4

## Registro

* Santa Catarina pode tornar-se produtora de azeitonas .....	5
* Produção orgânica deve adequar-se a novas regras .....	6
* Controle biológico de pragas ganha reforço com novo inimigo natural .....	6
* Papel artesanal gera renda no campo .....	7
* Bagaço da uva é usado na produção de fertilizante .....	8
* Dispositivo permite que árvores “avisem” quando estão sem água .....	8
* Epagri desenvolve sensor de medição de molhamento foliar .....	9
* Sementes de batata orgânica estarão disponíveis em agosto .....	10
* Cientistas criam bactéria que produz etanol .....	10
* Frango caipira é alternativa de renda para famílias .....	11
* Carboidrato – o verdadeiro biocombustível .....	12
* Vespa minúscula controla pragas da soja .....	12

## Opinião

* Von Liebig, administração e o êxodo rural .....	13
---	----

## Conjuntura

* Matérias-primas para biodiesel: desafios para o Planalto Norte Catarinense e Sudeste Paranaense .....	14
* Melhoramento genético participativo em goiabeira-serrana .....	17

## Vida rural

* Aprenda a fazer produtos de limpeza ecológicos .....	19
* As soluções estão no quintal .....	20

## Reportagem

* A arte que vem da natureza .....	21
* Cor, sabor e saúde na mesa .....	27
* Mãos dadas pela produtividade da lavoura .....	31
* Plantando um manejo mais consciente .....	34

## Plantas bioativas

* Vetiver – aroma da terra .....	37
----------------------------------	----

## Informativo Técnico

* Considerações sobre a produção e utilização do caldo de cana .....	43
* Manejo de plantas daninhas na cultura de milho .....	47

## Artigo Científico

* Influência de fatores climáticos e de ácaros predadores na população de ácaros tetraniquídeos em citros .....	50
* Modelos de armadilhas contendo raiz de tajuá para a captura de vaquinhas em pomar de macieira .....	55
* Produção de erva-mate consorciada com cinamomo e louro-pardo .....	61
* Produtividade e crescimento do tomateiro ‘Paron’ enxertado em diferentes porta-enxertos .....	67
* Taxa de progresso da doença e resistência de cultivares de cevada à mancha-marrom .....	72

## Nota Científica

* Produtividade de variedades de polinização aberta de milho em cultivo orgânico .....	76
* Eficiência de óleos vegetais e do fungo entomopatogênico <i>Beauveria bassiana</i> no controle do moleque-da-bananeira .....	81
* Influência do fenômeno La Niña na precipitação pluvial na Região Oeste de Santa Catarina .....	85
* Comportamento da mamona em diferentes épocas de semeadura no Oeste Catarinense .....	88

## Normas para publicação

* Normas para publicação na RAC .....	92
---------------------------------------	----





Com as mudanças climáticas decorrentes do efeito estufa no planeta Terra, a agricultura e a pecuária necessitam adaptar-se a essa nova realidade, passando a utilizar técnicas ambientalmente corretas. Evitando a liberação dos gases metano, dióxido de carbono e óxido nitroso, principais responsáveis pelo aquecimento global, novas tecnologias ambientais em desenvolvimento pela Epagri estão protegendo o meio ambiente, preservando a saúde dos seres humanos e, de quebra, trazendo renda ao agricultor com produtos de qualidade e alto valor biológico.

A reciclagem de materiais é uma estratégia interessante para aproveitar recursos da natureza, sem desperdício e poluição. Pois é o que apresentam as

matérias da seção Registro sobre o papel artesanal e da seção Reportagem sobre o uso das fibras da bananeira para artesanato, que valoriza o trabalho de agricultoras, aumentando a autoestima e gerando renda. Outras duas reportagens, uma sobre o morango orgânico e outra sobre a produção integrada de tomate, apontam a necessidade e a importância da redução do uso de agrotóxicos no campo.

O Brasil está na corrida mundial para produzir combustíveis alternativos, menos poluentes e que não dependam de importações caras. É o caso do biodiesel, sobre o qual a Epagri, assim como outras entidades nacionais de ciência e tecnologia, desenvolve pesquisas para testar plantas mais promissoras para as condições edafoclimáticas do Estado. O leitor pode conferir esse assunto em matérias das seções Conjuntura e Nota Científica.

No rastro das tecnologias com baixo impacto ambiental destacam-se as matérias sobre controle biológico de ácaros em citros e uso de iscas com produtos naturais nas culturas da macieira e bananeira. Esses assuntos encontram-se nas seções Artigo Científico e Nota Científica.

Como a questão climática é uma das preocupações científicas do momento, o leitor tem uma informação bem atual no artigo sobre a influência do fenômeno La Niña nas chuvas da Região Oeste de Santa Catarina, na seção Nota Científica. Finalizando, vale registrar o trabalho, na mesma seção, com as variedades de milho de polinização aberta sob cultivo orgânico, mostrando que esse sistema elimina a maior parte dos agroquímicos poluentes, mantendo uma boa produtividade e qualidade.

Bom proveito, e ótima leitura!



REVISTA QUADRIMESTRAL

15 DE JULHO DE 2009

ISSN 0103-0779

INDEXAÇÃO: Agrobases e CAB International.

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

**DIRETORIA EXECUTIVA DA EPAGRI:** Presidente: Luiz Ademir Hessmann, Diretores: Carlos Leomar Kreuz, Ditmar Alfonso Zimath, Edson Silva, Elisabete Silva de Oliveira, Humberto Luiz Brighenti

#### EDITORIAÇÃO:

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

**JORNALISTA:** Cinthia Andruchak Freitas (MTb SC 02337)

**ARTE:** Vilton Jorge de Souza

**DIAGRAMAÇÃO E ARTE-FINAL:** Mariza T. Martins

**PADRONIZAÇÃO:** Daniel Pereira e Maria Teresinha Andrade da Silva

**REVISÃO DE PORTUGUÊS:** João Batista Leonel Ghizoni e Laertes Rebelo

**REVISÃO DE INGLÊS:** João Batista Leonel Ghizoni

**CAPA:** Artesanato de fibra de bananeira em Corupá, SC. Foto de Aires C. Mariga

**DIGITAÇÃO:** Neusa Maria dos Santos

**REVISÃO TIPOGRÁFICA:** Daniel Pereira

**DOCUMENTAÇÃO:** Ivete Teresinha Veit

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

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

#### FICHA CATALOGRÁFICA

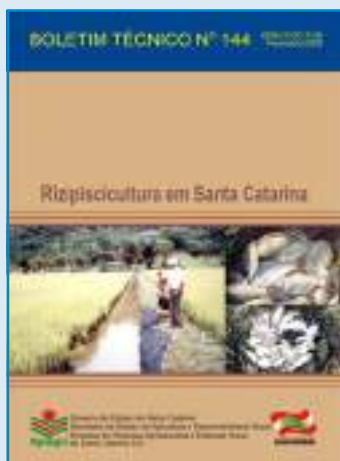
Agropecuária Catarinense – v.1 (1988) – Florianópolis: Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária 1988 - 1991  
Editada pela Epagri (1991 – )  
Trimestral  
A partir de março/2000 a periodicidade passou a ser quadrimestral  
1. Agropecuária – Brasil – SC – Periódicos. I. Empresa Catarinense de Pesquisa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

CDD 630.5

Tiragem: 2.500 exemplares  
Elaboração: Floriprint Ind. Gráfica e Etiquetas Ltda.

As normas para publicação na Revista Agropecuária Catarinense estão disponíveis no site [www.epagri.sc.gov.br](http://www.epagri.sc.gov.br).

A Epagri é uma empresa da Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural de Santa Catarina.



**Rizipiscicultura em Santa Catarina. 2009, 21p. BT 144, R\$ 8,00.**

O Boletim Técnico traz informações sobre a rizipis-cicultura – cultivo de arroz irrigado consorciado com a criação de peixe. A obra orienta sobre o local ideal para o cultivo, variedades de arroz e espécies de peixes que podem ser utilizadas, além dos passos

para a implantação dos três sistemas utilizados em Santa Catarina e os resultados esperados para cada um deles. Uma das vantagens da rizipiscicultura é que ela é ideal para a produção de arroz orgânico, pois não usa agroquímicos para o controle de pragas e doenças, o que evita a contaminação da água. O peixe atua nesse sistema como controlador biológico, pois consome as plantas daninhas e os insetos existentes nos arrozais. A rizipiscicultura é um sistema de cultivo milenar que iniciou na China e se popularizou no sudeste da Ásia. Em Santa Catarina, as pesquisas com esse sistema começaram na década de 80.

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

**Agroecologia: a semente da sustentabilidade. 2009, 211p. Livro, R\$ 23,00.**

O livro resgata a história da agricultura até chegar à produção agrícola sustentável, ou seja, a agricultura orgânica/agroecológica, que é praticada com pouco revolvimento do solo, usa adubos orgânicos, não usa agrotóxicos nem sementes trans-

gênicas e preserva o solo e as fontes de água. A obra traz informações úteis para o desenvolvimento desse sistema, como manejo do solo, da biomassa e das plantas invasoras, fertilização orgânica, adubação verde e controle biológico de agentes em desequilíbrio, entre outras. O livro também propõe uma reflexão sobre o futuro e a sustentabilidade da agricultura, e apresenta dados sobre a conversão do manejo convencional para o orgânico. No final, o autor relata experiência da criação e do desenvolvimento da Associação Ecológica Recanto da Natureza, localizada em Vargem do Braço, no município de Santo Amaro da Imperatriz, SC.

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



**Cultive uma horta e um pomar orgânicos: sementes e mudas para preservar a biodiversidade. 2009, 312p. Livro, R\$ 25,00.**

A publicação é voltada para extensionistas e pessoas interessadas em implantar e produzir pequenas hortas e pomares no sistema orgânico, mas também pode ser útil para áreas empresariais. O livro traz informações sobre a produção de hortaliças, frutas e plantas medicinais de forma ecológica e sustentável,

baseada na preservação e no respeito à terra, ao meio ambiente, à biodiversidade e ao homem. A obra apresenta dicas para o planejamento da horta e do pomar incluindo a escolha e o tamanho do local, a seleção das espécies, variedades e sementes, a consorciação de culturas, além das ferramentas e dos equipamentos necessários. O leitor encontra orientações para o cultivo de 53 espécies de hortaliças e 43 espécies de fruteiras, informações sobre as propriedades terapêuticas dos alimentos, além de receitas e dicas para uma alimentação saudável.

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

**Receitas com tangerina. 2009, 21p. BD 82, R\$ 7,00.**

Este Boletim Didático é resultado do Concurso de Receitas à Base de Tangerina realizado durante a 13ª Tangifest no município de Apiúna, SC. A publicação homenageia as

mulheres agricultoras que apresentaram receitas à base de tangerina durante o evento. O concurso foi organizado pela Epagri e Prefeitura Municipal de Apiúna com o objetivo de promover o aproveitamento da tangerina na culinária tradicional. O BD apresenta receitas variadas usando o fruto no arroz, biscoito, bolo, brigadeiro, geleia, cuca, musse, pavê, pudim, tortas, trufas e bebidas.

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



## Santa Catarina pode tornar-se produtora de azeitonas

Uma pesquisa iniciada em 2005 para viabilizar a produção de azeitonas em terras catarinenses já está dando os primeiros frutos. “Apenas 2 anos e 4 meses após o plantio, unidades de São Lourenço do Oeste, Campo Erê e Campos Novos e as unidades demonstrativas de Caçador e Catanduvas fizeram a primeira colheita”, comemora o coordenador do projeto de oliveiras da Epagri, engenheiro florestal Dorli Mário da Croce.

O objetivo do trabalho, realizado pela Epagri/Centro de Pesquisa para a Agricultura Familiar (Cepaf), é encontrar cultivares que possam ser cultivadas pelos pequenos agricultores para a produção de conserva e azeite de oliva. “Há cultivares promissoras, com frutos de ótima qualidade, e os estudos com o azeite tiveram bons resultados”, destaca Dorli, que visitou a Argentina, o Chile e a Itália para conhecer de perto a olivicultura e poder desenvolver e adaptar tecnologias às condições de Santa Catarina.

As oliveiras foram plantadas em 18 unidades de pesquisa e duas unidades de observação distribuídas pelo Estado. “Temos árvores em frutificação em São Lourenço do Oeste, Campo Erê, Chapecó, Caçador, Campos Novos, Ituporanga e Rio dos Cedros. Há outras regiões promissoras, com tendência para floração e frutificação mais tardias, como Canoinhas e Urussanga”, conta o pesquisador.

As 35 cultivares em teste são provenientes do Brasil e de países como Portugal, Espanha e Itália. Algumas não se adaptaram às condições do Estado pela ocorrência de geada, neve ou umidade. De acordo com Dorli, onde as chuvas são bem distribuídas a chance de sucesso é maior. “Já em regiões onde há alta umidade do ar e precipitações pluviais elevadas em algumas épocas do ano, principal-

mente no período de floração, o resultado pode ser prejudicado”, conta.

### Geração de renda

Há, basicamente, dois tipos de frutos: aqueles com alto teor de óleo, que servem para extração de azeite, e as azeitonas de mesa, ideais para conserva. O caroço pode ser usado para produzir óleo, embora a concentração seja pequena, e os resíduos podem ser usados em fornos e caldeiras para gerar energia. Já as folhas servem como fertilizante e para uso medicinal. A madeira é usada para a fabricação de esculturas ou entalhes em móveis.

Com tantas possibilidades de aproveitamento, o Governo Estadual aposta financeiramente na ampliação da pesquisa. “Com a aprovação do projeto pela Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica de Santa Catarina (Fapesc), serão firmadas

novas parcerias com a Universidade Comunitária Regional de Chapecó (Unochapecó), a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para dar continuidade às avaliações em toda a cadeia produtiva e, nos próximos anos, criar um programa de olivicultura no Estado”, prevê Dorli.

O Brasil gasta US\$ 250 milhões por ano com a importação de derivados da oliveira, sendo US\$ 150 milhões em azeitonas e o restante na forma de azeite. Os pesquisadores acreditam que, se a olivicultura for comercialmente viável, o abastecimento do mercado interno pode tornar-se uma alternativa de renda para as famílias rurais do Estado. “Apesar dos resultados, ainda é cedo para indicar uma cultivar para ser plantada nas propriedades. As avaliações das cultivares devem levar de 2 a 3 anos para ser conclusivas”, diz Dorli. ■



*Primeira colheita foi feita no início do ano*



## Produção orgânica deve adequar-se a novas regras

**T**ermina em dezembro o prazo para todos os segmentos da rede de produção orgânica do País se adaptarem às regras do Decreto nº 6.323, publicado em 2007 pelo Governo Federal. O Decreto regulamenta a Lei nº 10.831/2003, a Lei Nacional da Produção Orgânica, e dá novas configurações à produção e comercialização de orgânicos, incluindo armazenamento, rotulagem, transporte, certificação e fiscalização.

A expectativa é de que a regulamentação impulse o setor, pois dará ao consumidor a garantia de qualidade e autenticidade dos produtos por meio do selo oficial do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (Sisorg).

O Sisorg é composto pelo Ministé-

rio da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), por órgãos de fiscalização dos Estados e pelas certificadoras que, de acordo com o Decreto, serão credenciadas, acompanhadas e fiscalizadas pelo Mapa. Além disso, deverão atualizar as informações dos produtores para alimentar um cadastro nacional. Porém, antes de serem habilitadas, as certificadoras passarão por um processo de acreditação do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro).

O Decreto permite a produção de orgânicos e não-orgânicos na mesma propriedade, desde que os processos sejam separados. Além disso, os agricultores familiares cadastrados no órgão fiscalizador poderão fazer ven-



Regulamentação abrange todas as fases da cadeia produtiva

da direta ao consumidor. A inspeção será feita em unidades de produção, estabelecimentos comerciais e industriais e em qualquer ambiente envolvido na cadeia produtiva. Quando houver descumprimento da lei, serão aplicadas punições e multas. ■

## Controle biológico de pragas ganha reforço com novo inimigo natural



Foto de Ivan Cruz

**U**ma nova espécie de inseto capaz de agir como inimigo natural no controle biológico de pragas na agricultura foi identificada pela equipe do pesquisador Ivan Cruz, da Embrapa Milho e Sorgo, de Sete Lagoas, MG. “A identificação desse inimigo natural de pragas é um exemplo que reforça quanto as pesquisas na área de controle biológico ainda devem avançar”, destaca Cruz. A espécie *Ungla ivancruzi* recebeu esse nome em homenagem ao pesquisador.

O que difere a nova espécie de outras do gênero *Ungla* são manchas marrom-claras na cabeça do inseto, ausentes nas espécies já identificadas. Pertencente à família dos crisopídeos, principais agentes de controle biológico de pulgões, a *Ungla ivancruzi* deposita 20 a 30 ovos em cada postura, enquanto outros crisopídeos põem apenas um ovo por vez.

A *Ungla ivancruzi* é predadora de pulgões, ácaros, pequenos artrópodes, da lagarta-do-cartucho, principal praga do milho, e da broca-da-cana, a *Diatrea saccharalis*. O período predatório acontece na fase larval, quando o aparelho bucal é mastigador. Com as mandíbulas, a *Ungla ivancruzi* perfura o corpo do inseto parasitado.

Segundo Cruz, a espécie consome mais de 200 pulgões por dia. “Ela tem grande potencial para se tornar realidade na agricultura brasileira, já que pode ser criada e multiplicada em laboratório usando tecnologias conhecidas”, adianta.

Fonte: Embrapa Milho e Sorgo. ■

Espécie consome mais de 200 pulgões por dia



## Papel artesanal gera renda no campo

**F**ibras de bagaço da cana-de-açúcar estão transformando-se em papel artesanal pelas mãos de agricultoras da Microbacia Arroio Tateto Grápia, em Bandeirante, no extremo oeste catarinense. O grupo Mulheres de Fibra MB2 é formado por 11 participantes que aprenderam uma atividade capaz de aumentar a renda da família e ainda proteger o meio ambiente. A oficina está instalada em uma antiga escola, que foi reformada pelo grupo e por familiares na comunidade de Linha Gaspar.

O projeto foi implantado no ano passado pelo Projeto Microbacias 2 e pela Epagri, com apoio da Souza Cruz, do Sistema de Cooperativas de Crédito do Brasil (Sicoob) e da Prefeitura de Bandeirante. As agricultoras receberam capacitação e, em dezembro, as primeiras folhas começaram a ser confeccionadas.

As mulheres tomam todas as decisões em grupo e dividem o trabalho e os resultados.

O bagaço da cana, que antes era descartado, vem do resíduo da fabricação artesanal de cachaça, melado e açúcar nas propriedades e de uma pequena indústria de álcool. Antes de serem usadas, as varas de cana são selecionadas e lavadas manualmente. Após a extração do caldo, as fibras do bagaço são separadas, lavadas e cozidas. Depois, são lavadas novamente e trituradas no liquidificador. “Há, então, uma terceira lavagem e, posteriormente, o processo é parecido com a confecção de papel reciclado”, conta José Clóvis Moreira, extensionista da Epagri/Escritório Municipal de Bandeirante. As fibras são colocadas em vasilhas e, com o auxílio de bastidores, o papel ganha forma. Por fim, ele é prensado e secado à sombra.

O trabalho ainda está no início e

a Epagri e o Microbacias 2 apoiam o grupo na organização e na divulgação do papel artesanal. Atualmente, são confeccionadas cerca de 500 folhas por mês. “Em tão pouco tempo elas já estão produzindo uma quantidade considerável e comercializando”, comemora Felipe Uberti, técnico facilitador do Microbacias 2. A atividade não é contínua porque as mulheres também trabalham na lavoura e dão conta dos afazeres domésticos.

O papel é vendido para a fabricação de cartões de visita, de Natal e de Páscoa e lembranças de aniversário. “No futuro, queremos conseguir um computador para fazer cartões, convites e envelopes na própria oficina”, conta Loreci Dorneles, presidente da Associação da Microbacia de Arroio Tateto Grápia.

O objetivo é que, com a evolução do projeto, a atividade se torne uma alternativa para melhorar a renda e a qualidade de vida das famílias. “A demanda ainda é pequena, os pedidos são poucos, mas estamos trabalhando para abrir novos mercados”, diz a presidente do grupo, Marli Wenning. Segundo ela, as participantes também planejam confeccionar capas de agendas, blocos de anotações, rótulos de aguardente, convites, certificados, entre outros.

O entusiasmo das Mulheres de Fibra é visível. Depois que elas começaram a produzir o papel e trabalhar em equipe, até a autoestima do grupo melhorou. “É muito bom porque no interior a gente não tem muita alternativa. As mulheres estão felizes e satisfeitas com a atividade”, diz Loreci.

Mais informações sobre o projeto com José Clóvis Moreira, extensionista da Epagri/Escritório Municipal de Bandeirante, pelo e-mail: [embandeirante@epagri.sc.gov.br](mailto:embandeirante@epagri.sc.gov.br) ou pelo fone: (49) 3626-0120. ■



*Atualmente são confeccionadas cerca de 500 folhas por mês*



## Bagaço da uva é usado na produção de fertilizante

**A**pós investir em pesquisa, uma empresa gaúcha de projetos de jardinagem descobriu que o resíduo da industrialização da uva pode ser útil para produzir substratos e fertilizantes. “Percebemos que, na execução dos jardins, se ocupava bastante terra. Isso levava nossa atividade a consumir quantidades significativas de solo extraído de forma incorreta”, explica o sócio da Beifiur, de Garibaldi, RS, Valdecir Ferrari.

Em 1996, a empresa iniciou uma pesquisa para usar o bagaço da uva na fabricação de substratos que substituíssem o solo. “A indústria vinícola gera uma grande quantidade de resíduos e, com a pesquisa, achamos a saída que soluciona o problema ambiental deles e o nosso também”, conta.

Usando sementes, cascas, parte da

polpa e o cacho da uva, a empresa produz, por meio de um processo de compostagem, condicionador de solo, fertilizante e substrato certificados para a produção orgânica, além de um fertilizante líquido. Os produtos podem ser usados na floricultura e na agricultura. “No processo de compostagem oxidorrredutor, os taninos da uva são transformados em ácidos húmicos, que fazem a bioativação do solo, ou seja, liberam os nutrientes da terra para que a planta possa absorvê-los”, explica Ferrari.

A descoberta fez a Beifiur crescer, mas os planos não param por aí. “Temos projeto para implantar parreirais de produção orgânica. A ideia é termos uma indústria de sucos orgânicos a partir de 2013”, diz Ferrari. O objetivo é aproveitar totalmente os resíduos dessa produção. ■

Fonte: Agência Sebrae de Notícias.  
Mais informações: [www.beigrupo.com](http://www.beigrupo.com). ■



Foto de Valdecir Ferrari

*Produtos podem ser usados na floricultura e na agricultura*

## Dispositivo permite que árvores “avisem” quando estão sem água

**P**esquisadores israelenses do Instituto Volcani de Agricultura desenvolveram um dispo-

sitivo que permite medir o nível de água das plantas. Quando ele está abaixo do necessário, o sistema avisa o proprietário por e-mail ou aciona um sistema de irrigação.

O dispositivo é formado por sondas colocadas no tronco que medem a condutividade elétrica dentro da árvore – um parâmetro para avaliar o estresse hídrico da planta. Segundo os pesquisadores Eran Raveh e Arie Nadler, produtores de frutas cítricas, manga, banana e vinicultores já manifestaram interesse na tecnologia.

Raveh calcula que o sistema deva proporcionar uma economia de 30% a 40% de água na agricultura. “Temos uma crise de água aqui em Israel e precisamos de uma forma para irrigar com mais precisão”, afirma.

Segundo os pesquisadores, o mecanismo é barato, simples e preciso, mas ainda levará de 3 a 4 anos para chegar às prateleiras. Eles preveem que o custo será acessível para a maioria dos agricultores, já que apenas uma sonda será necessária para informar sobre o teor de água em cada 500 árvores.

A equipe vai continuar aperfeiçoando o produto para aplicá-lo na produção agrícola. “É possível trabalhar em qualquer caule, não importa o tipo de material vegetal. No momento, estamos trabalhando com grandes árvores, mas é uma questão de calibrar o aparelho para adaptá-lo a plantas mais jovens e menores”, diz Raveh.

Fonte: Centro de Mídia Brasil-Israel. ■



Foto de Nilsson O. Teixeira

*Tecnologia pode ser útil para produtores de frutas cítricas*

# Epagri desenvolve sensor de medição de molhamento foliar

**N**a última década, os cientistas e a população mundial vêm discutindo os problemas ambientais e suas consequências sobre o bem-estar e a saúde das pessoas. Ações e tecnologias de mitigação dos efeitos danosos ao meio ambiente e às pessoas têm recebido atenções e suporte financeiro para incentivar o desenvolvimento, a adoção e a difusão desses conhecimentos. Na atualidade, destacam-se as tecnologias denominadas de Produção Integrada e Agricultura Orgânica, com ações de redução, seleção e até eliminação de agrotóxicos, além de outras práticas culturais de proteção ao meio ambiente e melhoria da qualidade de alimentos.

Ação semelhante foi utilizada pela França há algumas décadas e consistia na implantação da tecnologia denominada de “estações de avisos fitossanitários”. Essa tecnologia previa a diminuição do uso de agrotóxico com a utilização de modelos de previsão do desenvolvimento e infecção das plantas pelos patógenos. As aplicações dos agrotóxicos são efetuadas somente quando da existência das condições ambientais para o desenvolvimento do patógeno e danos às plantas.

Esses modelos utilizavam a temperatura e umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica e a duração do período em que a folha estava molhada. Para a estimativa do “molhamento foliar” foram desenvolvidos sensores denominados “placas de molhamento foliar”. Esses sensores, baseados em sistemas eletro-eletrônicos, eram, no início, complexos e onerosos, sendo fabricados somente fora do Brasil. Com a evolução das tecnologias agrometeorológicas e o surgimento das estações meteorológicas automáticas, a utilização das estações de avisos fitossanitárias foi facilitada, porém, a importação das placas de molhamento foliar ainda apresenta um custo significativo.

Em 2002 os pesquisadores da Epagri/Ciram desenvolveram um sensor de molhamento foliar objetivando a viabilização econômica e institucional em Santa Catarina. Foram desenvolvidas três versões do sensor até o momento. O princípio de funcionamento desse sensor, denominado Epagrimolha, é baseado na percepção da deposição da água em uma superfície de cor e área semelhantes às de uma folha, por meio da condutividade elétrica. A principal inovação tecnológica da Epagri está na construção dos filamentos capazes de conduzir eletricidade a baixas resistências, sem sofrer oxidação. A tecnologia desenvolvida utiliza camadas sobrepostas de diferentes metais, inclusive ouro.

A industrialização do sensor é terceirizada a uma empresa de base tecnológica catarinense, com exclusividade de produção para a Epagri.

Dessa maneira, além de estimular a indústria de alta tecnologia local, o sensor é industrializado a um custo muito inferior aos similares importados (quase 100 vezes menor).

Atualmente, essa tecnologia está sendo utilizada principalmente para as culturas da batata, tomate, videira, maçã e feijão. O sensor hoje está instalado em quase todas as estações meteorológicas da Epagri e integrado ao sistema de monitoramento automático Pluviologger, e permitirá, assim, o monitoramento em mais de 50 pontos implantados e 150 em implantação no Estado de Santa Catarina.

Mais informações sobre esta inovação tecnológica podem ser obtidas com os técnicos da Epagri/Ciram Hamilton Justino Vieira, Adriano Régis e Gustavo B. Ventura, fone: (48) 3239-8051, e-mail: [vieira@epagri.sc.gov.br](mailto:vieira@epagri.sc.gov.br).



*Última versão do sensor, já em processo de industrialização*

## Sementes de batata orgânica estarão disponíveis em agosto

A SCS365 Cota, primeira cultivar catarinense de batata desenvolvida para o sistema orgânico, será disponibilizada aos agricultores a partir de agosto. A cultivar, lançada pela Epagri, foi selecionada em uma população híbrida de 944 genótipos gerados no programa de melhoramento genético da Embrapa Clima Temperado.

Essa batata tem maior resistência a doenças foliares, menor custo de produção e tubérculos de boa qualidade pós-colheita. Outras vantagens são: baixo custo com tratamentos fitossanitários e produtividade entre 10,8 e 18,4t/ha. A ‘Cota’ tem poten-

cial para alavancar a renda nas propriedades, já que o sistema orgânico agrega valor aos produtos.

Por ter alta porcentagem de matéria seca nos tubérculos e baixa taxa de absorção de gordura, a cultivar é ideal para o processamento na forma de “chips”, batata palha e palitos pré-fritos. “O consumidor vai levar mais batata e menos água pelo mesmo preço”, afirma Antonio Carlos Ferreira da Silva, pesquisador recém-aposentado da Epagri/Estação Experimental de Urussanga e responsável pelo lançamento da cultivar. Enquanto a maioria das batatas do mercado possui baixa porcentagem de matéria



Foto de Antonio Carlos F. da Silva

A ‘Cota’ é ideal para o preparo na forma de “chips” e batata palha

seca (cerca de 15%) e alta quantidade de água nos tubérculos, a ‘Cota’ tem até 25,2% de matéria seca.

Mais informações com o pesquisador Zilmar da Silva Souza, da Epagri/Estação Experimental de São Joaquim pelo fone: (49) 3233-0324 ou pelo e-mail: zilmar@epagri.sc.gov.br. Os pedidos de interessados serão atendidos em pequenas quantidades, pois o material está ainda em casa de vegetação. ■

## Cientistas criam bactéria que produz etanol

Um grupo de cientistas dos Estados Unidos criou uma bactéria capaz de se alimentar de celulose e excretar etanol com alta produtividade. Trata-se de uma versão modificada da bactéria *Thermoanaerobacterium saccharolyticum* – uma criatura termofílica (que gosta de altas temperaturas) e anaeróbica (que não usa oxigênio).

Os cientistas, liderados por Joe Shaw e Lee Lynd, do Dartmouth College, modificaram geneticamente a bactéria, rebatizada de ALK2, para que ela produzisse mais etanol e com melhor qualidade. Como resultado, a substância foi praticamente o único produto gerado pelo microrganismo. O estudo foi publicado na PNAS, revista da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos, e traz novo alento à busca dos americanos por

uma forma mais eficiente de produzir etanol. Hoje, a única forma viável no país é a partir da fermentação do milho, uma alternativa com baixo rendimento e que contribui para agravar a crise dos alimentos.

A celulose é um açúcar complexo que as plantas usam para fortalecer sua estrutura. Se uma bactéria puder processá-la, praticamente qualquer tipo de planta poderá ser usado para produzir etanol. Ainda assim, pode levar anos até que o microrganismo seja utilizado com sucesso. “Independentemente das capacidades notáveis da linhagem ALK2, mais trabalho precisa ser feito antes que o organismo seja utilizável para aplicação industrial”, escreveram os cientistas.

Fonte: www.g1.com.br. ■



Foto de Getty Images

Estudo traz perspectivas para a produção de etanol de forma mais eficiente

# Frango caipira é alternativa de renda para famílias

Uma experiência com criação de frango caipira está trazendo bons resultados para produtores da Microbacia Córrego das Flores, em Canoinhas, SC. O projeto, que começou a ser implantado em março de 2008, envolve inicialmente quatro famílias que criam, no total, 300 frangos. Os animais se destinam ao consumo próprio e à venda nas comunidades vizinhas. “Na avicultura colonial se busca produzir alimentos mais naturais, de elevado valor nutricional e livres de contaminantes”, explica o engenheiro agrônomo Daniel Uba, extensionista da Epagri/Escritório Municipal de Canoinhas. A ação é da Epagri e do Projeto Microbacias 2 em parceria com o Centro de Educação Profissional Vidal Ramos e a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural.

Uma das principais diferenças em relação à avicultura convencional está na idade de abate: o frango colonial é abatido com pelo menos 85 dias. Já o frango convencional recebe promotores de crescimento e outros medicamentos para prevenir doenças e melhorar a produtividade, o que reduz a idade para cerca de 40 dias.

O frango caipira é criado em sistema de semiconfinamento. À noite, fica no aviário e recebe ração e durante o dia é mantido em piquetes onde recebe quirera e se alimenta de pasto. Além disso, os animais não recebem promotores de crescimento e as raças devem ser específicas para esse sistema de produção. “O bem-estar animal, respeitando aspectos fisiológicos do crescimento e do desenvolvimento natural do frango, se reflete na qualidade da carne. Ademais, a probabilidade de doenças diminui devido à menor concentração de animais por metro quadrado”, explica Uba, que conta com a parceria da médica veterinária Giane Pontarolo.

O manejo sanitário é realizado dentro das exigências técnicas. Os medicamentos são alopáticos, mas também são usados produtos naturais com o objetivo de evoluir para o siste-



Foto de Daniel Uba

*Durante o dia, o frango é mantido em piquetes onde recebe quirera e se alimenta de pasto*

ma orgânico já no ano que vem. “Os alopáticos são ministrados conforme a necessidade e não de forma rotineira e preventiva. Para esses casos, usamos produtos naturais como própolis, vinagre e chás”, explica o agrônomo.

As vantagens para o produtor estão na autonomia de produção, no uso de alimentação de origem vegetal, no consumo próprio da carne e no maior valor agregado dos produtos. Enquanto o frango convencional é vendido a cerca de R\$ 2,00 o quilo, os produtores de Canoinhas vendem o caipira entre R\$ 4,50 e R\$ 5,00 o quilo. O custo de produção varia entre R\$ 2,80 e R\$ 3,20, mas já se busca diminuir esse valor com o uso de ração própria.

Na opinião dos consumidores, a carne do frango colonial é mais consistente e tem sabor mais acentuado.

“São informações subjetivas, mas determinantes para a escolha do consumidor, que está buscando alimentos saudáveis e está disposto a pagar mais por um produto com diferencial de mercado”, destaca Uba.

Os produtores Lúcio dos Santos, José Pereira de Souza, Getúlio Flores e Jair e Salete Kwitschal estão satisfeitos com os resultados. Eles alcançam, em média, R\$ 250,00 de margem bruta por lote de 75 animais. Segundo Daniel, já há outros produtores interessados, mas só será possível ampliar a atividade quando houver registro do Serviço de Inspeção Municipal. Além desse grupo, há outros dois que produzem frango caipira no município. Ao todo são 12 produtores, todos com apoio do Projeto Microbacias 2. ■

## Carboidrato – o verdadeiro biocombustível

**P**ara atingir determinado padrão de beleza, as pessoas às vezes excluem da dieta alimentos essenciais à saúde. Os carboidratos estão na lista negra de quem deseja perder peso, mas, antes de tirá-los do prato, é bom conhecer a sua importância.

A dieta de um adulto varia de 2.000 a 2.500 calorias por dia. Cerca de 60% a 70% dessa energia vem dos carboidratos. Na digestão, eles são “quebrados” em moléculas de glicose, que são liberadas na corrente sanguínea para alimentar as células. O excesso de glicose é estocado no fígado, nos músculos e no tecido adiposo sob a forma de gordura. É aí que mora o perigo, pois a boa forma depende do tipo de carboidrato ingerido.

Há dois tipos de carboidratos: os simples e os complexos. Os simples são formados por cadeias menores de açúcares – os monossacarídeos – e podem ser encontrados no açúcar comum, em doces e massas. Como a es-

trutura é menor, eles são rapidamente absorvidos pelo intestino, elevando o nível de glicose no sangue. Assim como sobe, esse nível cai rapidamente e faz com que sinais de fome sejam enviados ao cérebro.

Já os carboidratos complexos são estruturas maiores e precisam ser “quebrados” em monossacarídeos na digestão. O fornecimento de glicose para o sangue é lento e equilibrado, mantendo a sensação de saciedade por mais tempo. Eles são encontrados no arroz, nas batatas, nos grãos integrais e nas fibras não digeríveis. Além de combater a prisão de ventre, esse carboidrato ajuda a baixar o teor de colesterol e triglicerídeos no sangue.

Sem carboidratos, o organismo busca energia em outras fontes, aumentando a ocorrência de dores de cabeça, tonturas e fraqueza. Substituí-los por carnes pode elevar o consumo de gorduras saturadas e colesterol, além de sobrecarregar os rins e prejudicar o maior consumidor

de glicose: o cérebro. Embora diminuir o consumo de carboidratos seja útil para emagrecer, reduzi-los radicalmente não é a melhor solução.

Fonte: Paraná Online. ■



Foto de Aires C. Mariga

Cerca de 60% a 70% da energia ingerida por um adulto vem dos carboidratos

## Vespa minúscula controla pragas da soja

**U**ma vespinha microscópica, a *Trichogramma prestiosum*, já pode ser considerada a salvação das lavouras de soja atacadas por dois tipos de lagarta no Centro-Oeste do Brasil. A novidade é resultado de um estudo da bolsista da Embrapa Soja, de Londrina, PR, Regiane de Freitas Bueno.

No trabalho, iniciado no programa de doutorado na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, ela aponta a estratégia do manejo biológico do inseto no controle das lagartas *Pseudoplusia includens* (falsa medeira) e *Anticarsia gemmatilis* (lagarta da soja). Essas espécies se alimentam das folhas da planta, enfraquecendo-a e impedindo o grão de crescer.

A pesquisadora testou o desempenho de 17 linhagens de vespas capazes de controlar as pragas até chegar à *Trichogramma prestiosum*, cuja fêmea mata a lagarta ainda no ovo. “Em vez de nascerem novas lagartas, nascem novas vespas. A *Trichogramma prestiosum* impede a lagarta de se desenvolver”, comemora.

Segundo Regiane, a equipe da Embrapa Soja está criando em laboratório uma linhagem da vespa coletada no Paraná. “Isso comprova a existência desses insetos também no sul do País. Vamos iniciar novos experimentos para estudar melhor a utilização das vespinhas por aqui”, afirma.

Fonte: Embrapa ■

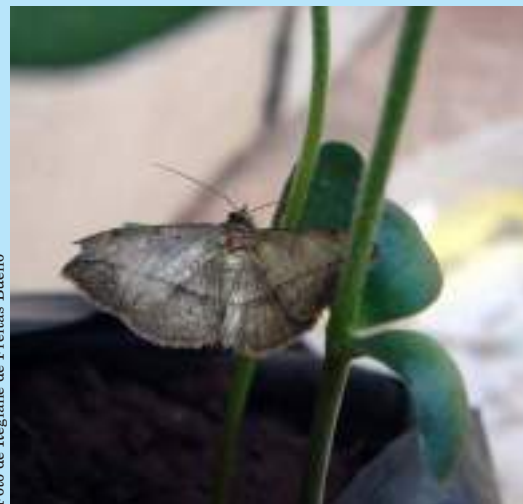


Foto de Regiane de Freitas Bueno

Adulto da lagarta da soja, que é atacada pela vespinha



## Von Liebig, administração e o êxodo rural

Carlos Leomar Kreuz<sup>1</sup>

Os agrônomos conhecem bem a contribuição do cientista alemão Justus von Liebig para a agricultura. Em resumo, ele defendeu a tese que a produtividade agrícola é limitada pelo fator de produção presente em menor quantidade no solo. Simbolicamente Liebig usava um barril construído a partir de tábuas, tendo cada uma delas tamanhos diferentes. No caso, cada tábua representava um nutriente presente no solo. Dessa forma, a capacidade de armazenagem do barril era limitada pela tábua mais curta. Na agricultura, a produtividade de determinada cultura seria limitada pelo nutriente presente em menor quantidade na terra, o qual seria a “ripa mais curta”. Exemplificando: de nada adianta adubar com fósforo quando o nutriente limitante é o potássio.

A teoria de Liebig evoluiu para a teoria dos gargalos e pode representar, também, a renda obtida em atividades agrícolas. Diz-se, popularmente, que o agricultor sabe produzir, mas não sabe vender a produção. Na verdade, o que ocorre é que hoje se dispõe de tecnologia para produzir, mas não se dominam técnicas de gestão. Independentemente da alternativa agrícola que o produtor rural quiser desenvolver, existem técnicas apropriadas que ele deveria utilizar. Basta, na maioria dos casos, que o produtor consulte o técnico da Epagri lotado no seu município.

Por outro lado, indiscutivelmente,

o problema é de administração da propriedade rural. O agricultor, por via de regra, nem sequer faz o registro de seus desembolsos para a adequada contabilidade da atividade desenvolvida. Que dirá um planejamento adequado de sua propriedade no que diz respeito à relação risco/retorno ou implantação de programas de qualidade ou de sustentabilidade, aspectos que até mesmo boa parte dos profissionais da área não dominam. O fato é que as propriedades rurais são administradas de forma intuitiva, onde o uso de ferramentas de gestão praticamente inexiste. A consequência disso é uma baixa renda

oriunda da agricultura, o que explica o farto número de fracassos no setor, impulsionando o êxodo rural.

Aliás, o que ocorre na agricultura não é diferente do que se observa no meio urbano. As estatísticas mostram que 80% dos negócios urbanos que iniciam suas atividades não duram 5 anos. A causa dos fracassos, em geral, são os problemas associados a sua gestão. Normalmente o iniciante abre o novo negócio tendo vasto conhecimento sobre o componente da produção (ou engenharia), desconhecendo a forma adequada de administração. Dessa forma, os problemas logo aparecem, sendo a principal causa da efemeridade desses empreendimentos. A principal diferença entre negócios rurais e urbanos parece estar no fato de que nos últimos inexiste o êxodo rural, amenizando a questão social envolvida.

Portanto, os fracassos nos negócios agrícolas tendem a ter uma seriedade superior aos urbanos. Urge, então, que nossos agricultores e nossos técnicos passem a dominar técnicas de gestão. Para isso, é fundamental que os órgãos públicos com atuação no meio rural priorizem a atuação nessa área. Do contrário, o que von Liebig nos ensinou terá pequena valia, tendo continuidade a migração do campo para os centros urbanos. ■



*Apesar de conhecerem tecnologias de produção, os agricultores precisam dominar as técnicas de gestão da propriedade*

<sup>1</sup>Eng. agr., Dr., Diretor de Planejamento da Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5603, e-mail: kreuz@epagri.sc.gov.br.



# Matérias-primas para biodiesel: desafios para o Planalto Norte Catarinense e Sudeste Paranaense

Adriano Martinho de Souza<sup>1</sup>, Alvadi Antonio Balbinot Junior<sup>2</sup>, Rogério Luiz Backes<sup>3</sup>, José Alfredo da Fonseca<sup>4</sup>, Gilson José Marcinichen Gallotti<sup>5</sup>, Ana Lucia Hanisch<sup>6</sup> e Gilcimar Adriano Vogt<sup>7</sup>

O cenário energético mundial, que tem como matriz o petróleo, encontra-se em mudança. Isso ocorre principalmente devido à necessidade de mitigação dos gases causadores de efeito estufa e ao esgotamento das reservas de petróleo, como já previra a teoria do pico do petróleo ou pico de Hubbert. O pico de Hubbert é o momento em que há máxima produção de petróleo e, a partir desse ponto, sua respectiva redução.

As reservas de petróleo se esgotarão. Para os otimistas, daqui a 80 a 100 anos e para os pessimistas daqui a 30 a 40 anos. É certo que se caminha para o esgotamento das reservas, mas não sem oscilações de preços neste provável longo período de declínio. É bom salientar que as crises do petróleo que causaram a elevação de preços também tornaram competitivas novas regiões produtoras.

Superar a crise energética que se avizinha está na agenda mundial. Estudos recentes, como o Relatório Hirsch de 2005 e de 2006, têm mostrado a urgência dessa superação e a transição para uma nova realidade energética (Hirsch et al., 2005; Hirsch et al., 2006). Os efeitos do esgotamento do petróleo se mostram especial-

mente graves e problemáticos no caso dos combustíveis líquidos usados nos transportes, que têm no petróleo a quase totalidade de sua origem. Além dos biocombustíveis, praticamente nenhuma das novas fontes energéticas oferece uma alternativa consistente para o petróleo.

De maneira geral, os países vêm gestando e implementando políticas de conservação de energia e de substituição de petróleo por combustíveis líquidos renováveis, como o biodiesel. A União Europeia fixou a meta de substituir 5,75% do diesel até 2010. Na maioria dos países estão em estudo e em implantação programas desta ordem, sejam esforços de estímulo à produção interna, seja atendimento para a demanda mundial crescente.

No Brasil, desde a primeira crise do petróleo, em 1973, vêm sendo desenvolvidos programas de substituição dessa fonte energética. Um caso emblemático foi o Programa Nacional do Álcool (PNA), um programa exitoso que teve metas de produção muito ambiciosas e que foram atingidas e superadas (Parente, 2006), mas não sem sofrer críticas bem fundamentadas na realidade agrária que produziu.

O Plano Nacional de Produção de Biodiesel (PNPB), lançado em 2005, além dos óbvios interesses de substituição parcial do diesel na matriz energética brasileira, que corresponde a mais de 17% do total, estabeleceu vários incentivos para que a agricultura familiar participe (Brasil, 2005). As empresas produtoras de biodiesel que venham a adquirir matérias-primas de agricultores familiares, em nível mínimo de 30%, recebem do Governo Federal o Selo Combustível Social. Isso lhes permite participar dos leilões de compra de biodiesel pela Petrobras, além de reduzir a carga tributária e favorecer as empresas na obtenção de créditos. Em contrapartida, os agricultores teriam, na forma de contratos negociados entre as entidades representantes dos agricultores e as empresas, garantias de assistência técnica, de preços e de compra da produção.

A partir de 2008, pelo marco jurídico que instituiu o programa de biodiesel, ficou obrigatória a adição de 2% de biodiesel puro ao diesel comercializado no Brasil. Essa porcentagem atingirá 5% em 2013. Assim, a adição de biodiesel não depende de seu preço frente ao preço do óleo

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

<sup>2</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, e-mail: balbinot@epagri.sc.gov.br.

<sup>3</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0638, e-mail: backes@epagri.sc.gov.br.

<sup>4</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, e-mail: fonseca@epagri.sc.gov.br.

<sup>5</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, e-mail: gallotti@epagri.sc.gov.br.

<sup>6</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, e-mail: analucia@epagri.sc.gov.br.

<sup>7</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, e-mail: gilcimar@epagri.sc.gov.br.





*Experimento com culturas de inverno para produção de biodiesel. Epagri / Campo Experimental de Papanduva da Estação Experimental de Canoinhas*

diesel, mas sim da força da legislação. Entretanto, o preço do biodiesel deve ser remunerador para garantir sua disponibilidade. Isso quer dizer que o biodiesel para mistura pode ser considerado como um aditivo e que seu preço dependerá de seus custos. As empresas ofertantes do biodiesel procurarão diferentes óleos e resíduos gordurosos para cumprir seus contratos de venda, que devem ser remuneradores, seja para compradores, seja para vendedores, caso contrário, o mercado não se forma. Os preços do biodiesel nos leilões refletem isso, pois oscilam de acordo com o preço dos óleos. Nos 12 leilões realizados entre dezembro de 2005 e novembro de 2008, os contratos foram fechados a preços entre R\$ 1,70 e R\$ 2,61 por litro, refletindo as oscilações do preço da soja, que responde até o momento por mais de 90% do óleo utilizado para a fabricação de biodiesel. No nível macro, o preço do petróleo refletirá na maior ou menor competitividade do biodiesel podendo aumentar a adição de óleos ao biodiesel, mas os limites mínimos já estão determinados. Nesse sentido, os futuros contratos devem ser remuneradores dos custos de produção, sob pena de não ocorrerem.

## **Biodiesel e agricultura familiar**

A estrutura produtiva da agropecuária brasileira é diversificada, e nela convivem desde uma agricultura de base familiar até uma agricultura patronal, de alta escala de produção. Existem ganhos consolidados para a agricultura familiar no PNPB e existe uma ação crescente de responsabilidade social e ambiental que as empresas deverão buscar e aprimorar. O espaço para a agricultura familiar na produção de biodiesel deve ser buscado também na sinergia de interesses comuns da estrutura produtiva brasileira onde essa sinergia é possível e necessária para a existência de projetos. Soma-se a isso a possibilidade do consumo das tortas (resíduo da prensagem do vegetal) e a necessidade de prensagem próxima aos centros de produção.

No Planalto Norte Catarinense e no Sudeste Paranaense têm sido realizadas, desde dezembro de 2004, discussões sobre a temática biodiesel e o espaço para a agricultura familiar. As ações tiveram como ponto de partida a elaboração conjunta de um projeto piloto de produção de biodiesel de

iniciativa da Petrobras em São Mateus do Sul, município limdeiro ao Planalto Norte Catarinense. Esse projeto, se viabilizado, poderia ter fortes impactos produtivos para os agricultores. Estava elencada no projeto uma agenda mínima para pesquisa de matérias-primas para biodiesel e ações de animação, estruturação e consolidação de um projeto em que a agricultura familiar teria um papel de destaque.

O projeto da Petrobras na Região Sudeste Paranaense ainda passa por indefinições. Entretanto, desde aquela data, e com o apoio de várias instituições dos dois Estados, têm sido desenvolvidos seminários, reuniões técnicas e oficinas que resultaram no amadurecimento de alguns projetos de pesquisa em matérias-primas para biodiesel, de modelos de organização e desenvolvimento da cadeia produtiva mais próximos da agricultura familiar que necessitariam ser “experimentados”, precisando, para tanto, financiamento.

O Nobel de economia Kenneth Arrow lembra que todas as escolhas são uma interação entre preferências e oportunidades (Arrow, 2001), ou seja, aquilo que é praticável ou que existe para se escolher. Em extensão, ►

as culturas para matérias-primas para biodiesel só podem ser escolhidas quando existirem e estiverem disponíveis aos agricultores. Esse se constitui no maior desafio para o projeto de biodiesel, em que cerca de 80% dos custos das matérias-primas e as opções, além da soja, não estão ainda suficientemente conhecidas. Dentre as opções estão as culturas perenes e as culturas anuais. Sobre culturas perenes a Epagri/Estação Experimental de Canoinhas (EECan) realiza observações iniciais com o tungue (*Aleurites fordii*).

Com o objetivo de encaixe de culturas anuais para produção de biodiesel, elas podem ocorrer no Planalto Norte Catarinense e Sudeste Paranaense sob três estratégias: no inverno, com o intuito de semear outras culturas estivais em sequência, maximizando o uso econômico das áreas e das máquinas; no período de primavera, substituindo o cultivo de espécies estivais; e, por último, na safrinha, nos meses de janeiro e fevereiro, após a colheita das espécies estivais.

Atualmente não há culturas estivais para produção de biodiesel que concorram eficientemente com o milho, a soja, o feijão e o fumo. As culturas para produção no inverno têm as mais claras vantagens no desenvolvimento de alternativas competitivas. Elas podem incorporar economicamente extensas áreas agrícolas que, além de não afetar a produção de alimentos, podem aumentá-la pela produção de tortas para a alimentação animal. Soma-se a isso a utilização das tortas como alternativa de fertilização além das possíveis sinergias produtivas das rotações de culturas.

No inverno, as áreas agrícolas não têm sido utilizadas em larga escala. Uma das causas é a falta de experimentação de opções que possam ser incorporadas aos sistemas em que as culturas de verão (soja, milho, feijão e fumo) são as principais. No Planalto Norte Catarinense, em 2006, eram ocupados com essas lavouras de verão 209.847 hectares. Desses, foram ocupados com lavouras de inverno somente 14.501 hectares. Parte das áreas remanescentes é ocupada com

pastagens de inverno, para a criação de bovinos de corte e de leite, mas uma grande parte dos outros 195.346 hectares não encontra utilização agrícola nesse período. Somando as áreas lindeiras paranaenses (Sudeste Paranaense mais as Microrregiões de Rio Negro, Lapa e Ponta Grossa), essa área atinge 1.092.000 hectares, só nesta delimitação geográfica. No Sul do Brasil, usando-se o mesmo raciocínio, seriam 11 milhões de hectares.

Para a utilização nas áreas disponíveis no inverno, têm sido experimentados pela Epagri/EECan a canola (*Brassica napus*), o nabo-forrageiro (*Raphanus sativus*), o linho (*Linum usitatissimum*) e o crambe (*Crambe abssynica*). Observa-se que a canola exibe adequada produtividade, porém ela poderia ser encaixada somente nas áreas que serão ocupadas com soja de plantio tardio, pois a colheita ocorre no final de novembro. O nabo-forrageiro, que apresenta benefícios de ser uma planta de cobertura e de ter ótima qualidade do óleo para biodiesel, ainda não apresenta precocidade e produtividade mínimas para ser incorporado aos sistemas como cultura de inverno. O linho se apresenta bastante rústico e já fez parte dos sistemas de produção na região com o objetivo de produção de fibra. Apresenta mais um ponto positivo que é a qualidade da torta para a alimentação animal e humana. Entretanto, a produtividade de grãos e a colheita tardia limitam seu uso.

Uma nova possibilidade é o crambe. A cultura apresenta elevada precocidade, permitindo a sucessão com milho dentro do período recomendado de cultivo e uma produtividade ao redor de 1,2 mil quilogramas por hectare, similar aos cultivos realizados nos Estados Unidos. Cita-se 38% como teor de óleo. Com essa produtividade de crambe, o óleo produzido corresponderia a 42 sacos de soja por hectare. Entretanto, há a necessidade de mais experimentação para delimitar o potencial e os desafios.

Existem muitas lacunas no conhecimento sobre matérias-primas para biodiesel no Planalto Norte Catarinense e no Sudeste Paranaense. Nesse sentido, a continuidade e o

aprofundamento das pesquisas no tema podem colocar, além do Planalto Norte Catarinense e Sudeste Paranaense, expressivas áreas do Sul do País na produção competitiva de matérias-primas para biodiesel. A estrutura produtiva da agropecuária do Sul do País, fortemente marcada pela agricultura de base familiar, pode ter, então, a possibilidade de ocupar o espaço garantido pelo PNPB.

## Literatura citada

1. ARROW, K. Responsabilidade individual, por si mesmo e pelos outros. *Revista Econômica*, Niterói, v.3, n.2, p.163-172, dez. 2001. Disponível em: <<http://www.uff.br/revistaeconomica/v3n2/2-arrow.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2008.
2. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011*. Brasília, 2005. 118p.
3. LIMA FILHO, D. de O.; SOGABE, V.P.; CALARGE, T.C.C. Mercado de biodiesel: um panorama mundial. *Espacios*, Caracas, v.29, n.1, p.5-27, abr. 2008. Disponível em: <[www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-1015200800100002&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-1015200800100002&script=sci_abstract&lng=pt)>. Acesso em: 15 set. 2008.
4. HIRSCH, R.L.; BEZDEK, R.; WENDLING, R. *Peaking of world oil production: impacts, mitigation, and risk management*. Pittsburgh: U.S. Department of Energy/National Energy Technology Laboratory, 2005. 91p. Disponível em: <[www.netl.doe.gov/publications/others/pdf/Oil\\_Peaking\\_NETL.pdf](http://www.netl.doe.gov/publications/others/pdf/Oil_Peaking_NETL.pdf)>. Acesso em: 12 maio 2008.
5. HIRSCH, R.L.; BEZDEK, R.; WENDLING, R. *Economic impacts of liquid fuel mitigation options*. Pittsburgh U.S. Department of Energy/National Energy Technology Laboratory, 2006. 11p. Disponível em: <[www.netl.doe.gov/publications/others/pdf/Hirsch042506.pdf](http://www.netl.doe.gov/publications/others/pdf/Hirsch042506.pdf)>. Acesso em: 12 maio 2008.
6. PARENTE, E.J.S. Biodiesel no plural. In: FERREIRA, J.R.; CRISTO, C.M.P.N. (coord.). *O futuro da indústria: biodiesel: coletânea de artigos*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior/Secretaria de Tecnologia Industrial/Instituto Euvaldo Lodi, 2006. p.91-104. ■

# Melhoramento genético participativo em goiabeira-serrana

Karine Louise dos Santos<sup>1</sup>, Nivaldo Peroni<sup>2</sup> e Rubens Onofre Nodari<sup>3</sup>

**E**ste texto discute a integração entre o conhecimento científico e o local, associados às estratégias de melhoramento genético da *Acca sellowiana*, com vistas a contribuir para a valorização da espécie e a promoção do seu uso. Esta integração justifica-se pelo fato de que o conhecimento local pode ser de grande auxílio nas estratégias de seleção e conservação (Leakey & Akinnifesi, 2008), e a espécie apresentar-se como potencial alternativa de renda aos agricultores familiares.

*A. sellowiana*, conhecida por goiabeira-serrana, ou feijoa, é nativa do sul do Brasil e nordeste do Uruguai e, em virtude de seu potencial organoléptico e sua adaptação às condições edafoclimáticas do Estado de Santa Catarina, tem sido alvo de investigação multidisciplinar promovida desde 1986 pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) desde 1996.

Neste contexto, existem hoje linhas de pesquisa que têm por objetivo avançar no conhecimento sobre a espécie. Porém, ainda existe carência em estudos relacionados ao levantamento do conhecimento local associado aos processos de conservação e seleção “on-farm”. Assim, com vistas a diminuir esta carência serão discutidas as potencialidades e desafios associados ao Melhoramento Genético

Participativo (MGP) da goiabeira-serrana.

Para que agricultores adotem novas espécies (cultivos) eles precisam ter acesso às plantas com desempenho que permita maximizar os benefícios obtidos com o seu cultivo. A anterior indisponibilidade de cultivares melhoradas também colaborou para que a goiabeira-serrana não fosse reconhecida pelas comunidades presentes nas áreas de ocorrência natural como uma fonte de renda complementar. Porém, com a disponibilidade de cultivares lançadas em 2007 e 2008 espera-se que o interesse pela espécie cresça, assim como a organização da cadeia produtiva seja aperfeiçoada.

Para que esses objetivos sejam alcançados, ações de MGP devem ser implementadas com vistas a adequar práticas de manejo e cultivares às condições locais, bem como tornar os agricultores cada vez mais familiarizados com o manejo e seleção de plantas. Para a goiabeira-serrana essa familiarização tem extrema importância, visto que o manejo da espécie ainda apresenta uma série de gargalos, em especial os associados à qualidade do fruto e à conservação pós-colheita. Assim, em havendo um processo de avaliação e a condução do programa de MGP em conjunto, que inicialmente pode ser baseado na seleção varietal participativa, agricultores e pesquisadores podem adquirir ou acumular maior habilidade na produção de *A. sellowiana*, garantin-



*Goiabeira-serrana (Acca sellowiana)*

do o desenvolvimento e a utilização de cultivares melhores e mais adaptadas aos diferentes ambientes, bem como um incremento na produção comercial da espécie.

A potencialidade de associar os agricultores às ações de pesquisa, em particular no melhoramento genético da espécie, apoia-se no fato de que: a) as características de seleção e o manejo das comunidades locais não são antagônicos ao programa de melhoramento genético já estabelecido para a espécie, pois ambos visam à melhor qualidade de fruto; b) existe diversidade genética e fenotípica “on-farm” passível de uso em programas de melhoramento genético – segundo Jamnadass et al. (2009), esse é um dos atributos fundamentais para a eficácia de um programa de MGP;

<sup>1</sup>Eng. agr., Epagri/Estação Experimental de São Joaquim, C.P. 81, 88600-000 São Joaquim, SC, fone: (49) 3233-0324, e-mail: karinesantos@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., Dr., UFSC/CCA, Rod. Admar Gonzaga, 1.346, 88340-900 Florianópolis, SC, fone: (48) 3721-5337, e-mail: peronin@gmail.com.

<sup>3</sup>Eng. agr., Dr., UFSC/CCA, fone: (48) 3721-5332, e-mail: nodari@cca.ufsc.br. ▶

c) o conhecimento local mantido pelos informantes pode auxiliar na organização de estratégias de conservação e promoção da goiabeira-serrana; e d) o fato de a espécie atender a requisitos básicos como adaptação ambiental, potencial produtivo, valor socioeconômico e cultural e ampla variabilidade genética. Enfatiza-se que o propósito desta abordagem não é substituir nenhum modelo de pesquisa, mas incorporar novas estratégias de trabalho complementares nas quais o conhecimento local seja reconhecido e enriquecido.

## Fundamentos e desafios para o melhoramento genético participativo (MPG)

O MPG é composto por um conjunto de métodos que envolvem a colaboração, principalmente, entre pesquisadores, extensionistas e agricultores, com o objetivo de melhorar o desempenho da(s) cultura(s)-alvo (Morris & Bellon, 2004). Tem por peculiaridades: a) o fato de a seleção ser conduzida, em sua maioria, “on-farm”, permitindo a seleção de genótipos adaptados a diferentes ambientes; b) a tomada de decisões ser em parceria com os agricultores, que, por conhecerem o ambiente e as condições de cultivo, podem ajudar a selecionar genótipos e definir critérios de seleção; c) o processo ser independentemente implementado em diferentes localidades; d) a presença de agricultores e comunidades locais reforçar a criação de programas voltados às espécies autóctones (Simons & Leakey, 2004); e) facilitar a adoção das técnicas e cultivares desenvolvidas (Jamnadass et al. 2009); e f) permitir o progressivo apoderamento dos agricultores.

Todavia, o grande desafio dos programas de MPG está no entendimento sobre os diferentes critérios de seleção, que devem levar em conta o contexto ambiental e social em que os genótipos estão inseridos (Cleveland et al. 2000; Cleveland & Soleri, 2007).

Além dos desafios na implementação das ações junto aos agricultores, restam aqueles relacionados ao reconhecimento da credibilidade dos dados gerados. Algumas linhas mais

conservadoras consideram que métodos de pesquisa participativa (a exemplo do MGP) são muito informais e que os dados não são adequados a rigorosas análises quantitativas. Contudo, propostas de análise desses dados já estão disponíveis (Bellon & Reeves, 2002).

Adicionalmente, é preciso estar atento para o fato de que respostas para as principais questões associadas a programas de MGP, como o reconhecimento dos dados gerados e apoderamento dos atores envolvidos ainda são escassas e muitas vezes contraditórias (Morris & Bellon, 2004). Essas controvérsias têm tornado difícil aceitar a colaboração entre agricultores e pesquisadores no sentido de um mútuo compartilhamento de ideias. Essa dificuldade está frequentemente na inabilidade de reconhecer práticas ou recursos tradicionais/locais como complementares ao conhecimento científico e vice-versa (Dawson & Goldberger, 2008).

Existem também limitações de entendimento no estabelecimento da relação custo/benefício dos programas de MPG; afinal, não está envolvido apenas o ganho em produtividade, mas também o resultado social advindo do projeto. Ainda há de se considerar os custos para as instituições de pesquisa, visto que muitas vezes a descentralização do programa e a necessidade de capacitação elevam custos (Morris & Bellon, 2004).

Porém, há de se considerar, também, que tanto as estratégias de trabalho baseadas exclusivamente no conhecimento científico quanto aquelas que incorporam o conhecimento local têm suas limitações. Uma tentativa de minimizar as dificuldades é abandonar a ideia de que o conhecimento local e o científico são entidades homogêneas e contrapostas (Guivant, 1997). Deve-se, sim, considerar as relações de complementaridade que um exerce sobre o outro.

Todas essas necessidades e preocupações abordadas exigem qualificação no sentido de promover adequação, planejamento, diálogo e monitoramento constante das ações realizadas. A caracterização do conhecimento local associado, dos padrões de seleção, das preocupações e das demandas dos agricultores se consti-

tuiu no primeiro passo para a adaptação das teorias e práticas de melhoramento convencional ao contexto local (Santos et al., 2009). Os próximos passos devem consistir de ações práticas para a implementação de pesquisas participativas complementares, tendo em mente suas limitações, mas mais importante que isso, suas potencialidades.

## Literatura citada

1. BELLON, M.R.; REEVES, J. (Eds). *Quantitative analysis of data from participatory methods in plant breeding*. Mexico: Cimmyt, 2002. 143p.
2. CLEVELAND, D.A., SOLERI, D.; Extending Darwin's analogy: bridging differences in concepts of selection between farmers, biologists, and plant breeders. *Economic Botany*, v.51, n.2. p.121-136, 2007.
3. DAWSON, J.C.; GOLDBERGER, J.R. Assessing farmer interest in participatory plant breeding: Who wants to work with scientists? *Renewable Agriculture and Food Systems*, v.23, n.3, p.177-187, 2008.
4. JAMNADASS, R.; LOWE, A.; DAWSON, I.K. Molecular Markers and the Management of Tropical Trees: the Case of Indigenous Fruits. *Tropical Plant Biology*, v.2, n.1, p.1-12, mar. 2009. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/k7431231126g4577/fulltext.pdf>>. Acesso em: 2 jun. 2009.
5. LEAKEY, R.R.B.; AKINNIFESI, F.K. Towards a domestication strategy for indigenous fruit trees in the tropics. In: AKINNIFESI, F.K.; LEAKEY, R.R.B; AJAYI, O.C. et al. *Indigenous fruit trees in the tropics: domestication, utilization and commercialization*. Wallingford, Oxfordshire, UK: CAB International, 2008. p.28-49.
6. MORRIS, M.L.; BELLON, M.R. Participatory plant breeding research: opportunities and challenges for the international crop improvement system. *Euphytica*, v.136, p.21-35, 2004.
7. SANTOS, K.L.; PERONI, N.; GURIES, R.P. et al. Traditional Knowledge and Management of *Feijoa (Acca sellowiana)* in southern Brazil. *Economic Botany*, v.63, n.2, p.204-214, jun. 2009. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/6v01k06424020prk/fulltext.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2009. ■



## Aprenda a fazer produtos de limpeza ecológicos

**É** possível deixar a casa limpa sem gastar muito e, ainda, evitar o uso de substâncias que prejudicam a saúde e a natureza. Uma boa opção é substituir os produtos de limpeza industrializados pelos caseiros, que apresentam menor risco de intoxicação e menor impacto ao meio ambiente. A dica é da extensionista social Dirce Volpato Sandrini, da Epagri/Esritório Municipal de Orleans. Ela apresenta uma receita de sabão de álcool que é barata e ecológica. “O sabão tem como ingredientes óleo de cozinha usado e sebo. São produtos que boa parte das famílias rurais tem em casa”, conta. A extensionista alerta que 1L de óleo pode contaminar cerca de 1 milhão de litros de água, o equivalente ao consumo de uma pessoa por 14 anos.

Segundo Dirce, as agricultoras da região de Orleans aprovaram o sabão porque ele é fácil de fazer. “As mulheres adoram a receita porque ela é rápida, não dá trabalho e não vai ao



Foto de Aires C. Mariça

fogo. Além disso, o sabão é firme, não se dissolve facilmente, dá brilho ao alumínio e é excelente para lavar roupa”, conta. A receita rende 15kg de sabão a um custo de R\$ 1,41 por quilo, enquanto o sabão comprado no

mercado custa cerca de R\$ 4,00 o quilo. Em oficinas realizadas na região, as agricultoras também aprenderam a fazer outros produtos de limpeza baratos e ecológicos, como desinfetante para banheiro.

### Sabão de álcool em barra

#### Ingredientes

4kg de sebo derretido e frio  
4L de água  
4L de álcool  
200ml de desinfetante Pinho Sol ou 100g de sabão em pó  
2 latas de azeite (se for usado, precisa ser coado)  
1kg de soda cáustica

#### Modo de preparo

Dissolva a soda na água e vá acrescentando o sebo derretido, o óleo, o sabão em pó e o álcool. Mexa até acontecer a reação química (ficar transparente ou em ponto de fio). Coloque a mistura em uma forma plástica e corte no dia seguinte. É

importante deixar o sabão curar durante 1 mês antes de usá-lo.

#### Dicas

- Cuidado no manuseio da soda cáustica: ela é corrosiva. Use luvas e óculos de proteção para evitar acidentes.
- Utilize vasilha de plástico e pá de madeira para misturar os ingredientes.
- Dissolva a soda na água para evitar que ela fique petrificada.
- Use álcool de cozinha 92° e nunca o combustível, que é tóxico.
- Armazene as barras em sacos plásticos para evitar que elas ressequem.

• Para fazer sabão medicinal ou aromático, deixe as ervas no álcool por 3 a 4 dias ou faça um chá e use-o na receita, substituindo a água. Alecrim, calêndula, eucalipto e lima são algumas sugestões da extensionista Dirce. ▶



## Tudo limpo sem gastar muito

- Para limpar o banheiro, use escova com bicarbonato de sódio e água quente. Na pia e no vaso sanitário, despeje vinagre, deixe durante a noite e enxágue pela manhã.

- Para limpar vidros, janelas e espelhos, dilua 3 colheres de vinagre em 1L de água quente. Se o vidro estiver muito sujo, limpe-o antes com água e sabão.

- Sal e solução de bicarbonato de sódio limpam e perfumam o interior da geladeira com a vantagem de não arranhar o esmalte, como fazem alguns produtos mais fortes.

- As roupas ficarão mais macias se você adicionar ½ copo de vinagre durante o enxágue.

- Na limpeza do forno, faça uma solução de água quente com bicarbonato de sódio e passe com um pano fino.

- Use jornais velhos ou tecido de algodão reutilizado para secar superfícies.

- Para limpar panelas e formas queimadas, cubra a área com uma fina camada de bicarbonato de sódio e água e deixe descansar por algumas horas antes de lavar.



Foto de Morguefile

- É fácil desentupir a pia jogando no ralo um punhado de bicarbonato de sódio, algumas colheres de vinagre e água fervente.

Fonte: Greenpeace.

## As soluções estão no quintal

### *Plantas comuns nas propriedades ajudam a controlar pragas e doenças em hortas e lavouras de forma natural*

#### **Tomateiro**

O extrato das folhas e do caule é eficiente para o controle de pulgões e outros pequenos insetos. Ferva folhas e caules em água e deixe esfriar ou coloque as folhas de molho em água fria por 24 horas. Depois, pulverize a mistura sobre as plantas.



#### **Cravo-de-defunto**

Quando plantado em hortas, jardins ou pomares, o cravo-de-defunto repele insetos e mantém o solo livre de nematóides. Almofadas de flores em camas de cães e gatos afugentam pulgas.



#### **Hortelã**

Para afastar ratos, formigas e outros insetos, a hortelã pode ser plantada ao redor de canteiros e em volta de paióis. O chá é muito útil para as plantas em geral, protegendo-as e desinfetando-as.



#### **Arruda**

Arbusto bastante cultivado nos jardins por conta das folhas aromáticas que, segundo a crença popular, afasta mau-olhado, a arruda é um eficiente inseticida contra pulgões. É só ferver as folhas por alguns minutos, deixar esfriar e pulverizar sobre as plantas.



#### **Cinamomo**

O chá das folhas é um eficiente inseticida contra gafanhotos. Os frutos, em solução de água e álcool, combatem os pulgões. Outra dica é colher ramos ou folhas verdes e espalhar pelo chão para controlar pulgas ou pendurar na parede para evitar moscas.



Fontes:

- GUERRA, M. de S. *Receituário caseiro: alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e seus produtos*. Brasília: Embrater, 1985.
- Revista Natureza.

# A arte que vem da natureza

Cinthia Andruchak Freitas<sup>1</sup>

*Artesanato de fibra de bananeira valoriza o trabalho das agricultoras e gera renda no campo*

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



Fotos de Aires C. Mariga

**P**elas mãos habilidosas de Sandra Conrad, a fibra de bananeira se transforma em chapéus, cestas, bolsas, chinelos, arranjos e uma série de outras peças. “Sempre fiz trabalhos manuais como costura, crochê e tricô. Quando conheci o artesanato com a fibra, me apaixonei e comecei a fazer”, conta a artesã de Corupá, SC.

Sandra, que vivia em São Bento do Sul, SC, onde trabalhava como costureira, voltou para o meio rural há quase 2 anos e agora mora perto dos pais. O trabalho com o artesanato ajuda a complementar a renda. “É o que eu mais gosto de fazer. Só não faço mais porque não sobra tempo”, conta ela, que também divide as tarefas da casa com o cuidado de um bebê que adotou recentemente.

A artesã trabalha todas as manhãs e, quando sobra tempo, também produz à noite. No final do mês, ela consegue obter entre R\$ 250,00 e R\$ 300,00. Além de ajudar o bolso, o artesanato tem outras vantagens. “É um trabalho muito gratificante. No verão, levei um chapéu para minha tia e ela usou na praia. Não tinha quem não ficasse admirando”, lembra, com orgulho. O chapéu, que é a peça mais procurada, é vendido a preços que variam entre R\$ 20,00 e R\$ 25,00 e leva aproximadamente meio dia para ficar pronto.

Sandra é a coordenadora de um grupo de seis artesãs que se reúnem para trabalhar na Unidade de extração, tratamento e secagem da fibra de bananeira da comunidade de Rio Novo. O espaço foi construído com verba do Projeto Microbacias 2 e conta com tanques para a lavagem da fibra e uma estufa para secagem nos dias mais úmidos.

“Aqui todas se ajudam e ensinam a atividade umas para as outras. Somos um grupo bem unido, que busca criar coisas novas”, revela Sandra. Além do artesanato, as agricultoras também vendem a fibra preparada e embalada para uma empresa do Rio Grande do Sul que reveste móveis. São vendidos, em média, 50kg de fibra por mês a aproximadamente R\$ 25,00 o quilo. As tarefas são feitas em equipe e o lucro é dividido de acordo com o número de horas que cada uma trabalha.

A artesã do grupo que tem mais experiência é Renita Conrad. Ela fez um curso há 5 anos, gostou e não parou mais. Renita é mãe de Sandra e foi a responsável por passar a atividade para a filha. Hoje, a agricultora divide o tempo entre o trabalho na roça – uma lavoura de 4 mil pés de banana –, o restaurante, a área de camping da família e as tarefas de casa.

Mesmo com tanta atividade, ela vai à Unidade duas ou três tardes por semana para trabalhar e ainda faz artesanato em casa quando sobra um tempinho. “Aqui eu relaxo, fico entretida, invento de tudo um pouco. Gosto de fazer revestimentos e trabalhar nos detalhes das peças”, revela, cheia de disposição. Para Renita, o segredo do trabalho é ter muita paciência e delicadeza. “Tudo que a gente faz com prazer e põe amor, dá certo”, declara.

## Inclusão

O projeto de artesanato com fibra de bananeira em Corupá começou a tomar forma em 2000, quando as extensionistas da Epagri Maria Depin e Lucileide Possamai foram a São Paulo aprender a técnica de extração em um curso realizado na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (USP/Esalq). “Corupá é a capital catarinense da banana, então começamos a pensar formas de aproveitar o pseudocaule da bananeira, resultante do descarte do pé após a colheita do fruto, desenvolvendo alternativas de uso em artesanato”, conta Maria Depin, extensionista social da Epagri/Es critório Municipal de Corupá. A partir da capacitação, começaram



os testes com o material e, em 2001, foi feito o primeiro curso com um grupo de agricultores, incluindo extração, secagem e artesanato.

Hoje o município conta com 12 agricultoras artesãs, divididas em três grupos, que trabalham com uma produção criativa, diversificada e mercado garantido. Além disso, há uma pequena indústria familiar que reveste móveis, emprega 16 pessoas e gera renda para outras nove artesãs que fazem tranças com a fibra. “As mulheres trabalham nas lavouras, cuidam da casa, dos animais e, nas horas de folga, fazem o artesanato”, conta Maria. O trabalho também envolve homens que ajudam na extração do pseudocaule e jovens que têm no artesanato mais uma opção de renda.

Os participantes ganham, em média, R\$ 5,00 por hora e até R\$ 300,00 por mês com a venda da fibra preparada, além de bolsas, chapéus, cachepôs, flores, cestarias, chinelos, jogos americanos, tapetes, arranjos e até presépios. As melhores épocas para venda são a Páscoa e o Natal, quando a produção praticamente dobra.

A Epagri, buscando abrir o mercado, dá apoio nas vendas e na divulgação do trabalho. As peças são vendidas principalmente na região, em feiras e exposições, em algumas lojas de Blumenau, SC, e também sob encomenda. “O pessoal vem conhecer o trabalho, e quem conhece sempre compra. Em um futuro próximo, esse projeto vai ser um sucesso”, prevê Maria. Além do apoio da Epagri, o projeto recebe recursos do Projeto Microbacias 2 da Secretaria de Desenvolvimento Regional (SDR) de Jaraguá do Sul e da Prefeitura.

## Criatividade

Por ser uma atividade de inclusão, valorização e geração de renda, o artesanato de fibra de bananeira é mais uma oportunidade para manter as famílias no campo. Foi o que aconteceu com Azenilda Kuhl, de 36 anos. Ela trabalhava em uma fábrica de móveis em São Bento do Sul, voltou para o campo e iniciou a atividade há poucos meses. “É uma verdadeira terapia, gosto muito do que faço. É bom trabalhar em grupo e com liberdade para criar. Quanto mais a gente faz, mais quer fazer, porque já fica pensando como será a próxima peça, como vai fazer cada detalhe”, conta.

Azenilda é uma das seis integrantes do grupo coordenado por Sandra Conrad em Corupá. A artesã aprendeu a atividade com as colegas e hoje trabalha de 6 a 7 horas por dia. “É interessante fazer as peças sem saber para onde elas vão, quem vai usá-las. Tem que fazer com capricho, como se fosse para você”, revela.

A oportunidade de aprender uma nova atividade melhorou a autoestima das participantes. Apaixonada pelo trabalho, Margarete da Silva, 29 anos, sente-se valorizada e tem orgulho do que faz. Ela é casada, tem três filhos, trabalha na plantação de banana, cuida dos animais e todas as manhãs dá um jeitinho de ir à Unidade para trabalhar com a fibra. “Estou adorando. É um serviço bom, que não cansa, e que exige concentração para sair certo. Além disso, o dinheiro sempre ajuda no final do mês”, anima-se a agricultora.

O uso de diferentes tipos de bananeiras dá tonalidades variadas às fibras e permite às artesãs soltar a imaginação. “Algumas são mais claras, outras escuras. Aproveitamos tudo que vem da natureza”, diz Maria Depin. A bananeira mais usada é a branca, também conhecida como prata, que rende mais e é boa para revestir móveis. ►



*Azenilda e Margarete aprenderam a atividade com as colegas e se apaixonaram pelo trabalho*



Fotos de Aires C. Maniga

*Sandra é coordenadora do grupo de artesãs de Rio Novo, em Corupá, SC*



*Unidade de extração, tratamento e secagem de Rio Novo beneficia seis famílias*



Fotos de Aires C. Marriaga

*Para a extensionista Maria Depin (3ª da foto), a atividade melhora a autoestima das artesãs*

Segundo a extensionista, o grande potencial desse projeto está na procura dos consumidores por novidades. “As indústrias fazem tudo igual e, aqui, as artesãs produzem peças diferentes, com um toque pessoal”, conta. Exatamente por isso, não há um catálogo fixo de produtos. As artesãs são desafiadas a inovar de acordo com o que vende mais. “Depois que aprendem a técnica, elas fazem as peças, criam detalhes, laços, flores, mudam os modelos, alternam as cores de fibras. Elas são as artistas”, resume Maria.

## Oportunidade

A partir do trabalho pioneiro de Corupá, outros grupos se multiplicaram pela região. No Litoral Norte de

Santa Catarina, 60 agricultores produzem artesanato a partir da fibra de bananeira. Eles estão divididos em dez grupos, inseridos nas Associações de Desenvolvimento do Microbacias 2.

São sete municípios envolvidos: Corupá, Jaraguá do Sul, Joinville, São João do Itaperiú, Garuva, Barra Velha e São Francisco do Sul. Cada um deles tem uma dinâmica própria de trabalho, de acordo com as habilidades dos associados. Por meio do Microbacias 2 foram destinados recursos para a construção de duas unidades de extração, tratamento e secagem da fibra – uma em Corupá e outra em Jaraguá do Sul – e para cursos de formação e capacitação de agricultores. A divulgação e comercialização dos produtos é feita

em feiras, congressos e outros eventos.

A matéria-prima é abundante na região, que tem na produção de banana a principal atividade econômica. O Litoral Norte possui uma área plantada de 15,55 mil hectares, totalizando 24,41 milhões de pés. A atividade envolve cerca de 2 mil famílias. “Para minimizar os efeitos da sazonalidade da agricultura, a extração da fibra é uma alternativa de emprego e renda complementar para os bananicultores”, afirma Terezinha Cechet Hartmann, líder do projeto de atividades não-agrícolas da Epagri/Unidade de Gestão Técnica 6.

Devido à demanda, a Epagri vem oferecendo cursos profissionalizantes de capacitação para extração, secagem, tratamento e armazenagem da fibra, buscando fortalecer a atividade. “Além de incentivar o aproveitamento de produtos obtidos na propriedade, a atividade é sustentável. As fibras naturais têm importância ambiental significativa, pois são recursos renováveis e não demandam processos agressivos ao ambiente”, destaca Terezinha.

Atualmente, o foco do trabalho está centrado no fornecimento de fibra padronizada e de alta qualidade. Para isso, pesquisas participativas estão avaliando o teor de umidade ideal da fibra, quanto rende cada pseudocaule e os custos de produção. Além disso, há projetos para produzir papel com o miolo do pseudocaule. “Queremos melhorar a qualidade da fibra, aprimorar o artesanato e trazer mais gente para trabalhar, porque temos matéria-prima à vontade”, ressalta a extensionista Maria Depin, de Corupá.

## Valorização

O artesanato também gera renda para famílias rurais de Sombrio, no sul do Estado, desde 2006. As agricultoras fizeram cursos de capacitação em extração da fibra e desenvolvimento das peças, oficinas de custos e receberam assistência técnica na produção e comercialização do artesanato. O trabalho foi implementado pela Epagri e pelo Projeto Microbacias 2 com participação do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) e da Prefeitura.

Hoje são três mulheres que produzem tapetes, mas há perspectiva de mais duas entrarem no grupo. As participantes trabalham, em média, 3 horas por dia. Elas extraem a fibra nas propriedades e tecem os tapetes em casa, em teares comprados com recursos do Microbacias 2.

O grupo produz, em média, 60 metros de tapetes por mês que rendem cerca de R\$ 360,00 para cada artesã. As peças são vendidas na loja do Sebrae de Criciúma, em uma loja de tapetes de Araranguá, em feiras e eventos do Estado e também sob encomenda. “Agora, elas estão fazendo peças para estocar para o verão, quando as vendas aumentam”, conta Telma Paes, extensionista da Epagri/ Escritório Municipal de Sombrio.

Além do dinheiro que entra na propriedade, a atividade dá às mulheres a satisfação de produzir peças bonitas e melhora a autoestima, pois elas se sentem valorizadas como profissionais. “Elas são entusiasmadas e gostam do que fazem. Além disso, tendo uma renda extra é possível morar no meio rural com melhor qualidade de vida”, explica Telma.

Segundo ela, a maior dificuldade do grupo ainda é a venda. “Nosso pro-



*Em Sombrio, a Epagri apoia artesãs na confecção de tapetes*

duto é pouco divulgado e o fato de não termos registros, que têm custo muito alto, dificulta colocarmos em lojas e supermercados. Mas quando tomam conhecimento do nosso trabalho, as pessoas ficam entusiasmadas”. Além de melhorar a comercialização das

peças, os planos da Epagri são fortalecer o grupo, promover capacitações e ampliar a produção. “As mulheres sabem produzir, são criativas e têm matéria-prima abundante. Elas só precisam de segurança para a venda”, destaca Telma. ▶

## Pesquisa e extensão a serviço do projeto

Na 1ª Oficina de avaliação e planejamento do Projeto Fibra da Bananeira, realizada em Joinville no ano passado, artesãos, agricultores, técnicos e pesquisadores da região discutiram problemas e traçaram estratégias para a atividade. Uma das demandas do evento foi a criação do Comitê Gestor da Fibra da Bananeira, formado por pesquisadores universitários, técnicos das SDRs de Jaraguá do Sul e Joinville e de diversas áreas da Epagri. O comitê se reúne periodicamente para discutir ações que dinamizem a atividade nas áreas de extensão e pesquisa. O objetivo é aprimorar a qualidade da matéria-prima, buscar um mercado regular para os produtos, aumentar a renda e melhorar a autoestima dos agricultores.

Uma das pesquisas em andamento na Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc) de Joinville busca desenvolver equipamentos para extração da fibra que humanizem e aumentem a produtividade do trabalho. Outro projeto é sobre o controle de fungos e brocas, desenvolvido pela Faculdade Jangada de Jaraguá do Sul. O objetivo é identificar o fungo causador da degradação da fibra e desenvolver técnicas para



Foto de Aires C. Moriga

aumentar a viabilidade do material. Também está em andamento uma pesquisa envolvendo a Sociedade Educacional de Santa Catarina (Sociesc) e a Epagri para identificar embalagens adequadas para as fibras.

## Da lavoura à delicadeza do artesanato

Do pseudocaule da bananeira podem ser extraídas cinco texturas diferentes de fibras naturais: capa, renda, seda, filé e contrafilé. Após a colheita do cacho de banana, o primeiro passo é escolher um pseudocaule de qualidade. “Ele não pode ter doenças, que deixam as fibras manchadas, e precisa ter um diâmetro uniforme, sem muita diferença entre a parte superior e a base”, explica a extensionista Maria Depin.

O caule é cortado a cerca de 10cm do chão e na altura onde começam a sair as folhas. Depois, ele é limpo e começa a abertura para a separação das bainhas foliares. Cada pseudocaule rende, em média, de 15 a 20 bainhas. “Elas são tiradas manualmente até chegar ao miolo”, explica Maria.

Com as bainhas separadas, começa a extração das fibras. A primeira parte retirada é o filé, uma espécie de fita que fica nas laterais. Os próximos dois dedos de largura após o filé são o contrafilé. Do restante da bainha, a camada interna é chamada de seda, a intermediária é a renda e a parte de fora é a capa. Trabalhando em duas pessoas, esse processo leva, em média, 1 hora.

Depois de extraídas, as fibras são lavadas e colocadas para secar. No sol, a secagem geralmente leva 1 dia no verão e 2 dias no inverno. Esse processo não pode ser lento porque as fibras mancham. Por isso, em dias úmidos, as artesãs da comunidade de Rio Novo, de Corupá, usam um secador a lenha que foi construído na Unidade.

Após a secagem, as fibras estão prontas para se transformar em artesanato. Com o filé, é possível fazer crochê, tricô, tranças e alças para bolsas. O contrafilé, mais resistente e rústico, é útil para a confecção de cestas. A capa, mais lisa, é usada para chapéus e revestimento de móveis. Com a seda, que é fina e delicada, as artesãs fazem flores, colagens e detalhes das peças. A renda também é usada para fazer chapéus, laços e acabamentos. Depois de prontas, as peças recebem uma camada de verniz à base de água.



# Cor, sabor e saúde na mesa

Cinthia Andruchak Freitas<sup>1</sup>

*Em uma propriedade familiar de Rancho Queimado, agricultores produzem morango de forma ecológica e colhem lucros e qualidade de vida*



Foto de Letícia Weigert

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



Foto de Letícia Weigert

*Morangos são colhidos com formato, coloração, sabor e nutrientes vindos da terra saudável*

**H**á 6 anos, Letícia Weigert fez o caminho inverso de muitos agricultores que deixam o campo em busca de uma oportunidade na cidade. A publicitária bem-sucedida tinha uma agência em Florianópolis, mas queria fazer outra atividade. Foi quando um produtor de morangos orgânicos de Rancho Queimado a procurou para desenvolver um rótulo. Em visita ao sítio do cliente, na localidade de Taquaras, Letícia, a mãe e o irmão se apaixonaram pelo que viram. O encontro virou uma negociação e, em poucos dias, a família trocou a casa na Capital pela vida no campo. “Eu nunca tinha ouvido falar em morango orgânico, mas em 21 dias fechei a agência e fiz uma mudança radical na minha vida”, conta Letícia.

A propriedade de 22ha fazia parte da Companhia do Morango, uma associação de produtores que contava com outros cinco sócios. Ao longo do tempo, os sócios foram saindo e hoje a propriedade se chama Rancho Ecofrutícola e é administrada por Letícia e pelo marido, Samuel Weiss, que é agricultor e trabalha com orgânicos desde 1990. Lá, eles produzem em média 20 toneladas de morango por ano, 2 toneladas de amora, 500 quilogramas de framboesa, 200 quilogramas de fisales, 4 toneladas de tomate e estão começando a produzir mirtilo. A propriedade tem certi-

ficações internacionais para os mercados do Brasil, da Europa e dos Estados Unidos.

### Manejo agroecológico

O morango, carro-chefe da propriedade, ocupa uma área de 1,5 hectare. O plantio começa em maio com a preparação da terra, que é adubada com um composto orgânico. Pronto o solo, os canteiros são feitos e se instala uma rede de água para a fertir-



Foto de Paulo Tagliari

*A agroindústria emprega pessoas da comunidade*

rigação por gotejamento. Sobre a terra e as mangueiras de irrigação é colocada uma lona plástica. A lona é furada e cada furo recebe uma muda. O plástico evita o contato da fruta com a terra para que o morango não apodreça com a umidade, previne o aparecimento de fungos e mantém a terra protegida.

Dois meses depois do plantio, são instalados túneis de lona sobre as plantas. O objetivo do cultivo protegido é abrigar as plantas do sol, da chuva, do granizo, do frio e do calor. Ele também elimina a umidade das folhas, evitando a proliferação de fungos e bactérias. “Quando é muito quente, levantamos a lona para o ar circular e quando dá geada fechamos bem para o pé não abortar a flor”, explica Letícia.

Na fertirrigação, os agricultores usam um produto certificado para a produção orgânica à base de esterco de peru. “Diluímos o produto na caixa d’água e ele é levado pelas mangueiras até as plantas”, diz Samuel. Somando o composto orgânico usado na preparação do solo e o produto da fertirrigação, são usadas 10 toneladas de adubo por hectare. A colheita do morango vai de setembro a fevereiro. Cada pé dá duas safras e os canteiros são refeitos de 2 em 2 anos.

Os problemas com pragas e doenças são poucos porque a propriedade produz alimentos orgânicos há anos. Para afastar lagartas, percevejos e fungos, os produtores usam um repelente natural, o óleo de nim. E para espantar pragas como pulgão e ácaro, Samuel conta que pulverizar água sobre as plantas tem funcionado bem. Apenas em alguns casos a planta doente precisa ser arrancada. “Após 9 anos de práticas agroecológicas, a terra tornou-se forte e equilibrada, por isso a ação de pragas é bem menor. Nossa terra é viva e a própria planta cria resistências naturais”, explica o produtor.

De acordo com os agricultores, além de ser mais saudável e saboroso, o morango orgânico dura mais após a colheita. “O morango convencional recebe muito estímulo químico desde o início da formação. Após a colheita, o estímulo acaba e o fruto se deteriora rapidamente. Já o morango orgânico é colhido com coloração,

sabor e nutrientes vindos da terra saudável, o que torna o fruto muito mais saboroso e resistente”, destaca Letícia. A empresária lembra que, apesar do equilíbrio atingido em sua propriedade, a necessidade de conhecer novas técnicas é uma constante e apela para que a pesquisa e a extensão rural continuem investindo nos orgânicos.

## Trabalho de equipe

Toda a produção vai para uma pequena agroindústria familiar localizada no Rancho Ecofrutícola que emprega pessoas da própria comunidade. A capacidade de processamento é de até 2 toneladas de frutas por dia. Os morangos são embalados e vendidos para supermercados da Grande Florianópolis e em pequenas feiras de orgânicos.

O padrão de qualidade é rigoroso. Nas caixas, não se colocam mais de três camadas de frutas para não amassá-las. Os frutos menores ou com algum defeito são limpos, embalados, congelados e vendidos para doceiras e indústrias de sucos, geleias e sorvetes. Já os clientes que querem saborear os moranguinhos no sítio podem participar do Colha e Pague, um projeto que os agricultores criaram para estimular o turismo rural na propriedade. Basta agendar uma visita para colher e provar os frutos na lavoura, tomar banho de rio e fazer passeios a cavalo e de trator.



Fotos de Paulo Taghiari

*Frutos são embalados e vendidos para supermercados da Grande Florianópolis e em pequenas feiras de orgânicos*

Tudo é comercializado e distribuído pelos próprios agricultores. Cerca de 15% da produção de morango da agroindústria vem de famílias parceiras da região. Os frutos são embalados separadamente e, no fim do mês, os produtores recebem o dinheiro da venda.

## Frutificando resultados

Para saber se a atividade vale a pena, basta olhar para a lavoura. Há 6 anos, a propriedade tinha 3 mil pés de morango e hoje já são 40 mil. “Crescemos muito e temos potencial para

crescer mais. O mercado está bom, mas ainda faltam parceiros, produtores orgânicos”, afirma Letícia. O morango orgânico tem mais valor agregado e custa de 30% a 40% mais que o convencional. Além disso, sem o uso de produtos químicos, o custo da produção é menor. “A única coisa que a gente compra na agropecuária é o plástico”, diz Samuel.

Mas os agricultores pretendem ir mais longe. Com recursos do Programa Mais Alimento, do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), Samuel e Letícia financiaram as obras de ampliação da indústria, que agora vai começar a processar tam- ▶



*Os frutos menores ou com algum defeito são congelados e vendidos para doceiras e indústrias de sucos, geleias e sorvetes*

bém geleias orgânicas. “Fizemos um acordo com a empresa Fazenda & Casa, de Itajaí. Nós temos experiência para fabricar geleia e eles, para comercializar”, conta Samuel.

O espaço, com capacidade para processar 100 quilogramas de frutas por dia, será usado para a produção de geleias de morango, com frutas do próprio rancho, além de goiaba, banana e maracujá, que serão compradas de outros fornecedores. “Se o negócio corresponder às expectativas, em 2010 queremos duplicar a produção”, planeja Letícia. E os planos não param por aí. “No futuro queremos entrar no mercado com uma marca própria para vender geleia e tomate seco orgânicos”, acrescenta Samuel. O casal também está buscando parceiros para ampliar a produção e manter a clientela.

## Carinho com a natureza

A não-utilização de produtos químicos, preservando o solo e a água da contaminação, é apenas uma das práticas agroecológicas realizadas na propriedade. Os produtores estão no processo de criação de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) na área de mata nativa. Além disso, eles recuperam a mata ciliar



Foto de Letícia Weigert

*Cultivo agroecológico permite que as crianças brinquem à vontade na propriedade*

com o plantio de árvores e implementam ações para proteger fontes de água. “Para os próximos anos, estamos estudando o uso de energia limpa”, afirma Letícia.

Graças a todo esse cuidado com a natureza, os filhos pequenos de Letícia e Samuel podem brincar à vontade pelo Rancho. “O produto orgânico é mais saudável não só para quem o consome; a prática agroecológica é saudável social, econômica

e ambientalmente. Socialmente porque a família do agricultor não vai adoecer pelo uso contínuo de produtos químicos. Economicamente porque o produto orgânico tem maior valor no mercado, o que incentiva a agricultura familiar e ajuda a inibir o êxodo rural. E ambientalmente porque preserva e recupera o solo e as águas. São resultados a longo prazo, mas cuidar do Planeta é uma obrigação de todos”, destaca Letícia. ■

## A fértil Capital Catarinense do Morango

Rancho Queimado, a cerca de 60 quilômetros de Florianópolis, é o maior produtor de morangos de Santa Catarina, respondendo por 59,6% da produção estadual. Das 320 famílias agricultoras do município, 166 colhem 2,2 mil toneladas da fruta por ano em uma área de 55 hectares. Dessas, seis famílias produzem orgânicos.

Lá se colhe morango durante o ano todo e o pico da produção vai de novembro a janeiro. “A altitude e o clima ameno, com noites mais frescas, favorecem a produção”, explica a engenheira agrônoma Kelly Besen, extensionista da Epagri/Escritório Municipal de Rancho Queimado. Já a proximidade com a Capital, principal mercado consumidor dos frutos, facilita a comercialização.

A produção do município está nas mãos de agricultores familiares. “O trabalho envolve todos os membros da família no manejo da cultura, desde o plantio até a embalagem”, conta Kelly.

Com o objetivo de reduzir o uso de agroquímicos, a

Epagri, o Projeto Microbacias 2 e a Secretaria de Agricultura do município trabalham para melhorar o manejo nas lavouras. “Já fizemos campanhas para incentivar a produção orgânica, mas a transição de quem trabalha com agroquímicos para outro sistema não é tão simples. Por isso, estamos caminhando aos poucos, estimulando a produção integrada”, declara a extensionista. Entre outras práticas, a produção integrada prevê o uso adequado dos insumos, sem exageros, o manejo dos túneis de lona e do plástico sobre o solo, além da aplicação de produtos próprios para a agricultura orgânica como óleo de nim, calda bordalesa e calda sulfocálcica.

O trabalho é feito por meio de oficinas com grupos de produtores. “Estamos construindo conhecimento com os agricultores para produzir morangos de mais qualidade e com menor custo de produção. Estamos estudando uma adubação mais equilibrada por meio da fertirrigação, além de outros aspectos do manejo e do período pós-colheita, para oferecer ao consumidor um morango com mais qualidade”, revela Kelly.





# Mãos dadas pela produtividade da lavoura

Cinthia Andruchak Freitas<sup>1</sup>

*Canal de irrigação construído por agricultores de Forquilha resolveu o problema de falta d'água nos arrozais*

Foto de Aires C. Mariga

Um grupo de agricultores de Forquilha, no sul catarinense, se orgulha de dizer que construiu com as próprias mãos um canal de irrigação que conduz água do Rio São Bento para as lavouras de arroz de 219 famílias. O projeto é resultado de uma parceria entre a Epagri, a Prefeitura e os produtores rurais que, muito mais do que água, levaram para casa uma lição de cooperação e trabalho em equipe.

Tudo começou em 1991, quando a produção de arroz irrigado da região passou a crescer de forma mais expressiva. As dimensões do canal an-

tigo, construído há mais de 60 anos para levar água do Rio São Bento para as lavouras dos membros da Associação de Irrigação São Miguel, ficaram pequenas diante da demanda. Os pontos de captação por bombeamento localizados no Rio Mãe Luzia também não davam mais conta da necessidade dos agricultores.

Muitas vezes faltava água e os rizicultores tinham prejuízo. Os problemas com pragas e doenças eram frequentes. Os bombeamentos gastavam muita energia elétrica e o recurso era poluído por resíduos da exploração de carvão.

Diante dos problemas, os membros da Associação, que abrange oito comunidades, pediram ajuda à Prefeitura. Eles buscavam uma parceria para a construção de um segundo túnel a partir do Rio São Bento, onde, pouco tempo antes, havia sido inaugurada uma barragem para abastecimento humano, irrigação de lavouras, controle de cheias e desenvolvimento do turismo. Essa alternativa, além de criar a possibilidade de liberação de mais água para as plantações de arroz, também forneceria o recurso com mais qualidade, já que o Rio São Bento não recebe resíduos de carvão. ►

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

## Trabalho em equipe

Em 2006, a Epagri elaborou o projeto do canal. A obra, que custaria cerca de R\$ 236 mil, começou a tomar forma no ano seguinte. A Prefeitura forneceu o material de construção e as máquinas, arcando com cerca de 95% dos custos, e a mão de obra e o licenciamento ambiental ficaram a cargo da Associação.

Graças a esse apoio, somado ao suor dos agricultores, um túnel com 300 metros de extensão e 1,5 metro de diâmetro foi construído na Linha Eyng. Durante 3 meses, 62 rizicultores se dedicaram ao projeto e, com acompanhamento diário da Epagri e de um engenheiro da Prefeitura, executaram a obra.

Com espírito empreendedor, Ludomir Westrup, que presidia a Associação na época, foi incansável na organização dos “agricultores-operários”. “Fiquei muito contente com a participação dos produtores, o apoio da Prefeitura e a parceria da Epagri, que estive aqui todos os dias. Nunca vou esquecer isso”, conta. Ele lembra que os problemas foram superados com empenho porque as pessoas estavam dedicadas a um projeto para o bem de todos. “Com esse envolvimento da equipe, se fosse pelo futuro da agricultura, eu faria tudo de novo”, completa.

O trabalho foi cercado de cuidados ambientais. Durante as escavações, a parte superior do solo, rica em material vegetal, foi separada para ser colocada na superfície do aterro.



Foto de Aires C. Mariga

*Agora, Salézio Serafim (segundo da esquerda) e os filhos têm mais segurança para investir na produção*

Assim que o aterro foi concluído, a vegetação natural da área se recom pôs e houve a reconstituição da paisagem anterior.

O novo canal, com capacidade para conduzir até 2.770 litros por segundo, abastece 2.513 hectares de arroz nas comunidades de Linha Eyng, Faxinal, Forquilha, Sanga do Café, São Gabriel, Santa Teresinha, São Pedro e São Jorge. “O projeto incluiu a construção de uma comporta para regular a entrada de água no canal. Ela chega às propriedades pela ação da gravidade, sem o uso de bombas”, conta Donato Lucietti, coordenador do Projeto de Arroz e Recursos Hídricos da Epagri/ Gerência Regional de Criciúma.

## Água limpa e abundante

Desde a conclusão do canal, não houve mais problemas com água nas propriedades dos membros da Associação. “Não faltou para ninguém nos últimos 2 anos. A obra resolveu o problema de imediato e os agricultores estão muito satisfeitos”, conta o atual presidente da Associação, Vanderlei Moretto.

A propriedade de Salézio Serafim, na comunidade de São Jorge, era uma das últimas atendidas pela água. Ele já cansou de contabilizar os prejuízos com a falta do recurso. “Antes, a água era escassa. A gente puxava do Mãe Luzia com bomba, mas chegava até a secar o rio. Quando faltava água logo



Fotos de Donato Lucietti

*Associativismo: com ajuda da Epagri e da Prefeitura, rizicultores da região executaram a obra*

após a semeadura, muitas vezes eu perdia a lavoura”, lembra.

Hoje, o agricultor, que participou da construção do canal, olha para o arrozal com a sensação de missão cumprida. “Estou satisfeito porque essa obra trouxe segurança para a gente plantar e investir na produção. Mesmo que outros fatores atrapalhem, a água está garantida”. Salézio tem três filhos que ajudam na lida. A família colhe cerca de 17 mil sacas por ano em uma área de 100 hectares, parte própria e parte arrendada.

A obra também trouxe economia. Há 2 anos, a Associação gastava R\$ 80 mil com energia elétrica por ano por conta do uso das bombas que puxavam água. No primeiro ano após a construção do canal, os gastos caíram para R\$ 35 mil e agora estão em R\$ 33 mil. Isso resultou em queda no custo de produção dos agricultores. Se antes eles pagavam para a Associação o equivalente a 5 sacas de arroz por hectare plantado pelo fornecimento da água, agora são pouco mais de 2,5 sacas. “Em cerca de 5 anos, a obra se paga com a economia gerada pela redução do consumo de energia elétrica”, comenta Donato.

## Segurança para plantar

A segurança no fornecimento de água melhorou o rendimento e também a qualidade das lavouras, já que a falta desse recurso deixa as plantas estressadas e mais vulneráveis a pragas e doenças. “Além disso, quando falta água na lavoura, o agricultor precisa reaplicar os herbicidas. Manter a área alagada é importante porque a própria água tem efeito herbicida, inibindo o aparecimento de espécies indesejadas, principalmente arroz vermelho, canevão e pelunco”, explica Donato.

A melhora da produção de arroz na área beneficiada pelo canal é visível. Antes da obra, a produtividade média era de 150 sacas por hectare. Para o ano agrícola 2008/09, a expectativa é de que os produtores da Associação alcancem 160 sacas por hectare, num total de 20.400 toneladas.

A garantia da água foi um incentivo para manter os agricultores no campo, na avaliação do secretário da Agricultura de Forquilha, Dimas



Foto de Aires C. Mariga

*Vanderlei Moretto, presidente da Associação, Salézio Serafim, agricultor, Donato Lucietti, da Epagri, e Ludomir Westrup, ex-presidente da Associação, estão satisfeitos com o resultado*

Kammer. Para o secretário de Obras, Edésio Loch, a participação da Associação foi fundamental. “Houve um empenho grande dos agricultores para conseguir os recursos e fornecer a mão de obra”, conta. O prefeito, Vanderlei Alexandre, relata que esses investimentos sempre têm a contrapartida do agricultor, que é vender os produtos com nota fiscal. “Com o aumento da produção de arroz, o comércio e empresas ligadas ao setor também se beneficiam. Além disso, há um aumento na arrecadação de impostos”, explica ele, o que garante que outras obras como essa serão feitas em Forquilha.

Agora os agricultores têm outra missão pela frente: preservar a água. Estima-se que sejam usados de 6 mil a 8 mil metros cúbicos por hectare em cada safra e, para garantir que esse recurso seja suficiente e de qualidade, é preciso tomar alguns cuidados. Com esse objetivo, a Epagri realiza reuniões e visitas para orientar os produtores sobre o manejo correto das lavouras para evitar a contaminação e o desperdício da água. “Orientamos os rizicultores para que deixem fechadas as saídas de água das lavouras, mantenham as taipas das quadras com altura de 30 a 50 centímetros e base de 80 centímetros para evitar vazamentos e a contaminação do meio ambiente. Com essa prática, a quadra também armazena água da chu-

va. Outra orientação é o armazenamento em açudes”, conta Donato.

A preservação da mata ciliar e a aplicação adequada de insumos químicos, usando produtos menos tóxicos, também fazem parte das orientações. Mais uma vez, o trabalho envolve o comprometimento de cada um para que todos sejam beneficiados. ■

## Produção de peso

Santa Catarina é o segundo maior produtor de arroz do País, com 1.018.115 toneladas colhidas no ano agrícola 2007/08 e participação de 8,1% no total nacional, de acordo com dados da Epagri/Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola (Cepa). O Sul Catarinense é o maior produtor do Estado. Em uma área de 93.515 hectares, foram colhidas 646.806 toneladas de arroz no ano agrícola 2007/08. A região de Criciúma é responsável por 146.811 toneladas desse total. Em Forquilha, na mesma safra, 600 produtores colheram 70.688 toneladas em 9.750 hectares.

# Plantando um manejo mais consciente

Reportagem de Cinthia Andruchak Freitas<sup>1</sup>  
Fotos de Walter Ferreira Becker

*Agricultores já colhem os resultados de experiência pioneira com Produção Integrada de tomate no Estado*

**É** de Santa Catarina a primeira experiência brasileira de Produção Integrada (PI) de tomate de mesa. A novidade vem de Caçador, no Alto Vale do Rio do Peixe. Lá, pesquisadores trabalham para substituir práticas como o uso abusivo de agroquímicos e o manejo inadequado do solo por métodos científicos que reduzem os insumos poluentes e garantem uma produção sustentável. “A PI é uma fase intermediária entre a agricultura convencional e a orgânica. Ela utiliza mecanismos respeitosos com o produtor e o meio ambiente para gerar alimentos seguros e de qualidade”, explica Walter Ferreira Becker, coordenador do projeto e pesquisador da Epagri/Estação Experimental de Caçador.

O projeto começou oficialmente no ano agrícola 2007/08 com o objetivo de viabilizar o sistema na região e

servir de base para a produção em outras áreas do País. O trabalho é uma parceria entre Epagri, Universidade do Contestado (UnC), Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc), Associação de Tomateiros de Caçador e Sindicatos Rural e dos Trabalhadores Rurais. “Em 2005, fizemos uma reunião e vimos que os produtores estavam tomando um rumo complicado; havia até denúncia de uso de agroquímicos proibidos. Era necessário apresentar uma alternativa com baixo custo e que estimulasse o associativismo dos agricultores”, lembra Becker.

Desde então os pesquisadores vêm adaptando tecnologias conhecidas de Produção Integrada e desenvolvendo outras que se adequem para o tomate e a região. O trabalho está em fase de implantação e é desenvolvido em

uma unidade-piloto na Estação Experimental e em duas unidades de observação em propriedades rurais. Os resultados são comparados ao sistema convencional e já surpreendem.

Foi o que aconteceu na propriedade de Sidnei Bertotto. A família produz tomate no sistema convencional há cerca de 25 anos, mas decidiu testar a Produção Integrada depois de participar de um dia de campo. No final do ano passado, começou o teste: Sidnei plantou 1 hectare de tomate, metade no sistema convencional e metade na Produção Integrada.

A primeira diferença que ele percebeu foi no uso de insumos químicos. “Eu achava que as plantas precisavam de algum produto e aplicava. Não sabia a hora certa e nem a quantidade, então acabava usando em excesso”, destaca. Agora a lavoura é monitorada e o produtor aplica ferti-

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

lizantes e agrotóxicos apenas quando é necessário e na quantidade certa.

Herbicida ele não usa mais. Na PI Sidnei faz plantio direto sobre a palha de aveia e não precisa aplicar o produto. “A camada de palha evita o surgimento de plantas espontâneas e protege a terra, deixando o solo mais fértil”, conta.

Quando começou a colher os primeiros tomates, o agricultor teve outra surpresa: “Os frutos são mais saudáveis e graúdos”, comemora. A produtividade também foi maior: na PI, ele colheu 425 caixas por mil pés, enquanto no sistema convencional cada mil pés renderam 395 caixas de tomate. Sidnei aprovou a experiência e pretende apostar na PI daqui para a frente. Na próxima safra, metade da lavoura será em Produção Integrada.

## Na medida certa

Essa transformação na lavoura de Sidnei tem base em uma série de estudos. Na PI, há uma racionalização no uso de insumos químicos para que eles sejam usados na medida e na época certas, sem exageros. “Nas pesquisas, monitoramos as características físico-químicas do solo e da nutrição da planta e determinamos as dosagens de nitrogênio, fósforo e potássio a serem aplicadas durante o ciclo da planta, proporcionando uma

### Novidade na lavoura

O conceito da Produção Integrada surgiu na Europa nos anos 1970. No Brasil, a PI de maçãs foi pioneira, a partir de 1996, preconizando a produção com métodos ecologicamente seguros e a racionalização do uso de agroquímicos. Hoje também existem normas técnicas de produção e comercialização para a Produção Integrada de frutas como pêssego, manga, mamão, melão, caju e uva. No entanto, ainda não há no País um sistema na cadeia de hortaliças.



Sidnei Bertotto aprovou a experiência: “Os frutos são mais saudáveis e graúdos”

adubação equilibrada”, conta Becker. Os pesquisadores também determinaram as doses corretas de adubo orgânico que podem ser usadas para complementar o adubo químico.

Os estudos permitiram adaptar e desenvolver sistemas de monitoramento e alerta para as principais doenças do tomateiro, como a requeima e a mancha bacteriana. Acompanhando a temperatura, o período de molhamento foliar, a umidade do ar e a quantidade de chuva, é possível verificar as condições que predispõem o ataque das pragas. A combinação dessas variáveis é que determina o momento certo para aplicar os defensivos para um combate eficaz das doenças. Segundo o pesquisador, o sistema de alerta para o controle da requeima reduziu em 54% o uso de fungicidas e a pesquisa com a mancha bacteriana já indica uma redução de 50% na quantidade de agrotóxicos aplicados em comparação com a produção convencional.

Além disso, os inseticidas e fungicidas utilizados são menos tóxicos que os tradicionais e os períodos de carência são criteriosamente respeitados para evitar que fiquem resíduos no tomate. “Fizemos um levantamento com os tomaticultores e descobrimos que eles fazem 30 a 60

pulverizações por ciclo. Na PI, isso se reduz drasticamente. O produtor segue uma tabela de agroquímicos que, com base no monitoramento das pragas e doenças, determina o que pode ser aplicado e o momento certo para isso”, afirma Becker.

## Técnicas alternativas

O sistema desenvolvido em Caçador também usa métodos alternativos para o controle de pragas. Armadilhas de feromônios (atrativos sexuais) são usadas para monitorar e capturar a broca-grande, a broca-pequena e a traça do tomateiro. Os feromônios atraem os machos para a armadilha e, dessa forma, o produtor pode monitorar a quantidade deles e verificar se há necessidade de fazer controle químico. “A própria captura já é um controle porque o macho fica preso na armadilha”, destaca Becker.

Outra técnica é o uso de espécies como o girassol, que é plantado ao redor da lavoura para atrair insetos como burrinhos e vaquinhas. Quando as pragas se instalam nos girassóis, o produtor pulveriza essas plantas, preservando os tomateiros. Por ser muito sensível ao oídio, o girassol também serve como indicador para o alerta dessa doença no tomateiro. ►

Os estudos permitiram determinar o sistema de condução mais adequado para a PI de tomate na região. “O mais recomendado é o apoio vertical com bambu, ou fitilho, que tem mais arejamento, o que reduz o período de molhamento foliar e não favorece doenças”, aponta Becker. Já o espaço entre as plantas reduziu de 60 para 45cm, com aumento de 22,2% a 34% na produtividade em relação ao sistema convencional, sem comprometer a qualidade dos frutos.

O projeto também prevê a implantação do sistema de rastreabilidade. O processo começa no agricultor, que registra em um caderno de campo tudo o que é feito na lavoura. A produção passa por uma auditoria, que avalia as etapas e faz uma análise de resíduos de agrotóxicos. Se estiver dentro das normas, o produto recebe um selo de qualidade com um código de barras que identifica o agricultor. “Esse código possibilitará identificar tudo o que foi feito com o tomate, desde o plantio até a prateleira, para que o consumidor tenha um produto seguro”, explica Becker.

Antônio Dal Bosco, um grande produtor de tomate de Lebon Régis, SC, já está no segundo ano de Produção Integrada. Na última safra ele plantou 12 mil pés no sistema e sentiu a diferença no bolso. “Percebi uma queda de 40% nos custos da produção com a redução de agroquímicos”, aponta. De acordo com dados da Epagri, o uso de adubo químico nessa lavoura caiu de 5 para 2 sacas por mil pés, o equivalente a 30 sacas a menos por hectare. “No sistema convencional eu aplicava ‘de olho’, de acordo com a experiência. Hoje é tudo monitorado e a gente usa só o que precisa”, diz o produtor.

A produtividade também melhorou. No sistema convencional ele colhia 428 caixas por mil pés e na PI colheu 434, com custos menores. E a qualidade dos frutos é melhor. “Sem excesso de agroquímicos, a fruta é mais lisa, limpa, resistente e tem melhor aparência”, explica Becker. Antônio está tão satisfeito que, a cada ano, pretende aumentar mais a área de PI. Na próxima safra já serão 50 mil pés. “Estou muito feliz com esse sistema. Ele reduz os custos, além de não agredir a saúde e o meio ambiente”, comemora.

## Próximos passos

Para atingir as metas da Produção Integrada, o trabalho está focado nas áreas de solos e nutrição de plantas, fitotecnia, entomologia, fitopatologia, climatologia, irrigação, análise de água, meio ambiente, cadeia produtiva e assistência técnica. Das quatro fases para a implantação de um sistema de PI, o projeto está na segunda. A próxima, que começa no ano que vem, é a formação de um grupo de agricultores interessados em produzir tomate no sistema, e de técnicos e extensionistas para receberem treinamento. São 17 cursos que vão de primeiros socorros a operação de máquinas. Em 2011, com o grupo formado e treinado, começa o processo de certificação.

Enquanto isso, os pesquisadores ainda desenvolvem estudos, como o que busca a melhor alternativa para o uso da terra após a colheita do tomate. “Fizemos testes com a cebola e, no solo da PI, sem colocar adubo, a produção já foi maior que em uma área no sistema convencional que recebeu adubo”, conta Becker. Outro estudo é a avaliação em laboratório de fatores como maturação, conservação pós-colheita, grau Brix (quantidade de sólidos solúveis presentes na polpa) e teor de sais minerais dos tomates da PI. No ano que vem será pesquisado um método para o uso racional da água.

Para Becker, a perspectiva de crescimento da produção integrada de tomate em Santa Catarina a partir da experiência de Caçador é promissora. “A agricultura convencional, por força de exigências ambientais, da sociedade e do poder público, está fadada a não ser mais viável. Não vejo outra opção a não ser a PI e, no futuro, a produção orgânica. O tomate é um vilão no uso de agrotóxicos e há uma demanda crescente por alimentos seguros, o que traz ótimas perspectivas de mercado”, aponta. ■



*Pesquisas determinaram as dosagens de adubo adequadas para a PI de tomate*



*Armadilhas de feromônios são usadas para monitorar e capturar insetos*



*O girassol atrai insetos, preservando os tomateiros*

## Tomate em números

Caçador é o maior produtor de tomates do Estado, responsável por 36% do total cultivado em terras catarinenses. A atividade gera renda para 560 famílias que colhem anualmente cerca de 42 mil toneladas em uma área de 750 hectares.



# Vetiver – aroma da terra

Andrey Martinez Rebelo<sup>1</sup> e Antônio Amaury Silva Júnior<sup>2</sup>

O vetiver (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash. ex Small) é originário do norte da Índia e pertence à família Poaceae (Graminae). É uma planta herbácea, rizomatosa, com folhas longas e estreitas. Apesar de ser uma planta aromática, não possui aroma nas folhas. Isso se deve à não-existência de estruturas secretoras ou armazenadoras de óleos nas partes aéreas, mas sim no rizoma e nas raízes, variando sua concentração de óleo essencial entre 1,5% e 2,0%. Esse óleo

é viscoso, amarelo-âmbar e de aroma amadeirado.

Popularmente o vetiver possui outras denominações, entre elas: grama-das-índias, raiz-de-cheiro, capim-batata, khus-khus ou khas-khas (Índia) e patcholi, o que pode levar a confusão com outra espécie aromática, o *Pogostemon cablin*, da família das Lamiaceae. Por isso, ainda recebe a denominação de falso-patcholi. O vetiver possui ainda outra reclassificação científica: *Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberly.

## Indicações populares de uso

Normalmente o vetiver é empregado na medicina por possuir ação antitérmica, anti-hipertensiva leve, diurética, anti-helmíntica infantil e é indicado no tratamento de queda de cabelo. Diversas comunidades da Índia utilizam essa planta em furúnculos, queimaduras, epilepsia, ferroadas de escorpião, picada de cobra, ulcerações na boca, dor de dente, doenças ▶

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

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



*Raízes de vetiver – Vetiveria zizanioides*

sexuais, diarreia, malária e reumatismo.

Na aromoterapia é indicado para relaxar e para combater o estresse.

Além das ações bioativas relacionadas aos seus constituintes químicos, as folhas servem de matéria-prima para a confecção de tapetes e cestos, entre outros artesanatos, e coberturas de telhado. As telas formadas com esse material são muito demandadas no verão, pois quando borrifadas com água trazem uma sensação de frescor no ar. Associando-se o vetiver a varas de bambu, obtém-se uma espécie de estrado com ação

arrefecente, tanto que compõe a construção do revestimento de salas frigoríficas.

### Identificação da espécie

A planta é uma herbácea perene, cespitosa, de rizomas lenhosos, esponjosos, pardacentos, flexíveis, fortemente aromáticos, compridos e muito finos, revestidos de epiderme amareló-pálida. Suas folhas são mais ou menos basilares, invaginantes no caule, estreitas, lineares, agudas, eretas, às vezes dobradas, com até 70cm de comprimento, lisas, inodoras, glabras,

escabrosas e serradas na margem. Possui inflorescência em panícula ampla, terminal, ereta, cônica, de 13 a 30cm, esverdeada, composta de numerosos ráculos espiciformes, oito a 12 verticilados, tendo os inferiores mais de 20 raios. As espigas são formadas por espiguetas violáceas compostas de duas flores e reunidas em grupos de duas ou três. Produz glumas coriáceas, espinescentes sobre uma das palhas e ciliadas sobre a outra. O fruto é uma cariopse oblonga, livre entre as glumelas. As raízes são aromáticas, esponjosas e castanhas.

### Agrotecnologia

- Cultivares: Híbrido-7, Híbrido-8, Sugandha, ODV-13, K3-1, K3-2, Kesari, Gulabi, Dharini e Sunshine.

- Solo: embora a planta prefira solos húmidos e úmidos, também cresce em solos arenosos e até em dunas, porém o rendimento de óleo nestes é menor. Tolerância a uma faixa de pH de 4 a 10, embora se desenvolva melhor entre pH 5,5 e 7. A planta apresenta tolerância a metais pesados, ao fogo e à salinidade.

- Clima: a espécie é tipicamente tropical e heliófita, embora cresça bem em regiões subtropicais de baixa altitude. Desenvolve-se melhor em temperaturas de 22 a 28°C, podendo suportar temperaturas de até 45°C. Apresenta uma ampla faixa de adaptação pluviométrica, resistindo bem a variações de 300 a 5.000mm anuais.

- Espaçamento: 0,5m x 0,3m, para a produção de óleo essencial, e são adotadas populações de 75 mil plantas por hectare. Quando se utiliza o vetiver para controlar a erosão, o espaçamento entre as plantas pode ser de 15 a 20cm.

- Propagação: dá-se por sementes e por divisão de rizomas. As mudas obtidas a partir do rizoma devem ter as folhas cortadas para evitar a transpiração excessiva. Os segmentos de rizoma, ou perfilhos, podem ser plantados diretamente no campo. Não tem sido observada a produção de sementes viáveis para as condições catarinenses.

- Adubação: utiliza-se fósforo natural (100g/planta) adicionado a um



*Folhas de vetiver – Vetiveria zizanioides*





Rizomas de vetiver – *Vetiveria zizanioides*



Touceira de vetiver – *Vetiveria zizanioides*

adubo orgânico (1kg/planta).

- Plantio: é feito no outono e na primavera.

- Colheita: acontece 18 meses após o plantio. A colheita em períodos com pouca chuva favorece a produção de óleo. Após arrancadas, as raízes são lavadas e postas a secar, antes de ser destiladas.

- Rendimento: obtém-se em média 3 a 4 toneladas de raízes por hectare, com um rendimento de óleo ao redor de 1%.

## Fitoquímica

Seus constituintes químicos majoritários são o  $\beta$ -vetiveno (zero a 0,25%),  $\beta$ -vetivona (9,98% a 29,52%), khusimol (18,02% a 27,05%),  $\alpha$ -vetivona (zero a 0,55%), o isovalencenol e o ácido zizanoico, sendo seus marcadores de identificação e determinação qualitativa o biciclovetivenol (11,61% a 19,02%) e os sesquiterpenos (2,55% a 5,54%). Na extração por hidrodestilação, apesar do menor rendimento, tem-se maior quantidade de substâncias químicas diferentes. No caso da extração por  $\text{CO}_2$  supercrítico o rendimento é maior, porém a composição é mais pobre sendo rico em  $\beta$ -vetivona e isento de  $\alpha$ -vetivona. O rendimento médio de óleo essencial de plantas cultivadas na Estação Experimental de Itajaí durante o verão é de 1,64%, utilizando-se o sistema de destilação Clevenger, com 2 horas de extração.

## Uso comprovado

- O óleo essencial das raízes na concentração de 400ppm apresenta atividade fungicida sobre *Microsporium gypseum*, *Trichophyton equinum* e *Trichophyton rubrum*.

- O óleo essencial das raízes inibe o crescimento de *Alternaria solani*, *Fusarium equisetii* e *Curvularia lunata* em cerca de 29%, 32% e 34%, respectivamente.

- O óleo essencial de vetiver tem como função principal a fixação de outros aromas presentes em cosméticos ou como flavorizante em alimentos.

- O khusimol, um fitoquímico que ocorre nas raízes, inibe competitiva- ▶

mente as ligações da vasopressina a receptores (V1a) do fígado de rato.

- Estudos têm comprovado sua ação antimicrobiana, repelente de insetos e antitumoral.

## Outros usos

- O vetiver é empregado também na fixação de solos propensos à erosão em regiões de clima quente por formar raízes quase que exclusivamente verticais, capazes de criar barreiras contra enxurradas. Em associação com a cultura do arroz irrigado, o vetiver serve de fixador de tapumes, pois não forma estolões, não se transformando em planta invasora. As raízes são altamente fixadoras de dunas e barrancos à beira-rio.

- Essa planta é um agente fitoextrator de metais pesados em solos contaminados por chumbo graças a sua alta tolerância a esse metal através de mecanismos de translocação dele para as folhas, e de nitrogênio em águas, pois pode ser colocado em açudes de decantação de águas contaminadas, tanto nas bordas como em sistemas de boias, onde parte das raízes ficam imersas.

- A planta é utilizada no controle de pulgas. É, também, excelente insetífuga de pragas domésticas (baratas e traças).

- As folhas são utilizadas para a fabricação de artesanatos diversos (esteiras, leques, toldos, biombos, chapéus, cestos).

- O rizoma seco da planta é utilizado preso ao cabelo para perfumar ou em sachês, para perfumar roupas.

- O óleo de vetiver é usado para aromatizar dentifrícios e sorvetes e para preparar perfumes.

- As folhas são forrageiras, quando novas.

- As raízes de *Vetiveria nigritana* são comestíveis.

## Toxicologia

Não foram encontrados estudos de toxicidade do vetiver. O óleo essencial, no entanto, como na maioria dos óleos essenciais, não deve ser aplicado diretamente sobre a pele ou outros tecidos, pois pode ser cancerígeno. Além do mais, por possuir propriedade de adsorver metais pesados, como o chumbo, sugere-se não ingerir essa

planta quando não se sabe sua procedência, principalmente as folhas, pois é nesse local que ela armazena os metais.

Para maior segurança, estudos mais aprofundados devem ser feitos para empregá-la como medicamento. Os estudos podem determinar a planta como insumo para a agricultura orgânica ou testes farmacológicos preliminares.

## Literatura consultada

1. ALVES, J. do C.; SOUZA, A.P. de; PÔRTO, M.L. et al. Absorção e distribuição de chumbo em plantas de vetiver, jureminha e algaroba. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.32, n.3, p.1329-1336, maio/jun. 2008.
2. COSTA, T.S.; PELAIS, A.C.A.; CORRÊA, N.C.F. Avaliação da extração de óleos essenciais de vetiver (*Vetiveria zizanioides*) com CO<sub>2</sub> supercrítico. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Botucatu, v.8, n.4, p.100-103, 2006.
3. SINGH, S.; MELO, J.S.; EAPEN, S. et al. Potential of vetiver (*Vetiveria zizanioides* L. Nash) for phytoremediation of phenol. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, v.71, n.3, p.671-676, nov. 2008. ■

# Reciclagem: não jogue essa ideia no lixo.



Cada 50 quilos de papel reciclado evitam o corte de uma árvore.  
Na natureza, o papel leva de 1 a 3 meses para se decompor.



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



## Informativo Técnico

- \* **Considerações sobre a produção e utilização do caldo de cana** ..... 43  
Herberto Hentschel
- \* **Manejo de plantas daninhas na cultura de milho** ..... 47  
Alvadi Antonio Balbinot Junior

## Artigo Científico

- \* **Influência de fatores climáticos e de ácaros predadores na população de ácaros tetraniquídeos em citros** ..... 50  
Luís Antônio Chiaradia, José Maria Milanez e Cristiano Nunes Nesi
- \* **Modelos de armadilhas contendo raiz de tajuja para a captura de vaquinhas em pomar de macieira** ... 55  
Janaína Pereira dos Santos e Anderson Fernando Wamser
- \* **Produção de erva-mate consorciada com cinamomo e louro-pardo** ..... 61  
Paulo Alfonso Floss, Dorli Mário Da Croce e Cristiano Nunes Nesi
- \* **Produtividade e crescimento do tomateiro 'Paron' enxertado em diferentes porta-enxertos** ..... 67  
Rafael Ricardo Cantu, Richard Willian Junglaus e Romy Goto
- \* **Taxa de progresso da doença e resistência de cultivares de cevada à mancha-marrom** ..... 72  
João Américo Wordell Filho, Francisco X. Ribeiro do Vale, Ariano M. Prestes e Laércio Zambolim

## Nota Científica

- \* **Produtividade de variedades de polinização aberta de milho em cultivo orgânico** ..... 76  
Gilcimar Adriano Vogt, Silmar Hemp, Waldir Nicknich, Juliana Bernardi Ogliari, Antonio Carlos Alves
- \* **Eficiência de óleos vegetais e do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* no controle do moleque-da-bananeira** ..... 81  
José Maria Milanez, Robert Harri Hinz e Cristiane Maria da Silva
- \* **Influência do fenômeno La Niña na precipitação pluvial na Região Oeste de Santa Catarina** ..... 85  
Gilsânia de Souza Cruz e Rosandro Boligon Minuzzi
- \* **Comportamento da mamona em diferentes épocas de semeadura no Oeste Catarinense** ..... 88  
Gilcimar Adriano Vogt, Giseli Valentini, Sérgio Delmar dos Anjos e Silva

## Normas para publicação

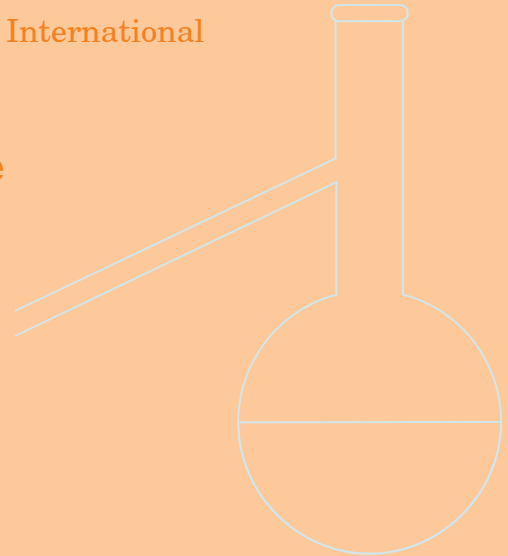
- \* **Normas para publicação na RAC** ..... 92



Indexada à Agrobases e à CAB International

## Comitê de Publicações/Publication Committee

Alvadi Antonio Balbinot Júnior, Dr. – Epagri  
Cristiano Nunes Nesi, M.Sc. – Epagri  
Henri Stuker, Dr. – Epagri  
Janaina Pereira dos Santos, M.Sc. – Epagri  
Jefferson Araújo Flaresso, M.Sc. – Epagri  
José Ângelo Rebelo, Dr. – Epagri  
Luiz Augusto Martins Peruch, Dr. – Epagri  
Paulo Sergio Tagliari, M.Sc. – 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  
Luís Sangoi, Ph.D. – Udesc/CAV – Lages, SC  
Manoel Guedes Correa Gondim Júnior, Dr. – UFRPE – Recife, PE  
Mário Ângelo Vidor, Dr. – Epagri – Florianópolis, SC  
Michael Thung, Ph.D. – Embrapa – CNPAF – Goiânia, GO  
Miguel Pedro Guerra, Dr. – UFSC – Florianópolis, SC  
Moacir Pasqual, Dr. – UFL – Lavras, MG  
Ricardo Silveiro Balardin, Ph.D. – UFSM – Santa Maria, RS  
Roberto Hauagge, Ph.D. – Iapar – Londrina, PR  
Roger Delmar Flesch, Ph.D. – Epagri – Florianópolis, SC  
Sami Jorge Michereff, Dr. – UFRPE – Recife, PE  
Sérgio Leite G. Pinheiro, Ph.D. – Epagri – Florianópolis, SC

**COLABORARAM COMO REVISORES TÉCNICOS-CIENTÍFICOS NESTA EDIÇÃO:** Alvimar Bavaresco, Anderson Fernando Wamser, Anísio Pedro Camilo, Cristiano Nunes Nesi, Eduardo Rodrigues Hickel, Eliseo Soprano, Gilcimar Adriano Vogt, Gilson José Marcinichen Gallotti, Henri Stuker, Hugo José Braga, Jack Eliseu Crispim, Janaina Pereira dos Santos, José Alberto Noldin, José Maria Milanez, Luís Antônio Chiaradia, Márcia Mondardo, Márcio Sonego, Milton da Veiga, Milton Geraldo Ramos, Paulo Sergio Tagliari, Pedro Boff, Rogerio Luiz Backes, Walter Ferreira Becker e Yoshinori Katsurayama.





# Considerações sobre a produção e utilização do caldo de cana

Herberto Hentschel<sup>1</sup>

O caldo de cana é uma bebida constituída pelo líquido extraído dos colmos limpos, sadios e maduros. O caldo de cana está sempre presente, quer nas praias em pleno verão, ou no caminho delas, quer em centros comerciais urbanos ou em locais onde haja movimentação de pessoas que viajam ou nas paradas junto às rodovias. Muitas pessoas apreciam o caldo de cana, que normalmente é servido gelado e às vezes recebe um pouco de sumo de limão ou sucos naturais de frutas tropicais, como, por exemplo, o abacaxi. Além de conferir o sabor cítrico e mascarar a doçura, o limão atua como estabilizante e alvejante.

Também conhecido como garapa nos engenhos de açúcar do Brasil colonial, o caldo de cana foi bebida energética dos escravos e o responsável por proporcionar energia ao organismo para as extenuantes tarefas exercidas de sol a sol durante a colheita da cana-de-açúcar. Acima de tudo, ele é um poderoso energético natural e conserva em sua constituição os nutrientes contidos no colmo da cana. O colmo da cana-de-açúcar é composto de 10,5% a 11,5% de fibra (bagaço) e 88,5% a 89,5% de caldo absoluto (Fernandes, 2003). O caldo obtido contém aproximadamente 80% a 85% de água e entre 15% e 20% de açúcares, sendo o principal deles a sacarose, além de glicose e frutose entre 0,2% e 1% do total, dependendo do estágio de maturação. Contém, ainda, minerais (Tabela 1) e traços de vitaminas A, B1 e B6.

O caldo de cana presta-se perfeitamente para a reposição de energia consumida durante competições por atletas ou de pessoas após exercício físico ou trabalho braçal intenso.

Em Santa Catarina, em março de 2005, o incidente de contaminação de caldo de cana pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, causador do mal de Chagas, transmitido pelo inseto conhecido como “barbeiro”, provocou a redução do consumo e prejudicou a cadeia produtiva. Na época, foram confirmados 24 casos de contaminação pelo mal de Chagas e três óbitos (Anvisa, 2005) pelo consumo de caldo de cana em um local específico. O “barbeiro” não é um inseto associado à cultura da cana-de-açúcar, e a principal constatação na época foi de que a contaminação ocorreu provavelmente devido à falta de cuidados com a higiene. Para evitar novos casos, a Associação Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) publicou um regu-

lamento específico com normas de higiene para pequenos estabelecimentos comerciais (Anvisa, 2005) que manipulam bebidas e alimentos à base de vegetais, e a Vigilância Sanitária Estadual realizou um trabalho de orientação aos proprietários.

## Novas aplicações e usos

Um estudo coordenado pela professora Denise Vaz de Macedo, do Departamento de Bioquímica do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), teve como propósito investigações científicas com caldo de cana-de-açúcar. O estudo pretendeu comprovar sua eficácia quanto ao rendimento físico e na recuperação significativa da massa muscular de atletas, em especial jogadores de futebol. Resultados práticos são relatados com a equipe da Ponte Preta (Campinas, SP) em ▶

Tabela 1. Concentração de nutrientes no caldo de cana (cultivar CB 41-76, ciclo de cana planta aos 14 meses de idade)

Nutriente	%	Nutriente	ppm
Nitrogênio	0,33	Boro	10
Fósforo	0,05	Cobre	9
Potássio	0,42	Ferro	150
Cálcio	0,30	Manganês	55
Magnésio	0,17	Zinco	17
Enxofre	0,09		

Nota: ppm = partes por milhão.

Fonte: Adaptado de Orlando Filho, citado por Haag et al. (1987).

Aceito para publicação em 15/5/09.

<sup>1</sup>Eng. agr., Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5560, e-mail: herbert@epagri.sc.gov.br.

2001 e com a Associação Atlética Caldense em 2002 (Atletas..., 2004). Esse tipo de aplicação sugere o uso do caldo de cana natural como alternativa aos isotônicos industrializados com aditivos conservantes e estabilizantes para atletas nos diversos tipos de competição, como futebol, ciclismo, natação e para as maratonas, a exemplo do Iron Man disputado em Florianópolis, SC.

A Unicamp desenvolve trabalho de estabilização da garapa para sua comercialização. Devido à importância do caldo de cana na forma de bebida “longa vida”, já existe junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (Inpi) o registro de patente referente ao processo. É um produto com apelo mercadológico não totalmente explorado, segundo o professor Cláudio Hartkopf Lopes, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) (IEL, 2005). Esse produto é extraído por moagem, filtrado, pasteurizado e estabilizado pela adição de substâncias químicas para aumentar seu prazo de validade em 2 meses sob refrigeração e em 1 mês em temperatura ambiente. A bebida pode ou não ser adicionada a sucos de frutas e utilizada na linha de isotônicos com elevado teor energético devido ao

carboidrato e potássio presentes. Na Ilha de Martinica, a garapa é tratada e embalada em caixas do tipo longa vida para exportação (Lopes et al., 2008).

## Importância econômica da atividade

O caldo de cana, como bebida, apresenta uma elevada agregação de valor no produto final em relação à matéria-prima de origem. Uma tonelada de cana no campo ao valor de R\$ 80,00 pode facilmente render R\$ 3.200,00, ou seja, uma agregação de 40 vezes o valor, considerando 500L de caldo extraídos por tonelada e o litro vendido a R\$ 6,00. Nessa cadeia de produção há alta incidência de mão de obra, que envolve a limpeza dos colmos, transporte, armazenagem, moagem, e investimentos em infraestrutura mínima no ponto comercial.

Independentemente da tendência mundial de consumo de produtos naturais com valor alimentício e energético agregado, sempre existiu um forte apelo de consumo popular por um contingente de consumidores cativos da garapa de cana. Em março

de 2005, a vigilância sanitária fiscalizou só na região litorânea de Santa Catarina, 581 estabelecimentos produtores de caldo de cana, estimando-se, então, a existência de muito mais de mil produtores de garapa que dependem economicamente desse comércio no Estado, sem considerar o número de produtores que fornecem a cana (Santa Catarina, 03/2005).

## Cultivares de cana para produção de caldo

Em função de suas características agroindustriais e da presença no caldo, em diferentes concentrações, de enzimas e polifenóis, as cultivares de cana-de-açúcar apresentam variações em relação à sua qualidade e aptidão para produção de garapa para consumo *in natura*. Assim, por exemplo, é desejável que o caldo se apresente claro e sem turbidez. As cultivares ricas em polifenóis e enzima polifenoloxidase oxidam com facilidade na presença do ar e formam substâncias coloridas. Uma concentração elevada de açúcar no caldo tende a deixá-lo com o gosto enjoativo, e quando muito baixa pode dar noção de aguada.

Tabela 2. *Leitura de características de colmos e caldo de 16 cultivares de cana-de-açúcar. Epagri / Centro de Treinamento de Florianópolis, 2007*

Cultivar	DMC	GB	pH	AV	CC	SC
Havaiana	33,6	18,5	5,37	Adequado	Amarelo “mel”	Normal
RB72454	32,3	20,2	5,54	Adequado	Am. lev. escuro	Normal
RB855113	23,3	21,2	5,72	Adequado	Lev. esverd.	Normal
RB855036	27,0	16,2	5,61	Adequado	Marrom claro	Lev. ag.
RB825336	22,0	19,4	5,60	Impróprio	Marrom esc.	Normal
RB835089	25,0	20,6	5,43	Adequado	Amarelo claro	Normal
SP 80-1842	24,3	19,5	5,44	Adequado	Amarelo claro	Normal
RB765418	29,0	19,4	5,17	Aceitável	Marrom claro	Normal
SP 80-1816	29,0	20,5	5,49	Aceitável	Amarelo “mel”	Muito bom
RB867515	29,3	19,4	5,20	Adequado	Amarelo “mel”	Muito bom
RB835054	25,3	20,0	5,29	Adequado	Amarelo “mel”	Normal
RB928064	28,3	20,8	5,37	Adequado	Am. lev. escuro	Muito bom
RB855536	28,0	17,8	5,65	Adequado	Amarelo claro	Lev. ag.
RB955970	31,0	21,0	5,65	Aceitável	Amarelo “mel”	Normal
RB946903	29,5	20,0	5,36	Adequado	Amarelo claro	Normal
RB925345	29,3	20,0	5,48	Adequado	Amarelo claro	Normal

Notas: DMC = diâmetro médio dos colmos em mm; GB = teor de graus Brix; pH = leitura do valor do pH; AV = aspecto visual do caldo; CC = cor do caldo: am. lev. escuro = amarelado levemente escuro; lev. esverd. = levemente esverdeado; marrom esc. = marrom escuro; SC = sabor do caldo: lev. ag. = sabor levemente aguado.

Com o objetivo de avaliar a aptidão de cultivares de cana-de-açúcar para produção de garapa, 16 cultivares foram avaliadas em Florianópolis, SC, em março de 2007 (Tabela 2).

As canas para a avaliação foram colhidas, seccionadas em três partes e raspadas com uma escova de aço rotativa no mesmo dia após o corte. Os testes foram realizados a uma temperatura ambiente de 33,5°C e para a moagem das canas foi utilizada uma moenda da marca Maqtron com rolos inoxidáveis (Figura 1).

A leitura e avaliação de itens como aspecto visual (AV), cor do caldo (CC) e sabor (SC) foram realizadas com o caldo *in natura* de forma subjetiva por produtor da garapa em função de sua experiência profissional com o público apreciador do produto.

A emissão de panícula ou flor é uma característica presente em algumas cultivares e a intensidade de emissão também é variável. É desejável que as canas para caldo não floresçam, pois o fenômeno pode provocar perdas de suculência em final de ciclo e a inversão da sacarose e brotação lateral nos colmos. As diferenças na cor do caldo entre as diversas cultivares, que vão desde tonalidades esverdeadas até tons de marrom, lembrando ferrugem, podem ser visualizadas na Figura 2.

Os caldos nos copos, da esquerda para à direita, correspondem às cultivares Havaiana, RB72454, RB855113, RB855036, RB825336, RB835089, SP 80-1842, RB765418, SP 80-1816, RB867515, RB835054, RB928064, RB855536, RB955970, RB946903 e RB925345, respectivamente.



Figura 1. Equipamento utilizado pelo senhor Samuel Guimarães na produção de garapa

### Cultivares com bons resultados para garapa

Na presença de oxigênio, algumas cultivares mudam de cor mais rapidamente que outras, porém as cultivares que apresentaram cores mais escuras e consideradas de apresentação inadequada logo após a moagem

foram: RB855113 e RB825336. As cultivares com melhor aptidão para a produção de caldo de cana para consumo *in natura* nas condições do presente trabalho foram: RB72454, SP 80-1842, RB756418, SP 80-1816, RB928064 e RB955970 (Tabela 2). Esses genótipos são amplamente cultivados nas regiões tradicionais produtoras de cana-de-açúcar do País e ▶



Figura 2. Caldo extraído das cultivares testadas

têm suas características agroindustriais conhecidas, permitindo boa produtividade na lavoura, com o tradicional corte raso, isto é, não há necessidade de se fazer colheita seletiva de colmos adultos. Na região litorânea de Santa Catarina, a prática de corte seletivo é muito difundida entre os produtores de cana para garapa. Essa prática tem como justificativa o baixo teor de açúcar dos colmos mais novos e a morte da soqueira da cultivar Havaiana quando colhida nos meses mais frios e úmidos do ano.

### Alguns cuidados com a qualidade

A presença do complexo podridão vermelha, *Colletotrichum falcatum*, e da broca-da-cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis*, provoca descartes dos colmos para produção de caldo para consumo *in natura*. Rachaduras na casca podem eventualmente causar o mesmo efeito de podridão no tecido interno, dependendo da resistência das cultivares ao ataque dos microrganismos. Colmos com esses tipos de danos devem ser descartados (Figura 3).

Para o consumo direto, o caldo de cana deve apresentar cor clara e sem a presença de turbidez e essas características dependem da cultivar, do seu estágio de maturação e da higiene no processo de moagem. A garapa é um produto altamente perecível em virtude de seu elevado teor de água e açúcar, isto é, fermenta fácil e rapidamente em condições de temperatura ambiente. Mesmo com a higienização da moenda, ela fica exposta ao ambiente e, além disso, a própria cana traz consigo leveduras do campo. A garapa armazenada em geladeira ainda continua a fermentar, e apenas com o congelamento o processo fermentativo é interrompido.

A moenda deve ter os componentes internos que entram em contato com o caldo em aço inox, pois a presença do ferro pode conferir cor escura ao caldo. Para manter um padrão de sabor, o teor de açúcar do caldo pode ser aferido com refratômetro ou areômetro para avaliar graus Brix.



Figura 3. Dano causado aos colmos pela broca-da-cana e podridão vermelha

Cabe lembrar que é importante, no momento da moagem, que o caldo passe por uma peneira de malha fina para reter sólidos eventuais e partículas do bagaço.

### Agradecimento

O autor agradece aos senhores Joel Guimarães e Samuel Guimarães, produtores de cana e proprietários de box no Direto do Campo Baía Sul, em Florianópolis, SC, por ceder gentilmente as instalações e auxiliar nas avaliações realizadas.

### Bibliografia citada

1. ANVISA. Plantando Saúde: resolução estabelece normas de higiene para alimentos e bebidas à base de vegetais. *Revista de Saúde Pública*, v.39, n.5, São Paulo, 2005.
2. ATLETAS ingerem garapa para repor energia. *Jornal da Unicamp*, Campinas., n.250, 3 a 9 maio 2004.
3. FERNANDES, A.C. *Cálculos na*

*agroindústria da cana-de-açúcar*. 2.ed. Piracicaba: STAB – Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil, 2003. 240p.

4. HAAG, H.P.; DECHEN, A.R.; CARMELLO, Q.A. de C. Nutrição Mineral da Cana-de-açúcar. In: PARANHOS, S.B. (Coord.). *Cana-de-açúcar cultivado e utilização*. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p.88-162.
5. INSTITUTO EUVALDO LODI-IEL. *O Novo Ciclo da Cana: estudo sobre a competitividade do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar e a prospecção de novos empreendimentos*. Brasília, DF: IEL/NC; Sebrae, 2005. p.189-190.
6. LOPES, C.H.; BORGES, M.T.M.R.; POIANI, L.M. *Workshop sobre diversificação produtiva da cana-de-açúcar: Novos processos, produtos e negócios*. São Carlos, SP: UFSCar; Brasília, DF: IEL/NC; Sebrae. Disponível em: <http://www.ufscar.br/~diversicana/palestras/ProdTradicionais.ppt>. Acesso em: 17 jul. 2008.
7. SANTA CATARINA: Secretaria de Estado da Saúde. Diretoria de Vigilância Sanitária. *Operação caldo de cana*. Mar. 2005. (não publicado). ■



# Manejo de plantas daninhas na cultura de milho

Alvadi Antonio Balbinot Junior<sup>1</sup>

A interferência de plantas daninhas na cultura de milho pode reduzir significativamente a produtividade de grãos, além de dificultar a colheita e reduzir, em muitos casos, a qualidade do produto. Atualmente, o método de manejo de plantas daninhas mais empregado é o químico, por meio do uso de herbicidas. Inegavelmente, os herbicidas se constituem em ferramentas importantes para o manejo de plantas daninhas e obtenção de elevadas produtividades de grãos de milho.

Contudo, quando há uso frequente de herbicidas sem o devido acompanhamento técnico, podem ocorrer problemas relacionados à intoxicação humana, contaminação do ambiente, aumento do custo de produção e aparecimento de plantas daninhas resistentes (Radosevich et al., 1997). Neste sentido, formas alternativas de manejo de plantas daninhas devem ser pesquisadas, discutidas e difundidas para que haja redução da dependência de herbicidas para obtenção de elevadas produtividades de grãos de milho, com viabilidade econômica e ambiental. Certamente, os manejos cultural, preventivo e mecânico são as alternativas que apresentam potencial para redução da dependência de herbicidas.

O manejo cultural de plantas daninhas se constitui em práticas que alteram as relações de interferência mútua entre plantas cultivadas e daninhas em favor das culturas. Isso pode ocorrer por meio de melhoria nas

condições de ambiente para o crescimento e o desenvolvimento das culturas ou pela imposição de condições de ambiente menos favoráveis à emergência e/ou crescimento de plantas daninhas. O objetivo deste informativo técnico é apresentar e discutir as principais práticas de manejo cultural de plantas daninhas na cultura de milho.

## Principais práticas

### Rotação planejada de culturas

A alternância de cultivo de diferentes espécies na mesma área reduz a incidência de plantas daninhas devido a três razões: 1) redução populacional de espécies daninhas que possuem vantagem competitiva em relação a uma determinada espécie cultivada, como, por exemplo, papuã em cultivos repetidos de milho; 2) alternância de herbicidas imposta pela rotação de culturas; e 3) melhoria da qualidade do solo, favorecendo as plantas cultivadas em detrimento das daninhas.

Em trabalho desenvolvido em Cruz Alta, RS, constatou-se que a rotação de culturas, associada ao plantio direto, após 6 anos de avaliação, reduziu a densidade de plantas daninhas em relação à ausência de rotação (Ruedell, 1995). Segundo esse autor, esquemas de rotação de culturas que forneçam elevada quantidade de palha são mais eficientes na supressão de plantas daninhas.

No sul do Brasil, espécies como o milho, a soja, o feijão e o fumo podem compor esquemas de rotação de culturas estacionais. No inverno, essas áreas podem ser cultivadas com pastagens (aveia preta ou branca, azevém, centeio, ervilhacas e trevos), coberturas do solo (mesmas espécies usadas na formação de pastagens) e cereais de estação fria (trigo, cevada, aveia branca, triticale e centeio). Nesse contexto, recomenda-se que haja uma safra de milho a cada 3 anos.

### Cobertura do solo

O cultivo de espécies destinadas à cobertura viva do solo e à produção de palha em sistema plantio direto é uma prática que apresenta efeitos expressivos na supressão de plantas daninhas (Rizzardi & Silva, 2006). A cobertura viva suprime a emergência e/ou crescimento de plantas daninhas pelo efeito de competição e, em alguns casos, alelopatia. Por outro lado, a cobertura com palha dificulta a emergência de várias espécies daninhas devido ao efeito físico de sombreamento e consequente redução da amplitude térmica do solo (Severino & Christoffoleti, 2001). Várias plantas daninhas possuem sementes fotoblásticas positivas, ou seja, dependem da presença de luz para desencadear o processo germinativo (Radosevich et al., 1997). Adicionalmente, a palha em decomposição pode liberar aleloquímicos que, por sua vez, podem reduzir a emergência e/ou crescimento de plantas daninhas em ►

Aceito para publicação em 23/4/09.

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

razão do efeito alelopático (Souza et al., 2006). Dados de pesquisa comprovam a correlação negativa entre quantidade de palha sobre o solo e infestação de plantas daninhas (Balbinot Jr. et al., 2003).

Nos sistemas agropecuários da Região Sul do Brasil, o cultivo de espécies para cobertura do solo durante o inverno pode proporcionar alta produção de palha, que manterá o solo coberto durante o verão. Na cultura de milho, Balbinot Jr. et al. (2005) verificaram que o azevém e o consórcio de azevém + aveia preta + centeio + ervilhaca comum + nabo forrageiro reduziram a massa acumulada pelas plantas daninhas em aproximadamente cinco e três vezes em relação ao nabo forrageiro solteiro, respectivamente (Figura 1). O consórcio de espécies de inverno permite incrementar a produção de fitomassa, manter a cobertura do solo por mais tempo e reduzir a imobilização de N por microrganismos do solo, efeito comum em coberturas mortas com elevada relação C/N.

Em sistema integração lavoura-pecuária, em que há na mesma área cultivo de grãos no verão e pastagem anual no inverno, o consumo de forrageiras invernais pelos animais pode reduzir a quantidade remanescente de palha para proteção do solo durante o verão, resultando em aumento de infestação de plantas daninhas (Balbinot Jr., 2007). Todavia, esse aparente entrave do sistema pode ser resolvido por meio do manejo correto da pastagem, em especial no que tange à fertilização da mesma e à altura correta de pastejo, respeitando altura mínima para que a pas-

tagem exiba adequado Índice de Área Foliar (IAF) e, conseqüentemente, elevada taxa fotossintética. Sabe-se que a altura adequada para as duas principais forrageiras de inverno (aveia preta e azevém) é cerca de 14cm no caso de pastejo contínuo (Lustosa, 1998). Além disso, outra prática que pode ser utilizada é a retirada dos animais 20 a 30 dias antes da dessecação da fitomassa a fim de permitir rebrotação da pastagem e formação de adequada cobertura do solo.

### Época de manejo da cobertura vegetal em relação à semeadura da cultura

Em geral, a fitomassa de gramíneas apresenta elevada relação C/N. Por isso, recomenda-se intervalo mínimo de 20 dias entre o manejo da cobertura e a semeadura do milho para evitar a coincidência entre o pico de imobilização de N pela palha em decomposição e o pico de requerimento de N pela cultura. Ainda, em situações em que há elevada quantidade de palha, ela pode exercer efeito de sombreamento sobre as plantas cultivadas recém-emergidas.

No entanto, muitas vezes esse maior intervalo entre o manejo da cobertura e a semeadura provoca aumento da infestação de plantas daninhas, pois elas conseguem se estabelecer antes da cultura e utilizam precocemente os recursos do meio (água, luz e nutrientes). Então, quanto maior a antecedência de manejo da cobertura vegetal em relação à semeadura do milho, maior a infestação de plantas daninhas. Nesse sentido, quando o manejo químico ou mecânico

da cobertura for realizado vários dias antes da semeadura do milho e o solo possuir elevado banco de sementes de plantas daninhas, é necessário realizar dessecação adicional, próximo à semeadura da cultura. Outra opção é manejar a cobertura vegetal imediatamente antes da semeadura da cultura, o que pode resultar em problemas de imobilização de nitrogênio do solo e redução do estande da espécie cultivada.

### Semeadura do milho em épocas de baixa emergência de plantas daninhas

As principais espécies de plantas daninhas que infestam lavouras de milho na Região Sul do Brasil possuem maior germinação no período de novembro a janeiro, caso do papuã, da milhã, do picão-preto e da leiteira. Isso ocorre porque nestes meses a temperatura do solo atinge valores requeridos para a germinação de sementes dessas espécies.

Por meio deste conhecimento ecofisiológico é possível afirmar que, em semeadura da cultura de milho no cedo, obedecendo ao zoneamento agrícola para cada região, haverá baixo nível de interferência de plantas daninhas no período crítico de prevenção de interferência, pois quando há elevada germinação de plantas daninhas, as plantas de milho já atingiram estágio fenológico avançado. Nesse caso, a própria cultura do milho se torna agente de inibição de emergência de plantas daninhas, devido, em especial, ao sombreamento imposto pela cultura.



Figura 1. Infestação de plantas daninhas na cultura de milho semeada após (A) azevém, (B) consórcio de azevém + aveia preta + centeio + ervilhaca comum + nabo forrageiro e (C) após nabo forrageiro

## Uso de sementes de milho com elevada massa

Germinação precoce e elevada velocidade de crescimento no início do ciclo de desenvolvimento são atributos cruciais para que as plantas cultivadas exibam elevada capacidade em competir com plantas daninhas (Radosevich et al., 1997). Sangoi et al. (2003) verificaram que sementes de milho de elevada massa originaram plantas que exibiram elevada velocidade de crescimento inicial, independentemente da profundidade e da época de semeadura. Em estudo realizado em vasos com a cultura de milho, constatou-se que a massa de sementes conferiu vantagem competitiva com planta simuladora de planta daninha (no caso, a soja) em genótipos que apresentaram reduzida velocidade de crescimento (Balbinot Jr. & Backes, 2004).

A escolha de sementes de milho com maior massa geralmente não implica maiores custos com a sua aquisição já que, atualmente, a comercialização da maioria dos genótipos híbridos ocorre por número de sementes e não por massa. Adicionalmente, a escolha de sementes maiores também pode se refletir em maior capacidade de emergência em condições de impedimentos físicos à emissão do coleóptilo e da radícula.

## Espaçamento reduzido entre fileiras

A redução do espaçamento entre fileiras propicia aumento da capacidade de interceptação de luz pelo dossel das plantas cultivadas. Dessa forma, a cultura ocupa o espaço de forma mais rápida, diminuindo a disponibilidade de recursos ao crescimento e desenvolvimento de plantas daninhas (Balbinot Jr. & Fleck, 2005).

Espaçamentos reduzidos entre fileiras de milho (0,4 a 0,5m) podem facilitar o controle químico das plantas daninhas. Pesquisas têm demonstrado que a adoção de práticas de manejo que aumentem a competitividade da cultura, associadas com aplicações de herbicidas, pode resultar em melhor controle de plantas daninhas (Swanton & Weise, 1991). De outro modo, quando as fileiras es-

tão muito afastadas entre si, a maior proximidade de plantas da cultura nas fileiras pode prejudicar a interceptação do herbicida pelas plantas daninhas que ocorrem junto às fileiras, reduzindo o controle.

Enfatiza-se, por outro lado, que alguns estudos não indicam vantagem em alterar o arranjo espacial das plantas na competitividade da cultura, em especial quando são utilizados genótipos com elevada estatura e folhas decumbentes e quando há elevado revolvimento do solo nas linhas de semeadura, o que estimula a emergência de plantas daninhas próximo às plantas de milho.

Atualmente, a redução do espaçamento entre fileiras pode ser utilizada em grandes áreas, onde os ganhos com a redução de espaçamento pagam a mudança de plataforma das colhedoras, ou em pequenas áreas, onde a colheita é realizada manualmente.

## Considerações finais

A adoção integrada e contínua de práticas de manejo que favoreçam a cultura de milho e reduzam a emergência e/ou crescimento de plantas daninhas pode reduzir o uso de herbicidas para obtenção de elevadas produtividades de grãos de milho.

## Literatura citada

1. BALBINOT JR., A.A.; FONSECA, J.A. da; TÔRRES, A.N.L. et al. Palha de ervilhaca em cobertura morta do solo afeta a incidência de plantas daninhas e a produtividade do milho. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v.2, n.1, p.42-49, 2003.
2. BALBINOT JR., A.A.; BACKES, R.L. Crescimento inicial e competitividade do milho com planta concorrente afetados pelo genótipo e massa das sementes. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v.3, n.1, p.31-37, 2004.
3. BALBINOT JR., A.A.; BIALESKI, M.; BACKES, R.L. Épocas de manejo de cobertura do solo de inverno e incidência de plantas daninhas na cultura do milho. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.18, n.3, p.91-94, 2005.
4. BALBINOT JR., A.A.; FLECK, N.G. Manejo de plantas daninhas na cul-

tura de milho em função do arranjo espacial de plantas e características dos genótipos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.35, n.1, p.245-252, 2005.

5. BALBINOT JR., A.A. *Uso do solo no inverno: propriedades do solo, incidência de plantas daninhas e desempenho da cultura de milho*, 2007. 149f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2007.
6. LUSTOSA, S.B.C. *Efeito do pastejo nas propriedades químicas do solo e no rendimento de soja e milho em rotação com pastagem consorciada de inverno no sistema plantio direto*. 1998. 84f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 1998.
7. RADOSEVICH, S.; HOLT, J.; GHERSA, C. *Weed ecology: implications for management*. 2.ed. New York: John Willey & Sons, 1997. 588p.
8. RIZZARDI, M.A.; SILVA, L.F. Influência das coberturas vegetais de aveia-preta e nabo forrageiro na época de controle de plantas daninhas em milho. *Planta Daninha*, Viçosa, v.24, n.4, p.669-675, 2006.
9. RUEDELL, J. *Plantio direto na região de Cruz Alta*. Cruz Alta: Fundacep; Basf, 1995. 134p.
10. SANGOI, L.; ALMEIDA, M.L. de; HORN, D. et al. Profundidade de semeadura, tamanho de sementes e crescimento inicial de milho em duas épocas de semeadura. In: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, 4. E REUNIÃO SULBRASILEIRA DE FEIJÃO, 6., 2003, Lages. *Anais...* Lages, 2003. p.84-89.
11. 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.
12. SOUZA, L.S.; VELINI, E.D.; MARTINS, D. et al. Efeito alelopático de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o crescimento inicial de sete espécies de plantas cultivadas. *Planta Daninha*, Viçosa, v.24, n.4, p.657-668, 2006.
13. SWANTON, C.J.; WEISE, S.F. Integrated weed management: the rationale and approach. *Weed Technology*, Champaign, v.5, n.3, p.657-663, 1991. ■



# Influência de fatores climáticos e de ácaros predadores na população de ácaros tetraniquídeos em citros

Luís Antônio Chiaradia<sup>1</sup>, José Maria Milanez<sup>2</sup> e Cristiano Nunes Nesi<sup>3</sup>

**Resumo** – O ácaro-texano *Eutetranychus banksi* (McGregor), o ácaro-purpúreo *Panonychus citri* (McGregor) e o ácaro-mexicano *Tetranychus mexicanus* (McGregor) (todos Acari: Tetranychidae) são pragas dos citros que causam manchas cloróticas nas folhas, provocam queda de folhas e de frutas e secam as brotações das plantas. Para conhecer a flutuação populacional e aspectos da ecologia dessas pragas foi conduzido um estudo, no período de julho de 2003 a junho de 2006, em um pomar de laranjeiras ‘Valência’ situado em Chapecó, SC. Cada 15 dias, a infestação desses ácaros foi avaliada em 20 plantas, contando o número de espécimes existentes sobre três porções de suas localizações preferenciais, mediante o uso de lentes com aumento de dez vezes e 1cm<sup>2</sup> de campo fixo. Os resultados mostram que a infestação dos ácaros tetraniquídeos diminui em períodos chuvosos e com maior incidência de ácaros predadores e aumenta com o incremento da temperatura.

**Termos para indexação:** *Eutetranychus banksi*, *Panonychus citri*, *Tetranychus mexicanus*, Tetranychidae.

## Climatic factors and mite predators influence on the tetranychids mite population in citrus

**Abstract** – Texas citrus mite *Eutetranychus banksi* (McGregor), citrus red mite *Panonychus citri* (McGregor) and spider mite *Tetranychus mexicanus* (McGregor) (all Acari: Tetranychidae) are citrus pests that cause chlorotic spots on the leaves, provoke shoots’ death and make leaves and fruits fall. To know the population fluctuation and ecological aspects of these pests a study was conducted from July 2003 to June 2006 in a ‘Valencia’ citrus orchard situated in Chapecó, Santa Catarina State, Brazil. Biweekly the infestation of these mites was evaluated in 20 trees counting the number of these mites on three portions of their preferred locations by the use of lenses with increase by ten times and 1cm<sup>2</sup> of the fixed field. The results showed that the infestation of the tetranychids mite decreases during periods with more rainfall and high predatory mite incidence, and increases with higher temperature.

**Index terms:** *Eutetranychus banksi*, *Panonychus citri*, *Tetranychus mexicanus*, Tetranychidae.

Aceito para publicação em 16/3/09.

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0638, e-mail: chiaradi@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5244, e-mail: milanez@epagri.sc.gov.br.

<sup>3</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Cepaf, e-mail: cristiano@epagri.sc.gov.br.

## Introdução

São conhecidas 36 espécies de ácaros fitófagos que incidem em plantas cítricas (*Citrus* spp.), das quais dez ocorrem no Brasil (Chiavegato, 1991). O ácaro-da-leprose *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) e o ácaro-da-falsa-ferugem *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) (Acari: Eriophyidae) são espécies que frequentemente provocam danos expressivos nos pomares nacionais (Chiaradia et al., 2000; Chiaradia, 2001). Os ácaros pertencentes à família Tetranychidae são considerados pragas secundárias da cultura dos citros porque, normalmente, causam danos esporádicos em períodos de estiagem e temperatura elevada (Flechtmann, 1985; Chiavegato, 1991).

Os ácaros tetraniquídeos causam o aparecimento de manchas cloróticas nas folhas das plantas cítricas, sintoma conhecido por mosqueamento ou prateamento. Elevadas infestações dessas pragas provocam queda de folhas e de frutas e secam as brotações das plantas (Parra et al., 2003; Chiaradia & Milanez, 2006).

O ácaro-texano *Eutetranychus banksi* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) tem ampla distribuição geográfica e hábito polífago, sendo uma importante praga dos citros na Flórida e na Califórnia (Chiavegato, 1991). Nas plantas cítricas, localiza-se preferencialmente em áreas próximas da nervura central da face superior de folhas maduras, mas também pode ser encontrado no pedúnculo das frutas. As fêmeas adultas medem cerca de 0,4mm de comprimento, têm o corpo arredondado, apresentam colorações variando da vermelha-clara à verde-escura e possuem pontuações pretas no dorso. Os machos são de cor avermelhada, possuem pernas longas e têm o corpo triangular (Chiavegato, 1991; Parra et al., 2003).

O ácaro-purpúreo *Panonychus citri* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) incide nas plantas cítricas, no cafeeiro (*Coffea arabica* L.), na pereira (*Pyrus communis* L.), no

cinamomo (*Melia azedarach* L.) e em diversas espécies de gramíneas (Flechtmann, 1985). Nos citros, tem preferência por se localizar na face superior de folhas novas e na casca de frutas verdes. Esse ácaro é uma importante praga dos citros na Califórnia (EUA), África do Sul e Japão (Chiavegato, 1991). Na fase adulta tem coloração purpúrea e apresenta cerdas de cor branca-rosada no dorso, emergindo de tubérculos. A fêmea, na fase adulta, mede em torno de 0,5mm de comprimento e possui o corpo com formato oval, enquanto o macho é menor e tem a região posterior do corpo mais afilada (Parra et al., 2003).

O ácaro-mexicano *Tetranychus mexicanus* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) ocorre em diversos países das Américas. Apresenta hábito polífago, incidindo em diversas espécies de plantas cultivadas (Flechtmann, 1985). Nos citros, pode ser encontrado na face inferior das folhas novas, onde tece fios de seda para proteger os ovos e os ácaros jovens. As folhas atacadas se curvam para baixo e escurecem a face adaxial. As fêmeas adultas medem aproximadamente 0,5mm de comprimento e têm colorações que variam da amarelada à vermelha. O macho e os indivíduos jovens são de coloração amarela-esverdeada (Chiavegato, 1991; Parra et al., 2003).

Dentre os inimigos naturais que atuam no controle dos ácaros fitófagos na cultura dos citros destacam-se as joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae) e os ácaros-maçã *Iphiseiodes* spp., ácaros-pera *Amblyseius* spp. e *Euseius* spp. (todos Acari: Phytoseiidae), ácaros-morango *Agistemus* spp. (Acari: Stigmaeidae), além de outros ácaros pertencentes às famílias Ascidae, Trombididae, Cheyletidae, Cunaxidae, Tydeidae e Anystidae (Chiavegato, 1991; Oliveira, 1994). Gallo et al. (2002) e Parra et al. (2003) comentam que os ácaros predadores são importantes inimigos naturais de ácaros fitófagos, pois esses artrópodes consomem várias presas em um mesmo dia.

Apesar dos danos que os ácaros

tetraniquídeos causam em citros, ainda são poucos os estudos realizados sobre essas pragas. Por isso, esta pesquisa teve por objetivo conhecer a flutuação populacional desses ácaros nos pomares de citros do Oeste Catarinense e avaliar influências de fatores climáticos e de inimigos naturais sobre as suas populações.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido em um pomar de laranjeiras 'Valência' *Citrus sinensis* (L.), enxertadas sobre *Poncirus trifoliata* (L.), situado em Chapecó, SC (27°07'58" latitude sul, 52°38'40" longitude oeste e com 660m de altitude). O pomar, com área aproximada de 3ha, possuía plantas com 10 anos, arrançadas no espaçamento de 4 x 6m. Durante os estudos foram aplicados fertilizantes em cobertura na projeção da copa das plantas e realizadas roçadas periódicas na vegetação espontânea intercalar.

A incidência dos ácaros *E. banksi*, *P. citri*, e *T. mexicanus* foi aferida cada 15 dias, no período de julho de 2003 a junho de 2006, adotando a metodologia proposta por Chiavegato (1991) e Gallo et al. (2002), que consiste na contagem do número de ácaros de cada espécie em três porções de 1cm<sup>2</sup> de 20 plantas. As amostras foram tomadas em áreas preferenciais de localização de cada espécie, mediante o emprego de lentes com aumento de dez vezes e 1cm<sup>2</sup> de campo fixo (Figura 1). As amostragens iniciaram por plantas da periferia e seguiram em círculos para o centro do pomar, respeitando 40 a 50m de distância entre as plantas. Nessas mesmas amostragens foi registrado também o número de ácaros predadores.

O número de ácaros tetraniquídeos visualizados nas duas amostragens mensais foi somado e submetido à análise de correlação linear com o número mensal de ácaros predadores, com as médias mensais de temperatura média (°C) e com o total mensal de precipitação pluviométrica (mm), cujos dados foram obtidos na Estação Meteorológica ▶



Figura 1. Amostragem de ácaros tetraniquídeos em citros utilizando lupa de bolso. No detalhe, macho do ácaro-texano *Eutetranychus banksi*

da Epagri/Cepaf (27°05'27" latitude sul, 52°38' 03" longitude oeste e 670m de altitude).

Uma análise de componentes principais foi aplicada para avaliar, simultaneamente, as correlações existentes entre todas as variáveis. Este método resume as variáveis iniciais em um número menor de componentes estatisticamente independentes, considerando cada componente como uma síntese de um grupo de variáveis. Para este procedimento foram retiradas as influências das escalas de medida das variáveis, padronizando-as pela relação  $y = (x - \bar{x})/s$ , em que  $y$  é o valor padronizado (média nula e variância um),  $x$  é o valor observado,  $\bar{x}$  e  $s$  são, respectivamente, a média geral e o desvio padrão de cada variável. A análise de componentes principais expressa geometricamente as variáveis por meio de vetores com normal igual à unidade e caracteriza as correlações entre as variáveis pelo cosseno do ângulo que os vetores formam entre si (Escofier & Pagès,

1992; Mingoti, 2005).

Os coeficientes de correlação ( $r$ ) obtidos nas análises estatísticas foram classificados de acordo com Barbetta et al. (2004), que utilizam os termos positiva e negativa para designar o sentido da correlação, e forte, moderada e fraca para caracterizar a força da correlação.

## Resultados e discussão

Nos 3 anos de avaliação, foram observados 1.833 ácaros tetraniquídeos, sendo 166 de *P. citri*, 684 de *T. mexicanus* e 983 espécimes de *E. banksi*, o que representa, em média, 25,45 ácaros em cada data de amostragem. Esse nível de infestação é considerado baixo quando comparado com outras espécies de ácaros que incidem em plantas cítricas (Chiaradia & Milanez, 2006), embora ocorresse sintoma de mosqueamento nas folhas das laranjeiras, principalmente no verão e no outono de cada ano, o que permite caracteri-

zar esses ácaros como pragas secundárias dos citros, corroborando as informações de Chiavegato (1991) e Parra et al. (2003). Durante o estudo, as três espécies de ácaros tetraniquídeos apresentaram flutuações populacionais semelhantes (Figura 2).

Na análise dos componentes principais, os dois primeiros eixos fatoriais explicam 70,81% da variação dos dados, o que retrata a maior parte da variabilidade conjunta das combinações lineares existentes entre as variáveis. Na representação geométrica dessa análise (Figura 3), a direção dos vetores representativos da população de ácaros tetraniquídeos e da precipitação pluviométrica tem sentidos contrários que formam entre si um ângulo com cerca de 120° (cosseno = -0,5), o que caracteriza uma correlação negativa moderada entre as variáveis. Utilizando-se esse mesmo critério, o ângulo de 60° (cosseno = 0,5) formado pelo vetor das pragas e aquele da temperatura média mensal indica que ocorre correlação positiva moderada entre as variáveis. Da mesma forma, o ângulo formado pelo vetor dos ácaros tetraniquídeos e o vetor dos ácaros predadores, que também tem cerca de 60°, expressa moderada correlação positiva entre as variáveis.

A análise de correlação linear caracterizou moderado efeito adverso do volume mensal de chuva sobre a população de ácaros tetraniquídeos ( $r = -0,50$ ;  $P < 0,001$ ), pois houve redução do número de ácaros nos meses com maior incidência de precipitação pluviométrica (Figura 4). A influência da temperatura sobre a população dos ácaros tetraniquídeos foi positiva, mas menos expressiva ( $r = 0,31$ ;  $P < 0,06$ ), evidenciando fraca associação entre a população dos ácaros e a temperatura (Figura 5). Esses resultados corroboram as informações de Silveira Neto et al. (1976) e Haddad & Parra (1984).

O número de ácaros predadores, nas 72 datas de avaliação, totalizou 357 espécimes, o que representa, em média, 4,95 ácaros no total das 180 amostras realizadas para aferir a

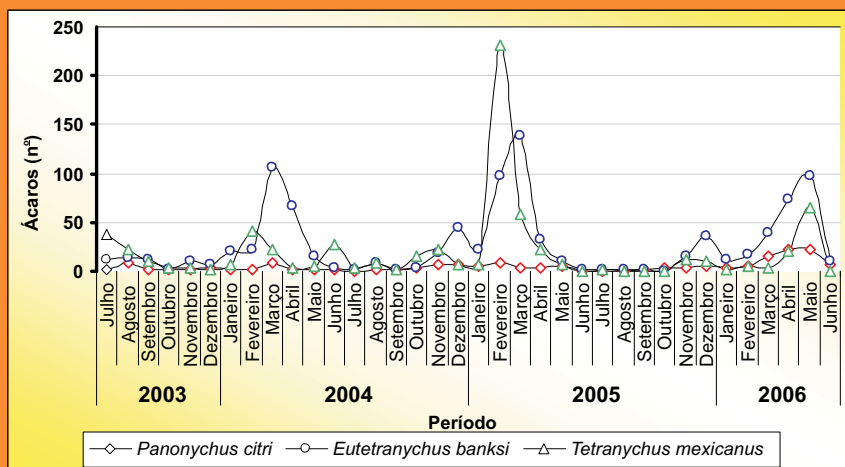


Figura 2. Flutuação populacional de ácaros tetraniquídeos (*Panonychus citri*, *Eutetranychus banksi* e *Tetranychus mexicanus*) em um pomar de laranjeiras 'Valência'. Chapecó, SC

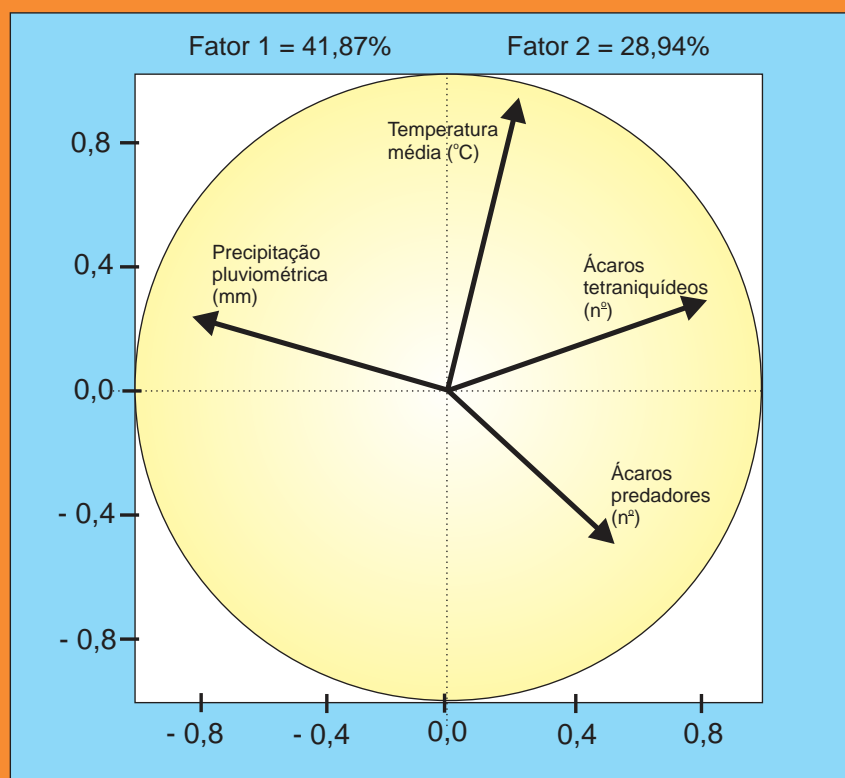


Figura 3. Representação geométrica da análise de componentes principais para o número de ácaros tetraniquídeos, precipitação pluviométrica, temperatura média e ácaros predadores em um pomar de laranjeiras 'Valência'. Chapecó, SC, julho de 2003 a junho de 2006

infestação dos ácaros tetraniquídeos em cada data de avaliação. A análise de correlação linear realizada entre o número mensal de ácaros predadores e ácaros tetraniquídeos expressou  $r = 0,27$  ( $P < 0,11$ ), o que caracteriza fraca associação entre os ácaros predadores e a população dos ácaros pragas. Apesar de essa correlação ser fraca e não significativa, a infestação de ácaros tetraniquídeos foi, em média, apenas 5,13 vezes maior do que a população de ácaros predadores (Figura 6). Assim, a população desses artrópodes possivelmente se manteve no pomar predando ácaros tetraniquídeos e outros ácaros fitófagos que incidem nos citros (Chiavegato, 1991; Parra et al., 2003).

Pela análise de componentes principais, que considera simultaneamente as influências que as variáveis exercem entre si, a temperatura, a precipitação pluviométrica e a incidência de ácaros predadores mostraram efeitos semelhantes na dinâmica populacional dos ácaros tetraniquídeos nos pomares de citros, o que difere dos resultados obtidos nas análises de correlação linear, quando as variáveis são analisadas isoladamente.

## Conclusões

Os períodos quentes e secos favorecem o incremento populacional de ácaros tetraniquídeos nos pomares de citros.

A incidência de ácaros predadores tem influência direta na redução da população de ácaros tetraniquídeos na cultura de citros.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao senhor Camilo Donadello por disponibilizar o pomar para a condução dos trabalhos e aos estagiários e acadêmicos dos cursos de Agronomia e Ciências Biológicas da UnoChapecó: Dayana Von Müller Pereira, Étel Carmem Bertollo, Marcelo Bridi e Márcio Roberto Furlan Davila, que auxiliaram nas amostragens dos acarinos. ▶

## Literatura citada

1. BARBETTA, P.A.; REIS, M.M.; BORNIA, A.C. *Estatística para cursos de engenharia e informática*. São Paulo: Atlas, 2004. 410p.
2. CHIARADIA, L.A. Danos e manejo do ácaro da falsa ferrugem dos citros. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.14, n.1, p.5-8, 2001.
3. CHIARADIA, L.A.; MILANEZ, J.M. Pragas dos citros e seu manejo integrado. In: KOLLER, O.C. (Org.). *Citricultura: laranja, tecnologia, produção, pós-colheita e comercialização*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2006. p.238-311.
4. CHIARADIA, L.A.; MILANEZ, J.M.; SOUZA, L.C. Caracterização, danos e alternativas para o controle do ácaro-da-leprose dos citros. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.13, n.2, p.15-19, 2000.
5. CHIAVEGATO, L.G. Ácaros da cultura dos citros. In: RODRÍGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JÚNIOR J. et al. *Citricultura brasileira*. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v.2. p.601-641.
6. ESCOFIER, B.; PAGÈS, J. *Análisis factoriales simples y múltiples: objetivos, métodos e interpretación*. Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 1992. 285p.
7. FLECHTMANN, C.W. *Ácaros de importância agrícola*. São Paulo: Nobel, 1985. 189p.
8. GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. et al. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: Fealq, 2002. 920p.
9. HADDAD, M.L.; PARRA, J.R.P. *Métodos para estimar os limites térmicos e a faixa ótima de desenvolvimento das diferentes fases do ciclo biológico dos insetos*. Piracicaba: Fealq, 1984. 12p.
10. MINGOTI, S.A. *Análise dos dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 295p.
11. 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.
12. OLIVEIRA, C.A.L. de. *Ácaros dos citros*. São Bernardo do Campo: Basf, 1994. 18p.
13. SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. et al. *Manual de ecologia de insetos*. Piracicaba: Ceres, 1976. 419p. ■

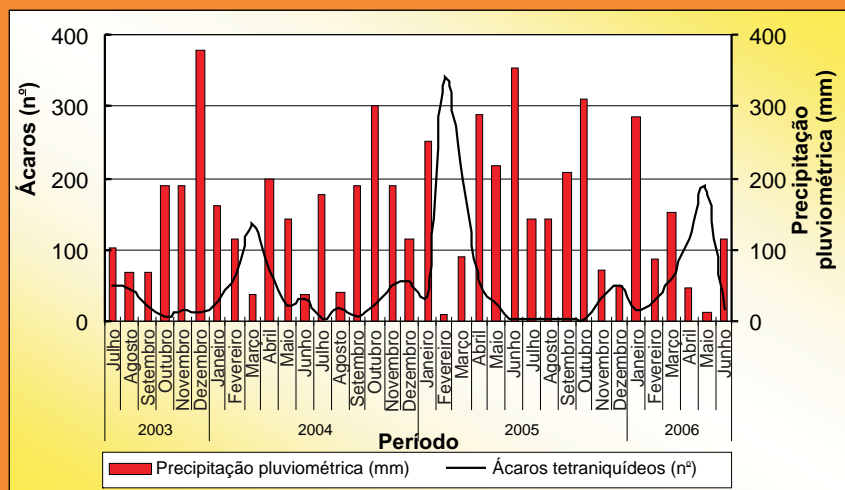


Figura 4. Flutuação populacional de ácaros tetraniquídeos (*Panonychus citri*, *Eutetranychus banksi* e *Tetranychus mexicanus*) em um pomar de laranjeiras 'Valência' e volume mensal de precipitação pluviométrica (mm). Chapecó, SC

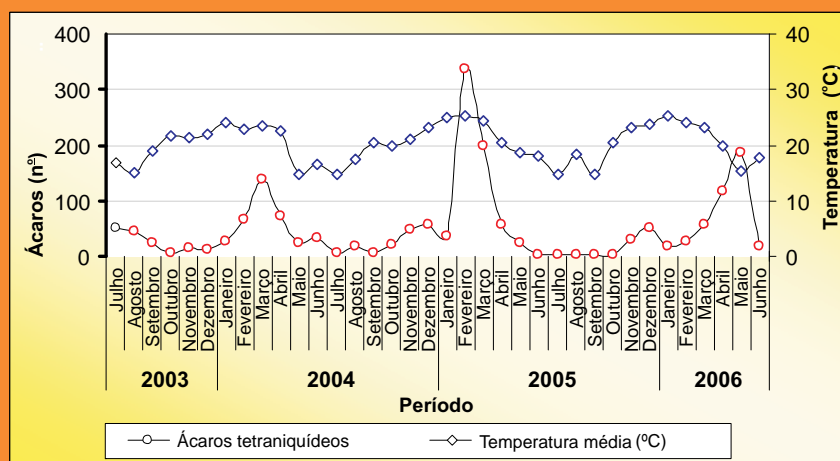


Figura 5. Flutuação populacional de ácaros tetraniquídeos (*Panonychus citri*, *Eutetranychus banksi* e *Tetranychus mexicanus*) em um pomar de laranjeiras 'Valência' e temperatura média mensal (°C). Chapecó, SC

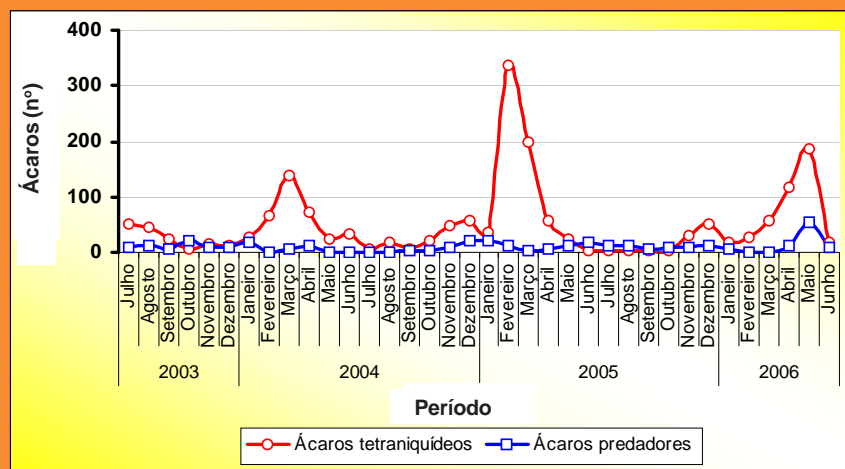


Figura 6. Flutuação populacional de ácaros tetraniquídeos (*Panonychus citri*, *Eutetranychus banksi* e *Tetranychus mexicanus*) e incidência de ácaros predadores em um pomar de laranjeiras 'Valência'. Chapecó, SC





# Modelos de armadilhas contendo raiz de tajuja para a captura de vaquinhas em pomar de macieira

Janaína Pereira dos Santos<sup>1</sup> e Anderson Fernando Wamser<sup>2</sup>

**Resumo** – Testaram-se quatro modelos de armadilhas contendo como atrativo suplementar raiz de tajuja (*Cayaponia tayuya*), com o objetivo de verificar o modelo mais eficaz na captura de vaquinhas (Coleoptera, Chrysomelidae: Galerucinae). O estudo foi conduzido em um pomar de produção orgânica de maçãs na Epagri/Estação Experimental de Caçador, em Santa Catarina, durante as floradas dos anos agrícolas 2005/06 e 2006/07. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com oito repetições e quatro tratamentos, totalizando 32 armadilhas. Nas quatro armadilhas foram capturadas 16.404 vaquinhas, sendo a maioria do gênero *Diabrotica*. A armadilha de solo, confeccionada com lata de óleo para motor, colorida de amarelo na parte interior e cortada ao meio longitudinalmente, proporciona maior captura de vaquinhas em pomar de macieira.

**Termos para indexação:** *Cayaponia tayuya*, controle mecânico, *Malus domestica*.

## Trap models containing roots of tayuya to capture corn rootworms in apple orchards

**Abstract** – In the present study, four models of traps containing roots of tayuya (*Cayaponia tayuya*) were tested to identify which of them could be the most effective to capture corn rootworms (Coleoptera, Chrysomelidae: Galerucinae). The study was carried out in an organic apple orchard at Epagri/Caçador Experiment Station during the blooming stage of 2005/06 and 2006/07 seasons. The study used the completely randomized block design, with eight repetitions and four treatments, totaling 32 traps. A total of 16,404 corn rootworms, mostly included in the genus *Diabrotica*, were captured in the four trap models in both periods. The soil trap was made of an oil can cut in halves longitudinally and painted yellow inside. It was considered the most appropriate for capturing corn rootworms in an apple orchard.

**Index terms:** *Cayaponia tayuya*, mechanical control, *Malus domestica*. ▶

---

Aceito para publicação em 15/5/09.

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

<sup>2</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Caçador, e-mail: afwamser@epagri.sc.gov.br.

## Introdução

Os besouros polípagos conhecidos vulgarmente como vaquinhas (Coleoptera, Chrysomelidae: Galerucinae) ocorrem praticamente em todo o Brasil. Tanto os adultos como as larvas causam danos nos cultivos, podendo proporcionar prejuízos às plantas se medidas de controle não forem tomadas (Santos, 2006). De acordo com Lorenzato (1984), as principais espécies encontradas no Brasil são do gênero *Diabrotica*, sendo *D. speciosa* (Germar, 1824) a mais comum.

Em várias regiões produtoras de maçã no Sul do Brasil, as vaquinhas são prejudiciais no período da florada, ou seja, de setembro ao final de outubro. Os adultos incidem nas flores em busca de pólen, porém danificam as pétalas e as anteras, prejudicando a polinização. Atacam também os brotos novos, destruindo a gema apical e paralisando o crescimento de ramos. Esses insetos se encontram frequentemente associados às flores de maria-mole (*Senecio brasiliensis* (Spreng.) Less., 1831) e de ervilhaca (*Vicia sativa* L., 1753), localizadas em áreas próximas aos pomares (Santos, 2005; Santos 2006). Roberto et al. (2001) relataram pela primeira vez em 2000, a presença de *D. speciosa* em pomares de videira no noroeste do Paraná, danificando cachos em florescimento, sendo que em áreas com altas populações do inseto os cachos ficaram inviáveis para a comercialização devido à formação de um baixo número de bagas.

No Brasil, o controle da espécie mais frequente, a *D. speciosa*, é feito quase que exclusivamente com inseticidas sintéticos. Por ser polífago, o inseto se dispersa com facilidade para outros cultivos, proporcionando frequentes reinfestações, principalmente quando as condições ambientais favorecem o aumento populacional da praga (Lorenzato, 1984). Além disso, a utilização de inseticidas durante a florada deve ser evitada por ser prejudicial aos insetos polinizadores (Santos, 2006).

Uma alternativa de controle é a

utilização de “plantas-armadilhas”, que podem ser cultivadas nas bordas ou próximas da cultura principal. De acordo com Metcalf et al. (1982), as plantas produzem metabólitos secundários, chamados aleloquímicos, que atuam na atração de insetos ou na sua repelência. As cucurbitáceas são muito atrativas para as vaquinhas da tribo Luperini (Chrysomelidae: Galerucinae), as quais evoluíram com essas plantas. Substâncias químicas voláteis, as cucurbitacinas são detectadas por esses besouros como cairomônios, que promovem a seleção do hospedeiro e o comportamento compulsivo de alimentação (Metcalf et al., 1980; Metcalf et al., 1982).

Arruda et al. (2005) avaliaram o consumo de adultos de *D. speciosa* por folhas de feijão não tratadas e tratadas com diferentes dosagens de cucurbitacina. Os autores verificaram que as formulações contendo cucurbitacina apresentam efeito estimulante e atrativo na alimentação dos insetos, sendo que a maior captura foi observada nas parcelas tratadas com a maior dosagem de cucurbitacina (3.000g/ha).

Uma cucurbitácea importante é a *Cayaponia tayuya* (Vell.) Cogn., 1881, conhecida vulgarmente como tajuja, taiuiá ou melancia brava, cujas sementes, ramos, folhas e raízes são grandes atrativos às vaquinhas. Além dessa espécie, Sanches & Ishimura (2001) comentaram que outras cucurbitáceas, como a *Apodanthera laciniosa* (Schlechtld.) Cogn., e a *Ceratosanthes hilariana* Cogn., também podem ser utilizadas no controle desses insetos.

Diversos trabalhos de pesquisa demonstraram que iscas de tajuja e outras cucurbitáceas de mesmo nome vulgar podem ser utilizadas em várias culturas, aliadas a outros métodos de controle. Em programas de manejo integrado, as iscas podem ser usadas isoladamente (Sanches & Ishimura, 2001) ou associadas a fungos entomopatogênicos para incrementar o controle biológico (Daoust & Pereira, 1986; Lorenzato, 1984; Magalhães et al., 1986). De acordo com Milanez (2002), o contro-

le de vaquinhas com iscas é recomendado para pequenas áreas de cultivo, devendo-se ter o cuidado de distribuir as iscas nas adjacências dos cultivos. Pode-se, ainda, utilizar as iscas associadas a alguns inseticidas (Lorenzato, 1984; Magalhães et al., 1986; Milanez, 2002) e no controle mecânico em armadilhas (Lorenzato, 1984; Santos, 2005).

No presente trabalho foram testados quatro modelos de armadilhas amarelas contendo como atrativo suplementar a raiz de tajuja, com o objetivo de verificar qual modelo de armadilha é mais eficaz na captura de vaquinhas em pomar de macieira.

## Material e métodos

O estudo foi desenvolvido no pomar de produção orgânica de maçãs na Epagri/Estação Experimental de Caçador, em Santa Catarina. O pomar, situado a 1.000m de altitude, possui área aproximada de 0,6ha, com plantas de 4 anos, distribuídas em dez filas no espaçamento de 4,5m entre linhas e 1,5m entre plantas. As seleções de macieira M-9/00, M-2/01, M-13/00, M-11/00, MRC-11/95 (grupo ‘Gala’) e MR-11/90 (grupo ‘Fuji’), e as cultivares Suprema, Royal Gala e Catarina compõem o pomar.

No ciclo de 2005/06, as armadilhas foram testadas de 3/11 a 15/12/05, e no ano agrícola de 2006/07 foram testadas de 31/10 a 12/12/06. Devido às condições ambientais desfavoráveis, houve um atraso na floração nos dois ciclos de estudo, estendendo-se até meados de dezembro.

Quatro modelos de armadilha, sendo três suspensas e uma de solo, foram confeccionados e testados para a captura de vaquinhas, conforme a descrição a seguir:

• **Modelo A:** recipiente plástico descartável incolor, tipo garrafa PET, com capacidade para 2L, cortada no terço superior a 20cm de altura da base. Neste recipiente foram feitos dois pequenos furos opostos na extremidade superior, para transpassar o arame de sustentação do frasco na árvore e fixar o atrativo. O diâmetro dos furos depende do diâmetro do ara-

me utilizado na confecção da armadilha (Figura 1A).

• **Modelo B:** dois potes plásticos com 15cm de diâmetro e capacidade para 1L cada um, sobrepostos e presos “boca a boca” com fios de arame. Entre os potes deixou-se uma abertura de aproximadamente 2cm para a entrada dos insetos. Na parte superior central transpassou-se um fio de arame para fixar o atrativo e pendurar a armadilha na árvore (Figura 1B).

• **Modelo C:** recipiente plástico descartável incolor, tipo garrafa PET, com capacidade para 2L, com quatro orifícios de 2cm de diâmetro no terço superior da embalagem, para a entrada dos insetos. Ao redor da tampa da garrafa foi fixado um arame para pendurar a armadilha na árvore, e no centro da tampa colocou-se outro arame para afixar o atrativo (Figura 1C).

• **Modelo D:** lata de óleo com capacidade para 20L, cortada ao meio longitudinalmente, resultando em duas armadilhas de 38 x 27cm. Nos quatro cantos da armadilha foram feitos orifícios para transpassar o arame de fixação do atrativo (Figura 1D).

Para tornar as armadilhas atrativas, todas foram pintadas de amarelo, com tinta a óleo, tonalidade “ouro” (código 53405064). As armadilhas modelos A e B foram totalmente pintadas, na armadilha modelo C pintou-se uma faixa de 10cm de largura circundando os orifícios de entrada dos insetos, a 12cm acima da base, e a modelo D foi pintada somente na parte interior (Figura 1).

As armadilhas foram instaladas na borda do pomar. As suspensas foram penduradas na porção interna da copa das árvores, numa altura aproximada de 1m do solo, junto ao tronco das árvores, na entrelinha das plantas. A armadilha de solo foi colocada próximo às plantas de macieira, também na entrelinha.

Nas armadilhas suspensas foram colocados 400ml de água misturada com 10ml de detergente, e na armadilha do solo, por ser maior a área superficial, foram colocados 2L de água misturados com 50ml de deter-

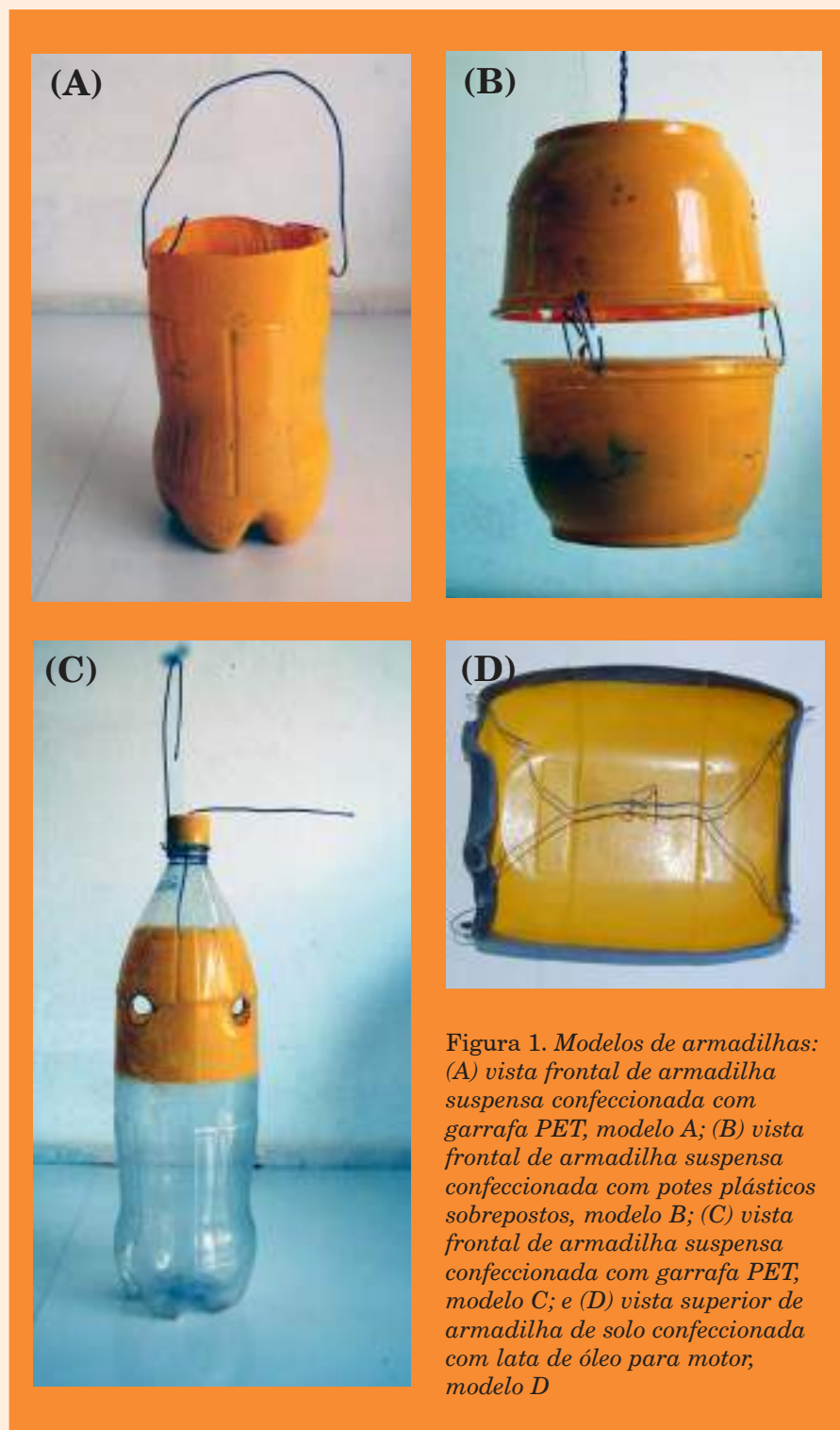


Figura 1. Modelos de armadilhas: (A) vista frontal de armadilha suspensa confeccionada com garrafa PET, modelo A; (B) vista frontal de armadilha suspensa confeccionada com potes plásticos sobrepostos, modelo B; (C) vista frontal de armadilha suspensa confeccionada com garrafa PET, modelo C; e (D) vista superior de armadilha de solo confeccionada com lata de óleo para motor, modelo D

gente. O detergente reduz a tensão superficial da água; assim, os insetos capturados afundam e morrem, facilitando a coleta.

Como atrativo suplementar utilizou-se um pedaço de 10cm de comprimido por 2 a 5cm de largura de raiz tuberosa de tajuja (*Cayaponia tayuya*) colocado dentro de cada ar-

madilha, preso a um arame acima da lâmina d’água. As inspeções, a troca do atrativo e a renovação da água das armadilhas foram realizadas semanalmente. Os insetos capturados foram colocados em potes plásticos e levados ao laboratório para contagem e separação das diferentes espécies de vaquinhas. ▶

Os registros de precipitação pluvial foram obtidos no posto meteorológico da Epagri/Estação Experimental de Caçador.

As armadilhas foram testadas em delineamento em blocos ao acaso, com oito repetições e quatro tratamentos, totalizando 32 armadilhas. A análise dos 2 anos foi feita conjuntamente. As contagens de insetos foram submetidas ao teste F, sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Os dados foram transformados em  $\log(x)$  para efeito de análise.

## Resultados e discussão

Pela análise conjunta dos anos, verificou-se que o fator ano foi significativo pela análise de variância. Por essa razão, os anos foram discutidos separadamente.

### Ano agrícola 2005/06

Realizaram-se sete coletas durante o período de 3/11 a 15/12/05. Do gênero *Diabrotica* foram coletadas três espécies: *D. speciosa*, *D. viridans* Baly, 1889 e *D. limitata* (Sahlberg, 1823). Do gênero *Paranapiacaba* foram coletadas as espécies *P. duodecemmaculata* (Klug, 1829), *P. subirregularis* (Bechyné & Bechyné, 1962) e ainda uma terceira que não foi determinada. Foram capturadas 6.632 vaquinhas do gênero *Diabrotica*, o que representou 50,07% das vaquinhas capturadas. Desse total, 48,88% eram de *D. speciosa*. O gênero *Paranapiacaba* representou 49,93% das vaquinhas capturadas, com predominância para *P. duodecemmaculata* (47,89%) (Tabela 1).

De acordo com os dados apresentados na Tabela 2, verificou-se que o modelo de armadilha mais eficaz foi a suspensão modelo A, porém sua eficiência de captura não diferiu da armadilha de solo modelo D. Nesses dois modelos a armadilha fica totalmente aberta, deixando os atrativos mais expostos, teoricamente facilitando a dispersão do cairomônio cucurbitacina, que é um dos responsáveis pela atratividade a insetos. Por

época de coleta, verificou-se que somente nas duas primeiras ocasiões houve diferença na captura de vaquinhas, em que o modelo A proporcionou maior captura que as demais. Nas outras cinco épocas de coleta não houve diferença de captura entre as armadilhas (Figura 2).

A maior captura de insetos ocorreu entre a primeira e a quarta épocas de coleta, período em que se registrou maior precipitação pluvial. Somando a captura de vaquinhas em todas as armadilhas, observou-se que na quarta época de coleta foi capturado o maior número de insetos (1.500) (Figura 2).

Nas três últimas coletas o número de insetos capturados diminuiu, provavelmente devido à baixa precipitação pluvial daquele período (Figura 2), o que fez com que as iscas de tajuá ficassem mais ressecadas, diminuindo a atratividade. Esse fato também foi observado por Milanez (2002), que verificou que as arma-

dilhas de iscas de tajuá mantiveram-se mais atrativas em períodos de maior precipitação pluvial. Sanches & Ishimura (2001) verificaram que a alta temperatura e a alta umidade relativa do ar também favorecem o aumento da atratividade da isca de tajuá. Além disso, no presente estudo, a florada diminuiu nas últimas épocas de coleta, fato que também pode ter contribuído para a menor captura de insetos no final do período amostral.

### Ano agrícola 2006/07

Durante o período de 31/10 a 12/12/06, em sete épocas de coleta, foram capturadas 9.772 vaquinhas, das quais 70,51% eram de *Diabrotica* e 29,49% de *Paranapiacaba*. A espécie *D. speciosa* representou 65,26% dos coleópteros capturados. Além das espécies de *Diabrotica* e de *Paranapiacaba* observadas no ciclo 2005/06, no ano agrícola 2006/07

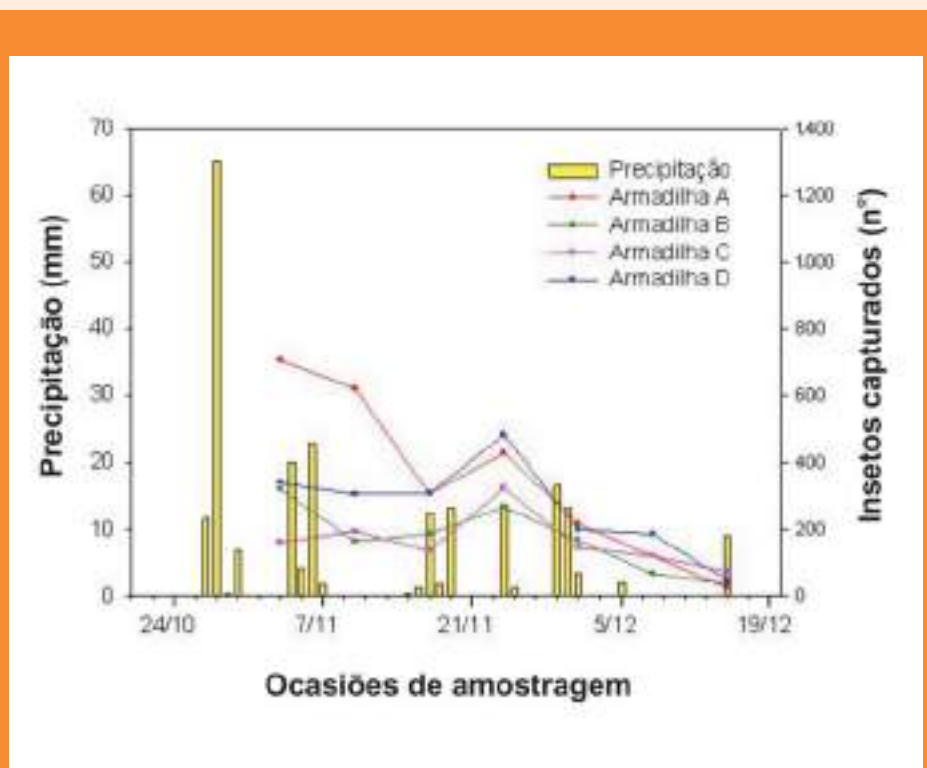


Figura 2. Número de vaquinhas capturadas em diferentes modelos de armadilhas e média dos valores de precipitação pluvial registrados no período de 27/10 a 15/12/2005 em Caçador, SC

Tabela 1. Número, percentagem por ciclo da cultura e total de vaquinhas capturadas em diferentes armadilhas em pomar orgânico de macieira. Caçador, SC (anos agrícolas 2005/06 e 2006/07)

Espécie	Ano agrícola 2005/06		Ano agrícola 2006/07		Total de vaquinhas capturadas
	Vaquinhas capturadas	Vaquinhas capturadas	Vaquinhas capturadas	Vaquinhas capturadas	
	Nº	%	Nº	%	%
<i>Diabrotica speciosa</i>	3.242	48,88	6.377	65,26	58,64
<i>Diabrotica emorsitans</i>	0	0	416	4,25	2,54
<i>Diabrotica viridans</i>	67	1,01	52	0,53	0,73
<i>Diabrotica limitata</i>	12	0,18	23	0,24	0,21
<i>Diabrotica viridula</i>	0	0	22	0,23	0,13
<i>Paranapiacaba duodecemmaulata</i>	3.176	47,89	2723	27,86	35,96
<i>Paranapiacaba sp.</i>	108	1,63	136	1,39	1,49
<i>Paranapiacaba subirregularis</i>	27	0,41	23	0,24	0,30
<b>Total</b>	<b>6.632</b>	<b>100</b>	<b>9.772</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

também foram registradas as espécies *D. emorsitans* (Baly, 1890) e *D. viridula* (Fabricius, 1801) (Tabela 1).

O modelo de armadilha mais efi-

caz na captura total de vaquinhas foi a de solo, modelo D; os demais modelos de armadilha não diferiram entre si na captura de insetos (Tabela 2).

Verificou-se que, em quatro coletas, as armadilhas não diferiram estatisticamente na captura de vaquinhas. Entretanto, entre a quarta e a quinta época de coleta, a armadilha modelo D proporcionou maior captura de vaquinhas em relação às demais. Já na sexta coleta os modelos A, B e D não foram diferentes na captura (Figura 3).

A maior captura de insetos ocorreu na quinta coleta (2.411), a qual foi antecedida por chuvas (Figura 3). Da mesma maneira que no ciclo anterior, verificou-se que o número de insetos capturados diminuiu nas últimas épocas de coleta, provavelmente pela diminuição da floração.

Observou-se que, apesar de as armadilhas modelos A e D não diferirem significativamente na captura de insetos no primeiro ciclo, no segundo ciclo a tendência não foi a mesma para a armadilha A, pois não houve incremento na captura de insetos nessa armadilha. Ventura et al. (2005) estudaram a influência de diferentes armadilhas contendo diferentes atrativos na captura de *D. speciosa* em feijoeiro e verificaram que quantidades similares de insetos foram capturadas em armadilhas feitas com garrafa PET (2L) “vazadas” e “furadas”, ambos os modelos contendo cucurbitacina. ▶

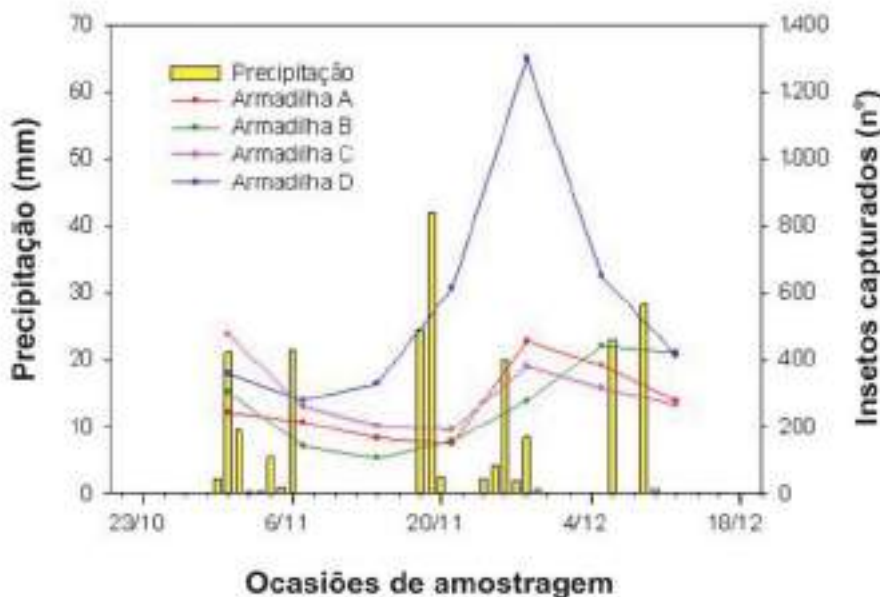


Figura 3. Número de vaquinhas capturadas por ocasião da época de coleta em diferentes modelos de armadilhas e média dos valores de precipitação pluvial registrados no período de 24/10 a 12/12/2006 em Caçador, SC

Tabela 2. Número médio de vaquinhas capturadas, em diferentes modelos de armadilhas contendo raiz de tajuá como atrativo. Caçador, SC (anos agrícolas 2005/06 e 2006/07)

Modelo de armadilha	Ano agrícola	
	2005/06	2006/07
A	302,4 Aa	236,0 Ba
B	150,3 Ba	231,3 Ba
C	143,5 Bb	261,4 Ba
D	232,9 ABB	492,9 Aa
<b>Média</b>	<b>256,6</b>	
<b>CV (%)</b>	<b>8,0</b>	
<b>F = 4,69*</b>		

<sup>(1)</sup>Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%. Dados transformados para log(x).

\*Valor de F significativo a 1% de probabilidade.

Nota: CV = coeficiente de variação.

A altura da armadilha também pode influenciar na captura dos insetos, principalmente quando se trata de vaquinhas, pois a fase larval ocorre no solo. De acordo com essa premissa, Ventura et al. (2001) estudaram a atração de machos em armadilhas contendo fêmeas em área de feijão e verificaram que a altura das armadilhas influencia na captura de vaquinhas. Os autores observaram que armadilhas colocadas a 0,25m de altura capturaram cerca de 3,5 vezes mais do que a 0,5, 0,75 e a 1m.

No presente estudo verificou-se que no segundo ciclo, na armadilha modelo D, o número de insetos capturados foi mais que o dobro em relação ao primeiro ciclo. Isso pode ter ocorrido devido a essa armadilha ter uma área de exposição do atrativo maior que as demais armadilhas. Além disso, por ser totalmente aberta promove a liberação do caimônio cucurbitacina, e por ficar mais próxima ao solo facilita a entrada dos insetos, fato observado por Ventura et al. (2001).

## Conclusão

A armadilha de solo confeccionada com lata de óleo para motor cortada ao meio longitudinalmente proporciona maior captura de vaquinhas em pomar de macieira.

## Literatura citada

- ARRUDA, I.A.; VENTURA, M.U.; SCARMINIO, I.S. Feeding and arrestment responses of *Diabrotica speciosa* to cucurbitacin-content formulations. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília v.40, n.7, p.639-643, 2005.
- DAOUST, R.A.; PEREIRA, R.M. Stability of entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* on beetle attracting tubers and cowpea foliage in Brazil. *Environmental Entomology*, Lanham, v.15, n.6, p.1237-1243, 1986.
- LORENZATO, D. Controle integrado de *Diabrotica speciosa* (Germar 1824) em frutíferas de clima temperado com caimônio encontrado em raízes de plantas nativas da família Cucurbitaceae. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1984, Florianópolis, SC. *Resumos...* Florianópolis, 1984. v.1, p.347-355.
- MAGALHÃES, B.P.; LORD, J.C.; DAOUST, R.A. et al. Efeito de *Beauveria bassiana* sobre *Ceratomyxa arcuata* (Olivier, 1791) (Coleoptera: Chrysomelidae) após exposição de esporos do fungo a tubérculos de taiuíá (*Ceratosanthes hilariana*). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v.15, n.2, p.327-334, 1986.
- METCALF, R.L.; METCALF, R.A.; RHODES, A.M. Cucurbitacins as kairomones for diabroticite beetles. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, v.77, n.7, p. 3769-3772, 1980.
- METCALF, R.L.; RHODES, A.M.; METCALF, R.A. et al. Cucurbitacin contents and diabroticite (Coleoptera: Chrysomelidae) feeding upon *Cucurbita* spp. *Environmental Entomology*, Lanham, v.11, n.4, p.931-937, 1982.
- MILANEZ, J.M. Atratividade e controle de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) por raiz de tayuyá (*Cayaponia* sp.) tratada com inseticida. *Acta Ambiental Catarinense*, Chapecó, v.1, n.2, 2002.
- ROBERTO, S.R.; GENTA, W.; VENTURA, M.U. *Diabrotica speciosa* (Ger) (Coleoptera: Chrysomelidae): nova praga em uvas de mesa. *Neotropical Entomology*, v.30, n.4, p.721-722, 2001.
- SANCHES, M.A.; ISHIMURA, I. Atratividade de sementes de "taiuíá" (*Cayaponia tayuya* (Vell.) Cogn., Cucurbitaceae) a *Diabrotica* spp. (Coleoptera, Chrysomelidae), em acelga (*Beta vulgaris* L. var. Cicla L., Chenopodiaceae) na Estação Experimental do Instituto Agrônomo, em São Roque, SP. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.68, n.2, p.97-101, 2001.
- SANTOS, J.P. dos. Captura de coleópteros em pomar orgânico de macieira com armadilha de solo contendo isca de tajuá. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 3., SEMINÁRIO ESTADUAL DE AGROECOLOGIA, 3., 2005, Florianópolis, SC. *Anais...* Florianópolis, 2005. p.80, CD-ROM.
- SANTOS, J.P. dos. Vaquinhas também são pragas da macieira: alternativas de controle. *Jornal da Fruta*, Lages, v.14, n.169, p.23, abr. 2006.
- VENTURA, M.U.; MELLO, E.P.; OLIVEIRA, A.R.M. et al. Males are attracted by female traps: a new perspective for management of *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) using sexual pheromone. *Neotropical Entomology*, v.30, n.3, p.361-364, 2001.
- VENTURA, M.U.; RESTA, C.C.M.; NUNES, D.H. et al. Trap attributes influencing capture of *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) on common bean fields. *Scientia Agricola*, v.62, n.4, p.351-356, 2005. ■



# Produção de erva-mate consorciada com cinamomo e louro-pardo

Paulo Alfonso Floss<sup>1</sup>, Dorli Mário Da Croce<sup>2</sup> e Cristiano Nunes Nesi<sup>3</sup>

**Resumo** – O objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) plantada em diferentes densidades em dois consórcios: um com cinamomo (*Melia azedarach* L.), e outro com louro-pardo (*Cordia trichotoma* Vellozo Arrabida ex Steudel.). Foram utilizados seis espaçamentos no plantio do cinamomo e louro-pardo, sendo que a erva-mate foi plantada com duas, três ou quatro mudas entre as plantas de cinamomo e louro-pardo, na linha de plantio. A erva-mate foi avaliada em agosto de 2002 e dezembro de 2003, medindo-se a produção total das parcelas, e na avaliação de junho de 2005 foi realizada a avaliação individual para todas as plantas da parcela. O cinamomo e o louro-pardo foram avaliados apenas uma vez (junho de 2005), medindo-se o diâmetro à altura do peito, altura e diâmetro de copa das plantas. Observou-se que o sombreamento provocado pelo cinamomo reduz a produção de erva-mate. Independentemente da espécie em consórcio, a produtividade de erva-mate cresce com o aumento na sua densidade de plantio, com menor incremento no consórcio com cinamomo. Nas condições do experimento, obtém-se a maior produtividade de erva-mate no consórcio com louro-pardo no espaçamento de 8,5 x 5m entre plantas, com erva-mate na densidade de 941 plantas/ha.

**Termos para indexação:** *Ilex paraguariensis*, *Melia azedarach*, *Cordia trichotoma*, sistemas agroflorestais.

## Paraguay tea in intercrop with chinaberry tree and “louro-pardo”

**Abstract** – The objective of this research was to evaluate the yield of Paraguay tea (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), a South American native tree of the Aquifoliaceae family, planted in different intercropping densities with chinaberry tree (*Melia azedarach* L.) and “louro-pardo” (*Cordia trichotoma* Vellozo Arrabida ex Steudel.). Six different plant spacing arrangements were used for chinaberry tree and “louro-pardo”, while the Paraguay tea was planted in the rows by using two, three or four seedlings depending on the inter-row space. The Paraguay tea was evaluated in August 2002 and December 2003 by quantifying the total plots production. In July 2005 an individual evaluation of all plants in the plots was carried out. The chinaberry tree and the “louro-pardo” were evaluated only once (July 2005) by taking measures of the diameter at breast height (DBH), height and diameter of plant canopy. It was possible to observe that the shade produced by the chinaberry tree affected the production of Paraguay tea. The spacing for the plantation of chinaberry tree and “louro-pardo” affected the yield of Paraguay tea due to the variation of its population. The highest yield of Paraguay tea was obtained with “louro-pardo” in the density of 941 plants/ha.

**Index terms:** *Ilex paraguariensis*, *Melia azedarach*, *Cordia trichotoma*, agroforestry systems. ►

Aceito para publicação em 23/4/08.

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0600, e-mail: pfloss@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup>Eng. florestal, M.Sc., Epagri/Cepaf, e-mail: dacroce@epagri.sc.gov.br.

<sup>3</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Cepaf, e-mail: cristiano@epagri.sc.gov.br.

## Introdução

Os sistemas agroflorestais e/ou silvipastoris são formas racionais e mais eficientes do uso da terra e podem ser formados por uma ou mais espécies de árvores, consorciadas com culturas anuais e/ou animais (Medrado et al., 2005). Esses sistemas normalmente propiciam melhoria da fertilidade do solo, com maior controle de ervas invasoras, minimizando o impacto ambiental e aumentando o rendimento do conjunto das culturas componentes (Da Croce & Floss, 1999).

Com a erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), geralmente os sistemas agroflorestais mais utilizados são formados a partir do plantio de culturas anuais nas entrelinhas, quando implantada em espaçamentos maiores (Da Croce et al., 1997). Outras situações são os sistemas agroflorestais formados a partir de ervais nativos dentro de matas secundárias que, segundo Reitz et al. (1979), ao desbastar o estrato arbustivo e parcialmente a submata de pinhais e imbuiais, constata-se paulatinamente o crescimento de um grande número de plantas novas de erva-mate, podendo se transformar em densos ervais.

Muitos industriais brasileiros dão preferência à erva-mate sombreada e/ou nativa, pois a caracterizam como mais suave e, com isso, mais aceita pelo consumidor, quando comparada àquela cultivada a pleno sol. Em decorrência, a erva-mate obtida em condições de sombreamento tem os me-

lhores preços para o produtor. Com isso, alguns produtores de erva-mate que a cultivam a céu aberto estão buscando informações para plantio de árvores em meio a seus ervais, objetivando aproximar-se das características que o setor industrial da erva-mate prefere (Mazuchowski et al., 2003). No entanto, existem poucas informações sobre as melhores formas de realizar o sombreamento para que se tenha boa produção de erva-mate aliada à sustentabilidade do sistema agroflorestral ou silvipastoril escolhido.

Nesse sentido, o cinamomo (*Melia azedarach* L.) e o louro-pardo (*Cordia trichotoma* Vellozo Arrabida ex Steudel.) são espécies com potencial para utilização nesses sistemas pois, além de sombra para as erveiras, podem agregar valor através da produção de madeira.

O cinamomo é considerado uma espécie pioneira, de grande porte, caducifolia e de crescimento a pleno sol (Veiga et al., 2003; Lorenzi et al., 2003). Já o louro-pardo é uma árvore de grande porte, também de folhas caducas e classificada como secundária inicial com tendência a pioneira. Isso lhe confere a necessidade de desenvolvimento inicial à sombra e requer maior quantidade de luz à medida que atinge a maturidade (Carvalho, 1994). A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) é uma árvore de pequeno porte (quando cultivada), fuste curto, copa densa e perenifolia (Backes & Irgang, 2002). Apesar de ser considerada uma espécie climática, que se caracteriza por

desenvolver-se na sombra, é amplamente cultivada a céu aberto.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade da erva-mate consorciada com cinamomo e louro-pardo em diferentes densidades de plantio.

## Material e métodos

Foram implantados dois experimentos: um para avaliar o consórcio cinamomo e erva-mate e outro para avaliar o consórcio louro-pardo e erva-mate, os dois com diferentes espaçamentos para o cinamomo e para o louro-pardo. Os experimentos foram implantados na localidade de Rodeio do Erval, Distrito de Marechal Bormann, Chapecó, SC. A altitude do local é de 686m, latitude de 27°14' sul e longitude de 52°36' oeste. O delineamento utilizado em ambos os experimentos foi blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições. As combinações de espaçamentos, número de plantas e área por planta de cinamomo, louro-pardo e erva-mate são descritas na Tabela 1.

O plantio do cinamomo, do louro-pardo e da erva-mate foi feito na mesma época (julho de 1997). As mudas do cinamomo e do louro-pardo apresentavam, em média, 40cm de altura no momento do plantio e as de erva-mate tinham em média 15cm. Em setembro de 1999 foi realizado corte raso do cinamomo devido à total perda de dominância apical, o que conduziu a uma melhor rebrotação para formar a nova árvore. Com isso, nos primeiros anos, a erva-mate não fi-

Tabela 1. Densidades de plantas e área por planta de cinamomo, louro-pardo e erva-mate, nos diferentes espaçamentos avaliados

Espaçamento para cinamomo ou louro-pardo	Cinamomo ou louro-pardo	Área por planta de cinamomo ou louro-pardo	Erva-mate	Área por planta de erva-mate
m	Plantas/ha	m <sup>2</sup>	Plantas/ha	m <sup>2</sup>
E1 = 5,5 x 7,0	260	38,5	519	19,3
E2 = 7,0 x 7,0	204	49,0	612	16,3
E3 = 8,5 x 7,0	168	59,5	672	14,9
E4 = 5,5 x 5,0	363	27,5	727	13,7
E5 = 7,0 x 5,0	285	35,0	857	11,7
E6 = 8,5 x 5,0	235	42,5	941	10,6



cou sombreada por nenhuma das espécies, uma vez que o louro-pardo apresenta crescimento inicial muito lento. Um sombreamento mais significativo foi provocado pelo cinamomo a partir de 2001. Na Figura 1 está representado o esquema dos arranjos de plantas de erva-mate em função do espaçamento do cinamomo e do louro-pardo. As mudas de cinamomo e louro-pardo foram implantadas com distâncias de 5,5, 7 e 8,5m entre eles e nesses intervalos foram plantadas duas, três e quatro mudas de erva-mate, respectivamente, espaçadas de 2m do cinamomo ou louro-pardo e 1,5m entre si. Os espaçamentos entre as fileiras foram de 5 e 7m, em que foram implantadas culturas anuais até o sétimo ano.

As plantas de cinamomo e louro-pardo foram adubadas apenas uma vez, com 70g/planta da fórmula 5-20-10 (N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O), 2 meses após o plantio. Já a erva-mate, além de receber a mesma adubação química após o plantio, foi adubada a cada 2 anos com 3kg/planta de cama de aviário. De acordo com Sociedade... (2004), a concentração média (massa/massa) de nutrientes em cama de aviário (5 a 6 lotes), é de 3,5% de N, 3,8% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 3,0% de K<sub>2</sub>O, 4,2% de Ca, 0,9% de Mg e 75% de matéria seca.

O cinamomo e o louro-pardo foram desramados para obtenção de madeira livre de nós. O cinamomo foi desramado nos meses de agosto de 2001, 2002 e 2003, com fuste total desramado de 4 a 5m. Já o louro-pardo foi desramado em agosto de 2002 e agosto de 2004 e, devido à maior desuniformidade das plantas, o fuste desramado foi muito variável (entre 1,5 e 3m). Para ambas as espécies a desrama máxima foi de 50% da copa viva.

A erva-mate foi avaliada em agosto de 2002 (aos 61 meses) e dezembro de 2003 (aos 77 meses), medindo-se a produção total das parcelas e, na avaliação de junho de 2005 (aos 95 meses), foi realizada a avaliação individual para todas as plantas da parcela. O cinamomo e o louro-pardo foram avaliados apenas uma vez, em junho de 2005 (aos 95 meses), medindo-se o

diâmetro à altura do peito (DAP), altura das plantas e diâmetro de copa (DC). Em ambos os experimentos as áreas úteis das parcelas foram compostas por 12, 18 e 24 plantas de erva-mate nos espaçamentos E1 e E4, E2 e E5 e E3 e E6, respectivamente (Figura 1). Os dados de produtividade da erva-mate, DAP, altura das plantas e DC do cinamomo e louro-pardo foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro. Além disso, em cada experimento foram ajustadas equações de regressão para produtividade de erva-mate do último ano, em função da densidade de plantas.

## Resultados e discussão

A diferença da produção da erva-mate entre os espaçamentos, tanto no experimento com cinamomo como com louro-pardo, está diretamente

relacionada ao número de plantas de erva-mate por hectare. Dessa forma, na terceira poda (aos 95 meses), para cada erva-mate a mais (entre 519 e 941 plantas/ha), houve incremento de 7,1 e 9,9kg/planta na produção de erva-mate para o consórcio com cinamomo e louro-pardo, respectivamente (Figura 2).

Não foi verificada diferença significativa na produção individual das erva-mates quando considerada a posição das plantas, ou seja, as erva-mates mais próximas das plantas do cinamomo ou do louro-pardo não diferiram em termos de produtividade das erva-mates mais afastadas (dados não apresentados). A produção kg/planta de erva-mate no experimento em consórcio com o louro-pardo está dentro da média da obtida em plantios solteiros (Da Croce & Floss, 2003), comprovando a pequena influência do louro-pardo sobre a produtividade da erva-mate. ▶

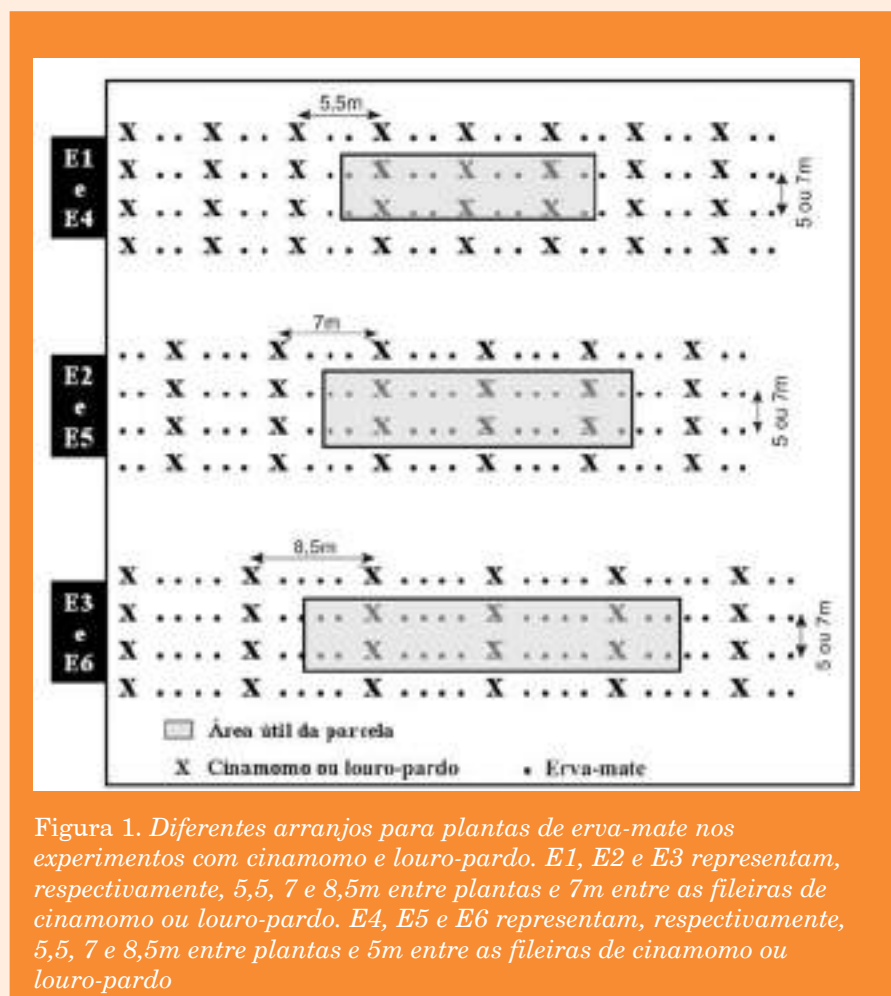


Figura 1. Diferentes arranjos para plantas de erva-mate nos experimentos com cinamomo e louro-pardo. E1, E2 e E3 representam, respectivamente, 5,5, 7 e 8,5m entre plantas e 7m entre as fileiras de cinamomo ou louro-pardo. E4, E5 e E6 representam, respectivamente, 5,5, 7 e 8,5m entre plantas e 5m entre as fileiras de cinamomo ou louro-pardo

Também é possível observar que a produção de erva-mate consorciada com o cinamomo cresceu pouco da segunda para a terceira poda, ao contrário do consórcio com louro-pardo, no qual a produção de erva-mate teve bom aumento nesse período (Tabela 2). Esse comportamento possivelmente foi provocado pelo maior sombreamento ocasionado pelo cinamomo, tendo em vista que Lorenzi et al. (2003) descrevem o cinamomo como uma árvore com ramagem disposta de maneira a formar copa aberta.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados da avaliação das características de crescimento do cinamomo e do louro-pardo. Para todas as características o crescimento do cinamomo foi maior que o do louro-pardo, devido às características da espécie (Carvalho, 1994; Veiga et al., 2003; Lorenzi et al., 2003). Esse fato foi determinante para a menor produção da erva-mate quando consorciada com o cinamomo. Entretanto, a menor produção da erva-mate poderá

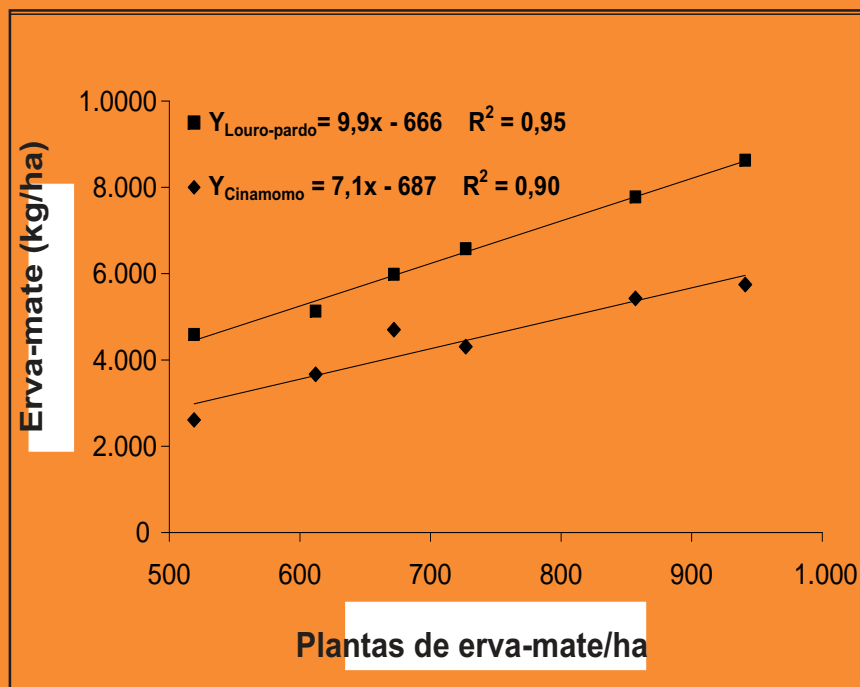


Figura 2. Equações de regressão para a produtividade de erva-mate aos 95 meses de idade, em função da densidade de plantio no consórcio com louro-pardo e cinamomo

Tabela 2. Produtividade da erva-mate por planta e por hectare de acordo com o experimento (cinamomo ou louro-pardo) em três avaliações<sup>(1)</sup>. Distrito de Marechal Bormann, Chapecó, SC

Espaçamento para cinamomo ou louro-pardo	Plantas/ha	Erva-mate					
		61 meses		77 meses		95 meses	
		kg/planta	kg/ha	kg/planta	kg/ha	kg/planta	kg/ha
<b>nº</b>		<b>Consórcio com cinamomo</b>					
E1 = 5,5 x 7,0	519	1,8	935 a	4,6	2.361 c	5,0	2.612 c
E2 = 7,0 x 7,0	612	2,1	1.310 a	4,6	2.835 bc	6,0	3.667 bc
E3 = 8,5 x 7,0	672	2,3	1.511 a	5,2	3.515 abc	7,0	4.700 ab
E4 = 5,5 x 5,0	727	1,7	1.234 a	4,1	2.982	5,9	4.307 ab
E5 = 7,0 x 5,0	857	2,0	1.675 a	4,2	3.620 ab	6,3	5.427 a
E6 = 8,5 x 5,0	941	2,0	1.886 a	5,1	4.835 a	6,1	5.749 a
<b>CV (%)</b>		<b>24,6</b>	<b>1,9,3</b>	<b>17,2</b>	<b>13,7</b>	<b>26,7</b>	<b>12,3</b>
		<b>Consórcio com louro-pardo</b>					
E1 = 5,5 x 7,0	519	3,2	1.649 c	7,1	3.689 c	8,8	4.589 d
E2 = 7,0 x 7,0	612	2,9	1.768 c	6,0	3.701 c	8,4	5.129 d
E3 = 8,5 x 7,0	672	3,4	2.289 bc	7,2	4.865 b	8,9	5.983 c
E4 = 5,5 x 5,0	727	3,2	2.287 bc	6,5	4.687 b	9,0	6.576 c
E5 = 7,0 x 5,0	857	3,1	2.627 ab	7,1	6.061 a	9,1	7.777 b
E6 = 8,5 x 5,0	941	3,4	3.150 a	6,7	6.311 a	9,2	8.628 a
<b>CV (%)</b>		<b>20,7</b>	<b>23,7</b>	<b>14,5</b>	<b>15,3</b>	<b>13,4</b>	<b>26,7</b>

<sup>(1)</sup>Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Notas: E1, E2, E3, E4, E5 e E6 = espaçamentos utilizados para o cinamomo e o louro-pardo.

CV = coeficiente de variação.



Figura 3. *Consórcio erva-mate e cinamomo*



Figura 4. *Consórcio erva-mate e louro-pardo*

Tabela 3. Diâmetro à altura do peito (DAP), altura das plantas e diâmetro de copa (DC) para o cinamomo e louro-pardo em diferentes espaçamentos no consórcio com erva-mate, avaliados aos 95 meses de idade. Distrito de Marechal Bormann, Chapecó, SC

Espaçamento	Cinamomo <sup>(1)</sup>			Louro-pardo <sup>(1)</sup>		
	DAP	Altura	DC	DAP	Altura	DC
m	cm	..... m .....		cm	..... m .....	
E1 = 5,5 x 7,0	15,3 a	8,2 ab	4,1 a	10,9 a	5,2 a	2,3 ab
E2 = 7,0 x 7,0	16,0 a	8,3 ab	4,2 a	10,4 a	5,0 a	2,3 ab
E3 = 8,5 x 7,0	15,1 a	8,0 b	3,7 a	10,5 a	5,1 a	2,1 ab
E4 = 5,5 x 5,0	15,9 a	9,1 a	4,1 a	11,7 a	5,4 a	2,0 b
E5 = 7,0 x 5,0	16,2 a	8,7 ab	4,0 a	11,5 a	5,5 a	2,4 a
E6 = 8,5 x 5,0	16,0 a	8,4 ab	3,9 a	10,9 a	5,1 a	2,1 ab
<b>Média</b>	<b>15,8</b>	<b>8,5</b>	<b>4,0</b>	<b>11,0</b>	<b>5,2</b>	<b>2,2</b>

<sup>(1)</sup>Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Nota: E1, E2, E3, E4, E5 e E6 = espaçamentos utilizados para o cinamomo e o louro-pardo.

ser compensada no futuro. A estimativa é que o DAP do cinamomo será de aproximadamente 35cm aos 15 anos, resultando em bom rendimento de toras de qualidade, já que foram realizadas desramas para obtenção de madeira livre de nós. Considerando o incremento atual do louro-pardo, essas dimensões somente poderiam ser obtidas após os 30 anos de idade.

Tanto para o cinamomo como para o louro-pardo praticamente não houve efeito significativo dos espaçamentos nas características avaliadas. Para a altura do cinamomo houve diferença apenas entre os espaçamentos E3 (8,5 x 7m) e E4 (5,5 x 5m), mostrando que para menores espaçamentos existe tendência das árvores a apresentar maiores alturas. Já para o louro-pardo, houve diferença significativa somente para o diâmetro de copa, entre os espaçamentos E4 (5,5 x 5m) e E5 (7 x 5m).

## Conclusões

Independentemente da espécie em consórcio avaliada, a produtividade de erva-mate cresce com o aumento na sua densidade de plantio.

Nas condições do experimento, obtém-se a maior produtividade de erva-mate no consórcio com louro-pardo no espaçamento de 8,5 x 5m entre plantas, com erva-mate na densidade de 941 plantas/ha.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao senhor Domingos Tormen, proprietário da área experimental, pelo apoio durante o desenvolvimento do projeto.

## Literatura citada

- BACKES, P.; IRGANG, B. *Árvores do Sul: Guia de identificação & interesse ecológico*. Santa Cruz do Sul. Souza Cruz, 2002. 326p.
- CARVALHO, P.E.R. *Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. Brasília: Embrapa – CNPF, 1994. 640p.
- DA CROCE, D.M.; NADAL, R.; FLOSS, P.A. *Avaliação de sistemas agroflorestais com erva-mate e culturas anuais no Oeste Catarinense*. Florianópolis: Epagri, 1997. 29p. (Epagri. Boletim Técnico, 92).
- DA CROCE, D.M.; FLOSS, P.A. *Cultura da erva-mate no Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: Epagri, 1999. 81p. (Epagri. Boletim Técnico, 100).
- DA CROCE, D.M.; FLOSS, P.A. Avaliação econômica de quatro espaçamentos para erva-mate em Chapecó - SC. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 3. e FEIRA DO AGRONEGÓCIO DA ERVA-MATE, 1., 2003, Chapecó, SC *Anais...* [s.l.: s.n.], 2003. CD-ROM.
- LORENZI, H.; SOUZA, H.M. de; TORRES, M.A.V. et al. *Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 234p.
- MAZUCHOWSKI, J.Z.; MACARI JUNIOR, A.; SILVA, E.T. Efeito de diferentes intensidades luminosas na produção de biomassa inicial de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 3 e FEIRA DO AGRONEGÓCIO DA ERVA-MATE, 1, 2003, Chapecó, SC. *Anais...* [s.l.: s.n.], CD-ROM. 2003.
- MEDRADO, M.J.S.; VILCAHUAMAN, L.J.M.; DOSSA, D. et al. *Cultivo da erva-mate: sistema agroflorestal*. Colombo, PR: Embrapa Florestas 2005. Disponível em: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Erva-mate/Cultivo da Erva-Mate/15\\_sistemas\\_agroflorestais.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Erva-mate/Cultivo%20da%20Erva-Mate/15_sistemas_agroflorestais.htm)>.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. *Madeiras do Brasil*: Santa Catarina. 2.ed. Florianópolis: Ed. Lunardelli, 1979. 320p.
- 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.
- VEIGA, M.P. da; MARTINS, S.S.; SILVA, I.C. et al. Avaliação dos aspectos florísticos de uma mata ciliar no Norte do Estado do Paraná. *Acta Scientiarum: Agronomy*, Maringá, v.25, n.2, p.519-525, 2003. ■



# Produtividade e crescimento do tomateiro 'Paron' enxertado em diferentes porta-enxertos

Rafael Ricardo Cantu<sup>1</sup>, Richard Willian Junglaus<sup>2</sup> e Rummy Goto<sup>3</sup>

**Resumo** – A enxertia em tomateiro é uma prática que cresce em importância para contornar problemas com fitopatógenos, salinização do solo, excessos e deficiências hídricas, plantio em épocas mais frias, entre outros. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e o crescimento do tomateiro 'Paron' quando enxertado em porta-enxertos com diferentes especificidades agronômicas, cultivados em solos sem os referidos problemas, para averiguar o efeito do enxerto e do porta-enxerto nas características avaliadas. O experimento foi conduzido de setembro de 2006 a março de 2007 em abrigo de cultivo no município de São Manuel, SP. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com nove tratamentos (pé-franco e enxerto em oito porta-enxertos) e quatro repetições. Avaliaram-se o número e peso de frutos totais, peso da produção comercial, número de frutos com diâmetro maior que 70mm, perda da produção e comprimento de entrenós das plantas. A enxertia não interferiu na produção e qualidade dos frutos, mas provocou o encurtamento de entrenós da cultivar copa.

**Termos para indexação:** *Solanum lycopersicum*, *Lycopersicon esculentum*, cultivo protegido, enxertia, tomate.

## Production and growth of tomato Paron cultivar grafted in different rootstocks

**Abstract** – Grafting in tomato plants is a practice which has had growing importance in order to overcome problems with pathogens, soil salinity, excess or lack of water, planting in colder periods, among others. The aim of this study was to evaluate the yield and growth of tomato Paron cultivar when grafted in rootstocks with different agronomic specificities, grown in soils free from the above-mentioned problems in order to analyze the effect of the grafting and the rootstock in the evaluated characteristics. The experiment was carried out from September 2006 to March 2007 in protected cultivation in São Miguel, São Paulo state, Brazil. The experimental design was randomized complete blocks with nine treatments (plants grafted in eight rootstocks and the ungrafted one) and four replications. The evaluation involved the number and weight of total fruits, the weight of the commercial production, the number of fruits bigger than 70mm, loss of production and length of internodes. The grafting did not interfere with the production or quality of the fruits, but caused shortening of the internodes in the copa cultivar.

**Index terms:** *Solanum lycopersicum*, *Lycopersicon esculentum*, protected cultivation, grafting, tomato. ►

Aceito para publicação em 18/5/09.

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (48) 3341-5223, e-mail: rrcantu@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Escritório Municipal de Flor do Sertão, Av. Flor do Sertão, 515, 89878-000 Flor do Sertão, SC, e-mail: junglaus@epagri.sc.gov.br.

<sup>3</sup>Eng. agr., Dr., Unesp/Faculdade de Ciências Agrônômicas, C.P. 237, 18610-307 Botucatu, SP, fone: (14) 3811-7100, e-mail: rummy@fca.unesp.br.



Mudas de tomateiro 'Paron' enxertadas em diferentes porta-enxertos e prontas para o plantio. Unesp/FCA, Botucatu, SP, 2007

## Introdução

De acordo com a FAO (2005), o tomateiro é uma das hortaliças de maior importância econômica no mundo. O Brasil é o nono produtor mundial de tomates e o sétimo em processamento. A área brasileira cultivada com tomateiros é de 62 mil hectares, com uma produção de 3,3 milhões de toneladas e produtividade média de 58t/ha. Os maiores produtores nacionais são Goiás, Minas Gerais e São Paulo, com 23,7%, 20,6% e 20,5% da produção nacional, respectivamente (IBGE, 2007).

A tomaticultura apresenta uso intensivo do solo com a mesma espécie, principalmente em abrigos de cultivo. O manejo incorreto do cultivo proporciona gradativamente a salinização e infestação de fitopatógenos no solo (Carvalho & Tessarioli, 2005).

No tomateiro a enxertia tem sido preconizada por diversos autores (Lopes, 2000; Goto et al., 2003; Cardoso et al., 2007; Cantu, 2008) como solução para suprimir problemas relacionados a fitopatógenos e salinidade. A técnica também é indicada em locais sujeitos a inundações, seca e baixas temperaturas do solo (Peil, 2003). Existem no mercado diferentes grupos de porta-enxer-

tos indicados para atenuar adversidades no cultivo do tomateiro. Goto et al. (2003) recomendam que, antes de se empregar a enxertia, deve-se escolher o porta-enxerto apropriado para cada problema a ser evitado e que seja compatível com a planta-cavaleiro.

A enxertia em hortaliças é amplamente utilizada em países como o Japão, Espanha e Holanda, onde a produção de hortaliças apresenta um caráter mais intensivo. A técnica nesses países é adotada por uma parte significativa dos olericultores e produtores de mudas (Lopes, 2000; Peil, 2003). No Brasil, conforme Goto et al. (2003), é praticada desde o início dos anos 80, principalmente no Estado de São Paulo, nas culturas do tomateiro, pepineiro e pimentão.

Atualmente, são raros os trabalhos como o de Lopes (2000), que avaliou, especificamente, características de produtividade e crescimento de tomateiro enxertado. Para recomendar a enxertia com vista a superar problemas de cultivo, é necessário que se determine o efeito da técnica sobre o crescimento e a produtividade da cultivar cavaleiro.

Ainda não existem trabalhos que avaliem os efeitos da enxertia quanto à produtividade e crescimento do

tomateiro Paron, cultivar, segundo Acato (2008), muito utilizada pelos produtores, principalmente os de Santa Catarina. A cultivar Paron, apesar de resistente ao *Fusarium* raças 1 e 2 e ao *Verticillium* raça 1, como tantas outras, não apresenta resistência ou tolerância a adversidades de cultivo, como solos infestados por *Ralstonia solanacearum*, *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol.) raça 3 e salinos.

Tem-se por hipótese que a enxertia em tomateiro não interfere no potencial produtivo da cultivar copa.

Este trabalho objetivou avaliar o efeito da enxertia quanto à produtividade e ao crescimento da cultivar Paron enxertada em porta-enxertos de diferentes especificidades de interesse agrônomo, cultivados em solo apropriado ao cultivo de tomates.

## Material e métodos

O trabalho foi conduzido em abrigo de cultivo na Fazenda Experimental São Manuel, em São Manuel, SP, pertencente à Universidade Estadual Paulista (Unesp), Botucatu, SP, de setembro de 2006 a março de 2007. As coordenadas geográficas do local são 22° 44' latitude sul e 48° 34' longitude oeste, com altitude média de 750m. O clima, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é do tipo mesotérmico Cwa, subtropical úmido com estiagem no período de inverno. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.534mm com temperatura média anual de 21°C. A temperatura média do mês mais quente é 23,8°C e a do mês mais frio 17,5°C (Espíndola et al., 1974). O solo é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, fase arenosa (Santos, 2006).

O experimento foi instalado com nove tratamentos em plantas de tomateiros enxertadas em oito porta-enxertos, mais o pé-franco. Os porta-enxertos de tomateiro foram He-Man, Guardiã, Kagemusha, Helper-M, Dr. K, Anchor-T, Magnet e Block, com diferentes especificidades de resistência a fatores bióticos e abióticos (Tabela 1). A cultivar Paron foi utilizada como planta-cavaleiro e como pé-franco. O espaçamento utilizado foi de 1m entre filas e 0,5m entre plan-

Tabela 1. *Comportamento de resistência e tolerância de tomateiros porta-enxertos a condições bióticas e abióticas adversas. Unesp/FCA, Botucatu, SP, 2007*

Porta-enxerto	Resistência <sup>(1)</sup>	Tolerância <sup>(2)</sup>
Guardião	R, F1, F2, F3, N	-
Helper-M	R, F1, F2, N, V	-
Magnet	R, F1, F2, N, TMV, E	S
Dr. K	F1, F2, N	-
Kagemusha	R, F1, F2, N, V	B, S
Block	F1, F2, F3, N	-
He-man	R, F1, F2, N S	-
Anchor-T	R, F1, F2, N, V, TMV	-

<sup>(1)</sup> R = *Ralstonia solanacearum*; F1 = *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* raça 1; F2 = raça 2, F3 = raça 3; V = *Verticillium*; N = *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*; E = *Erwinia carotovora* subs. *carotovora*; TMV = vírus do mosaico do fumo.

<sup>(2)</sup> B = baixa temperatura; S = salinidade.

Fonte: Peil (2003); Matsubara (2005); Wu et al. (2006); Martorana et al. (2007); Cantu (2008).

tas. Cada fila constituiu-se de um bloco distribuído ao acaso, em quatro repetições. Para formar a parcela foram utilizadas seis plantas, sendo quatro úteis. Duas filas externas com a cultivar Paron formavam a bordadura do experimento, que tinha 168m<sup>2</sup> totais.

A sementeira dos porta-enxertos foi feita em 13/9/06 e a da planta-cavaleiro uma semana após, em substrato Plantmax HT em bandejas de 128 células. A enxertia foi feita aos 24 e 33 dias da sementeira da planta-cavaleiro e do porta-enxerto, respectivamente. Para enxertar utilizou-se o método da fenda simples, mantendo-se uma folha no porta-enxerto e três folhas na planta-cavaleiro, conforme Goto et al. (2003). Os enxertos foram fixados por clipe de enxertia e tutorados com um palito de bambu. As plantas enxertadas foram acondicionadas em câmara úmida saturada, coberta por filme polietileno de baixa densidade (PEBD) e tela de sombreamento de 75%, durante 7 dias. Após esse período, as mudas foram retiradas da câmara úmida e aclimatadas sob tela termorrefletora por 3 dias antes do plantio. O resfriamento interno da câmara úmida foi feito duas a três vezes ao dia por meio da sua abertura até que a temperatura interna se igualasse à do ambiente externo.

A condução do experimento foi em abrigo de cultivo com 7m de largura, 40m de comprimento e 3m de pé-di-

reito. A cobertura foi em arco, revestida de PEBD de 0,1mm. Utilizou-se tela de sombreamento 50% nas laterais. A irrigação e fertirrigação foram feitas por meio de tubos gotejadores. A condução das plantas foi na vertical por meio de fitilhos, conduzidas com haste única até o oitavo cacho, quando foram despontadas com três folhas acima deste último cacho. A adubação de base foi

realizada 4 dias antes do plantio, conforme a análise do solo, utilizando-se a recomendação de adubação para o tomateiro de Trani et al. (1997). A aplicação do adubo foi na linha de plantio, em camalhões com altura de 0,25m e largura de 0,30m. As adubações de cobertura foram realizadas conforme Alvarenga (2004) via fertirrigação, uma vez por semana, com nitrato de potássio (13% de N e 44% de K<sub>2</sub>O) e cloreto de potássio (58% K<sub>2</sub>O). Por ocasião da emissão do terceiro cacho floral, a aplicação da adubação foi suspensa durante duas semanas em função do vigor apresentado pelas plantas, conforme orientação da SBCS (2004).

A colheita dos frutos maduros foi semanal, num total de dez, por ocasião do seu avermelhamento. Avaliaram-se frutos totais (maiores que 50mm), frutos com diâmetro maior que 70mm (Extra AA), peso da produção total e da comercial, perda da produção (frutos menores que 50mm, e avariados) e comprimento médio de entrenós por planta.

Os valores foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%, utilizando-se o programa computacional Sisvar. ▶



*Plantas de tomateiro 'Paron' enxertadas em diferentes porta-enxertos, plantadas no local de cultivo. Unesp/FCA, Botucatu, SP, 2007*

## Resultados e discussão

A enxertia do tomateiro 'Paron' não interferiu na produção do número total de frutos nem de frutos com diâmetro maior que 70mm, exceto no porta-enxerto He-Man, com valores maiores que o tratamento pé-franco (Tabela 2).

A enxertia do tomateiro 'Paron' nos diferentes porta-enxertos não interferiu no peso da produção total ou comercial nem na perda da produção, quando comparada ao tratamento pé-franco (Tabela 2).

Apenas no porta-enxerto Anchor-T a enxertia não interferiu no comprimento dos entrenós das plantas. Nos demais porta-enxertos a técnica ocasionou encurtamento de entrenós (Tabela 2), corroborando o trabalho de Cardoso et al. (2007), que enxertaram diversas cultivares de tomateiro no porta-enxerto Hawaii 7996.

Os resultados da produção de frutos estão próximos aos encontrados por Lopes (2000), que obteve 4,27; 5,06 e 4,85kg de frutos/planta, com o tomateiro 'Momotaro' pé-franco e enxertado nos porta-enxertos Anchor-T e Kagemusha, respectivamente. Para os autores, a enxertia também não influencia negativamente na produção e crescimento do tomateiro. Branco et al. (2007), trabalhando com a cultivar Débora Max enxertada no porta-enxerto Anchor-T, também não



Local da união entre enxerto e porta-enxerto em planta de tomateiro, durante a fase de desenvolvimento. Unesp/FCA, Botucatu, SP, 2007

encontraram diferenças de produção de frutos entre planta enxertada e o pé-franco. Quanto às perdas da produção (frutos menores que 50mm), Caliman et al. (2005), avaliando o desempenho de genótipos de tomateiros em abrigo de cultivo na Região Sudeste do Brasil, no período do verão, encontraram valores maiores do que o deste trabalho.

A cultivar Paron não reúne as características de resistência e tolerância dos porta-enxertos estudados. Visto que a enxertia não interfere na produção desta cultivar, pode-se recomendar os porta-enxertos estudados

neste trabalho para cultivo daquele tomateiro em solos infestados por *Ralstonia solanacearum*, *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol.) raça 3 e salinos, conforme apresentados na Tabela 1.

A redução do tamanho dos entrenós diminui a altura da planta. Essa alteração é interessante para cultivos em abrigos. De acordo com Lopes (2000), em abrigo de cultivo a planta tende a estiolar em face da luminosidade difusa do ambiente, o que é impedido parcialmente pela enxertia.

Tabela 2. Produção de frutos do tomateiro 'Paron' pé-franco e enxertado em diferentes porta-enxertos e comprimento de entrenós. Unesp/FCA, Botucatu, SP, 2007

Tratamento (cultivar/ porta-enxerto)	Frutos totais/ planta	Frutos com diâmetro maior que 70mm/planta	Produção total	Produção comercial	Perdas na produção <sup>(2)</sup>	Comprimento médio dos entrenós
	..... Nº .....		..... kg/planta .....			cm
Paron / He-man	50,7 a <sup>(1)</sup>	29,00 a <sup>(1)</sup>	5,66 a <sup>(1)</sup>	5,43 a <sup>(1)</sup>	0,198 <sup>(2)</sup> ab <sup>(1)</sup>	5,31 a <sup>(1)</sup>
Paron/Dr. K	45,2 ab	24,75 ab	4,86 ab	4,67 ab	0,198 ab	6,02 ab
Paron/Kagemusha	41,0 ab	24,50 ab	4,96 ab	4,81 ab	0,179 ab	6,00 ab
Paron/Guardião	40,7 ab	24,50 ab	4,13 ab	3,89 ab	0,208 ab	5,81 ab
Paron/Helper-M	40,5 ab	23,75 ab	4,16 ab	3,94 ab	0,257 b	5,97 ab
Paron/Anchor-T	38,7 ab	20,50 ab	4,61 ab	4,45 ab	0,187 ab	6,20 bc
Paron/Magnet	37,7 b	19,25 b	4,56 ab	4,45 ab	0,167 a	5,57 ab
Paron	36,5 b	18,60 b	4,26 ab	4,12 ab	0,177 ab	6,88 c
Paron/Block	36,2 b	18,20 b	3,82 b	3,70 b	0,162 a	6,01 ab
<b>CV(%)</b>	<b>14,11</b>	<b>17,85</b>	<b>15,23</b>	<b>14,73</b>	<b>19,19</b>	<b>5,18</b>

<sup>(1)</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey (5%).

<sup>(2)</sup> Dados transformados pela fórmula = arcsen  $\sqrt{x/100}$ .

Nota: CV = coeficiente de variação.





Plantas de tomateiro 'Paron' enxertadas em diferentes porta-enxertos, na fase de desenvolvimento. Unesp/FCA, Botucatu, SP, 2007

## Conclusão

A enxertia não interfere no potencial produtivo e tampouco na qualidade dos frutos da cultivar Paron de tomateiro.

A enxertia reduz o tamanho da planta da cultivar Paron de tomateiro sem comprometer a produção.

Os porta-enxertos estudados podem ser recomendados para a enxertia do tomateiro 'Paron' quando cultivado em condições limitantes à cultivar, como solos infestados por *Ralstonia solanacearum*, *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol.) raça 3 e salinos.

## Literatura citada

- ACATO – Associação Caçadoreense de Produtores de Tomate. *Tomate*: “safra deste ano será intermediária”. Disponível em: <<http://www.cacador.net/portal/Noticias.aspx?cdNoticia=3013&cdNoticiaDivisao=3>> Acesso em: 27 maio 2008.
- ALVARENGA, M.A.R. *Tomate*: produção em campo, em casa de vegetação e em hidroponia. Lavras MG: Ed. Perffil, 2004. 400p.
- AGONG, S.G.; KINGETSU, M.; YOSHIDA, Y. et al. Response of tomato genotypes to induced salt stress. *African Crop Science Journal*, v.11, n.2, p.133-142, 2003.
- BRANCO, R.B.F; GOTO, R.; CARNEIRO, A.G. et al. Transporte do <sup>15</sup>N e produtividade do tomateiro enxertado irrigado com água carbonada. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.25, n.1, p.77-81, 2007.
- CALIMAN, F.R.B; SILVA, D.J.H.; FONTES, P.C.R. et al. Avaliação de genótipos de tomateiro cultivados em ambiente protegido e em campo nas condições edafoclimáticas de Viçosa. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.2, p.255-59, 2005.
- CANTU, R.R. *Desempenho de porta-enxertos de tomateiro em resistência a nematóides, murcha-de-fusário e produção da planta enxertada*. 73p. 2008. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, SP, 2008.
- CARDOSO, S.C.; SOARES, A.C.F.; BRITO, A.S. et al. Viabilidade do uso do híbrido Hawaii 7996 como porta-enxerto de cultivares comerciais de tomate. *Bragantia*, Campinas, v.65, n.1, p.89-96, 2007.
- CARVALHO, L.A.; TESSARIOLI, N.J. Produtividade de tomate em ambiente protegido, em função do espaçamento e número de ramos por planta. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.4, 2005.
- ESPINDOLA, C.R.; TOSIN, W.A.C.; PACCOLA, A.A. Levantamento pedológico da Fazenda Experimental São Manuel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 14, 1973, Santa Maria, RS. *Anais...* Santa Maria: SBCS, 1974. p.650-651.
- FAO. *Production Year Book*, 50. Washington: USDA – Economic Research Service, 2005.
- GOTO, R.; SANTOS, H.S.; CAÑIZARES, K.A.L. *Enxertia em hortaliças*. Botucatu: Ed. Unesp, 2003. 85p.
- IBGE. *Levantamento sistemático da produção agrícola*. Rio de Janeiro 2007.
- LOPES, M. *Influência do estágio das mudas de dois porta-enxertos no desenvolvimento do tomateiro (Lycopersicon esculentum Mill), híbrido momotaro*. 2000. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, SP, 2000.
- MARTORANA, M.; GIUFFRIDA, F.; LEONARDI, C. et al. Influence of rootstock on tomato response to salinity. *Acta horticulturae*, n.747, p.547-554, 2007.
- MATSUBARA, Y.; TANAKA, N. Cultivar difference in growth of tomato rootstocks under low temperature stress. *Environment Control in Biology*, v.43, n.2, p.139-142, 2005.
- PEIL, R.M. A enxertia na produção de mudas de hortaliças: Revisão bibliográfica. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.33, n.6, p.1169-1177, 2003.
- SANTOS, H.G. dos (Ed.). *Sistema Brasileiro de classificação de solos*. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa, Solos, 2006. 306p.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 10.ed. Porto Alegre, RS: SBCS/Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC. 2004. 394p.
- TRANI, P.E.; NAGAI, H.; PASSOS, F.A. Tomateiro. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. et al. (E.d.) *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. Campinas, SP: IAC, 1997. p.184. (IAC. Boletim Técnico n.100).
- WU, X.X.; ZHU, Y.L.; ZHU, W.M. et al. The comparison of salt tolerance between tomato cultivars tissue-cultured plantlets. *Acta Agriculturae Shanghai*, v.22, p.59-62, 2006.



# Taxa de progresso da doença e resistência de cultivares de cevada à mancha-marrom

João Américo Wordell Filho<sup>1</sup>, Francisco X. Ribeiro do Vale<sup>2</sup>, Ariano M. Prestes<sup>3</sup> e Laércio Zambolim<sup>4</sup>

**Resumo** – Foi avaliado o progresso da doença e a resistência de cultivares de cevada à *Bipolaris sorokiniana*. O ensaio foi realizado no campo experimental da Embrapa Trigo em Coxilha, RS. Comparou-se, na taxa de progresso da doença, resistência e severidade de ponta-preta nos grãos, baseando-se estas na escalas de Fetch & Steffeson (1999) e Anderson & Banttari (1976), respectivamente. As cultivares BR 2, MN 698, Embrapa 128, Embrapa 129 e CI 9539 diferiram quanto à taxa de progresso da doença, graus de doença e severidade de ponta-preta nos grãos. As cultivares BR 2, Embrapa 128, Embrapa 129 e MN 698 apresentaram as maiores taxas de progresso da doença, variando de 2,92 a 3,62 quando comparadas com o acesso CI 9539, mas não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O acesso CI 9539 apresentou a menor taxa de progresso da doença (1,17).

**Termos para indexação:** *Bipolaris sorokiniana*, *Hordeum vulgare*, cultivares, severidade.

## Disease progress rate and resistance of barley cultivars to brown leaf spot

**Abstract** – The disease progress rate and the level of resistance to brown spot was evaluated in barley cultivars. The field experiment was carried out at Embrapa Trigo Experimental Station in Coxilha, Rio Grande do Sul, Brazil. Cultivars BR 2, MN 698, Embrapa 128, Embrapa 129, and CI 9539 showed statistical differences from one another regarding reaction to and severity of seed infection by brown spot, based on the scales of Fetch & Steffeson (1999) and Anderson & Banttari (1976), respectively. Cultivars BR 2, Embrapa 128, Embrapa 129, and MN 698 showed the greatest increase in the rate of the disease progress, which varied from 2.92 to 3.62 compared to access CI 9539, even though there was no statistical difference ( $P > 0.05$ ) among those cultivars. Access CI 9539 showed the lowest rate of disease progress (1.17).

**Index terms:** *Bipolaris sorokiniana*, *Hordeum vulgare*, cultivars, severity.

## Introdução

A cevada (*Hordeum vulgare* L.) é cultivada nos três Estados da Região Sul do Brasil. As doenças fúngicas denominadas de manchas foliares estão entre os principais problemas

fitossanitários dessa gramínea, reduzindo a produtividade e comprometendo a qualidade industrial dos grãos (Reis & Casa, 2001). A principal mancha foliar é a mancha-marrom, causada por *Bipolaris sorokiniana* (Sacc. In sorok.) Schomaker (Mathre, 1982).

O nível de resistência genética nas cultivares de cevada não é satisfatório, sendo atualmente indispensável a aplicação de fungicidas na parte aérea, o que contribui para elevar o custo de produção.

Hayes & Stakman (1921) relata-

Aceito para publicação em 22/7/08.

<sup>1</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone/fax: (49) 3361-0600, e-mail: wordell@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., Dr., UFV/Departamento de Fitopatologia, 36570-000 Viçosa, MG, fone: (31) 3899-2620.

<sup>3</sup>Eng. agr., Ph.D., Embrapa Trigo, C.P. 451, 99001-970 Passo Fundo, RS.

<sup>4</sup>Eng. agr. Dr., UFV/Departamento de Fitopatologia, fone: (31) 3899-2620.

ram diferenças de suscetibilidade à mancha-marrom em cultivares de cevada, ressaltando a importância da resistência no controle da doença e do estudo dos danos causados.

A mancha-marrom reduz a produtividade e diminui o tamanho dos grãos (Mathre, 1982), causando perdas de 16% a 33% em cultivares suscetíveis (Clark, 1979; Wilcoxson et al., 1990), embora danos maiores possam acontecer quando a doença ocorre antes do estágio de emborrachamento (Nutter et al., 1985). Anderson & Bantari (1976), estudando o efeito de *B. sorokiniana* sobre a produtividade, peso de grãos e incidência de ponta-preta no grão, que é a manifestação da doença no grão, concluíram que a incidência foi diferenciada em relação às cultivares estudadas.

Wildermuth et al. (1992) relatam danos no rendimento de 6,8% a 13,6% em cultivares resistentes e de 13,9% a 23,9% em cultivares suscetíveis. Nutter et al. (1985), em experimentos de campo, demonstraram que o rendimento e a qualidade de grãos foram mais afetados quando a infecção de *B. sorokiniana* ocorreu no estágio de emborrachamento ou na antese, em relação à infecção no estágio de grão leitoso. Esses autores atribuem a queda no rendimento à diminuição do peso dos grãos, que ocorre em epidemias de mancha-marrom. Além disso, cevada com ponta-preta tem menor índice de germinação, causa escurecimento do mosto e aumento do teor de nitrogênio solúvel e de proteína total, influenciando diretamente na qualidade do malte (Vieira, 1985). Por essas razões, torna-se importante selecionar cultivares com menores índices de manchamento de grãos, além de estudar a relação entre a severidade da doença no campo com a manifestação dos sintomas nos grãos.

Na caracterização da resistência de cultivares de cevada visando encontrar fonte de resistência à doença são imprescindíveis estudos epidemiológicos de campo a fim de dar suporte aos programas de melhoramento. O objetivo deste estudo foi avaliar a reação de alguns genótipos de cevada quanto à resistência a *B. sorokiniana* em ensaios de campo.

## Material e métodos

A pesquisa foi executada no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Trigo em Passo Fundo, RS, na área experimental do município de Coxilha (28°09'20" latitude sul e 52°18'00" longitude oeste, 720m de altitude) no ano 2000. Foram avaliadas as seguintes cultivares: BR 2, Embrapa 128, Embrapa 129 e MN 698, originárias do programa de melhoramento de cevada da Embrapa Trigo, e o acesso CI 9539, oriundo do banco de germoplasma internacional.

O experimento foi instalado no dia 23/6/2000. A profundidade de semeadura foi de 5cm, utilizando o espaçamento de 20cm entre linhas, em parcelas de 1,20 x 5m, com 250 sementes viáveis/m<sup>2</sup>. Foi utilizado um espaçamento de 5m entre parcelas livres de qualquer cultura ou planta daninha e de 10m entre blocos, utilizando faixas com centeio como bordadura do experimento. Uma adubação de base com 350kg/ha da fórmula 5-25-25 foi adicionada ao solo, tendo como base os resultados de análise de solo (54% de argila; 5,8 de pH em água; 5,5mg/dm<sup>3</sup> de fósforo; 56mg/dm<sup>3</sup> de potássio; 32g/dm<sup>3</sup> de matéria orgânica; 36,2mmol/dm<sup>3</sup> de cálcio e 30,2mmol/dm<sup>3</sup> de magnésio). Vinte e um dias após a emergência das plântulas foi realizada a adubação de cobertura, com 172kg/ha de ureia. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com quatro repetições por cultivar para as parcelas inoculadas e para as parcelas não inoculadas de cada cultivar. As parcelas não inoculadas (infecção natural) foram utilizadas somente na comparação dos tratamentos quanto aos graus de severidade de ponta-preta em grãos, com as parcelas inoculadas.

O isolado monospórico Bs 9952 foi utilizado nos testes de campo. Esse isolado foi obtido de sementes de cevada cultivada no município de Vacaria, RS, sendo mantido como conídios dessecados, armazenados a 5°C. A inoculação ocorreu pela transferência asséptica dos conídios para erlermeyers (capacidade 2L) contendo 200g de grãos de sorgo (*Sorghum bicolor*) previamente autoclavados. Os frascos foram incubados a 22°C ±

1°C, adotando 12h de fotofase (lâmpadas fluorescentes de 20W emitindo 260 a 280uEm<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>) por 15 a 20 dias. A substância foi preparada e quantificada para ser inoculada nas plantas seguindo o protocolo de Tuite (1969). O surfactante "Tween 20" (polyoxyethylene-20-sorbitan monolaurate) foi adicionado (100µl/L) à suspensão de conídios para facilitar a dispersão do inóculo sobre a superfície foliar.

Para avaliar a viabilidade dos conídios foi adotado o seguinte procedimento: antes da inoculação no campo, os conídios foram transferidos para béqueres contendo 10ml de água destilada e esterilizada, sendo agitados e a suspensão distribuída em quatro placas de Petri, contendo o meio água-ágar. As placas foram incubadas por 12h sob temperatura de 22°C ± 1°C. Após esse período, as placas foram visualizadas sob microscópio estereoscópico para quantificar a germinação dos conídios, realizando-se leitura de 100 conídios/placa de forma aleatória. Foram considerados conídios viáveis aqueles em que o tubo germinativo (pró-micélio) apresentava diâmetro maior do que o do conídio. As plantas foram inoculadas nos seguintes estádios: cultivar BR 2 no estágio 49; CI 9539 no estágio 51; Embrapa 128 no estágio 49; Embrapa 129 no estágio 47 e MN 698 no estágio 48 (Zadoks et al., 1976). Os diferentes estádios devem-se às diferenças no ciclo vegetativo de cada genótipo. Para a inoculação utilizou-se um atomizador costal, contendo suspensões de conídios viáveis nas densidades de 1,6 x 10<sup>4</sup> conídios viáveis/ml, inoculando-se as plantas no horário entre as 18 e as 19 horas, na dose de 1,5L por parcela.

Foram feitas cinco avaliações semanais nas parcelas inoculadas, utilizando-se dez plantas por parcela, com início 7 dias após a inoculação. Foram usadas a escala de severidade foliar de James (1971) e a escala de notas de reação à doença de Fetch & Steffenson (1999) para plantas adultas, variando de zero a 4 em que zero = altamente resistente ou com ausência de sintomas (AR); 1 = resistente, lesões necróticas < 2mm, sem clorose (R); 2 = moderadamente resistente, lesões necróticas de 2 a 4mm, sem ▶

clorose ou clorose nas bordas das lesões (MR); 3 = moderadamente suscetível, lesões necróticas de 4 a 6mm, clorose bem definida na forma de anel (MS) e 4 = suscetível, lesões necróticas > 6mm, com alta extensão clorótica (S). Para avaliação da severidade da doença em grãos, foi utilizada a escala de Anderson & Banttari (1976), que varia de zero a 5, em que zero = ausência de sintomas (AR); 1 = área com menos de 20% de escurecimento (R); 2 = áreas com 21% a 40% de escurecimento (MR); 3 = áreas com 41% a 60% de escurecimento (MS); 4 = grandes áreas com 60% a 80% de escurecimento (S) e 5 = grandes áreas manchadas, em toda a semente, em torno de 95% (AS), em uma amostra de 250g de sementes de cada parcela. Após a colheita, os grãos foram secos, limpos e pesados.

A taxa de progresso da doença em plantas (r) foi calculada pela estimativa do coeficiente angular (b) da equação de regressão linear, entre a severidade foliar (y) (escala de James, 1971) em função do tempo (t).

## Resultados e discussão

As cultivares testadas diferiram quanto à taxa de progresso da doença (Tabela 1). Nenhuma cultivar mostrou alta resistência, indicando tratar-se de resistência do tipo parcial (Tabela 2). Vários autores constataram diferenças no grau de suscetibilidade de cultivares de cevada, inoculadas com isolados provenientes de folhas e de sementes de cevada (Banttari et al., 1975; Wilcoxson

et al., 1980 e Miles et al., 1987).

As cultivares BR 2, Embrapa 128, Embrapa 129 e MN 698 apresentaram as maiores taxas de progresso da doença, com média de 3,36, sem diferença significativa entre si, mas superiores à CI 9539, esta com taxa de progresso da doença de 1,17 (Tabela 1). É interessante comentar que, em testes de avaliação de resistência, o acesso CI 9539 mostrou-se suscetível à mancha-marrom no estágio de plântula (Wordell Filho et al., 2005), porém na fase adulta essa cultivar apresentou resistência moderada, diferindo das demais cultivares testadas em campo. Isso abre perspectivas para a incorporação dessa resistência em cultivares recomendadas para semeadura no Sul do Brasil.

Com a escala de Fetch & Steffenson (1999), as cultivares foram diferenciadas quanto à reação à *B. sorokiniana* (Tabela 2). Todas as cultivares manifestaram aumento da suscetibilidade (reação) ao patógeno

à medida que avançou seu ciclo de desenvolvimento. Resultados semelhantes foram obtidos por Wordell Filho et al. (2005), que avaliaram 59 genótipos de cevada em telado na fase de planta adulta e concluíram que houve diferença na severidade da doença, na incidência de *B. sorokiniana* nos grãos e na severidade entre os estádios estudados.

As cultivares BR 2, MN 698, Embrapa 128 e Embrapa 129 comportaram-se da mesma maneira, e com o avanço do ciclo reprodutivo da cultura tornaram-se cada vez mais suscetíveis à doença. Esse comportamento, de aumento da severidade da doença com a proximidade do final do ciclo da cultura, foi menos pronunciado no acesso CI 9539, que manteve o nível de resistência mesmo após ter alcançado a maturação fisiológica, quando vários ciclos do fungo já haviam ocorrido, mostrando capacidade genética para evitar novas penetrações e o crescimento das lesões existentes.

Tabela 1. Taxa de progresso da doença de *Bipolaris sorokiniana* em cinco cultivares de cevada. Passo Fundo, RS, 2000

Cultivar	Média
	Taxa/dia <sup>(1)</sup>
Embrapa 128	3,62 a <sup>2</sup>
MM 698	3,46 a
BR	3,44 a
Embrapa 129	2,92 a
CI 9539	1,17 b

<sup>(1)</sup>Taxa baseada na percentagem de severidade ao longo do tempo.

<sup>(2)</sup>Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (CV = 8,8).

Tabela 2. Graus de resistência à *Bipolaris sorokiniana* em cultivares de cevada em diferentes estádios de desenvolvimento (ED)

Cultivar	Avaliações									
	1 <sup>a</sup>		2 <sup>a</sup>		3 <sup>a</sup>		4 <sup>a</sup>		5 <sup>a</sup>	
	ED <sup>(1)</sup>	Grau <sup>(2)</sup>	ED	Grau	ED	Grau	ED	Grau	ED	Grau
BR 2	56	R	60	R	68	MS	76	S	86	S
Embrapa 128	53	R	58	MR	68	MS	75	MS	85	S
Embrapa 129	47	R	49	MR	56	MS	65	MS	74	MS
CI 9539	59	R	65	R	72	R	82	MR	93	MR
MN 698	55	R	58	MR	65	MS	73	MS	84	S

<sup>(1)</sup>Estádios fenológicos segundo Zadoks et al. (1976), proposto em função do número de dias.

<sup>(2)</sup>Escala de notas proposta por Fetch & Steffenson (1999), em que R = resistente; MR = moderadamente resistente; MS = moderadamente suscetível e S = suscetível.

Tabela 3. Graus de severidade de ponta-preta em grãos em cinco cultivares de cevada. Passo Fundo, RS, 2000

Cultivar	Infecção natural <sup>(1)</sup>	Inoculado <sup>(2)</sup>
Embrapa 128	2	2
MN 698	2	2
BR 2	2	3
Embrapa 129	2	2
CI 9539	1	1

<sup>(1)</sup>Escala de notas proposta por Anderson & Banttari (1976), em que 0 = ausência de sintomas; 1 = áreas com menos de 20% de escurecimento; 2 = áreas com 21% a 40% de escurecimento; 3 = áreas com 41% a 60% de escurecimento; 4 = grandes áreas com 60% a 80% de escurecimento e 5 = grandes áreas manchadas, em toda a semente, em torno de 95%.

<sup>(2)</sup>Plantas inoculadas com uma suspensão de esporos de  $1,6 \times 10^4$  conídios/ml.

As cultivares diferiram quanto à severidade de ponta-preta em grãos (Tabela 3). A cultivar BR 2 destacou-se como uma das mais afetadas, indicando suscetibilidade à colonização do fungo, tanto sobre infecção natural como inoculada. Sob inoculação essa cultivar mostrou-se moderadamente suscetível à colonização por *B. sorokiniana*. Nas parcelas testemunhas (infecção natural), as cultivares apresentaram notas que variaram entre 1 e 2, notas essas, semelhantes às encontradas nas cultivares inoculadas, sendo consideradas entre resistentes a moderadamente resistentes à colonização pelo fungo. O acesso CI 9539 apresentou as menores notas de severidade entre as cultivares, sendo considerada resistente à colonização pelo fungo tanto sobre infecção natural como quando inoculada. Follstad & Christensen (1962), Banttari et al. (1975), Harper & Lynck (1981) e Vieira (1985) relatam a importância da seleção de cultivares que tenham resistência na planta adulta, e origem em grãos sadios. Esses autores relatam a importância da seleção de cultivares que possuam resistência de grão à colonização por *B. sorokiniana*, evitando, assim a queda de germinação, alterações na qualidade do mosto e aumento do teor de nitrogênio solúvel e de proteína, fatores importantes na cevada cervejeira. Assim, o acesso CI 9539 apresenta características que o habilitam para ser utilizado como fonte de resistência, visando à resistência de planta adulta e à resistência de grãos à colonização de *B. sorokiniana*.

## Conclusões

- As cultivares de cevada diferem quanto à taxa de progresso, grau de severidade nos diferentes estádios avaliados e severidade de ponta-preta.

- O acesso CI 9539 tem potencial para ser utilizado nos programas de melhoramento de cevada na Região Sul do Brasil.

## Literatura citada

1. ANDERSON, W.H.; BANTTARI, E.E. The effect of *Bipolaris sorokiniana* on yield, kernel weight and kernel discoloration in six-row spring barleys. *Plant Disease Reporter*, Idaho, v.60, p.754-758, 1976.
2. BANTTARI, E.E.; ANDERSON, W.H.; RASMUSSEN, D.C. *Helminthosporium* headblight resistance in six-row spring barleys. *Plant Disease Reporter*, Idaho, v.59, p.274-277, 1975.
3. CLARK, R.V. Yield losses in barley cultivars caused by spot blotch. *Canadian Journal of Plant Pathology*, v.1, p.113-117, 1979.
4. FETCH, T.G.; STEFFENSON, B.J. Rating scales for assessing infection responses of barley. *Plant Disease*, Saint Paul, v.83, p.213-217, 1999.
5. FOLLSTAD, M.N.; CHRISTENSEN, C.M. Microflora of barley kernels. *Applied Microbiology*, Baltimore, v.10, p.331-36, 1962.
6. HAYES, H.K.; STAKMAN, E.C. Resistance of barley to *Helminthosporium sativum*. *Phytopathology*, Saint Paul, v.11, p.405-411, 1921.
7. HARPER, S.H.T.; LYNCH, J.M. Effects of fungi on barley seed germination.

*Journal of General Microbiology*, Cambridge, v.122, p.55-60, 1981.

8. JAMES, W.C. An illustrated series of assessment keys for plant disease, their preparation and usage. *Canadian Plant Disease Survey*, Saskatoon, v.65, p.39-65, 1971.
9. MATHRE, D.E. *Compendium of barley diseases*. St. Paul: The American Phytopathological Society, 1982. 70p.
10. MILES, M.R.; WILCOXSON, R.D.; RASMUSSEN, D.C. et al. Influence of genotypes and environment on kernel discoloration of midwestern malting barley. *Plant Disease*, Saint Paul, v.71, p.500-504, 1987.
11. NUTTER, F.W.; PEDERSON JUNIOR, V.D.; FOSTER, A.E. Effect of inoculations with *Cochliobolus sativus* at specific growth stages on grain yield and quality of malting barley. *Crop Science*, Stanford, v. 25, p. 933-938, 1985.
12. REIS, E.M.; CASA, T.R. *Doenças da cevada: Helmintosporioses*. São Paulo: Bayer, 2001. 46p.
13. TUIITE, J. *Plant pathological methods*. Minneapolis, MN: Burgess Publishing Co., 1969.
14. VIEIRA, J.C. *Microflora de sementes de cevada (cultivares Antartica 04 e FM 404) e influência de sementes manchadas (cv. FM 404) na qualidade do malte*. 1985. 77p. Dissertação (Mestrado em agronomia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1985.
15. WILCOXSON, R.D.; RASMUSSEN, D.C.; BANTTARI, E.E. et al. Feasibility of selecting for resistance to kernel discoloration in barley. *Plant Disease*, Saint Paul, v.64, p.928-930, 1980.
16. WILCOXSON, R.D.; RASMUSSEN, D.C.; MILES, M.R. Development of barley resistant to spot blotch and genetics of resistance. *Plant Disease*. Saint Paul, v.74, p.207-210, 1990.
17. WILDERMUTH, G.B.; TINTILE, R.D.; McNAMARA, R.B. Assessment of yield loss caused by common root rot in wheat cultivars in Queensland. *Australian Journal Agricultural Research*, v.43, p.43-58, 1992.
18. WORDELL FILHO, J.A.; VALE, F.X.R.; PRESTES, A.M. et al. Resistance of barley genotypes to brown leaf spot. *Euphytica*, v.142, p.217-225, 2005.
19. ZADOKS, J.C.; CHANG, T.T.; KONZAK, C.F. Código decimal para os estados de crescimento dos cereais. *Revista Ciências Agrárias*, Lisboa, v.1, n.2, p.209-218, 1976. ■

# Produtividade de variedades de polinização aberta de milho em cultivo orgânico

Gilcimar Adriano Vogt<sup>1</sup>, Silmar Hemp<sup>2</sup>, Waldir Nicknich<sup>3</sup>,  
Juliana Bernardi Ogliari<sup>4</sup> e Antonio Carlos Alves<sup>5</sup>

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade de grãos de variedades de polinização aberta de milho em sistema orgânico. Os ensaios de campo foram conduzidos em Chapecó, SC, nos anos agrícolas 2005/06 e 2006/07. Os genótipos avaliados foram obtidos de agricultores familiares do Oeste Catarinense, incluindo-se três cultivares melhoradas pela Epagri. Os resultados obtidos demonstram variedades com produtividade de grãos superior a 6.000kg/ha.

**Termos para indexação:** variedades locais, *Zea mays*, milho crioulo.

## Yield of open pollinated varieties of maize in organic cultivation

**Abstract** – The objective of this study was to evaluate grain yield of local varieties (landraces) obtained from family farms from the Western region of Santa Catarina, including three improved cultivars from Epagri under organic cultivation. The field experiments were carried out in the experimental area at Epagri/Cepaf in Chapecó, Santa Catarina State, Brazil, in the agricultural years of 2005/06 and 2006/07. Some local varieties yielded more than 6,000kg/ha.

**Index terms:** local varieties, *Zea mays*, crioule maize, landrace.

A cultura do milho é uma das principais atividades agrícolas do Estado de Santa Catarina, envolvendo mais de 150 mil famílias rurais, além de ser importante insumo para suinocultura, avicultura e gado leiteiro (Brugnago Neto, 2008).

Apesar da expressiva área plantada e dos satisfatórios níveis de pro-

ductividade, diversos setores da sociedade discutem a produção sustentável de alimentos. Neste tocante, as variedades de polinização aberta (VPA), incluindo as variedades locais, são opções viáveis para inserirem-se em sistemas de cultivo de baixo impacto ambiental (Araújo & Nass, 2002). Essas variedades, mesmo sen-

do menos produtivas que os híbridos, apresentam rusticidade, variabilidade genética e adaptabilidade aos sistemas com baixo uso de insumos, além de permitirem a produção própria de semente (Sandri & Tofaneli, 2008).

Além disso, produtos derivados de milho crioulo, dada sua procedência

---

Aceito para publicação em 16/12/08.

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental Canoinhas, C.P. 216, 89460-000 Canoinhas, SC, fone: (47) 3624-114, e-mail: gilcimar@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0600, e-mail: hemp@epagri.sc.gov.br.

<sup>3</sup>Eng. agr., B.Sc., Epagri/Cepaf, e-mail: nicknich@epagri.sc.gov.br.

<sup>4</sup>Eng. agr., D.Sc., UFSC/Centro de Ciências Agrárias (CCA), C.P. 476, 88040-900 Florianópolis, SC, fone: (48) 3721-5404, e-mail: ogliari@cca.ufsc.br.

<sup>5</sup>Eng. agr., D.Sc., UFSC/CCA, e-mail: alves@cca.ufsc.br.

e cuidados com o manejo dos recursos naturais, inserem-se em mercados diferenciados, sendo opção estratégica para produção orgânica de alimentos.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade de variedades de polinização aberta de milho em 2 anos agrícolas, 2005/06 e 2006/07, em sistema orgânico de produção.

Ambos os ensaios (2005/06 e 2006/07) foram conduzidos na área experimental da Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf) em Chapecó, a 27°07' de latitude sul e 52°37' de longitude oeste, e com altitude de 679m, em área exclusiva para experimentação em sistema orgânico.

O ensaio 2005/06 foi composto de 18 tratamentos, dos quais três são cultivares melhoradas da Epagri (SCS 153 (Esperança), SCS 154 (Fortuna) e SCS 155 (Catarina)) e 15 são variedades locais<sup>6</sup> coletadas junto aos agricultores da Região Oeste Catarinense. O delineamento utilizado foi blocos completos casualizados, com quatro repetições. As parcelas consistiram de duas linhas de 5m de comprimento e espaçamento de 0,90m entre linhas, sendo a área útil para determinação do rendimento formada de 9m<sup>2</sup>.

No ano agrícola 2006/07 foram implantados dois ensaios (épocas 1 e 2), ambos compostos de 15 tratamentos, dos quais duas cultivares melhoradas da Epagri (SCS 154 (Fortuna) e SCS 153 (Esperança)) e 13 variedades locais. O delineamento utilizado foi blocos completos casualizados com quatro repetições. As parcelas consis-

tiram de três linhas de 5m de comprimento e espaçamento de 0,90m entre linhas, sendo a área útil para determinação do rendimento formada por 13,5m<sup>2</sup>, contendo todas as plantas da parcela.

A cobertura de inverno que antecedeu ao milho foi aveia com ervilhaca no primeiro ano e centeio no segundo ano, manejados com rolo-faca. O milho foi semeado três semanas após o uso do rolo, em sistema de plantio direto com semeadora tratorizada, em 24/10/2005 e 10/10/2006. Em 9/11/2006 foi realizada a semeadura da segunda época, com saraquá/matraca, em área contígua ao ensaio da primeira época. A densidade foi de 54 mil plantas/ha, densidade recomendada para cultivo de variedades de polinização aberta em condições favoráveis de cultivo e visando à maximização da produtividade (Balbinot Jr. et al., 2007). No estádio fenológico V3, fez-se adubação de cobertura com cama de aviário em torno de 4t/ha, aplicada a lanço ao longo das fileiras. A mesma quantidade de adubo orgânico foi aplicada nas plantas de cobertura que antecederam ao milho, segundo interpretação do laudo de análise de solo e recomendação para a cultura estival. Durante o desenvolvimento da cultura foram realizadas uma capina e duas aplicações de óleo de nim para controle das plantas invasoras e da lagarta do cartucho, respectivamente.

Na primeira época do ano agrícola 2006/07 foram avaliadas as variáveis florescimento masculino (FM) e feminino (FF), medido em dias, entre a emergência e o florescimento de 50% das plantas da parcela. No ano

agrícola 2005/06 e primeira época de 2006/07 foi avaliada a seguinte variável:

- Porcentagem de plantas acamadas e quebradas (T+A): determinada pela contagem de plantas acamadas e quebradas na parcela, na ocasião da colheita.

Nos anos agrícolas 2005/06 e 2006/07, foram avaliadas as seguintes variáveis:

- Produtividade de grãos (PRO): determinada pela colheita das plantas da parcela útil, as quais foram trilhadas e os grãos pesados. Os dados foram corrigidos para 13% de umidade e expressos em kg/ha.

- Altura de planta (AP): medida na ocasião da colheita, a qual correspondeu à distância entre a superfície do solo e o ápice do pendão, medida em dez plantas por parcela.

- Altura de inserção da espiga (AE): medida na colheita, a qual correspondeu à distância entre a superfície do solo e a inserção da espiga, medida em dez plantas por parcela.

A análise estatística foi feita para todas as variáveis e as médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade do erro.

No ano agrícola 2005/06 as variedades locais mais produtivas foram MPA 1, ARC 5884, Branco Gigante, Asteca, Cateto, Estrela e Amarelão, apresentando PRO igual ou superior a 4.388kg/ha (Tabela 1), não diferindo das cultivares comerciais SCS 154 (Fortuna) e SCS 155 (Catarina). Hemp et al. (2006), Hemp et al. (2007), Machado et al. (2006) e Araújo & Nass (2002), avaliando varieda-▶

<sup>6</sup>Notas dos autores:

- Uma dúvida frequente é a diferenciação entre variedades locais e cultivares locais melhoradas. Ambas são de polinização aberta (VPA), e por essa razão o agricultor pode reutilizar a semente colhida para semeadura na próxima safra.

- O termo “variedade local” é muito amplo e apresenta vários sinônimos. Os mais usuais são: variedades crioulas, landraces, variedades tradicionais, variedades primitivas ou variedades dos agricultores, apresentando pequenas diferenças peculiares a cada denominação.

- Variedades locais podem ser definidas como populações cultivadas por agricultores e que não sofreram o processo convencional de melhoramento genético, sendo comum o fato de serem denominadas, selecionadas e mantidas pelos agricultores tradicionais para atender as suas necessidades sociais, econômicas e culturais.

- Cultivares melhoradas são definidas como sendo populações que passaram pelo processo formal de melhoramento genético em instituição pública ou privada, estando registradas junto ao Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Os serviços nacionais de pesquisa, incluindo a Embrapa e a Epagri, adotam o nome oficial de cultivar para designar estes genótipos.

Tabela 1. *Produtividade de grãos (PRO), altura de planta (AP), altura de inserção de espiga (AE) e porcentagem de plantas tombadas + acamadas (T+A) das variedades de milho em cultivo orgânico no ano agrícola 2005/06. Epagri/Chapecó, SC*

Variedade	PRO <sup>(1)</sup> kg/ha	AP <sup>(1)</sup> ..... cm .....	AE <sup>(1)</sup>	T+A <sup>(2)</sup> %
MPA 1	5.332 a	201 b	114 b	2,3 a
SCS 155 (Catarina)	5.112 a	175 c	101 c	1,5 a
SCS 154 (Fortuna)	5.093 a	179 c	96 c	2,5 a
ARC 5884	5.027 a	188 c	91 c	2,8 a
Branco Gigante	4.846 a	233 a	138 a	13,8 b
Asteca	4.787 a	216 a	114 b	9,0 b
Cateto	4.438 a	236 a	149 a	3,0 a
Estrela	4.412 a	189 c	106 b	7,3 a
Amarelão	4.388 a	226 a	136 a	21,5 b
Cateto Sabugo Fino	4.169 b	235 a	138 a	15,8 b
Comum	4.089 b	220 a	149 a	11,0 b
Iapar 52	4.058 b	205 b	118 b	6,3 a
Palha Roxa	3.964 b	221 a	120 b	16,0 b
Pixurum 05	3.961 b	176 c	90 c	6,5 a
Comp. 8 Carreiras	3.873 b	219 a	139 a	14,0 b
SCS 153 (Esperança)	3.680 b	198 b	116 b	4,50 a
Milho 005	3.214 c	179 c	89 c	12,3 b
Sol da Manhã	3.109 c	190 c	111 b	5,8 a
<b>Média</b>	<b>4.308</b>	<b>205</b>	<b>117</b>	<b>8,6</b>
<b>CV (%)</b>	<b>13,2</b>	<b>6,7</b>	<b>12,2</b>	<b>49,8</b>

<sup>1</sup>Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott ao nível de 5% de probabilidade.

<sup>2</sup>Valores apresentados sem transformação, porém para fins de análise estatística os valores foram transformados utilizando a fórmula:  $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$ .

des locais de milho, também constataram que algumas apresentaram produtividade de grãos equivalentes ou superiores às cultivares comerciais. Machado et al. (2006) salientam que tal superioridade confirma a importância das variedades locais, sobretudo como fonte de germoplasma. Sandri & Tofaneli (2008) demonstram que, pelo fato da não-necessidade de altos níveis de investimento em insumos e o alcance de produtividades superiores a 4.700kg/ha, o milho crioulo apresenta-se como alternativa viável para a agricultura orgânica. As variedades Milho 005 e Sol da Manhã apresentaram PRO inferior a 3.214kg/ha (Tabela 1), representando, segundo Araújo & Nass (2002), alguma limitação de utilização direta para a produção de grãos nas condições edafoclimáticas de Chapecó.

Entretanto, essas variedades podem apresentar alguma característica peculiar desejável para uso direto ou para utilização em programas de melhoramento.

Na primeira época do ano agrícola 2006/07, as variedades locais ARC 5884, SJC 5886, DS 0212, MPA 1 e Pixurum 06 tiveram PRO de 6.142kg/ha ou superior, não diferindo de 'SCS 154 (Fortuna)' (Tabela 2), o que representa boa adaptabilidade ao sistema orgânico e satisfatória produtividade de grãos. Nove variedades, entre elas a cultivar melhorada SCS 153 (Esperança) obtiveram PRO reduzida, demonstrando menor adaptabilidade para a produção de grãos no sistema orgânico, como citado por Araújo & Nass (2002).

Na segunda época, os genótipos SJC 5886 e CVA mostraram-se supe-

riores em PRO, superando a cultivar SCS 154 (Fortuna), indicando bom potencial de uso em sistemas orgânicos.

Quanto à estatura das plantas (AP) e altura de inserção da espiga (AE), houve variação significativa entre os genótipos (Tabelas 1 e 2). A variedade local ARC 5884, que obteve boa produtividade, apresentou AP e AE semelhantes às da cultivar melhorada SCS 154 (Fortuna) nos 2 anos agrícolas, exceto na segunda época do ano agrícola 2006/07, mostrando-se superior em relação à AE.

Quanto à porcentagem de plantas acamadas e tombadas (T+A), as cultivares melhoradas apresentaram baixa T+A porém não diferindo significativamente das variedades locais MPA1, ARC 5884, Cateto, Estrela, Iapar 52, Pixurum 05 e Sol da Manhã no ano agrícola 2005/06 (Tabela 1) e de 'SJC 5886', 'Pixurum 05 GBA', 'Estrela' e 'Pixurum 05 DC' no ano agrícola 2006/07 (Tabela 2).

O florescimento masculino (FM), avaliado apenas na primeira época de 2006/07, mostrou diferença significativa entre os genótipos avaliados (Tabela 2). As variedades mais precoces foram SCS 154 (Fortuna), Pixurum 05 GBA, Pixurum 06, Pixurum 05 DC e ARC 5884. Quanto ao florescimento feminino (FF), não houve diferenças significativas.

Avaliando de forma conjunta os resultados, ressalta-se o comportamento agrônomico da variedade local ARC 5884, que obteve PRO, AP, AE, FM, FF e T+A semelhantes à cultivar melhorada SCS 154 (Fortuna), que apresenta, segundo Hemp et al. (2006) e Hemp et al. (2007) boa adaptabilidade ao sistema de cultivo orgânico nas condições do oeste de Santa Catarina. Vale destacar também o comportamento da variedade local SJC 5886 e da cultivar melhorada SCS 155 (Catarina), que, avaliada apenas em 1 ano agrícola, apresentou desempenho produtivo semelhante à cultivar SCS 154 (Fortuna).

A produtividade das variedades do ano agrícola 2005/06 foi inferior à do ano agrícola 2006/07 devido à estiagem, coincidente com a floração e



*Vista geral de  
experimento com  
variedade de  
polinização  
aberta*



*Detalhe da parcela  
de experimento  
com variedade de  
polinização  
aberta*

Tabela 2. Produtividade de grãos (PRO), altura de planta (AP), altura de inserção de espiga (AE), florescimento masculino (FM), florescimento feminino (FF) e porcentagem de plantas tombadas + acamadas (T+A) das variedades de milho em cultivo orgânico no ano agrícola 2006/07. Epagri/Chapecó, SC

Variedade	1ª Época						2ª Época		
	PRO <sup>(1)</sup>	AP <sup>(1)</sup>	AE <sup>(1)</sup>	FM <sup>(1)</sup>	FF <sup>(1)</sup>	T+A <sup>(2)</sup>	PRO <sup>(1)</sup>	AP <sup>(1)</sup>	AE <sup>(1)</sup>
	kg/ha	..... cm	.....	..... dias	....	%	kg/ha	..... cm	.....
ARC 5884	7.077 a	271 b	146 c	64 a	68 a	6,2 b	4.964 b	281 b	151 b
SJC 5886	7.019 a	270 b	156 b	65 b	66 a	4,0 a	6.243 a	261 b	144 c
SCS 154 (Fortuna)	6.558 a	251 b	136 c	63 a	67 a	4,9 a	4.944 b	254 b	128 d
DS 0212	6.247 a	290 a	158 b	66 b	69 a	8,8 b	4.557 b	298 a	153 b
MPA 1	6.244 a	276 b	150 b	66 b	69 a	6,9 b	4.583 b	298 a	157 b
Pixurum 06	6.142 a	284 a	154 b	63 a	68 a	7,2 b	4.410 b	279 b	152 b
Pixurum 05 GBA	5.617 b	267 b	149 b	63 a	68 a	2,4 a	4.341 b	273 b	149 b
Amarelão 7	5.587 b	314 a	188 a	66 b	68 a	12,7 b	4.421 b	298 a	178 a
Estrela	5.555 b	258 b	138 c	65 b	66 a	2,4 a	4.834 b	269 b	140 c
CVA	5.414 b	256 b	140 c	65 b	69 a	6,5 b	6.062 a	281 b	151 b
SCS 153 (Esperança)	5.263 b	278 b	157 b	66 b	70 a	4,6 a	3.889 b	277 b	156 b
Pixurum 05 DC	5.078 b	262 b	138 c	64 a	68 a	2,7 a	4.817 b	266 b	147 b
Palha Roxa	5.046 b	308 a	190 a	66 b	70 a	9,2 b	4.149 b	310 a	184 a
Cateto	4.798 b	289 a	157 b	65 b	70 a	15,8 b	3.991 b	309 a	183 a
Cunha	4.592 b	286 a	159 b	66 b	69 a	6,1 b	4.000 b	296 a	161 b
<b>Média</b>	<b>5.749</b>	<b>277</b>	<b>154</b>	<b>65</b>	<b>68</b>	<b>6,7</b>	<b>4.680</b>	<b>283</b>	<b>155</b>
<b>CV (%)</b>	<b>15,3</b>	<b>6,8</b>	<b>7,6</b>	<b>1,3</b>	<b>3,5</b>	<b>39,9</b>	<b>14,6</b>	<b>5,2</b>	<b>6,4</b>

<sup>1</sup>Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott ao nível de 5% de probabilidade.

<sup>2</sup>Valores apresentados sem transformação, porém para fins de análise estatística os valores foram transformados utilizando a seguinte fórmula:  $\text{arc sen } \sqrt{x/100}$ .

enchimento de grãos da cultura. Nos meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro a média histórica de precipitação em Chapecó é de 167, 171, 188 e 190mm, respectivamente. Porém, nos meses de novembro, dezembro e fevereiro do ano agrícola 2005/06 as precipitações foram de apenas 72, 48 e 88mm, respectivamente. No mês de janeiro ocorreram precipitações de 286mm. Entretanto, devido às características de solo (Latossolo Vermelho Distroférico típico), não foram suficientes para minimizar os prejuízos.

Em ambos os anos agrícolas, nenhuma variedade local obteve desempenho inferior na maioria das variáveis avaliadas em relação às variedades melhoradas (as SCSs), o que indica segundo Araújo & Nass (2002), bom potencial genético para utilização direta e/ou uso em programas de melhoramento.

As variedades locais apresenta-

ram produtividade, ciclo, altura de planta e de inserção de espiga semelhantes às cultivares melhoradas, mostrando-se adaptadas ao sistema orgânico nas condições edafoclimáticas do Oeste Catarinense, sendo passíveis de cultivo, principalmente para os agricultores familiares que praticam sistemas de baixo investimento em insumos.

## Literatura citada

1. ARAÚJO, P.M.; NASS, L.L. Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.59, n.3, p. 589-593, 2002.
2. BALBINOT JR.; ALVES, A.C.; FONSECA, J.A. da et al. Densidade de plantas em variedades de polinização aberta de milho. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v.6, n.2, p.114-124, 2007.
3. BRUGNAGO NETO, S. Milho. *Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2006/2007*. Florianópolis:

Epagri/Cepa, 2007. p.100-108. Disponível em: <<http://cepa.epagri.sc.gov.br>>. Acesso em: 11 abril 2008.

4. HEMP, S.; NICKNICH, W.; VOGT, G.A. et al. Avaliação de variedades de milho em cultivo orgânico – safra 2006/07. *Revista Brasileira de Agroecologia*, Porto Alegre, v.2, n.2, p.1328-1331, out. 2007.
5. HEMP, S.; NICKNICH, V.; VOGT, G.A. et al. Avaliação de variedades de milho em cultivo orgânico – safras 2004/05 e 2005/06. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 4., 2006, Belo Horizonte, MG. *Anais...* Belo Horizonte, 2006. CD-ROM.
6. MACHADO, A.T.; NUNES, J. A.; MACHADO, C.T. de T. et al. Mejoramiento participativo em maíz: su contribución en el empoderamiento comunitario en el municipio de Muqui, Brasil. *Agronomía Mesoamericana*, v.17, n.3, p. 393-405, 2006.
7. SANDRI, C.A.; TOFANELLI, M.B.D. Milho Crioulo: uma alternativa para rentabilidade no campo. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.16, n.1, p.59-61, mar. 2008. ■

# Eficiência de óleos vegetais e do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* no controle do moleque-da-bananeira

José Maria Milanez<sup>1</sup>, Robert Harri Hinz<sup>2</sup> e Cristiane Maria da Silva<sup>3</sup>

**Resumo** – Avaliaram-se as eficiências dos óleos vegetais de soja e de nim e do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* no controle de adultos de *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae). O experimento foi realizado no Laboratório de Entomologia da Epagri/Estação Experimental de Itajaí, Santa Catarina. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com seis tratamentos e cinco repetições. As avaliações foram realizadas 1, 3, 7, 14, 21 e 26 dias após a aplicação e a mortalidade corrigida pela fórmula de Abbott. Os tratamentos à base de óleo de soja foram eficientes no controle da praga, destacando-se o tratamento com óleo de soja + *B. bassiana* + farinha de trigo, que, após 7 dias, alcançou 100% de eficiência, enquanto os tratamentos com massa fúngica de *B. bassiana* e óleo de soja, aplicados isoladamente, alcançaram 100% de eficiência após 26 dias.

**Termos para indexação:** moleque-da-bananeira, controle biológico, formulação.

## Efficiency of vegetal oils and entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* in the control of *Cosmopolites sordidus*

**Abstract** – The efficiency of vegetal oils from soy and neem, and of entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* was assayed against adults of the banana weevil *Cosmopolites sordidus*. The experiment was carried out at the Entomology Laboratory of Epagri/Experiment Station of Itajaí, Santa Catarina. The experimental design used was completely randomized with six treatments and five repetitions. The evaluations were carried out 1, 3, 7, 14, 21 and 26 days after application. The mortality corrected was calculated by Abbott's formula. The study concluded that all the treatments based on the soy oil were efficient in the control of the banana weevil, in which the soy oil + *B. bassiana* + wheat flour, after seven days, reached 100% of efficiency, while the treatments with *B. Bassiana* and soy oil applied isolatedly reached 100% of efficiency after 26 days. ►

**Index terms:** banana borer, biological control, formulation.

---

Aceito para publicação em 1º/6/09.

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

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

<sup>3</sup>Aluna mestranda do Curso de Recursos Genéticos da Universidade Federal de Santa Catarina.

A espécie *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae), conhecida vulgarmente como moleque-da-bananeira, é considerada a principal praga nas regiões produtoras de banana do mundo. As larvas se alimentam do rizoma da planta e são responsáveis pelas perdas na produção, que podem variar de 20% a 50% (Gallo et al., 2002).

O uso de agrotóxicos granulados de alta toxicidade, comumente utilizados no controle do moleque-da-bananeira, tem sofrido fortes restrições, principalmente por parte de alguns países importadores da fruta devido à possibilidade de deixar resíduos de inseticidas nos frutos e aos problemas que causam ao meio ambiente e à saúde dos produtores.

No Brasil, o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Bals), associado a iscas confeccionadas com pseudocaule de bananeira, tem sido empregado no controle de *C. sordidus*. Assim, Batista Filho et al. (1991) verificaram que iscas confeccionadas com pseudocaule associadas ao fungo *B. bassiana* reduziram a população de *C. sordidus* em 61,17%. Tavares et al. (1994) relataram que a aplicação do fungo *B. bassiana* associada a iscas atrativas (pseudocaule) tipo “telha” provocaram 100% de mortalidade de adultos desse inseto. Batista Filho et al. (1995) constataram que, em condições de laboratório, a associação de óleo mineral com o fungo *B. bassiana* aplicada na forma de pasta apresentou 100% de eficiência no controle de adultos de *C. sordidus*.

Batista Filho et al. (1995) observaram que a associação de óleo mineral 3% e *B. bassiana* aplicados em pedaços de pseudocaule teve um efeito sinérgico, alcançando 88% de mortalidade aos 8 dias da aplicação, enquanto o óleo mineral e o fungo isolados tiveram 16% e 14% de mortalidade, respectivamente. Um efeito aditivo da mistura do fungo e do óleo mineral foi observado aos 20 dias, quando a mortalidade causada pela mistura foi de 98% em comparação com 70% para *B. bassiana* e 33% para o óleo mineral aplicados isoladamente.

Prior et al. (1988) verificaram que a LD<sub>50</sub> (dose letal para 50% da população) de *B. bassiana* em solução oleosa

(óleo de coco) foi cerca de 36 vezes maior quando comparada com a LD<sub>50</sub> de *B. bassiana* em solução aquosa no controle de *Pantorhytes plutus* (Coleoptera: Curculionidae). Os autores concluíram que a solução oleosa facilitava a penetração da suspensão conidial pela cutícula do inseto. Por outro lado, o óleo de nim em alta concentração inibiu totalmente a conidiogênese e a germinação de conídios do fungo *Metarhizium anisopliae* (Aguda et al., 1986). Em condições de campo, Leite et al. (1992) observaram 100% de mortalidade do gorgulho-aquático-do-arroz quando aplicaram a mistura de *B. bassiana* e óleo de soja.

O objetivo deste trabalho foi testar, em condições de laboratório, o efeito do extrato de óleo vegetal em mistura com *B. bassiana* e isoladamente no controle de *C. sordidus*. O experimento foi realizado no Laboratório de Entomologia da Epagri/Estação Experimental de Itajaí em sala de criação (temperatura 25 ± 2°C; umidade relativa 70 ± 10). O fungo entomopatogênico *B. bassiana* é proveniente da cepa Epagri 01, desenvolvida em substrato de arroz da marca comercial Urbano®.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com seis tratamentos e cinco repetições. Cada parcela constituiu uma gaiola (caixa de gerbox), onde foram colocados dez adultos para se alimentar em cinco pedaços de rizoma (cultivar Nanicão) tratados. A mortalida-

de foi observada 1, 3, 7, 14, 21 e 26 dias após a aplicação dos tratamentos. Os tratamentos foram: 1) Mistura de óleo de soja Coamo® (2,7L) + *B. bassiana* (600g de massa fúngica desenvolvida em arroz – concentração 3,9 x 10<sup>8</sup> conídios/ml) + farinha de trigo do tipo 1 (1kg); 2) Mistura de óleo de soja Coamo® (2,7L) + *B. bassiana* (600g de massa fúngica desenvolvida em arroz – concentração 3,9 x 10<sup>8</sup> conídios/ml) + farinha de arroz Maizena® (1kg); 3) Massa fúngica de *B. bassiana* desenvolvida em arroz (600g – concentração 3,9 x 10<sup>8</sup> conídios/ml); 4) Óleo de soja Coamo® (2,7L); 5) Óleo de nim (Root Nim® 1%) e 6) Testemunha (rizoma de bananeira). Para efeito de análise estatística os dados foram transformados em (x + 0,5)<sup>1/2</sup> e as médias comparadas pelo teste de Tukey 5%. A mortalidade foi calculada pela fórmula de Abbott (1925).

Após 24 horas já houve diferença na eficiência de controle dos adultos para os tratamentos com mistura de *Beauveria bassiana* + farinha de trigo + óleo de soja (BFO), mistura *B. bassiana* + farinha de arroz + óleo de soja (BAO) e óleo de soja (OS), havendo excelente desenvolvimento do fungo nos tratamentos em que foram misturadas as farinhas de trigo e arroz testadas (Figura 1). Após 7 dias, a eficiência dos tratamentos BFO, BAO e OS alcançou 100%, 86% e 80%, respectivamente. Salienta-se que a eficiência do tratamento com *B. bassiana* (BE) foi de 54%, 80% e 100%



Figura 1. Aspecto do desenvolvimento da mistura *Beauveria bassiana* + farinha de trigo + óleo de soja (tratamento BFO) sobre rizoma de bananeira

aos 14, 21 e 26 dias, respectivamente (Tabela 1). Esses resultados confirmam observações em campo de que adultos de *C. sordidus* demoram duas a três semanas para morrer. Os resultados obtidos estão coerentes com aqueles de Leite et al. (1992), que observaram 100% de mortalidade do gorgulho-aquático-do-arroz com a aplicação da mistura *B. bassiana* + óleo de soja. Os resultados de Batista Filho et al. (1995) corroboram os resultados obtidos, pois também observaram que a associação de óleo mineral 3% e *B. bassiana* aplicados em pedaços de pseudocaule teve um efeito sinérgico, alcançando 88% de mortalidade 8 dias após a aplicação. No entanto, o efeito do óleo mineral e do fungo *B. bassiana* aplicados isoladamente tiveram apenas 16% e 14% de mortalidade, respectivamente.

Portanto, os resultados mostram um efeito sinérgico do óleo de soja em mistura com *B. bassiana* na mortalidade dos adultos (Figura 2). Ressalta-se, ainda, que o óleo de nim testado isoladamente não foi eficiente no controle dos adultos da praga. ▶



Figura 2. Adulto morto pela ação sinérgica do fungo *Beauveria bassiana* + óleo de soja

Tabela 1. Número de adultos vivos de *Cosmopolites sordidus* e eficiência (%) dos produtos testados, após 1, 3, 7, 14, 21 e 26 dias de observação. Itajaí, SC

Tratamento	Dias <sup>(1)</sup> /eficiência											
	1	E	3	E	7	E	14	E	21	E	26	E
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Testemunha	50 a	-	50 a	-	50 a	-	50 a	-	50 a	-	50 a	-
BFO <sup>(2)</sup>	27 b	46	12 b	76	0 c	100	0 b	100	0 b	100	0 b	100
BAO <sup>(3)</sup>	27 b	46	14 b	72	7 b	86	3 b	94	2 b	96	2 b	96
OS <sup>(4)</sup>	32 b	36	16 b	68	10 b	80	3 b	94	2 b	96	0 b	100
BE <sup>(5)</sup>	50 a	0	50 a	0	48 a	4	23 b	54	10 b	80	0 b	100
NE <sup>(6)</sup>	50 a	0	50 a	0	50 a	0	48 a	4	48 a	4	48 a	4
<b>CV (%)</b>	<b>18,70</b>		<b>12,76</b>		<b>15,95</b>		<b>43,66</b>		<b>39,79</b>		<b>37,60</b>	

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

<sup>(2)</sup>BFO = mistura de *Beauveria bassiana* + farinha de trigo + óleo de soja.

<sup>(3)</sup>BAO = mistura de *Beauveria bassiana* + farinha de arroz + óleo de soja.

<sup>(4)</sup>OS = óleo de soja.

<sup>(5)</sup>BE = *Beauveria bassiana*.

<sup>(6)</sup>NE = óleo de nim.

Notas: E = eficiência; CV = coeficiente de variação.

Misturas pastosas contendo o fungo *B. bassiana*, óleo de soja, farinha de trigo e farinha de arroz foram eficientes no controle de *C. sordidus*, revelando uma ação sinérgica ao abreviar o tempo de ação na infecção e mortalidade dos adultos.

## Literatura citada

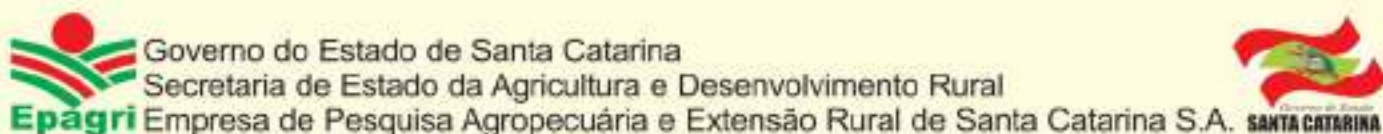
1. ABBOTT FORMULA. Disponível em <http://www.ehabsoft.com/ldpline/Habbott.htm>. Acesso em: 28 de jul. 2008.
2. AGUDA, R.M.; ROMBACH, M.C. SHEPARD, B.M. Effect of neem oil on germination of entomogenous fungus *Metarhizium anisopliae*. *International Institute of Rice Research. Newsletter*, v.11, n.2, p.34-35, 1986.
3. BATISTA FILHO, A.; LEITE, L.G.;

RAGA, A. et al. Enhanced activity of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. associated with mineral oil against *Cosmopolites sordidus* (Germar) adults. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina. v.24, n.2, p. 405-408, 1995.

4. BATISTA FILHO, A.; SATO, M.E.; LEITE, L.G. et al. Utilização de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. no controle do moleque da bananeira *Cosmopolites sordidus* Germar, 1824 (Coleoptera: Curculionidae). *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.13, n.4, p. 35-40, 1991.
5. GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. et al. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: Fealq, 2002. 920p.
6. LEITE, L.G.; CAMARGO, M.P.C. A.; BATISTA FILHO, A. et al. Controle de adultos de gorgulho aquático do

arroz pela aplicação da mistura do fungo *Beauveria bassiana* com óleo de soja em campos irrigados. *Sociedade Entomológica do Brasil*, Jaboticabal, v.21, n.1, p. 83-94, 1992.

7. PRIOR, C.; JOLLANDS, P.; LE PATORE, G. Infectivity oil and water formulations of *Beauveria bassiana* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) to the Cocoa weevil pest *Pantorhytes plutus* (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Invertebrate Pathology*, Amsterdam, v.52, n.1, p.66-72, 1988.
8. TAVARES, S.C.C de H.; ASSUNÇÃO, I. P.; HAJI, F.N.P. *Beauveria bassiana* no controle do moleque da bananeira em Pernambuco. II – Comportamento na região semi-árida. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 4., 1994, Gramado, RS. *Anais...* Gramado, RS: Embrapa-CPACT, 1994. p.22. (Embrapa – CPACT. Documentos, 5). ■



Assine a revista Agropecuária Catarinense – RAC – e tenha informações precisas e seguras para o seu agronegócio.

Preço da assinatura

Um ano: R\$ 22,00

Dois anos: R\$ 42,00

Três anos: R\$ 60,00

Periodicidade: quadrimestral  
Circulação: março, julho e novembro

Como ser assinante da Agropecuária Catarinense?

É fácil. Basta preencher o cupom abaixo e escolher sua forma preferencial de pagamento.

Cheque nominal à Epagri

Depósito na conta Epagri nº 85020-9 do Banco do Brasil, Agência 3.582-3

É importante enviar, via fax, comprovante de depósito bancário à Epagri.

Nota: O código identificador solicitado pelo banco é o CPF ou CNPJ do remetente.

### Revista Agropecuária Catarinense – RAC

Caixa Postal 502, 88034-901 Florianópolis, SC  
Fones: (48) 3239-5595 e 3239-5535, fax: (48) 3239-5597  
E-mail: [assinatura@epagri.sc.gov.br](mailto:assinatura@epagri.sc.gov.br)



Nome: \_\_\_\_\_  
Endereço: \_\_\_\_\_  
Município: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_  
Bairro: \_\_\_\_\_ Caixa Postal: \_\_\_\_\_ Fone: \_\_\_\_\_  
CPF/CNPJ: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_  
Atividade principal: \_\_\_\_\_  
Data: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

# Influência do fenômeno La Niña na precipitação pluvial na Região Oeste de Santa Catarina

Gilsânia de Souza Cruz<sup>1</sup> e Rosandro Boligon Minuzzi<sup>2</sup>

**Resumo** – Dados de estações hidrológicas e de temperatura da superfície do mar (TSM) foram utilizados com o objetivo de avaliar o comportamento da precipitação pluvial no Oeste de Santa Catarina durante alguns anos do fenômeno La Niña. Com a utilização de metodologias estatísticas, constatou-se que nos bimestres outubro-novembro e fevereiro-março há tendência que as chuvas fiquem abaixo da média climática, as quais estão correlacionadas com o comportamento da temperatura da superfície do Pacífico Equatorial.

**Termos para indexação:** Precipitação, clima, La Niña.

## Influence of La Niña on the rainfall of Western Santa Catarina State, Brazil

**Abstract** – Data from hydrological stations and sea surface temperature (SST) were used to evaluate the behavior of the precipitation in Western Santa Catarina State, Brazil, during the La Niña phenomenon. By the use of statistical methodologies, it was possible to verify that in the October-November and February-March periods, there is a trend of rainfall below the climatic average, which is correlated with the behavior of sea surface temperature of the Equatorial Pacific.

**Index terms:** Rainfall, climate, La Niña.

Algumas anomalias climáticas têm sido associadas a variações nos rendimentos agrícolas de várias regiões do mundo. Dentre os fenômenos climáticos que resultam em tais anomalias destaca-se o El Niño Oscilação Sul (ENOS), sendo uma de suas duas fases representada pelas condições do La Niña, quando se verifica um resfriamento das águas superficiais do Pacífico Equatorial (Figura 1) simultaneamente com o aumento da pressão atmosférica na região leste do Pacífico (também denominada fase fria ou fase positiva).

A extensão da região onde ocorrem as anomalias da temperatura da su-

perfície do mar (TSM), somada à grande capacidade de um fluido, como a água, de transportar energia, faz com que o La Niña provoque variações no padrão normal de circulação atmosférica, em especial na precipitação.

Na agricultura, as consequências dos efeitos do ENOS exigem estudo minucioso, tendo em vista que o impacto no rendimento de cada cultura depende do período de ocorrência da anomalia climática e respectiva exigência da cultura. Em estudo realizado em Queensland, Austrália, Clewett et al. (1990) mostraram que a diferença média na produção de grãos observada entre as fases do

ENOS foi de 135t, havendo maior produção em anos do La Niña, com 264t. Ávila & Pezzi (1999) analisaram o cultivo de verão de 1998/99, em que alguns municípios de Santa Catarina foram afetados pela estiagem de novembro/98 e março/99, enquanto no Rio Grande do Sul a soja teve uma perda de 26.273t em decorrência da falta de chuvas durante o seu ciclo. O principal fator apontado por tais adversidades foi a ocorrência do fenômeno climático La Niña.

Assim, com o objetivo de analisar o comportamento da precipitação pluvial durante eventos do La Niña de intensidade moderada e forte, no ►

Aceito para publicação em 6/10/08.

<sup>1</sup>Meteorologista, M.Sc., Epagri/Ciram, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-8067, e-mail: gil@epagri.sc.gov.br.

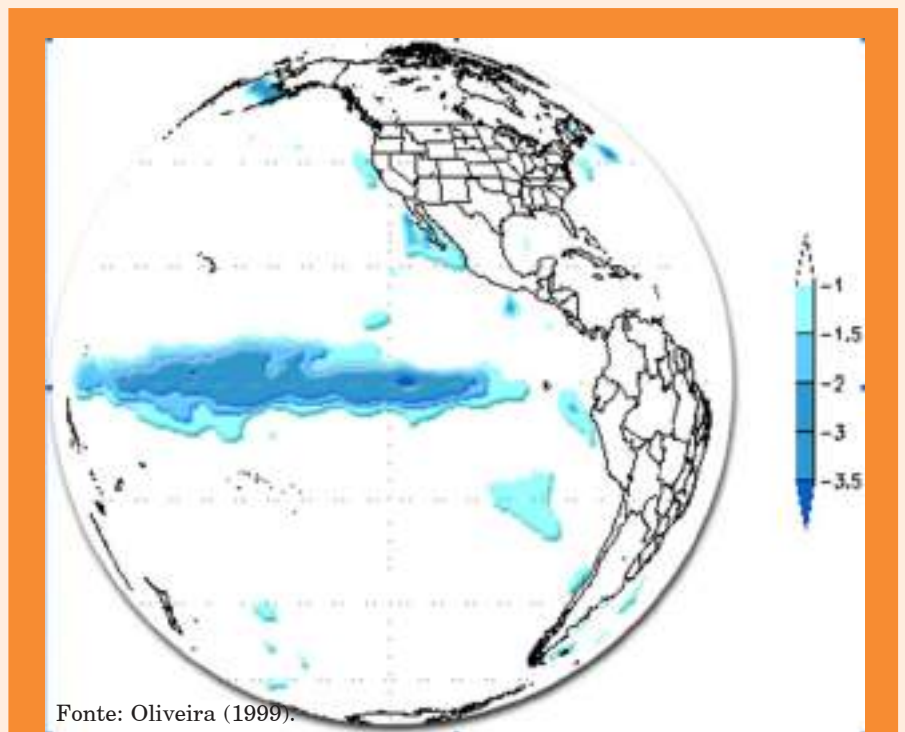
<sup>2</sup>Meteorologista, Dr., Epagri/Ciram, fone: (48) 3239-8062, e-mail: rbminuzzi@epagri.sc.gov.br.

período que envolve os principais cultivos de verão no Oeste Catarinense, foram utilizados dados de estações hidrológicas pertencentes à Agência Nacional de Águas (ANA), do período de 1960 a 2004 (Figura 2), e de TSM, do período de 1982 a 2004, obtidos da base de dados do International Research Institute for Climate and Society (IRI, 2008).

A influência do La Niña na chuva bimestral (outubro-novembro e fevereiro-março) do Oeste de Santa Catarina foi baseada na distribuição dos desvios normalizados (D), inserindo os períodos temporais nas seguintes classificações: muito chuvoso (MC):  $D \geq 40\%$ ; chuvoso (C):  $40\% > D \geq 20\%$ ; levemente chuvoso (LC):  $20\% > D \geq 10\%$ ; normal (N):  $10\% > D > -10\%$ ; levemente seco (S):  $-10\% \geq D > -20\%$ ; seco (S):  $-20\% \geq D > -40\%$ ; e muito seco (MS):  $D \leq -40\%$ . Igualmente, fez-se o uso da técnica dos quantis ( $Q_p$ ) delimitando as ordens quantílicas 0,15, 0,35, 0,65 e 0,85, nas seguintes classes para a precipitação bimestral (Xavier, 2001): muito seca (MS -  $X_1 \leq Q_{0,15}$ ), seca (S -  $Q_{0,15} < X_1 \leq Q_{0,35}$ ), normal (N -  $Q_{0,35} \leq X_1 < Q_{0,65}$ ), chuvosa (C -  $Q_{0,65} < X_1 < Q_{0,85}$ ) e muito chuvosa (MC -  $X_1 \geq Q_{0,85}$ ).

A correlação entre a precipitação na área em estudo com a TSM de três áreas oceânicas – o Pacífico Equatorial, o Atlântico e ambas áreas em conjunto (Pac+Atl) – foi definida pelos coeficientes de Correlação de Pearson e o primeiro modo da Correlação Canônica (Mingoti, 2005) para diferentes intervalos de tempo (lags), sendo  $k = 1, 2$  e 3 meses de TSM, antes da precipitação de cada bimestre, tendo em vista possíveis demoras no tempo de resposta da circulação da atmosfera em relação às oscilações nos oceanos. As regressões foram testadas ao nível de 5% de significância utilizando o ‘valor-p’. Tais análises estatísticas foram determinadas com a utilização do software Climate Predictability Tool (CPT), desenvolvido pelo IRI.

Dentre os bimestres analisados em anos do La Niña, a precipitação mostra uma tendência de chuvas abaixo da média nos bimestres de início (outubro-novembro e novembro-dezembro) e final (fevereiro-março) do período em análise e compor-



Fonte: Oliveira (1999).

Figura 1. Anomalia da temperatura da superfície do mar em dezembro de 1988, exemplificando uma situação do La Niña. Plotados somente valores menores que  $-1^{\circ}\text{C}$

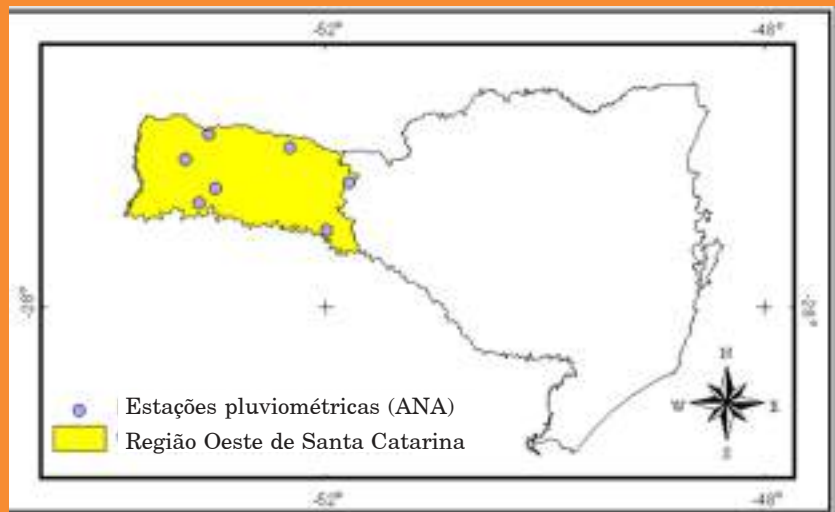


Figura 2. Localização geográfica das estações meteorológicas e hidrológicas no Oeste de Santa Catarina utilizadas no estudo

tamento oposto no bimestre dezembro-janeiro (Tabela 1). Porém, as tendências ‘chuvosa’ e ‘de seca’ não são intensas, ocorrendo chuvas abaixo da média no último bimestre. Na análise por evento La Niña, percebe-se que algumas exceções podem ocorrer no comportamento da precipitação nos bimestres supracitados. Como exemplos, a precipitação registrada nos

bimestres fevereiro-março e outubro-novembro, respectivamente, em La Niña de 1970/71 (período chuvoso) e de 1975/76 (período chuvoso). O bimestre janeiro-fevereiro, mesmo tendo uma condição normal da precipitação, não deixa de ser um período com comportamento incerto da precipitação devido às classificações, ora chuvosas, ora secas (Tabela 1).



Tabela 1. Classificação para cada evento La Niña de moderada e forte intensidade, obtida por quantis e da precipitação de cada bimestre que abrange o cultivo de verão obtida pelos desvios normalizados (D)

Ano agrícola	Classificação por bimestre				
	Out.-nov.	Nov.-dez.	Dez.-jan.	Jan.-fev.	Fev.-mar.
1964/65	MS	S	MS	MS	S
1970/71	MS	C	MC	C	C
1973/74	S	N	C	N	S
1975/76	C	C	MC	N	S
1988/89	N	MS	C	C	N
1989/99	N	MS	N	S	MS
1999/00	S	MS	S	S	N
<b>D</b>	<b>S</b>	<b>LS</b>	<b>C</b>	<b>N</b>	<b>S</b>

Nota: MC = muito chuvoso; C = chuvoso; LC = levemente chuvoso; N = normal; LS = levemente seco; S = seco; MS = muito seco.

Tabela 2. Coeficientes de Correlação Canônica (primeiro modo) e de Pearson entre a precipitação bimestral do Oeste Catarinense e a temperatura da superfície do mar (TSM) de três regiões oceânicas defasadas em até 3 meses

TSM mensal	Correlação Canônica/Pearson					
	Pacífico		Atlântico		Pac+Atl	
<b>Chuva outubro-novembro</b>						
TSM set.	<b>0,77</b>	<b>0,55</b>	0,38	0,04	<b>0,65</b>	<b>0,44</b>
TSM ago.	<b>0,61</b>	<b>0,41</b>	0,55	0,28	<b>0,61</b>	<b>0,42</b>
TSM jul.	0,48	0,25	0,54	0,19	0,45	0,21
<b>Chuva novembro-dezembro</b>						
TSM out.	0,40	0,09	0,34	-0,11	0,33	0,05
TSM set.	0,42	0,16	0,45	-0,13	0,24	-0,21
TSM ago.	0,37	0,16	0,65	-0,22	0,27	-0,03
<b>Chuva dezembro-janeiro</b>						
TSM nov.	0,21	-0,04	0,28	-0,09	0,41	0,06
TSM out.	0,19	-0,10	0,46	0,00	0,50	0,01
TSM set.	0,17	-0,21	0,28	-0,39	0,46	-0,32
<b>Chuva janeiro-fevereiro</b>						
TSM dez.	<b>0,64</b>	<b>0,44</b>	0,47	-0,25	0,33	0,07
TSM nov.	<b>0,62</b>	<b>0,36</b>	0,25	-0,23	0,30	-0,06
TSM out.	0,52	0,17	0,28	-0,02	0,25	-0,19
<b>Chuva fevereiro-março</b>						
TSM jan.	<b>0,67</b>	<b>0,53</b>	0,35	-0,36	0,56	0,31
TSM dez.	<b>0,71</b>	<b>0,52</b>	0,58	0,05	0,40	0,11
TSM nov.	<b>0,70</b>	<b>0,50</b>	0,24	-0,24	0,38	0,00

Nota: Valores em destaque são significantes.

Considerando que, eventualmente, o conjunto dos fenômenos meteorológicos é responsável por oscilações no clima, a correlação existente entre a precipitação dos bimestres em estudo e a temperatura da superfície do mar (TSM) de três

áreas oceânicas no período de 1982 a 2004 é mostrada na Tabela 2. As correlações significativas mostram que o comportamento das chuvas nos bimestres outubro-novembro, janeiro-fevereiro e fevereiro-março, possuem uma maior resposta às oscilações do

Pacífico Equatorial, ou seja, as condições de seca observadas em outubro-novembro e fevereiro-março podem ser decorrentes dos eventos La Niña. Não se pode afirmar o mesmo quanto à correlação entre a chuva da região e a temperatura da superfície do mar do Atlântico, tendo em vista que não houve nenhum valor significativo. Assim, mesmo com as correlações significativas obtidas entre a chuva de outubro-novembro e a temperatura da superfície do mar conjunta do Pacífico e Atlântico (Pac+Atl), elas se devem em sua maioria, às condições do Pacífico.

Diante dos resultados expostos, pode-se inferir, para o Oeste de Santa Catarina, que, durante eventos La Niña de intensidades moderada e forte, há tendência de seca nos bimestres outubro-novembro e fevereiro-março, a qual, está relacionada com o comportamento da temperatura da superfície do Pacífico Equatorial.

## Literatura citada

1. ÁVILA, A.H.; PEZZI, L.P. Estimativa de rendimento e comportamento da La Niña 1998/99 para a região Sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 11, 1999, Florianópolis, SC *Anais...* Florianópolis: SBA, 1999. CD-ROM.
2. CLEWETT, J.F.; HOWDEN, S.M.; McKEON, G.M. et. al. Optimising farm dam irrigation in response to climatic risk. In: MUCHOW, R.C.; BELLAMY, J.A. (Eds.) *Climatic risk in crop production: Models and management for the semiarid tropics and subtropics*. [S.I.: s.n], 1990. 548p.
3. INTERNATIONAL RESEARCH INSTITUTE FOR CLIMATE AND SOCIETY - IRI. *Air - Sea Interface Data in the IRI Data Library*. Disponível em: <<http://iridl.ldeo.columbia.edu/docfind/databrief/cat-airsea.html>>. Acesso em: mar. 2008.
4. MINGOTI, S.A. *Análise de dados através de métodos de estatística multi-variada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. 297p.
5. OLIVEIRA, G.S. de. *El Niño e você: o fenômeno climático*. São José dos Campos, SP: Transtec, 1999. 116p.
6. XAVIER, T.M.B.S. *Tempo de chuva - estudos climáticos e de previsão para o Ceará e Nordeste Setentrional*. Fortaleza: ABC Editora, 2001. 478p. ■

# Comportamento da mamona em diferentes épocas de semeadura no Oeste Catarinense

Gilcimar Adriano Vogt<sup>1</sup>, Giseli Valentini<sup>2</sup> e Sérgio Delmar dos Anjos e Silva<sup>3</sup>

**Resumo** – Este trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento de cultivares de mamona em diferentes épocas de semeadura. As semeaduras foram realizadas em três épocas (1º/11/2006, 21/11/2006 e 11/12/2006), sendo avaliadas as cultivares AL Guarany 2002, IAC 80, Mara e Lyra. Os experimentos foram instalados em Chapecó no ano agrícola 2006/07. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com duas repetições. Pelos dados de produtividade obtidos nos ensaios, constata-se baixo potencial agrônômico para semeaduras em dezembro. Para as semeaduras realizadas em novembro, as produtividades foram satisfatórias, comparativamente às obtidas em outras regiões do País.

**Termos para indexação:** *Ricinus communis*, produtividade de frutos.

## Behavior of castor bean cultivars in different sowing periods in Western Santa Catarina State

**Abstract** – This study was carried out to evaluate the behavior of castor beans cultivars (AL Guarany 2002, IAC 80, Mara and Lyra) at different sowing periods. The seeds were sowed in November (1/11/2006 and 21/11/2006) and December (11/12/2006). The experiments were conducted in Chapecó, SC, Brazil, during the agricultural year of 2006/07. The experimental design was in randomized blocks, with two replications. The yields in the assays indicate low agronomic potential for delayed sowings (December). For the sowings in November, the yields were satisfactory in relation to other Brazilian regions.

**Index terms:** *Ricinus communis*, yield.

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma oleaginosa de grande importância socioeconômica por ser uma planta que se adapta bem ao clima tropical brasileiro e por apresentar boa produtividade e elevado teor de óleo nos grãos, o que a torna uma cultura potencial para a produção de biodiesel (Costa et al., 2006).

É uma espécie de origem tropical, mas que tem mostrado boa adaptação às diferentes condições edafoclimáticas do Brasil. Na Região Sul, a

ocorrência de geadas ou temperaturas muito baixas é o principal fator limitante à cultura. A ocorrência de temperaturas próximas a 25°C, associada à alta umidade, é condição favorável à ocorrência de *Amphobotrys ricini*, fungo causador do mofo-cinzento, que é considerada a doença mais importante da cultura (Massola Jr. & Bedendo, 1995; Melhorança & Staut, 2005).

A realização de cultivo no período mais favorável ao crescimento e de-

envolvimento da mamoneira e o estabelecimento da época favorável à semeadura, em termos de disponibilidade hídrica, de calor e luminosidade, pode assegurar menor risco à cultura (Amorim Neto et al., 2001).

Para que sejam definidos sistemas de produção adequados ao Estado de Santa Catarina, é necessária a realização de pesquisa visando identificar genótipos adaptados, além da definição de práticas de manejo, como a época de semeadura

Aceito para publicação em 15/5/09.

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, C.P. 216, 89460-00, Canoinhas, SC, fone: (47) 3624-1144, e-mail: gilcimar@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup>Estudante de Agronomia/Unochapecó.

<sup>3</sup>Eng. agr., D.Sc., Embrapa Clima Temperado, C.P. 403, 96.001-970 Pelotas, RS.

(Chitarra et al., 2004).

Portanto, para atender a demanda de informações de genótipos de mamona para Santa Catarina, a partir do ano agrícola 2006/07, a Epagri, em parceria com a Embrapa Clima Temperado, instalou ensaios de avaliação de cultivares e épocas de semeadura. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento agrônomo de diferentes cultivares de mamona em Chapecó, Região Oeste Catarinense, em três épocas de semeaduras.

Foram conduzidos três experimentos na área experimental da Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), em Chapecó, SC, a 27°07' de latitude sul e 52°37' de longitude oeste, numa altitude de 679m, em solo classificado como Latossolo Vermelho distroférico típico, em clima subtropical úmido com verão quente, do tipo Cfa. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com duas repetições. As unidades experimentais foram constituídas por três fileiras de oito metros, sendo a parcela útil constituída de 38,4m<sup>2</sup>. Foram avaliados quatro genótipos de mamona, duas variedades de polinização aberta (AL Guarany 2002 e IAC 80) e dois híbridos (Mara e Lyra). O espaçamento foi de 1,6m entre fileiras e 0,6m entre covas, à exceção das cultivares AL Guarany 2002, em que as covas foram espaçadas em 0,8m, e IAC 80, em 1,5m por possuírem porte médio/alto e as demais, porte baixo.

A semeadura dos experimentos foi realizada em três épocas, em intervalos de 20 dias, todos em covas, sob resteva de aveia preta. As semeaduras ocorreram nos dias 1º/11/2006, 21/11/2006 e 11/12/2006 para a primeira, segunda e terceira épocas, respectivamente. A adubação de base foi de 300kg/ha de NPK na formulação 04-20-20. O controle de plantas daninhas foi realizado por meio de capina manual. A adubação de cobertura foi de 67kg/ha de ureia, aplicada a lanço em volta das plantas 30 dias após a emergência.

Foram realizadas as seguintes avaliações: número de dias da semeadura para 1ª, 2ª e 3ª florações; altura da planta em cm; número médio de cachos por planta; produtividade de frutos secos em kg/ha, e propor-

ção de grãos/baga (relação massa/massa). A colheita foi realizada manualmente em três etapas, à medida que os frutos atingiam a maturação.

Foi realizada a análise de variância conjunta entre épocas utilizando-se o seguinte modelo:  $Y_{ijk} = \mu + A_i + B(A)_{ij} + G_k + AG_{ik} + \epsilon_{ijk}$ . As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para floração inicial não houve variância residual entre os dados analisados. Os genótipos do tipo variedades de polinização aberta (IAC 80 e AL Guarany 2002) foram mais tardios do que os genótipos híbridos (Lyra e Mara), florescendo entre 57 e 75 dias, enquanto os híbridos tiveram sua floração inicial entre os 45 e 57 dias após a semeadura (Tabela 1). Na floração secundária houve efeito significativo apenas entre as cultivares, não apresentando efeito significativo para a interação épocas x genótipos e épocas. A cultivar IAC 80 foi o genótipo mais tardio, apresentando florescimento secundário aos

94 dias após a semeadura. Os genótipos Lyra e Mara foram os mais precoces, florescendo aos 63 e 66 dias, respectivamente. Quanto à floração terciária, houve efeito significativo da interação entre épocas e genótipos. Na primeira e terceira épocas de semeadura os genótipos híbridos Mara e Lyra foram os mais precoces (Tabela 1), ao passo que na segunda época apenas o genótipo Mara foi mais precoce. Para IAC 80, semeaduras mais tardias para este genótipo provocam alongamento do período de floração, porquanto que para os demais houve redução.

A época de semeadura e a interação entre épocas x genótipos (AG) não influenciaram significativamente a altura de planta (Tabela 2). Houve efeito significativo apenas para genótipos. As cultivares híbridas Lyra e Mara apresentaram menor porte comparativamente às variedades de polinização aberta AL Guarany 2002 e IAC 80 (Tabela 2). A altura média de planta da IAC 80

Tabela 1. *Floração inicial, secundária e terciária em genótipos de mamona em três épocas de semeadura. Ano agrícola 2006/07, Chapecó, SC*

Genótipo	Época de semeadura			Média
	1/11/2006	21/11/2006	11/12/2006	
<b>Floração inicial<sup>(1)</sup></b>				
..... Dias .....				
AL Guarany 2002	57	60	64	
IAC 80	77	74	75	
Lyra	57	45	46	
Mara	55	48	49	
<b>Floração secundária<sup>(2)</sup></b>				
..... Dias .....				
AL Guarany 2002	70	84	72	75 b
IAC 80	89	94	99	94 a
Lyra	65	62	61	63 c
Mara	68	66	65	66 bc
CV (%)	8,48			
<b>Floração terciária<sup>(2)</sup></b>				
..... Dias .....				
AL Guarany 2002	104 Aa	98 ABa	96 Bb	
IAC 80	111 Ba	102 Ca	123 Aa	
Lyra	95 Ab	99 Aa	78 Bc	
Mara	94 Ab	74 Bb	79 Bc	
CV (%)	2,34			

<sup>(1)</sup>Não houve variância residual entre os dados (QMR = 0).

<sup>(2)</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

(206cm) foi inferior ao relatado por Costa et al. (2006), no município de Areia, PB, que obteve 270cm. Ramos et al. (2008), avaliando o híbrido Lyra em experimento conduzido na safrinha em Pindorama, SP (semeadura em 24/2/2006), obtiveram altura média de planta de 85cm, inferior à obtida neste ensaio.

Em média, os genótipos apresentaram 7,6 cachos por planta, não sendo significativas as diferenças entre as cultivares e a interação épocas x cultivares em relação a essa variável. A época de semeadura influenciou significativamente o número de cachos por planta (Tabela 2). Houve redução significativa no número de cachos na última época de semeadura (11/12/2006). Coimbra et al. (2007) relatam a tendência de redução do número de cachos por planta em cultivos mais tardios. O número médio de cachos por planta foi inferior ao obtido por Costa et al. (2006), que obteve 12 cachos por planta na cultivar IAC 80, enquanto neste experimento foram obtidos 6,9 cachos por planta da mesma cultivar.

A época de semeadura e os genótipos influenciaram significativamente a proporção grãos/baga, não sendo significativa a interação épocas x genótipos para essa variável. A cultivar IAC 80 apresentou a menor proporção grãos/baga (0,53) (Tabela 2), indicando que apenas 53% do peso bruto correspondem à produtividade de grãos. Houve redução da proporção grãos/baga na terceira época de semeadura, reduzindo de 0,67 e 0,66 na primeira e segunda épocas, respectivamente, para 0,60 na terceira época (Tabela 2).

A produtividade de frutos variou de 1.316 a 1.681kg/ha na primeira época de semeadura, de 718 a 1.606kg/ha na segunda e 96 a 692kg/ha na terceira época (Tabela 2). A interação épocas x genótipos foi significativa para esta variável. Na primeira época, não houve diferença significativa entre os genótipos. Na segunda e terceira épocas, a cultivar IAC 80 foi a menos produtiva, com 718 e 96kg/ha, respectivamente (Tabela 2). A produção de frutos para os genótipos, na primeira e segunda épocas, foi semelhante às obtidas por Costa et al. (2006), que, avaliando nove genótipos em Areia, PB, verifi-

Tabela 2. *Altura de planta, número de cachos por planta, proporção grãos/baga e produtividade de grãos de genótipos de mamona em três épocas de semeadura. Ano agrícola 2006/07, Chapecó, SC*

Genótipo	Época de semeadura			Média
	1/11/2006	21/11/2006	11/12/2006	
<b>Altura de planta<sup>(1)</sup></b>				
..... cm .....				
AL Guarany 2002	205	181	183	190 a
IAC 80	226	198	194	206 a
Lyra	115	127	117	119 b
Mara	130	149	151	143 b
<b>CV (%)</b>	<b>8,27</b>			
<b>Cachos por planta<sup>(1)</sup></b>				
..... N° .....				
AL Guarany 2002	8,1	7,5	5,1	
IAC 80	8,7	9,1	2,8	
Lyra	9,7	9,1	5,9	
Mara	9,9	8,9	6,8	
<b>Média</b>	<b>9,1 A</b>	<b>8,6 A</b>	<b>5,2 B</b>	
<b>CV (%)</b>	<b>25,01</b>			
<b>Proporção grãos/baga<sup>(1)</sup></b>				
..... % .....				
AL Guarany 2002	0,67	0,66	0,61	0,65 b
IAC 80	0,57	0,54	0,48	0,53 c
Lyra	0,72	0,72	0,65	0,70 ab
Mara	0,71	0,72	0,66	0,70 a
<b>Média</b>	<b>0,67 A</b>	<b>0,66 A</b>	<b>0,60 B</b>	
<b>CV (%)</b>	<b>4,25</b>			
<b>Produção de frutos secos<sup>(1)</sup></b>				
..... kg/ha .....				
AL Guarany 2002	1.612 Aa	1.272 Aa	348 Bab	
IAC 80	1.681 Aa	718 Bb	96 Cb	
Lyra	1.393 Aa	1.606 Aa	691 Ba	
Mara	1.316 Aa	1.280 Aa	643 Ba	
<b>CV (%)</b>	<b>11,56</b>			

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

caram produtividades entre 800 e 2.299kg/ha.

Houve diferença significativa na produtividade de frutos entre as épocas de semeadura para todas as cultivares avaliadas. Na terceira época de semeadura (11/12/2006), devido à alta precipitação pluvial coincidente com a fase de floração (Figura 1), houve alta incidência de mofo-cinzento (dados não quantificados). A ocorrência de temperaturas próximas a 25°C, associada à alta umidade, é condição favorável à ocorrência de *Amphobotrys ricini* (Massola Jr. & Bedendo, 1995; Melhorança & Staut, 2005).

Quando essas condições ocorrem na fase de floração e formação dos frutos, o mofo-cinzento pode causar perdas significativas de produtividade. Para a cultivar IAC 80, tardia em relação às demais, ainda na segunda época de semeadura, houve redução significativa na produção de frutos.

Semeaduras em dezembro provocam o alongamento do período de florescimento para o genótipo IAC 80 e encurtamento para as cultivares AL Guarany 2002, Lyra e Mara. A época de semeadura não influenciou significativamente a altura da planta, mas reduziu o número de cachos por plan-

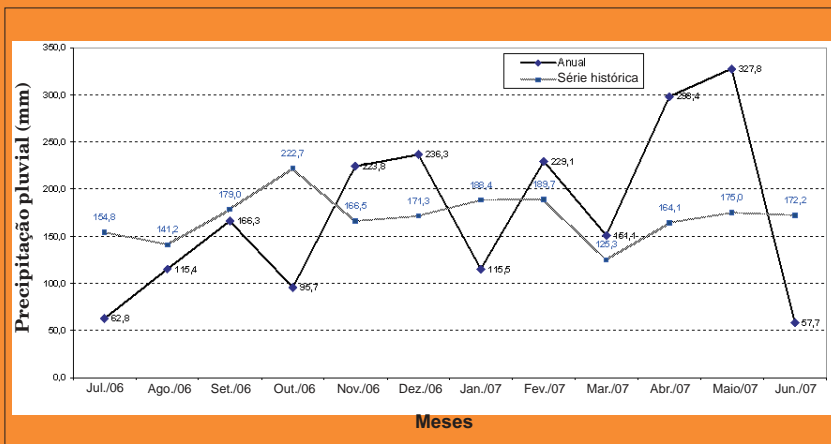


Figura 1. Registros meteorológicos de precipitação pluviométrica mensal e série histórica avaliados na estação meteorológica da Epagri/Cepaf, ano agrícola 2006/07. Chapecó, SC



Vista parcial do experimento de mamona. Epagri/Cepaf, 2007. Chapecó, SC



Aspecto geral da planta de mamona com destaque à inflorescência. Epagri/Cepaf, 2007. Chapecó, SC

ta e a proporção grãos/baga. Quanto à produtividade de grãos, houve interação significativa entre épocas x genótipos, e os resultados apontam para um baixo potencial agrônomo para cultivo da mamona no Oeste de Santa Catarina quando realizadas semeaduras em dezembro, principalmente para cultivares tardias, devido ao período de alta precipitação pluviométrica coincidente com os períodos de floração e colheita.

## Literatura citada

1. AMORIN NETO, M. da. S.; ARAÚJO, A.E. de; BELTRÃO, N.E. de M. Zoneamento agroecológico e época de semeadura para a mamoneira na Região Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Passo Fundo, v.9, n.3, p.551-556, 2003.
2. CHITARRA, L.G.; MENDES, M.C.; ALMEIDA, V.M. et al. Competição de cultivares de mamona em Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, I., 2004, Campina Grande, PB. *Anais...* Campina Grande: Embrapa, 2004. CD-ROM.
3. COIMBRA, R.R.; NAOE, K,N; CARDOSO, E.A. et al. Épocas de semeadura de cultivares de mamona em Palmas – TO. In: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DO BIODIESEL, 2., 2007, Brasília, DF. *Anais...* Brasília: Abipti, 2007. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br>>. Acesso em: 13 mai. 2008.
4. COSTA, M.N.; PEREIRA, W.E.; BRUNO, R.L.A. et al. Divergência genética entre acessos e cultivares de mamoneira por meio de estatística multivariada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, n.11, p.1617-1622, nov. 2006.
5. MASSOLA JUNIOR, N.S; BENDENDO, I.P. *Doenças da mamoneira (Ricinus communis)*. In: BERGAMIN FILHO, A. (Ed.). *Manual de fitopatologia: princípios e conceitos*. 3.ed. São Paulo: Ceres, 1995. p.496-500.
6. MELHORANÇA, A.L.; STAUT, L.A. *Indicações técnicas para a cultura da mamona em Mato Grosso do Sul*. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 62p.
7. RAMOS, N.P.; GALLI, J.A.; AMORIM, E.P. et al. Semeadura do híbrido Lyra de mamona (*Ricinus communis* L.) sob plantio direto. *Ciência e Agrotecnologia*, v.32, n.2, p.481-486, mar./abr. 2008. ■

## Normas para publicação na revista Agropecuária Catarinense – RAC

A revista Agropecuária Catarinense aceita para publicação matérias ligadas à agropecuária e à pesca, desde que se enquadrem nas seguintes normas:

1. As matérias para as seções Artigo Científico, Germoplasma e Lançamento de Cultivares e Nota Científica devem ser originais e vir acompanhadas de uma carta afirmando que a matéria é exclusiva à RAC.
2. O Artigo Científico deve ser conclusivo, oriundo de uma pesquisa já encerrada. Deve estar organizado em Título, Nome completo dos autores (sem abreviação), Resumo (máximo de 15 linhas, incluindo Termos para indexação), Título em inglês, Abstract e Index terms, Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusão, Agradecimentos (opcional), Literatura citada, tabelas e figuras. Os termos para indexação não devem conter palavras já existentes no título e devem ter no mínimo três e no máximo cinco palavras. Nomes científicos no título não devem conter o nome do identificador da espécie. Há um limite de 15 páginas para Artigo Científico, incluindo tabelas e figuras.
3. A Nota Científica refere-se a pesquisa científica inédita e recente com resultados importantes e de interesse para uma rápida divulgação, porém com volume de informações insuficiente para constituir um artigo científico completo. Pode ser também a descrição de nova doença ou inseto-praga. Deve ter no máximo oito páginas (incluindo as tabelas e figuras). Deve estar organizada em Título, Nome completo dos autores (sem abreviação), Resumo (máximo de 12 linhas, incluindo Termos para indexação), Título em inglês, Abstract e Index terms, o texto corrido, Agradecimentos (opcional), Literatura citada, tabelas e figuras. Não deve ultrapassar dez referências bibliográficas.
4. A seção Germoplasma e Lançamento de Cultivares deve conter Título, Nome completo dos autores, Resumo (máximo de 15 linhas, incluindo Termos para indexação), Título em inglês,

Abstract e Index terms, Introdução, Origem (incluindo pedigree), Descrição (planta, brotação, floração, fruto, folha, sistema radicular, tabela com dados comparativos), Perspectivas e problemas da nova cultivar ou germoplasma, Disponibilidade de material e Literatura citada. Há um limite de 12 páginas para cada matéria, incluindo tabelas e figuras.

5. Devem constar no rodapé da primeira página: formação profissional do autor e do(s) coautor(es), título de graduação e pós-graduação (Especialização, M.Sc., Dr., Ph.D.), nome e endereço da instituição em que trabalha, telefone para contato e endereço eletrônico.

Obs.: No caso de funcionários da Epagri, os dados relativos à formação profissional devem respeitar o enquadramento na instituição. Eventuais informações publicadas que não estejam de acordo com o enquadramento oficial não significam que elas sejam reconhecidas pela Empresa.

6. As citações de autores no texto devem ser feitas por sobrenome e ano, com apenas a primeira letra maiúscula. Quando houver dois autores, separar por “&”; se houver mais de dois, citar o primeiro seguido por “et al.” (sem itálico).
7. Tabelas e figuras geradas no Word não devem estar inseridas no texto e devem vir numeradas, ao final da matéria, em ordem de apresentação, com as devidas legendas. Gráficos gerados no Excel devem ser enviados, com as respectivas planilhas, em arquivos separados do texto. As tabelas e as figuras (fotos e gráficos) devem ter título claro e objetivo e ser auto-explicativas. O título da tabela deve estar acima 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 alga-

rismos 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, em formato JPG ou TIF, em arquivo separado do texto, com resolução mínima de 200dpi.
9. As matérias apresentadas para as seções Opinião, Conjuntura e Informativo Técnico devem se orientar pelas normas do item 10.
  - 9.1 Opinião – deve discorrer sobre assuntos que expressam a opinião do autor sobre o fato em foco e não deve ter mais que três páginas.
  - 9.2 Conjuntura – matérias que enfocam fatos atuais com base em análise econômica, social ou política, cuja divulgação é oportuna. Não devem ter mais que seis páginas.
  - 9.3 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, incluindo as figuras e tabelas.
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. Quando houver mais de três autores, citam-se apenas os três primeiros, seguidos de “et al.”. ■

Mais informações sobre as normas estão disponíveis no site [www.epagri.sc.gov.br](http://www.epagri.sc.gov.br)

# Plante uma árvore. Você tem boas razões para isso.

## Ar fresco

Pelo processo de evapotranspiração, as folhas liberam vapor de água que refresca o ar e o umedece.

## Ar puro

As folhas absorvem o dióxido de carbono da atmosfera – um dos gases responsáveis pelo efeito estufa – e liberam oxigênio.

## Sombra e água fresca

A sombra ameniza as altas temperaturas. Quando crescem junto a rios e lagos, as árvores evitam a erosão das margens e melhoram o habitat dos peixes.

## Mais vida

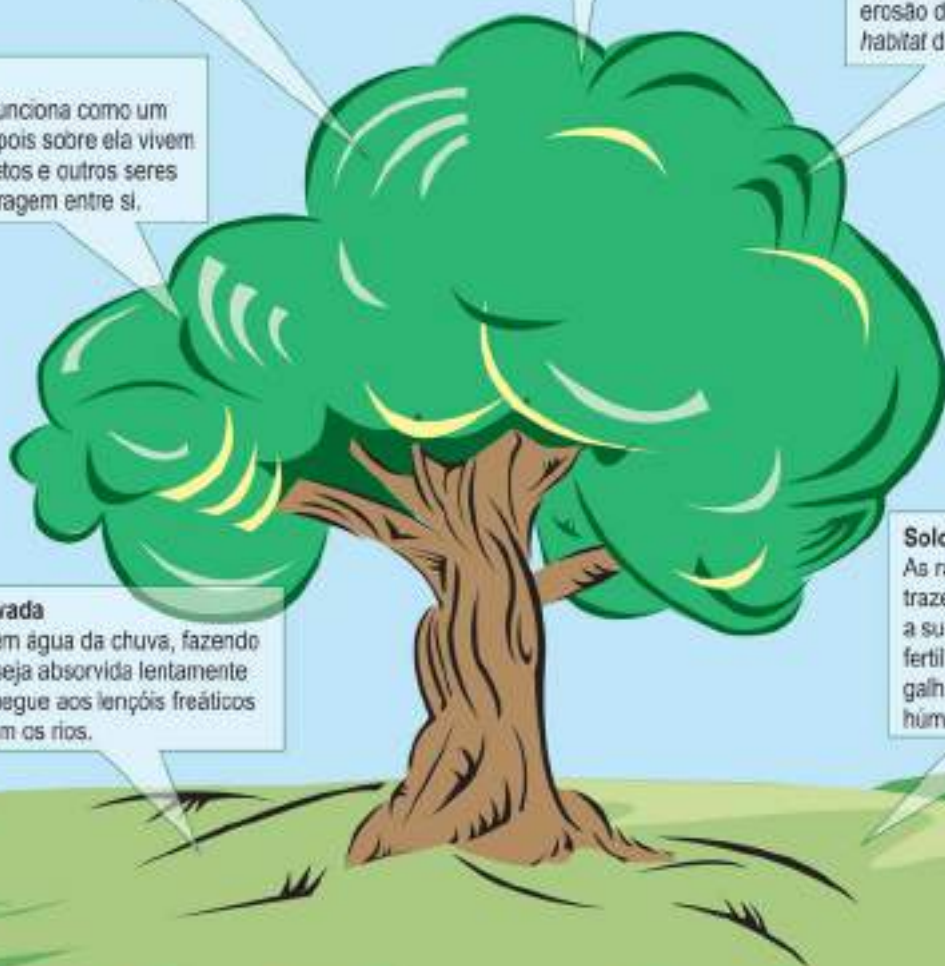
Cada árvore funciona como um ecossistema, pois sobre ela vivem pássaros, insetos e outros seres vivos que interagem entre si.

## Água preservada

As raízes retêm água da chuva, fazendo com que ela seja absorvida lentamente pelo solo e chegue aos lençóis freáticos que abastecem os rios.

## Solo protegido

As raízes evitam a erosão e trazem nutrientes do subsolo para a superfície, contribuindo para a fertilização. A queda de folhas, galhos e frutos ajuda a formar o húmus.





Epagri/Centro de Treinamento de Araranguá