



Vol. 19, n° 2, jul. 2006 - R\$ 10,00

ISSN 0103-0779

# Agropecuária catarinense

## Conhecendo a floresta

Inventário mapeia a mata catarinense

- Declínio da videira tem controle
- Bacia leiteira no Oeste
- Yacon: medicinal e saboroso
- SCS 254 (Fortuna) – nova cultivar de milho

# Sumário

* <i>Editorial</i> .....	4
* <i>Lançamentos editoriais</i> .....	5

## Registro

* <i>Produção orgânica de uva na região de Videira</i> .....	6
* <i>BRS Violeta e Nova cultivar de uva</i> .....	6
* <i>Sistemas de condução do tomateiro</i> .....	7
* <i>Novas cultivares de cana melhoram produção de açúcar e álcool</i> .....	7
* <i>Geminivirus ataca tomateiros em Santa Catarina</i> .....	8
* <i>Aumento da biodiversidade em áreas de cultivo orgânico de cana</i> .....	8
* <i>A Epagri na Biofach 2006</i> .....	9
* <i>Salames contaminados no Alto Uruguai Catarinense</i> ....	9
* <i>A redescoberta do Aquífero Guarani</i> .....	10
* <i>BRS Guamirim: nova cultivar de trigo para o Sul</i> .....	10
* <i>Novas opções de cevada para o Sul</i> .....	11
* <i>CitrusVis identifica fungo antes que ele ataque os cítricos</i>	11
* <i>Resposta na hora para picada de cobra</i> .....	12
* <i>Minicenouras</i> .....	12
* <i>Broto de abóbora é alternativa para combater deficiência de ferro</i> .....	13
* <i>Compostos tóxicos protegem a semente da soja contra o ataque de predadores</i> .....	13

## Opinião

* <i>O agro do futuro</i> .....	14
---------------------------------	----

## Conjuntura

* <i>Alimentos orgânicos: alternativa para a agricultura familiar catarinense</i> .....	16
---	----

## Reportagem

* <i>Conhecendo a floresta: Inventário mapeia a mata catarinense</i> .....	20
* <i>Leite: o petróleo do Oeste Catarinense</i> .....	27
* <i>Declínio da videira já tem controle no Sul do Brasil</i> .....	31
* <i>Congresso de Agroecologia debate a nanotecnologia</i> .....	35

## Plantas bioativas

* <i>Yacon e pré-biótico, medicinal e saboroso</i> .....	38
--	----

## Informativo Técnico

* <i>Cultivo experimental e produção de óleo essencial de espécies aromáticas em Itajaí, SC</i> .....	47
* <i>Caracterização, danos e manejo de ácaros em erva-mate</i>	50
* <i>Percepção do agricultor frente à mosca-das-frutas na produção orgânica de pêssegos</i> .....	53
* <i>Míldio da cebola: descrição e manejo</i> .....	57

## Artigo Científico

* <i>Bioprospecção de microrganismos resistentes e/ou degradadores de herbicidas</i> .....	60
* <i>Avaliação fisiológica das sementes armazenadas em coleções de germoplasmas da Epagri</i> .....	65
* <i>Necessidades térmicas para indução da brotação de diferentes cultivares de macieira</i> .....	71
* <i>Velocidade de mineralização de nitrogênio de culturas de cobertura do solo em semeadura direta</i> .....	75
* <i>Alteração de atributos químicos do solo pela utilização prolongada de esterco de suínos no sistema plantio direto</i>	80

## Germoplasma e Lançamento de Cultivares

* <i>SCS 154 (Fortuna): nova cultivar de milho de polinização aberta para agricultura familiar</i> .....	85
--	----

## Nota Científica

* <i>Ocorrência de <i>Parastenopa</i> sp. em plantas de erva-mate no Estado de Santa Catarina</i> .....	89
* <i>Avaliação da eficiência de produtos alternativos para o controle do míldio e da antracnose em videira, cultivar Niágara Branca</i> .....	91
* <i>Ocorrência de <i>Diaphorina citri</i> no Estado de Santa Catarina</i> .....	94





**D**urante anos as florestas de Santa Catarina, pertencentes aos domínios da Mata Atlântica, foram exploradas para fins econômicos, e já em meados do século passado a venda de madeiras respondia pela metade das exportações do Estado. A expansão da agropecuária, o surgimento de núcleos urbanos e a indústria madeireira avançaram sobre a floresta nativa, reduzindo-a drasticamente, causando a extinção de muitas espécies vegetais. Hoje, a cobertura da Mata Atlântica nativa é de 37,2% e as unidades de conservação (parques, reservas e propriedades particulares) somam apenas 2% do território estadual.

Diferentemente dos Estados vizinhos, Santa Catarina não possui dados detalhados sobre o seu setor florestal. Urge que se obtenham informações precisas

sobre as espécies ameaçadas de extinção, que se identifiquem as áreas prioritárias para a criação de unidades de conservação da flora estadual e se definam as áreas para a recuperação e recomposição dos ecossistemas destruídos. O ponto de partida para o Estado melhorar a gestão de seus recursos vegetais e desenvolver uma política de uso racional e sustentável de suas florestas foi dado em 2003 com o início do Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina. Em pouco tempo, o Estado terá à sua disposição um levantamento completo de suas matas e terá condições de implementar um trabalho com aproveitamento qualitativo e com responsabilidade de seus recursos florestais.

Outro assunto de grande importância, em destaque nesta edição, é o crescimento da atividade leiteira no Oeste Catarinense, que revela um novo cenário no campo, onde predomina o preto e o branco das vacas Holandesas.

Esta atividade, que hoje assegura a renda de milhares de pequenas propriedades rurais oestinas, é a quarta no valor bruto da produção agropecuária do Estado e injeta cerca de R\$ 815 milhões na economia estadual.

O início desta atividade na região foi recente. Com as crises na agropecuária nas décadas de 80 e 90 do século passado, muitos agricultores migraram para a produção de leite e tiveram que se adaptar à nova atividade. Mas, fruto da tradição da mão-de-obra familiar, os agricultores foram ganhando fôlego, buscaram treinamento, melhoraram as pastagens, o plantel e as instalações, e hoje o leite é o combustível que movimenta aquelas propriedades. A produção de 85 milhões de litros de leite mensais, 65% da produção catarinense, revela a pujança da atividade no Oeste Catarinense. Vale a pena ler os depoimentos de alguns produtores e ver a satisfação com que falam da nova atividade.



15 DE JULHO DE 2006

ISSN 0103-0779

INDEXAÇÃO: Agrobases e CAB International

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

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

#### EDITORIAÇÃO:

Editor-chefe: Dorvalino Furtado Filho  
 Editor: Roger Delmar Flesch  
 Editores-assistentes: Ivani Salete Piccinin Villarroel, Paulo Henrique Simon

**JORNALISTA:** Márcia Corrêa Sampaio (MTb 14.695/SP)

**ARTE:** Vilton Jorge de Souza

**DIAGRAMAÇÃO E ARTE-FINAL:** Janice da Silva Alves

**PADRONIZAÇÃO:** Rita de Cassia Philippi

**REVISÃO DE PORTUGUÊS:** Vânia Maria Carpes

**REVISÃO DE INGLÊS:** Airton Spies e Roger Delmar Flesch

**CAPA:** Foto de Nilson Otávio Teixeira

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

**DOCUMENTAÇÃO:** Ivete Teresinha Veit

**ASSINATURA/EXPEDIÇÃO:** Ivete Ana de Oliveira e Zulma Maria Vasco Amorim – GMC/Epagri, C.P. 502, fones: (48) 3239-5595 e 3239-5535, fax: (48) 3239-5597 ou 3239-5628, e-mail: rac@epagri.rct-sc.br, 88034-901 Florianópolis, SC.

Assinatura anual (3 edições): R\$ 22,00 à vista.

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

**ERRATA:** Na edição anterior (v.19, n.1, p.52), onde se lê: laranja-baia, leia-se: laranja Bahia.

#### 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



**Manejo fitossanitário na cultura da cebola. 2006. 226p.**

Este livro tem por objetivo fazer uma abordagem integrada do manejo fitossanitário da cultura da cebola para subsidiar a tomada de decisão nos momentos críticos e no planejamento das atividades de uma safra, sob a ótica da competitividade na agricultura familiar catarinense frente aos mercados globalizados. Destina-se a todo o setor ceboleiro, tanto aos técnicos quanto aos produtores e comerciantes que lidam com o manejo fitossanitário no processo de produção e no período pós-colheita.

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

**Estimativa das médias das temperaturas máximas, médias e mínimas do ar decendiais e anuais do Estado de Santa Catarina. 2006. 26p.**

O objetivo deste trabalho foi a elaboração de equações de estimativas das médias das temperaturas máximas, médias e mínimas do ar em níveis decendiais e anuais para Santa Catarina, em função das coordenadas geográficas: latitude, longitude e altitude. Foram utilizados dados médios das temperaturas máximas, médias e mínimas do ar em níveis decendiais e anuais de 18 locais do Estado de Santa Catarina, 7 do Rio Grande do Sul e 6 do Paraná.

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



**Avaliação de cultivares para o Estado de Santa Catarina 2006/2007. 2006. 162p.**

Este documento é resultado de experimentos conduzidos nas principais regiões edafoclimáticas de Santa Catarina e permite identificar as cultivares de várias culturas com melhor sanidade e maior potencial de produção regional.

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



**Considerações sobre planejamento e avaliação em serviços de extensão. 2006. 64p.**

O sistema de avaliação que se propõe é fruto de experiência vivida pelo serviço de extensão rural de Santa Catarina, acrescido de necessários ajustes que o passar dos tempos recomenda fazer. Nele procurou-se a aplicabilidade pela simplificação das teorias existentes a respeito de um tema que sempre tem mais rejeição do que aceitação por parte de quem é avaliado.

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

**Estimativa da evapotranspiração de referência mensal e anual no Estado de Santa Catarina. 2006. 24p.**

O objetivo deste trabalho foi estimar a evapotranspiração (ET<sub>o</sub>) mensal e anual no Estado de Santa Catarina em função das coordenadas geográficas: latitude, longitude e altitude. Para o cálculo das equações da ET<sub>o</sub> foram utilizados dados de temperatura média mensal de 22 locais de Santa Catarina, 13 do Rio Grande do Sul e 13 do Paraná. Foram utilizadas séries históricas de períodos não uniformizados, com no mínimo oito anos de registros.

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



**Recomendações para o uso de fertilizantes orgânicos com baixo impacto ambiental para a piscicultura. 2006. 19p.**

Esta publicação aborda as vantagens, desvantagens e a dosagem recomendada do uso de adubos orgânicos na piscicultura. Contém também orientação de como construir e utilizar um disco de Secchi.

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

## Produção orgânica de uva na região de Videira



Um estudo sobre uva em cultivo orgânico, com o objetivo de identificar cultivares com potencial de produção neste sistema está sendo desenvolvido pelo segundo ano na Epagri/Estação Experimental de Videira. O pesquisador Remi Dambrós conduz este estudo que pode ser uma nova alternativa de produção e renda para os agricultores locais. Remi plantou as cultivares Niágara Branca, Regente, Concord, Isabel precoce, Bordô, Rúbia e Martha (casca dura) sobre o porta-enxerto VR 043-43. Também plantou parcelas com 'Isabel' pé-franco devido ao conhecimento dos produtores que utilizam esta técnica há vários anos. As cultivares Niágara, Isabel precoce

e Concord estão com bom desenvolvimento e início de produção previsto para a safra 2006/07. As estiagens de 2004/05 e 2005/06 prejudicaram um pouco o desenvolvimento das plantas em geral.

O sistema de produção adotado é o de manjedoura, e o solo foi preparado com camalhão para assegurar a drenagem em anos chuvosos e evitar o acúmulo de umidade na zona das raízes, fator que prejudica os parreirais principalmente em solos argilosos. A adubação foi feita com base em análise de solo. Para a implantação de coberturas verdes de inverno (aveia-preta, vica, centeio e nabo forrageiro) e de verão (crotalaria, milho e feijão-de-porco) utilizou-

se correção com calcário calcítico, fosfato natural, bórax e esterco líquido de suínos. Para a adubação de base foi utilizado adubo curtido proveniente de aviário. Durante o ciclo foram feitas mais duas aplicações de adubo de aviário.

Para tratamento de doenças, principalmente a antracnose, Remi está testando produtos alternativos, tais como água de cal, cinza de madeira, calda bordalesa, supermagro e fosfito. Para manter a diversidade de espécies na área, o solo é mantido sempre com coberturas manejadas mecanicamente.

Os interessados em discutir o assunto podem contatar o pesquisador pelo fone: (49) 3566-0054 ou e-mail: remi@epagri.rct-sc.br. ■

## BRS Violeta – Nova cultivar de uva

Altos níveis de concentração de açúcares e de cor e alta produtividade e precocidade são os atributos principais da



cultivar de uva BRS Violeta, o mais recente fruto do trabalho de melhoramento genético vegetal desenvolvido pela Embrapa Uva e Vinho (Bento Gonçalves, RS).

A 'BRS Violeta', com alto nível de açúcares – no caso, de 19° a 21°Brix – e elevada coloração – expressa por uma tonalidade violácea intensa do suco –, propõe-se a ser uma alternativa para a qualificação da produção nacional de suco e vinho de mesa. "As uvas mais usadas para tais finalidades apresentam carência à carga tintureira (como a Isabel) ou ao teor de açúcar (como as cultivares Bordô e Concord)." "O objetivo da novidade não é substituir totalmente as variedades tradicionais, mas oferecer uma opção para uso em cortes na obtenção de um produto final melhor", ressalva o chefe geral

da Embrapa Uva e Vinho, Alexandre Hoffmann.

A precocidade (colheita na última semana de janeiro) é outro dos diferenciais da nova cultivar, pois oferece opções para que principalmente a indústria de sucos, que concentra suas atividades em dois meses, amplie seu período de trabalho.

A 'BRS Violeta' destaca-se por sua alta produtividade (de 25 a 30t/ha sob condições normais de cultivo), pelo bom comportamento em relação a doenças fúngicas e às podridões do cacho e pela sua boa adaptação a regiões de clima quente, como nos Estados de São Paulo e Mato Grosso.

Mais informações com Alexandre Hoffmann, da Embrapa Uva e Vinho, pelos fones: (54) 9976-3768 ou 3455-8003. ■

## Sistemas de condução do tomateiro

O método de tutoramento do tomateiro tradicionalmente usado na região de Caçador, SC, é o cruzado ou em “V” invertido. Este método apresenta como desvantagens a formação de um ambiente úmido e aquecido no interior do “V” invertido e a aplicação deficiente de defensivos nos órgãos das plantas localizados nesta região, favorecendo o desenvolvimento de doenças e dificultando o controle de pragas.

No método de tutoramento vertical do tomateiro as plantas são conduzidas perpendicularmente ao solo. Além da aplicação dos defensivos ser mais eficiente nos dois lados das plantas ao longo das filas, há melhor distribuição da radiação solar e maior aeração ao longo do dossel das plantas, em relação ao cruzado. Os principais métodos de tutoramento vertical empregados na região são o vertical com bambu, o vertical com fitilho e o denominado de “mexicano”, onde

o tomateiro é conduzido entre fitilhos que são dispostos horizontalmente nos dois lados das plantas à medida que as hastes crescem. O vertical com fitilho e o mexicano possuem como vantagem o menor dispêndio de mão-de-obra para o tutoramento das plantas, em relação ao vertical com bambu e o cruzado.

Dois experimentos realizados durante as safras de 2004/05 e 2005/06 na Epagri/Estação Experimental de Caçador compararam a produtividade dos métodos de tutoramento cruzado, mexicano, vertical com bambu e vertical com fitilho. Observou-se que todos os métodos de tutoramento vertical foram mais produtivos que o cruzado. Entre os métodos de tutoramento vertical, o de bambu obteve maior produção de frutos. A condução de plantas com uma haste proporcionou maior produção de frutos.

Mais informações com Anderson



Tutoramento vertical com bambu

Fernando Wamser, Epagri/Estação Experimental de Caçador, fone: (49) 3561-2000, e-mail: afwamser@epagri.rct-sc.br.

## Novas cultivares de cana melhoram produção de açúcar e álcool

O programa de Melhoramento Genético de Cana-de-Açúcar do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal



de São Carlos – UFSCar – lançou quatro novas cultivares de cana-de-açúcar: as RB (República do Brasil). Entre outras características, as cultivares destacam-se pelo alto teor de sacarose, que beneficia a produção de álcool.

As quatro novas cultivares foram desenvolvidas por hibridação natural e demoraram dez anos para serem lançadas. As principais características da ‘RB 925211’ são a maturação precoce com alto teor de sacarose, a alta produtividade e a resistência às principais doenças da cana-de-açúcar, como mosaico da cana, carvão e ferrugem. Já a ‘RB 925268’ se destaca como promissora para colheita mecanizada, pois tem canas eretas e sem florescimento. A cultivar RB 925345 apresenta alto teor de sacarose, alta produtivi-

dade, alto teor de fibra para início da safra e um rápido desenvolvimento. A ‘RB 935744’ tem maturação tardia e destaca-se pela altíssima produção agrícola e ausência de florescimento.

A pesquisa foi apoiada pela Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro – Ridesa. Além da UFSCar, a Ridesa integra outras seis universidades federais e 130 empresas do setor. Desde a sua constituição, a Ridesa disponibilizou 61 cultivares de cana-de-açúcar RB, sendo que a UFSCar lançou 15 delas, além das quatro novas. Atualmente, 63% da área canavieira do Brasil é cultivada com cultivares RB.

Fonte: Com ciência – Revista Eletrônica do Jornalismo Científico, nº 75, 10/4/06, por Vanessa Sensato.



## Geminivírus ataca tomateiros em Santa Catarina

**S**anta Catarina, um dos poucos Estados brasileiros que ainda não havia registrado a incidência do geminivírus em tomate, acaba de ser surpreendido com a doença transmitida pela mosca-branca. Os produtores de Santo Amaro da Imperatriz, SC, na Grande Florianópolis, tiveram a confirmação da infestação no final de março, após análise de amostras coletadas na região.

A região é responsável pelo cultivo anual de 2 milhões de pés de tomate. Ainda não se sabe a amplitude da infestação, mas está causando temor na região, responsável pelo abastecimento de tomates em Florianópolis. “É preciso aprender a conviver com a doença e adotar um manejo diferenciado”, explica o agrônomo Odivan Schuch, da Seminis, que encaminhou para exame amostras de plantas de tomateiros de várias

propriedades, semeados em dezembro/janeiro, que apresentavam desenvolvimento irregular, com folhas amareladas entre as



nervuras e as bordas enroladas para cima, um dos sintomas característicos da doença.

É possível manejar a doença e evitar grandes perdas, entretanto, não existe forma de controlar uma virose depois que ela se instala na cultura. As medidas de controle do geminivírus devem ser preventivas, de forma a evitar a entrada do vírus ou reduzir a incidência no próximo plantio. Essas medidas incluem o plantio de cultivares resistentes, o uso de mudas livres de vírus (produzidas em viveiros), o controle de plantas daninhas, o controle racional da mosca-branca com inseticidas e a adoção de um período livre de tomateiro na região por 30 dias. Essa última medida é a mais eficiente, testada no Brasil e no exterior, mas exige organização e colaboração de todos os produtores.

A cultivar TY Fanny foi o primeiro tomate longa-vida com sabor lançado no Brasil com resistência ao geminivírus TYLCV, transmitido pela mosca-branca. Esta cultivar resiste às principais doenças foliares e permite a colheita de grandes frutos com dupla utilidade (molho e salada).

Mais informações com José Ernani Müller, eng. agr. da Epagri/Santo Amaro da Imperatriz, SC, fone: (48) 3245-1391. ■

## Aumento da biodiversidade em áreas de cultivo orgânico de cana

**A**biodiversidade nas fazendas da Usina São Francisco, maior exportadora mundial de açúcar orgânico, é de três a quatro vezes superior a de áreas que produzem cana-de-açúcar pelo método convencional. Essa é uma das conclusões do levantamento de dois anos realizado pela usina em parceria com a organização não-governamental Ecoforça e com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. O estudo avaliou o impacto da mudança de manejo, do tradicional para o orgânico, iniciada em 1986, com o Projeto Cana Verde, na região de Sertãozinho, SP.

Com o sistema de produção agrícola praticado pela usina e o trabalho

de reflorestamento, 247 novas espécies de animais voltaram a habitar a região, havendo entre elas 191 novas espécies de aves. Atualmente, as ilhas de biodiversidade representam 14% dos 7.868ha das fazendas da usina.

Segundo Evaristo Miranda, gerente do departamento de monitoramento por satélite da Embrapa, houve um aumento substancial da biodiversidade em todas as fazendas da Usina São Francisco. “Conseguimos mensurar os ganhos na vida local com fórmulas científicas”, diz o pesquisador, acrescentando que não há notícias de outros projetos deste tipo no Brasil.

“Queremos mostrar que ser or-

gânico não é apenas plantar sem agrotóxico. É respeitar a natureza integralmente”, afirma o diretor Leontino Balbo, da Usina São Francisco, que recebeu a primeira certificação para produtos orgânicos em 1997 e hoje exporta cerca de 80% do que produz para mais de 35 países.

Fonte: Comunicação Assessoria Empresarial, fones: (11) 3285-5410, e-mail: fernando.thuler@comunicao.com.br.



## A Epagri na Biofach 2006

O cultivo ecológico e a comercialização de produtos orgânicos estão crescendo em quase todo o mundo. No Brasil, o faturamento de orgânicos em 2005 cresceu em 15% contra 10% no comércio mundial, que movimentou, só no ano passado, mais de US\$ 30 bilhões.

Os números oficiais da Fede-



ração Internacional de Movimentos da Agricultura Orgânica – Ifoam –, instituição criadora e organizadora da maior feira mundial de produtos orgânicos (Biofach), revelam que a “revolução ecológica” avança a passos de gigante. De 16 a 20 de fevereiro de 2006 a Biofach reuniu, na cidade de Nuremberg, na Alemanha, 2.078 expositores de 73 países, apresentando a mais alta tecnologia de produção e uma ampla gama de produtos, que inclui alimentos, vinhos, cosméticos, tecidos, maquinário, entre tantos outros. O Brasil se apresentou com seus produtores, comerciantes, órgãos oficiais e associações numa área patrocinada pela Agência de Promoção de Exportações e Investi-

mentos – Apex –, apoiada pela Câmara de Indústria e Comércio Brasil-Alemanha e pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA. O país-âncora deste ano foi a Polônia, que se apresentou com um extenso programa cultural e culinário, sucedendo o Brasil, que havia sido o país homenageado em 2005.

Para o presidente da Epagri, Athos de Almeida Lopes, que integrou a delegação brasileira, a viagem foi coroada de êxito, estabelecendo inúmeros contatos com empresários nacionais e internacionais e abrindo novas portas para a agricultura orgânica familiar catarinense. Como resultado desta investida, a Epagri se fará representar na Biofach América Latina (de 25 a 27/10/06 em São Paulo) com um amplo estande de produtos e serviços ligados à agricultura orgânica de Santa Catarina. ■

## Salames contaminados no Alto Uruguai Catarinense

A qualidade microbiológica e bioquímica de salames tipo colonial produzidos no Alto Uruguai Catarinense, cuja produção e cujo consumo são estimulados pela significativa atividade agropecuária, foi objeto de estudo pela Universidade do Contestado – UnC –, Campus Concórdia, SC. Doze amostras de salames foram adquiridas no comércio de cinco municípios da região no início de 2004, todas com selo de inspeção estadual ou municipal. Das doze amostras, 83,3% apresentaram valores de umidade superiores a 40%, limite máximo estabelecido pela legislação vigente. Da mesma forma, 83,3% das amostras estavam contaminadas com *Escherichia coli*, das quais 25% estavam com níveis de contaminação acima do limite estabelecido para coliformes termotolerantes. Quanto ao pH, foi constatado que 50% das amostras

apresentaram valores acima ou abaixo do recomendado, que é de 5,2 a 5,4.

Na avaliação para *Salmonella* spp., teor de gordura e quantidade de nitritos de sódio ou potássio aplicados nos salames, todas as amostras estavam em conformidade com os padrões estabelecidos para este tipo de alimento. Do total de amostras em condições sanitárias insatisfatórias, 66% provinham de estabelecimentos com inspeção municipal.

O estudo conclui que apenas 16,7% das amostras estavam de acordo com os padrões exigidos para todos os parâmetros. Os autores advertem que os produtos analisados podem causar toxinfecção ali-

mentar e representam risco à saúde, havendo a necessidade de efetivar os serviços de inspeção para impedir que produtos com esta qualidade sejam comercializados.

A íntegra do trabalho pode ser lida em: Higiene Alimentar, v.20, n.138, p.78-82, jan.-fev., 2006.





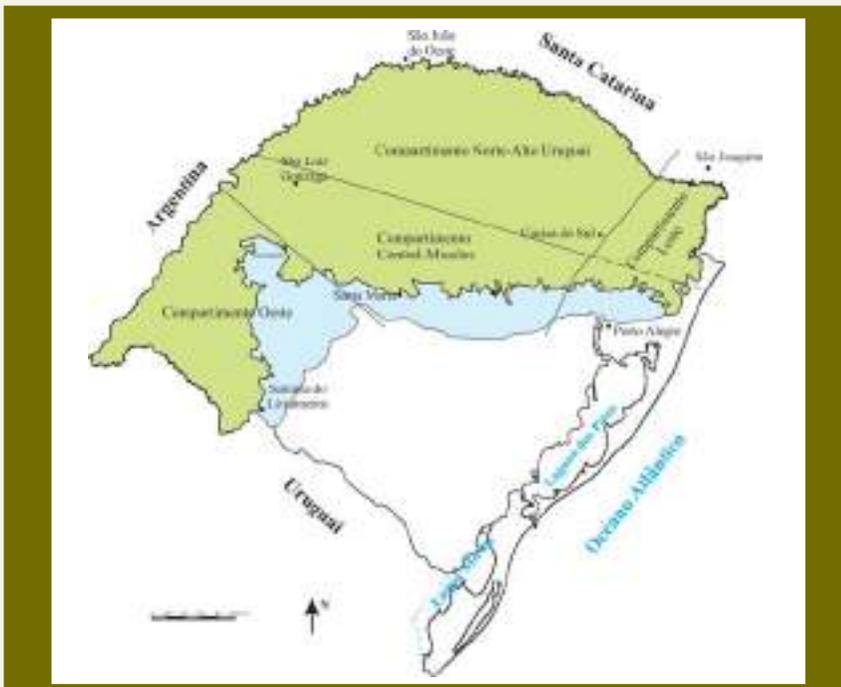
## A redescoberta do Aquífero Guarani

Estudos recentes procuram avaliar de forma mais realista a ocorrência do Aquífero Guarani, um megareservatório hídrico subterrâneo, em partes do Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai. Em algumas áreas as águas são excelentes e em outras são inacessíveis, escassas ou não-potáveis, não sendo, por isso,

o “mar de água doce” que se imaginava. Estas informações foram divulgadas pelo geólogo Dr. José Luis Flores Machado, em artigo publicado na Scientific American Brasil (abril/2006), e contrapõe-se à visão simplista de que o Aquífero é um recurso natural quase inesgotável e de água integralmente potável. Segundo o autor, ele deveria

chamar-se de Sistema Aquífero Guarani – SAG –, pois “é formado por um conjunto de unidades hidroestratigráficas, que são formações geológicas portadoras de água em maior ou menor quantidade”.

Um estudo mais preciso do SAG no Rio Grande do Sul compartimentou o Estado em quatro blocos: Oeste, Central-Missões, Norte-Alto Uruguai e Leste, os quais apresentam marcantes diferenças em relação às potencialidades e à qualidade das águas. No compartimento Oeste, há recarga rápida das águas pelas chuvas e, em geral, as águas são de boa qualidade e potáveis. Na Central-Missões, a qualidade das águas é muito variável. No compartimento Leste, que abrange o Nordeste-RS e o Sul-SC, os poços de água têm pouca profundidade e as águas são de boa a excelente qualidade. No Norte-Alto Uruguai, o SAG encontra-se totalmente coberto por rochas basálticas e os poços são de grande profundidade (350 a 1.200m). Pela profundidade, os poços têm boas vazões por causa da alta pressão, mas a água é de qualidade inferior, não sendo potável em boa parte da área pela salinidade (cloretos e sulfatos). Todavia, é neste compartimento que ocorrem manifestações de termalismo (águas quentes), utilizado economicamente em estâncias turísticas termais. O autor sugere que a potencialidade do SAG seja encarada com reservas, pois cria expectativas que poderão não se confirmar. ■



## BRS Guamirim: nova cultivar de trigo para o Sul

Uma nova cultivar de trigo promete ser a vedete da cultura na próxima safra: a BRS Guamirim apresenta o porte mais baixo entre as cultivares disponíveis para a Região Sul (70cm de altura) e alto potencial de perfilhamento, o que garante um grande número de espigas por metro quadrado. A nova cultivar foi lançada pela Embrapa Trigo em maio passado, durante a 38ª Reunião da Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale 2006 e 11ª Reunião da Comissão Centro-Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triti-

cale, realizadas em Passo Fundo, RS.

Com ampla adaptação às principais regiões tritícolas brasileiras, a ‘BRS Guamirim’ teve experimentos no RS, SC, PR, SP e MS, onde obteve um rendimento médio de 3.400kg/ha, chegando a 4.100kg/ha no Paraná. A produção de semente básica já está em andamento, com a previsão de chegar ao produtor em 2007.

Durante a reunião de pesquisa, também foram estendidas as recomendações de cultivo dos trigos ‘BRS 208’, ‘BRS 229’, ‘BRS 248’ e

‘BRS 249’ para Santa Catarina. Estas cultivares, desenvolvidas pela Embrapa Soja em parceria com a Embrapa Trigo, já apresentavam bons resultados no Paraná.

Fonte: Notícias da Embrapa Trigo, sítio: [www.cnpt.embrapa.br/noticias](http://www.cnpt.embrapa.br/noticias).



## Novas opções de cevada para o Sul

**T**rês novas cultivares de cevada: BRS Marciana, BRS Lagoa e BRS Mariana, com qualidades para fins cervejeiros e indicadas para a Região Sul do Brasil, foram lançadas pela Embrapa Trigo (Passo Fundo, RS).

A cevada é o quinto grão em ordem de importância econômica e social no mundo, perdendo apenas para o arroz, o milho, o trigo e a soja. O grão é utilizado na industrialização de bebidas – cerveja e destilados. A cevada é também empregada na alimentação animal como forragem e na fabricação de rações, que constitui o principal uso em escala mundial – 68% da produção.

No Brasil, a malteação é a principal aplicação econômica da cevada, com 85% de sua produção utilizada para esse fim. O consumo anual de malte pela indústria cervejeira brasileira é estimado em 1 milhão de toneladas, sendo que 70% são importados. A produção brasileira concentra-se na Região

Sul e está próxima a 380 mil toneladas.

De acordo com o pesquisador Euclides Minella, a cevada está consolidada como uma alternativa de renda na safra de inverno. “A produção sai da lavoura contratada, ou seja, a venda está certa ainda antes do plantio e o pagamento da indústria é à vista”.

As três cultivares de cevada já passaram pela fase de validação da qualidade de malte em escala industrial, e as sementes já estão à disposição dos produtores.

As novas cultivares de cevada apresentam as seguintes características:

**‘BRS Marciana’** – tem ciclo precoce, porte médio-alto e é amplamente adaptada às regiões produtoras de cevada cervejeira do RS, SC e PR. O potencial de rendimento é superior a 4 mil quilos por hectare e de classificação comercial superior a 90% de grãos



Classe 1. Apresenta resistência a doenças como oídio e ferrugem da folha e moderada resistência à mancha reticular.

**‘BRS Lagoa’** – é de ciclo precoce, porte médio-alto, potencial de rendimento superior a 4.800kg/ha e de classificação comercial superior a 90% de grãos Classe 1. Apresenta resistência ao oídio e moderada resistência à ferrugem da folha e à mancha reticular.

**‘BRS Mariana’** – É de ciclo precoce, porte médio e tem ampla adaptação. O potencial de rendimento é superior a 4.500kg/ha e de classificação comercial Classe 1 acima de 90%. Apresenta moderada resistência à ferrugem da folha, ao oídio e à mancha reticular.

Fonte: Embrapa Trigo. sítio: [www.cnpt.embrapa.br/noticias](http://www.cnpt.embrapa.br/noticias), fone: (54) 3311-3444. ■

## CitrusVis identifica fungo antes que ele ataque os cítricos

**A**caba de ser patenteada uma metodologia de visão computacional que faz o diagnóstico precoce da mancha-preta em frutos cítricos. Desenvolvido no Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – ICMC – da USP de São Carlos, o CitrusVis é um software que identifica o *Guignardia citricarpa*, fungo causador da doença.

“O sistema pode reduzir o uso de agrotóxicos e evitar perdas na safra de laranja”, afirma o professor do ICMC Odemir Martinez Bruno, coordenador do projeto. O CitrusVis identifica os ascósporos, forma embrionária do fungo, tão logo apareçam no ar, antes de o vegetal ser infectado. O programa inter-

preta imagens obtidas em amostras de partículas em suspensão nos pomares. “O pé de laranja pode estar infectado, mas as manchas negras nos frutos e folhas, principal sintoma da doença, levam até um ano para aparecer”, relata o professor.

As amostras das partículas são obtidas por um çaga-esporos e recolhidas em discos. “Os ascósporos podem ser confundidos com outros fungos e substâncias diversas, assumindo formas diferentes conforme o modo como caem no coletor. As imagens do disco são transferidas para o computador e o CitrusVis usa um padrão que combina metodologias matemáticas para transformar as formas em

sinais e reconhecer o fungo com 97% de acerto”, informa Bruno. “Os ascósporos chegam aos pomares com a chuva e o vento. Se o coletor de partículas for acoplado a uma estação meteorológica, é possível saber a origem dos fungos e estender a prevenção da mancha preta para outras propriedades”, acrescenta o professor.

Segundo Bruno, “o conjunto com um microscópio munido de câmera, computador e o software do sistema custa cerca de US\$ 5 mil, o que representa uma pequena fração do que um produtor normalmente gasta com agrotóxicos.”

Mais informações com Odemir Bruno, fone: (16) 3373-9739, e-mail: [bruno@icmc.usp.br](mailto:bruno@icmc.usp.br). ■



## Resposta na hora para picada de cobra

O mesmo equipamento usado para identificar gasolina adulterada pode ser útil no diagnóstico de picadas de cobra. O novo método, testado no Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas – IQ/Unicamp – pelo cientista de alimentos Rodrigo Catharino e pelo bioquímico Gustavo de Souza, sob a orientação do professor Marcos Eberlin, leva menos de 2 minutos para identificar o ofídio causador da picada e pode acelerar a aplicação do soro adequado a cada caso.

A técnica já permite identificar o veneno de sete espécies de serpentes mais comuns no País, entre elas a cascavel, a jararaca e a urutu.

Os responsáveis pelo estudo pretendem aprimorar o método para reconhecer também o veneno da cobra coral e surucucu.

A primeira etapa para identificação do veneno consiste em separar os peptídios dos demais componentes da peçonha. O extrato com os peptídios é injetado num espectrômetro de massas – aparelho capaz de apontar a composição de uma substância ao identificar a massa de seus componentes. Os resultados dessa análise são comparados com um mapeamento preliminar e, a partir dessa comparação, é possível apontar de que espécie de cobra vem o veneno.



*Cascavel (Crotalus durissus terrificus) – a serpente cuja picada mais mata no Brasil*

A identificação do veneno pela espectrometria de massas garante 97% de acerto na análise. A idéia agora é fazer com que a técnica seja ampliada para diagnósticos clínicos em hospitais. Para isso, é preciso que a instituição adquira um espectrômetro de massa e tenha técnicos treinados para a identificação dos venenos. O mesmo aparelho permite fazer o “teste do pezinho” e exames de sangue para detecção de outras doenças, com rapidez muito maior.”

Fonte: <http://cienciahoje.uol.com.br>, 5/4/2006, Rosa Maria Mattos. ■

## Minicenouras

As cenouretes (minicenouras) são o resultado de uma tecnologia de processamento mínimo de cenoura, que viabiliza a utilização de raízes finas. A cenourete, que tem o formato de bastão semelhante à “baby carrot” americana, pode ser consumida crua, cozida ou em conserva. Para viabilizar a produção de minicenouras, a Embrapa Hortaliças projetou e adaptou equipamentos e acessórios e definiu as etapas do processo. As raízes de cenoura utilizadas como matéria-prima devem apresentar diâmetro menor que 2,5cm, coloração laranja-intenso, sem miolo amarelado, cilíndricas e sem ombro



cultivares, como Alvorada e as do grupo Nantes, também podem ser utilizadas para produção de minicenouras, desde que possuam características de cor, tamanho e formato adequados, porém com rendimento industrial inferior ao da ‘Esplanada’.

verde. **Precisa** é um equipamento para a mecanização do corte das raízes para a produção de minicenouras, visando aumentar o rendimento de preparo da matéria-prima. Precisa tem a capacidade de cortar até 186 raízes, cerca de 8kg/minuto. A processadora **Múltipla** é um equipamento desenvolvido para aumentar o rendimento da etapa de processamento, transformando os pedaços de cenoura em cenouretes.

A cultivar Esplanada, desenvolvida na Embrapa Hortaliças, possui raízes finas e com mais de 20cm de comprimento, o que proporciona maior rendimento industrial. Esta cultivar é recomendada para cultivo em produção orgânica e convencional nas principais regiões produtoras de cenoura no Brasil. Em cultivos exclusivos para produção de minicenouras, deve ser cultivada com 100 a 120 plantas/m<sup>2</sup> e colhida aos 90 dias após a semeadura. Neste caso, o rendimento é de 10 a 12t/ha. Outras

Fonte: Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, sítio: [www.cnph.embrapa.br](http://www.cnph.embrapa.br), fone: (61) 3385-9000. ■



## Broto de abóbora é alternativa para combater deficiência de ferro

**B**rotos de abóbora são uma boa fonte alternativa de ferro. Essa é a conclusão de um estudo realizado na Embrapa Hortaliças, Brasília, DF que avaliou os teores desse nutriente em plantas aos 40, 47 e 54 dias após o transplante. A pesquisa verificou que o teor mínimo de ferro estimado em 100g de matéria seca de brotos foi de 18mg. Uma pessoa em condições normais de saúde necessita de uma dose diária de 15mg de ferro.

Segundo o pesquisador Antônio Francisco de Souza, a deficiência de ferro no organismo humano está relacionada com a anemia ferropriva, que afeta mais de 1 bilhão de pessoas no mundo, principalmente

mulheres em idade fértil e crianças em idade pré-escolar. Para o pesquisador, o consumo de brotos de abóbora pode ser uma boa alternativa para a segurança alimentar no Brasil, pois esta hortaliça pode ser cultivada em quase todas as regiões do País, onde tem significativo valor nutricional e socioeconômico. “Ela se destaca por sua riqueza em pró-vitamina A, que pode ser convertida em vitamina A pelo organismo humano, e ainda possui expressivo conteúdo de fósforo e cálcio”, afirma o pesquisador.

Conforme o pesquisador da Embrapa Hortaliças, os brotos de abóbora cozidos podem ser elabo-

rados sob as formas de salada ou sopa. Segundo ele, a coleta dos brotos não impede a produção dos frutos de abóbora, uma vez que o volume de brotos retirados representa um percentual pouco significativo em relação ao total de massa fresca durante o ciclo produtivo da cultura. No entanto, o pesquisador alerta para a importância de se respeitar o período de carência de aplicação de defensivos agrícolas para preservar a qualidade dos brotos e evitar a possibilidade de intoxicação por agrotóxicos.

Mais informações com Marcos Esteves, Embrapa Hortaliças, fone: (61) 3395-9109, e-mail: marcos.esteves@cnph.embrapa.br. ■

## Compostos tóxicos protegem a semente da soja contra o ataque de predadores

**U**ma nova estratégia de defesa das plantas contra o ataque de predadores acaba de ser demonstrada em um estudo feito na Universidade Estadual do Norte Fluminense – Uenf. Pesquisadores verificaram que a casca (tegumento) das sementes de soja contém proteínas capazes de matar insetos e fungos, evitando que atinjam seu conteúdo e as destruam. Antes disso, pensava-se que a casca dessas sementes se limitava a ser apenas uma barreira física contra a entrada de microrganismos.

O feijão-de-corda, muito comum no Nordeste, tem cerca de 70% de sua produção perdida por causa de carunchos (inseto), enquanto que os grãos da soja não sofrem com esse prejuízo. Segundo o estudo, numa comparação do tegumento dessas duas sementes foram encontradas as proteínas peroxidase e fosfatase na soja, que não foram encontradas no feijão-de-corda. Outra comprovação foi que, em

laboratório, estas proteínas mataram os fungos e insetos com os quais entraram em contato. As pesquisas estão sendo ampliadas para sementes do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e, a longo prazo, o objetivo é a criação de

plantas geneticamente modificadas com sementes mais resistentes a pragas para dispensar o uso de inseticidas químicos no tratamento das sementes.

Fonte: <http://cienciahoje.uol.com.br>, Rosa Maria Mattos. ■



Grãos de feijão atacados por carunchos



## O agro do futuro

Glauco Olinger<sup>1</sup>

Neste limiar do século 21 os cientistas e técnicos dos serviços de pesquisa agropecuária e extensão rural debatem as vantagens e as inconveniências de três sistemas básicos de produção agrossilvipastoril, com vistas ao agro do futuro. São três realidades presentes, cada uma portadora de justificativas ponderáveis, que aconselham os responsáveis pela execução dos serviços de pesquisa e extensão a conviver harmonicamente com as três correntes de idéias, respeitando-as, e, naturalmente, inclinarem-se por aquelas que buscam a sustentabilidade. Em primeiro plano, a sustentabilidade dos recursos naturais, seguindo-se a dos processos de obtenção da produção (principalmente dos alimentos essenciais ao abastecimento interno do Estado e do País), a da industrialização e da comercialização das safras, com atenção especial ao estrato de produtores rurais que compõem a denominada agricultura familiar, em decorrência de sua predominância no meio rural catarinense, em relação às outras categorias existentes.

O primeiro sistema é o da produção clássica, convencional ou dominante, o mais amplamente realizado nos dias atuais, que enfatiza a elevação constante das safras e das rendas por meio do aumento da produtividade da terra, das plantas, dos animais e do próprio trabalho humano mediante o uso intensivo de insumos externos à propriedade rural. São exemplos o emprego dos agrotóxicos e outros produtos químicos no controle de pragas e doenças das plantas e dos

animais; da adubação dos solos com base nos fertilizantes químicos; de pesada maquinaria poupadora de mão-de-obra e, sobretudo, de sementes, mudas e reprodutores provenientes de sofisticada engenharia genética que lhes garante os elevados índices de produtividade requeridos pelos agropecuaristas seguidores desse sistema.

Merecem citação as sementes e animais híbridos e os produtos da transgenia, entre outros, que têm sido alvo de prolongados debates, desde os aspectos científicos, sem esquecer os conteúdos econômicos, os sociais, os técnicos, os éticos, os religiosos, os políticos, os ecológicos, além de outros menos memoráveis, tudo em nome da almejada sustentabilidade, garantidora da vida presente e das futuras gerações. Destaque-se ainda nesse sistema o uso do financiamento, buscado nas agências creditícias para cada safra.

---

### **A agricultura convencional responde às necessidades de consumo no tempo presente, mas não consulta os interesses e as expectativas das futuras gerações.**

---

Esse processo de produção (método, sistema, ou o que seja, como desejam os puristas do semantismo) tem sido o responsável pela maior parte da produção

agropecuária do mundo e, por via de conseqüência, pelo abastecimento das grandes populações urbanas. Entretanto, sua durabilidade é limitada, ou pelo menos discutível, porquanto vem dependendo da existência de jazidas minerais para a obtenção de fósforo e potássio, macroatomitos indispensáveis à nutrição das plantas. Estimativas indicam que as reservas conhecidas têm prazo para o esgotamento, fato que contraria a perenidade desse sistema de produção. Além de tudo, trata-se de sistema ecologicamente incorreto porque contraria o equilíbrio e a harmonia que deve existir entre o homem e a natureza para a sustentabilidade da vida no planeta Terra, pois, com raras exceções, esse sistema de produção tende a degradar os solos, a reduzir a disponibilidade de água permanente nas propriedades rurais (com a extinção das nascentes e pequenos cursos d'água, como está acontecendo), ao mesmo tempo que tem concorrido para a poluição das reservas aquáticas. Ainda, com certa freqüência, vem causando danos consideráveis à saúde dos produtores rurais em decorrência do mau uso de certos venenos empregados no combate às doenças e às pragas das lavouras e das criações. Apesar de indispensável na atualidade (a supressão brusca implicaria a morte, a curto prazo, de alguns milhões de indivíduos por falta de comida), é um sistema insustentável a longo prazo. A agricultura convencional responde às necessidades de consumo no tempo presente, mas não consulta os interesses e as expectativas das futuras gerações.

O segundo sistema é denominado de transição ou intermediário. Em resumo, trata da redução, ao máximo possível, da aplicação de fatores de produção externos à propriedade rural na obtenção das safras, principalmente daqueles causadores de danos ao ambiente e à saúde humana, em que se destacam os insumos de origem química, exemplo dos agrotóxicos, fertilizantes, entre outros. Caso marcante se encontra na redução dos agrotóxicos com a

<sup>1</sup>Eng. agr., Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5500.

aplicação do sistema integrado de controle de doenças e pragas em lavouras de soja. De seis aplicações de inseticidas que vinham sendo realizadas no início das grandes lavouras passou-se para uma a duas aplicações. O controle biológico por meio do baculovírus eliminou o uso do inseticida contra as lagartas. Outros inimigos naturais estão sendo amplamente utilizados em lavouras de cana, de café, de algodão e outras, com redução nos custos de produção e obtenção de safras limpas, sem danos ambientais. A adubação verde vem reduzindo o uso dos adubos químicos nitrogenados, ao mesmo tempo que melhora a estrutura dos solos contribuindo para o aumento da produtividade. A manutenção da cobertura vegetal nos pomares não só controla a erosão e melhora a qualidade dos solos como também reduz a incidência do ataque de pragas. O cultivo mínimo e o plantio direto são práticas que se expandem, visando essencialmente o controle da erosão, a melhoria da capacidade produtiva dos solos e a redução dos danos ambientais.

---

### **“O sistema de transição é um esforço que deve ser multiplicado pelos pesquisadores e extensionistas rurais”**

---

O cuidado para diminuir o emprego dos fertilizantes químicos, sem desprezar os aspectos econômicos, tem evitado prejuízos diretos decorrentes do uso excessivo e desnecessário daqueles insumos, além de evitar danos ambientais, dificilmente reparáveis, resultantes de depósitos pelas plantas, nos solos que receberam doses inadequadas. Salienta-se, como exemplo, a ocorrência de depósitos de potássio nas antigas lavouras de cana, no Vale do Paraíba.

O sistema de transição é um esforço que deve ser multiplicado pelos pesquisadores agropecuários e pelos agentes de extensão rural porque se trata de encontrar solução

aos problemas causados pela produção convencional, sem prejuízo para os aspectos econômicos e sociais, e, ao mesmo tempo, conseguir as melhores soluções possíveis, com vistas à produção ecologicamente correta.

---

### **“O sistema de base ecológica é o único capaz de harmonizar o homem com a natureza”**

---

O terceiro sistema é o de base ecológica, o único capaz de harmonizar, definitivamente, o homem com a natureza e, por esta via, assegurar a vida no planeta de forma duradoura ou sustentável. Busca-se a produção ecologicamente correta por meio da aplicação de vários sistemas conhecidos, a exemplo da produção orgânica, da biodinâmica (de origem alemã), da permacultura (de origem australiana), da agrobiológica ou biológica (de origem européia) e, finalmente, da agroecológica, possivelmente o mais correto, complexo e abrangente de todos os sistemas.

A produção agropecuária baseada em sistema ecologicamente correto vem atender a uma demanda crescente por alimentos denominados “limpos”, porquanto provêm de safras obtidas sem os danos ambientais causados pelo sistema de produção convencional.

---

### **“Nos países culturalmente adiantados, já tem representatividade a demanda por produtos “limpos”**

---

Ainda é pouco expressiva a produção estadual de alimentos provenientes de sistemas agroecológicos, porém já há núcleos ou pequenas associações de agricultores que vêm recebendo selos

de qualidade nos seus produtos. Por outro lado, a sociedade em geral ainda não tomou a necessária consciência sobre as vantagens e a absoluta necessidade de mudar os rumos dos atuais e dominantes sistemas de produção que implicam na degradação ambiental. Entretanto, nos países culturalmente adiantados, já tem representatividade a demanda por produtos “limpos”, não só da agricultura mas também da indústria e do comércio, valorizando e às vezes repelindo os produtos que não sejam portadores de atestados de qualidade inerentes às questões ambientais.

---

### **“A produção agroecológica é um ideal a ser alcançado no porvir”**

---

Outro fator que tem retardado a expansão da agroecologia, salvo exceções, vem sendo os custos de produção (que, não raro, elevam os preços de comercialização) e aparência dos produtos, motivos que exigem maiores esforços dos cientistas visando a eliminação desses entraves. Por esses motivos se espera que, no mais breve futuro, a produção agroecológica deixe de suprir apenas um nicho de mercado para ocupar o lugar que lhe cabe na demanda mundial por alimentos, óleos e fibras, obtidos por meio de sistemas ecologicamente corretos.

A exemplo de todos os sistemas filosóficos que tratam dos caminhos que levam o ser humano à perfeição, a produção agroecológica é um ideal a ser alcançado no porvir.

A pesquisa agropecuária e a extensão rural, a primeira gerando conhecimento e a segunda praticando-o em parceria com os fazedores da produção agrossilvipastoril, têm a maior parcela de responsabilidade quanto à preservação do equilíbrio ecológico nas regiões onde ele ainda se encontra e na recuperação e conservação do mesmo, onde foi destruído pela ambição, pela imprevidência e, sobretudo, pelo desconhecimento do ser humano. ■



# Alimentos orgânicos: alternativa para a agricultura familiar catarinense

Rubens Altmann<sup>1</sup>

**D**e acordo com projeções da ONU (2004), a população mundial, hoje estimada em 6,5 bilhões de habitantes, deve aumentar em cerca de 754 milhões de pessoas até 2015. Existem cenários indicando que o processo de urbanização em curso na região da Ásia-Pacífico se traduzirá em uma migração campo-cidade da ordem de 600 milhões de pessoas até 2020, o que representa mais que toda a população atual da União Européia. No Brasil as previsões são de um aumento da população em torno de 22 milhões de pessoas até 2015. Para sustentar este crescimento populacional e fazer face ao intenso processo de urbanização que ocorre em algumas regiões do planeta, será preciso aumentar em muito a produção de alimentos.

Um outro fator deve contribuir para o aumento do consumo de alimentos: a renda *per capita* mundial vem progredindo em ritmo maior que a taxa de crescimento da população: 1,4% contra 1,35% ao ano, respectivamente (Weisser, 2005). Isto significa que as populações de menor renda (83% da população mundial) poderão se alimentar melhor. Considerando que há pouca terra arável disponível no mundo para ser incorporada às atividades agrícolas, o aumento da produção dependerá do aumento da produtividade e, portanto, da adoção de novas tecnologias.

Entretanto, à medida que novas tecnologias permitem “industrializar” o processo de produção na

agricultura (produção em larga escala, divisão do trabalho, redução de custos), será possível produzir quantidades maiores com menor número de produtores. Isto deverá ocorrer mais intensamente na área de grãos, carnes e biocombustíveis (“commodities”), e os produtores que não conseguirem se adaptar às condições de produção terão cada vez maiores dificuldades para se manter na atividade.

Se as oportunidades para os agricultores e para o agronegócio brasileiros se mostram muito favoráveis em médio prazo, não se pode dizer o mesmo para boa parcela dos agricultores catarinenses, já que são poucas as regiões favoráveis à produção de “commodities” em larga escala. O tamanho das propriedades e o relevo acidentado são os principais limitantes.

---

**“O caminho para recuperar a vitalidade econômica, social e cultural de inúmeras comunidades rurais catarinenses passa pela conversão para outras atividades”**

---

Além da perda gradativa de competitividade em grãos e carnes, o espaço rural catarinense vive um processo de envelhecimento de sua população. Dados extraídos do

Levantamento Agropecuário Catarinense (Santa Catarina, 2005) mostram que cerca de 45% dos produtores (chefes de família) têm mais de 50 anos e que 28,5% dos estabelecimentos rurais já não contam com filhos para suceder os pais. Estes são indicativos de que o êxodo rural no Estado continua em ritmo superior ao do número de jovens agricultores que sucedem os pais na atividade e que muitos agricultores não estão satisfeitos com a renda.

O caminho para recuperar a vitalidade econômica, social e cultural de inúmeras comunidades rurais catarinenses passa pela conversão para outras atividades. É preciso incentivar o desenvolvimento de cadeias produtivas que possibilitem maior agregação de renda e evitem o esvaziamento do espaço rural.

Em decorrência das mudanças nos hábitos dos consumidores, estão surgindo novas oportunidades de mercado, como os produtos típicos de território ou os produtos orgânicos. O homem do campo deixou de ser unicamente um produtor de alimentos. Ele passou a ser também responsável pela ocupação do território, pela preservação do ambiente e da paisagem e pela prestação de serviços, principalmente na área de lazer. Estas novas demandas e funções representam fontes de renda promissoras e, destarte, motivação para permanência no espaço rural.

Os alimentos orgânicos (ou bio-

<sup>1</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Cepa, C.P. 1.587, 88034-001 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-3907, e-mail: altmann@epagri.rct-sc.br.

lógicos, como são conhecidos na Europa) constituem uma boa alternativa de renda para os produtores familiares de Santa Catarina porque as tecnologias são apropriadas à produção em pequena escala, os agricultores são receptivos a mudanças e a diversidade de solos e microclimas permite cultivar uma ampla gama de produtos.

O interesse pelos alimentos orgânicos ou biológicos vem aumentando devido à crescente preocupação da população com a sua saúde e com a qualidade dos alimentos que consome. Os recentes focos de gripe aviária em vários países europeus e asiáticos, por exemplo, causaram retração generalizada no consumo de carne de aves. Na Europa, ao contrário do que se imaginava ocorrer, consumidores que deixaram de comer carne de frango com receio da gripe aviária não a substituíram por carnes alternativas, mas por frutas e verduras orgânicas. Fica evidente o peso da opinião dos consumidores no mercado de alimentos e como este mercado está se tornando sensível e volátil.

Pesquisa desenvolvida pela Mori – importante agência britânica de pesquisa de mercado e de opinião pública (Organic..., 2006) – mostrou que um terço dos consumidores britânicos de alimentos orgânicos os compram porque consideram que fazem bem para a saúde (53%), têm melhor sabor (43%); são livres de organismos geneticamente modificados (30%), são ambientalmente corretos e respeitam o bem-estar dos animais (25%).

Para Darolt (2002), embora as motivações para o consumo variem de país a país, “percebe-se que existe uma tendência de o consumidor orgânico privilegiar, em primeiro lugar, aspectos relacionados à saúde e sua ligação com os alimentos, em seguida ao meio ambiente e, por último, à questão do sabor e frescor dos alimentos orgânicos”.

Estudo realizado em Santa Catarina (Zoldan & Karam, 2004) constatou que o receio de resíduos agrotóxicos e a preocupação com a qualidade dos alimentos, que estão relacionados com a saúde, constituem importantes motivos para a compra de alimentos orgânicos.

Embora as estatísticas sobre a produção orgânica sejam poucas e esparsas, a área mundial total manejada organicamente é estimada em 24 milhões de hectares (Willer & Yussefi, 2004) e existem mais 10,7 milhões de hectares de área de “cultivos selvagens” certificados como orgânicos.

O mercado mundial de alimentos orgânicos – que já não pode mais ser considerado um nicho – foi avaliado em US\$ 23 bilhões no ano de 2002. Este mercado vem ganhando importância em diversos países em desenvolvimento, como China, Brasil, Egito, Índia, África do Sul e Filipinas. Estados Unidos e Japão registram forte crescimento na demanda.

---

### **“Os alimentos orgânicos (ou biológicos, como são conhecidos na Europa) constituem uma boa alternativa de renda para os produtores familiares de Santa Catarina”**

---

Diversos países, atentos à evolução do mercado de alimentos, estão implementando políticas para estimular a produção de orgânicos, entre eles o Canadá, que tem a pretensão de ser o líder mundial na agricultura orgânica. Na Alemanha discutem-se restrições ao modelo intensivo de agricultura e o governo volta-se para uma reestruturação de toda a política oficial para o setor. A agricultura orgânica vem se desenvolvendo melhor nos países que contam com ajudas governamentais.

A área cultivada com produtos orgânicos na União Européia totalizou 4,9 milhões de hectares em 2002, representando 4% da área cultivada total, e cresceu ao ritmo de 21% ao ano entre 1998 e 2002 (Rohner-Thielen, 2005). Dados da União Européia indicam que o mercado europeu de alimentos orgânicos deve alcançar, num período curto, de US\$ 40 a 50 bilhões.

No Brasil, a área certificada com produção orgânica saltou de 275.576ha em 2001 para mais de 800 mil hectares em 2003. O valor da produção orgânica certificada atingiu a cifra de US\$ 200 milhões em 2003 (Willer & Yussefi, 2004). O número de produtores é da ordem de 14 mil e a grande maioria (90%) é de pequenos proprietários familiares. Os consumidores adquirem a maior parte dos orgânicos em supermercados (45% das vendas), 26% em feiras e 16% em lojas especializadas. A maior parte dos produtos são frutas e verduras frescas, mas vem aumentando o número de agroindústrias que lançam no mercado produtos como chás, café, geléias, óleos, cereais integrais e laticínios.

Em Santa Catarina, pesquisa realizada por Oltramari et al. (2005) identificou 706 produtores de orgânicos, que cultivavam 5.922ha. A produção era realizada eminentemente por pequenos produtores (62% possuíam área inferior a 20ha), que se dedicavam à produção de hortaliças e frutas. A maior parte dos produtores catarinenses comercializa a produção diretamente com os consumidores, através de feiras livres ou de entrega direta. À época do levantamento, apenas 34% da produção era certificada.

A falta de mão-de-obra, de linhas de crédito específicas para esta atividade, a carência de técnicos especializados para a assistência técnica e de tecnologias apropriadas às condições catarinenses são alguns dos desafios que precisam ser vencidos para acelerar o desenvolvimento desta cadeia produtiva.

Não obstante a agricultura orgânica catarinense ainda estar em fase de maturação de investimentos, pesquisa realizada por Altmann & Oltramari (2004) na região da Grande Florianópolis constatou, para alguns indicadores econômicos, desempenho superior aos obtidos na agricultura convencional. Entre os hortifrutigranjeiros, verificou-se que o valor agregado pelos produtores orgânicos foi 25,2% superior ao obtido pelos produtores convencionais e que produziam a custos 29% menores. Estes dois indicadores ►

mostram bem a eficiência econômica e a competitividade da agricultura orgânica e o potencial que apresenta como alternativa de renda para os produtores familiares.

Como o mercado da produção orgânica é ainda incipiente, falta regularidade na oferta, melhor qualidade e apresentação dos alimentos e maior diversidade de produtos.

A forte valorização de preços dos produtos orgânicos constitui uma evidência de que a produção não é suficiente para atender a demanda. Na região da Grande Florianópolis constatou-se que os produtores de orgânicos recebem preços 37% a 152% maiores que os produtores convencionais do mesmo produto (Altmann & Oltramari, 2004). Em que pese a forte demanda e preços atrativos, não é raro os produtores terem dificuldades para vender a produção. Esta aparente contradição tem sua explicação. A entrada de novos operadores ou novos produtos no mercado constitui, com frequência, um enorme desafio para os agricultores, porque é preciso vencer a barreira dos canais de comercialização já estabelecidos e nem sempre eles têm os conhecimentos, os meios e a experiência necessários para romper os obstáculos, notadamente quando o comprador potencial é um supermercado. Os supermercados têm políticas definidas de suprimento, que incluem padrões de qualidade e apresentação, regularidade no suprimento, grandes quantidades, ampla diversidade (“mix”) de produtos, entre outras. Produtores que atuam isoladamente raramente conseguem produzir na escala necessária para suprir a demanda de supermercados.

---

**“A forte valorização de preços dos produtos orgânicos constitui uma evidência de que a produção não é suficiente para atender a demanda”**

---

A produção de alimentos de alto valor e qualidade, entre eles os orgânicos, representa importante alternativa para aumentar a renda de pequenos agricultores em Santa Catarina. Para tanto, precisa ser apoiada por instrumentos de política agrícola que facilitem acesso a crédito e investimentos, intensifiquem os esforços de assistência técnica e de pesquisa, evitem fraudes no comércio e harmonizem procedimentos de controle de qualidade e certificação.

---

**“A produção de alimentos de alto valor e qualidade, entre eles os orgânicos, representa importante alternativa para aumentar a renda de pequenos agricultores em Santa Catarina”**

---

Para que os produtores catarinenses possam tirar proveito desta “janela” de oportunidade representada pelo mercado de alimentos orgânicos, precisam organizar-se em associações ou cooperativas. Isoladamente, eles dificilmente serão competitivos ou conseguirão assegurar suprimento ao longo do tempo em escala e qualidade que facilite o acesso aos mercados e que viabilize e consolide esta promissora cadeia produtiva.

### Literatura citada

1. ALTMANN, R.; OLTRAMARI, A.C. *A agricultura orgânica na região da Grande Florianópolis; indicadores de desenvolvimento*. Florianópolis: Instituto Cepa/SC, 2004. 181p.
2. DAROLT, M.R. *Agricultura orgânica: inventando o futuro*. Londrina: IAPAR, 2002. 250p.
3. FAO REGIONAL CONFERENCE FOR EUROPE, 22., 2000, Porto, Portugal, *Food Safety and Quality as affected by Organic Farming*. Porto, Portugal, FAO, 2000.
4. OLTRAMARI, A.C.; ZOLDAN, P.; ALTMANN, R. *Agricultura orgânica em Santa Catarina*. 2.ed. Florianópolis: Instituto Cepa/SC, 2005. 55p.
5. ONU. World Population Prospects: The 2004 Revision. Disponível em: <[http://www.un.org/esa/population/publications/WPP2004/World\\_Population\\_2004\\_chart.pdf](http://www.un.org/esa/population/publications/WPP2004/World_Population_2004_chart.pdf)> Acesso: em 19 abr. 2006.
6. ORGANIC PRODUCTS EXPORTERS OF NEW ZEALAND INC. UK Organic Food Production – Latest facts and figures. Disponível em: <<http://www.organicnewzealand.org.nz/documents/ukfeb01.htm>> Acesso: em 7 abr. 2006.
7. ROHNER-THIELEN, E. L’agriculture biologique en Europe. Eurostat. Communautés Européennes, Agriculture et pêche. Statistiques en bref. 2005. Disponível em: <[http://europa.eu.int/comm/agriculture/qual/organic/statfocus0705\\_fr.pdf](http://europa.eu.int/comm/agriculture/qual/organic/statfocus0705_fr.pdf)> Acesso em: 11 abr. 2006.
8. SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural. *Levantamento agropecuário de Santa Catarina – 2002–2003*. Florianópolis, 2005. 255p.
9. WEISSER, A. Partnering for the future. Agrivision. Junho 2005. Bunge Limited.
10. WILLER, H.; YUSSEFI, M. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends. International Federation of Organic Agriculture Movements. Bonn. 2004. Disponível em: <[http://www.soel.de/inhalte/publikationen/s/s\\_74.pdf](http://www.soel.de/inhalte/publikationen/s/s_74.pdf)> Acesso: em 27 set. 2006.
11. ZOLDAN, P.; KARAM, K.F. *Estudo da dinâmica da comercialização de produtos orgânicos em Santa Catarina*. Florianópolis. Instituto Cepa/SC, 2004. 181p.

# *Essentia herba*

# Plantas bioativas

## Volume 2



Conheça o segundo volume de uma das mais completas obras sobre plantas bioativas e sua utilização na fitoterapia.

Ligue para (48) 3239-5595 ou envie seu pedido para:  
Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Itacorubi  
C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC

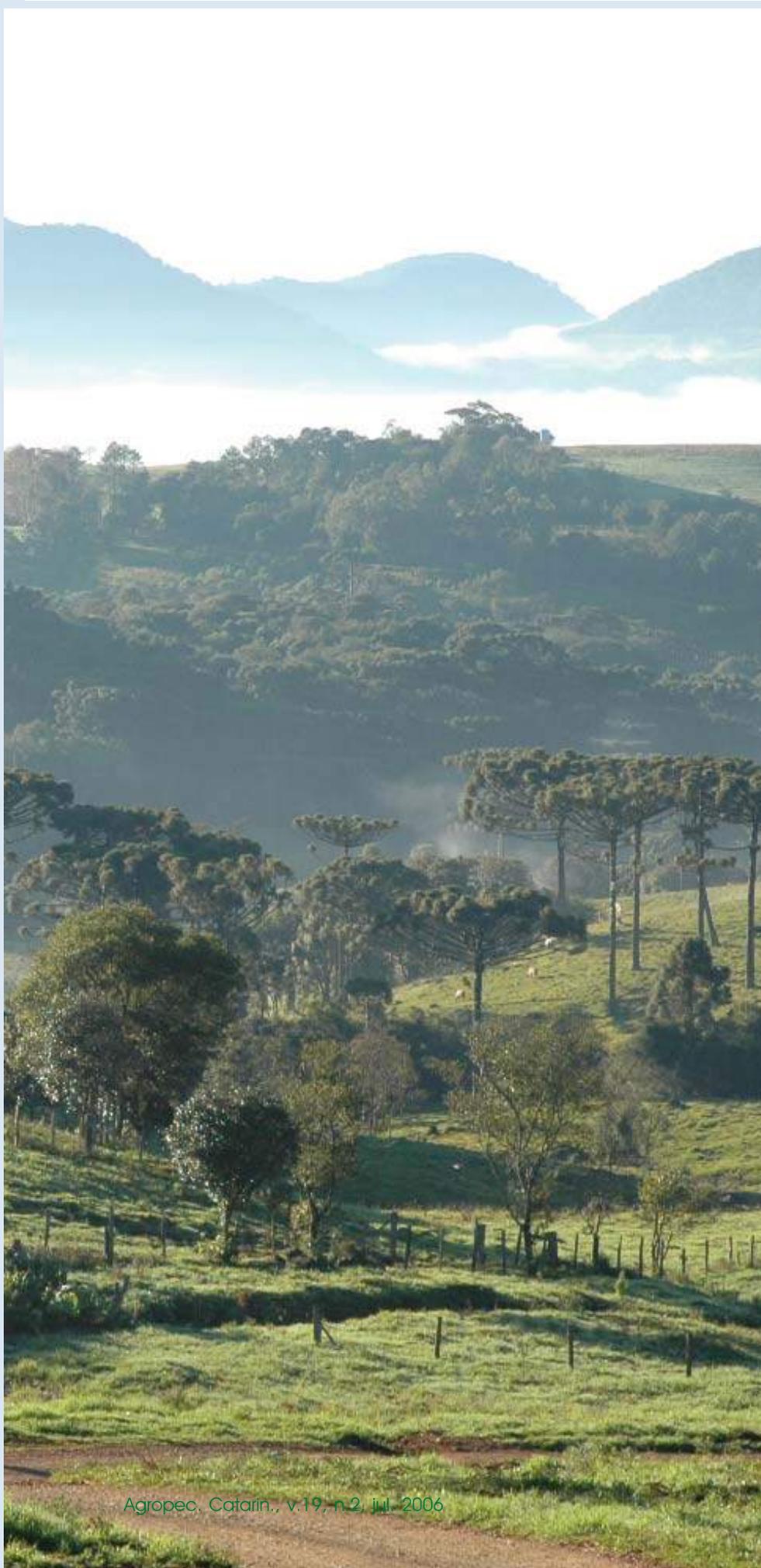
# Conhecendo a floresta

## Inventário mapeia a mata catarinense

Rodrigo Cardoso Ramos<sup>(1)</sup> e Paulo Sergio Tagliari<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup>Jornalista, contrato Epagri/Triângulo, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5682, e-mail: ramos@epagri.rct-sc.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., M.Sc. Epagri, fone: (48) 3239-5533, e-mail: ptagliari@epagri.rct-sc.br.



Os 83% de áreas florestais nativas que cobriam o Estado de Santa Catarina no período do descobrimento foram reduzidos a pouco mais de 37% de sua extensão original. A expansão da agricultura, da pecuária e da indústria madeireira, além do avanço desordenado dos núcleos urbanos nos últimos 150 anos foram determinantes para a degradação da floresta catarinense, que está inserida totalmente no bioma da Mata Atlântica.

Passados tantos anos de exploração contínua destes recursos naturais, surge então a necessidade de estudar e proteger o que restou. A partir desta preocupação é que surgiu o Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina, um projeto do governo estadual, em parceria com universidades e instituições governamentais, que objetiva um estudo completo e detalhado sobre as nossas florestas.



## As riquezas da Mata Atlântica e seus atrativos econômicos

A Mata Atlântica é uma formação vegetal tipicamente brasileira, que abriga umas das maiores biodiversidades de todo o planeta, apresentando mais de 10 mil espécies de plantas, sendo 50% delas endêmicas. Havia cinco séculos cobria 15% do território nacional, abrangendo 17 Estados brasileiros. Em função do desmatamento, principalmente no século 20, encontra-se hoje ameaçada, restando apenas 7,3% de sua cobertura original. Em Santa Catarina os domínios da Mata Atlântica cobriam quase a totalidade de um território que ultrapassa 95 quilômetros quadrados.

A floresta foi fundamental para a economia catarinense no início e metade do século passado. A matéria-prima extraída dos troncos das árvores representava 20% do valor total das exportações neste período, gerando muitos empregos e enriquecendo inúmeros municípios. O apogeu da indústria madeireira aconteceu entre os anos 50 e 60 do século passado, representando 50% do volume exportado pelo Estado. A abertura de pastos para a pecuária e a expansão das fronteiras agrícolas foram também fundamentais para a destruição da vegetação natural, além da especulação imobiliária.

Hoje, as principais espécies de

interesses econômicos que constam na lista das espécies ameaçadas em Santa Catarina, divulgadas pelo Ibama são: araucária (*Araucaria angustifolia*), canela-preta (*Ocotea catharinensis* Mez), canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*), imbuia (*Ocotea porosa*) e o xaxim (*Dicksonia selowiana*). Além dessas espécies existem outros exemplares de vegetais que são explorados regularmente para fins comerciais que correm risco de extinção. E este é o ponto de partida do Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina, que tem o desafio de fazer uma radiografia atual dos recursos florestais existentes em Santa Catarina. “O Inventário representa um instrumento para que o Estado possa assumir a gestão de seus recursos florestais. A partir dele poderá ser elaborada uma política de usos racional e sustentável das florestas, ou seja, a firmiação de um pacto federativo entre a União e o governo estadual”, afirma José Antônio Cardoso Farias, da Epagri, coordenador da segunda fase do Inventário.

## O Inventário catarinense

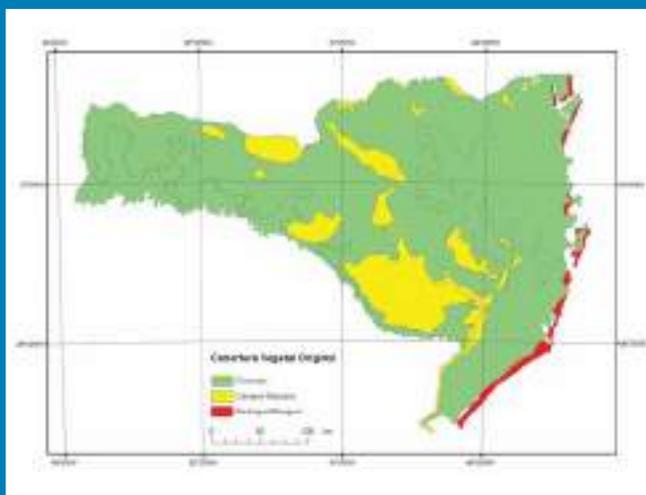
O Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina é originário da promulgação da Resolução nº 278 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama. Vigorando desde 24 de maio de 2001, essa resolução determina a suspensão das autorizações concedidas para

corte e exploração de espécies ameaçadas em extinção que estão inseridas na lista oficial do Ibama, relacionadas a exemplares da Mata Atlântica.

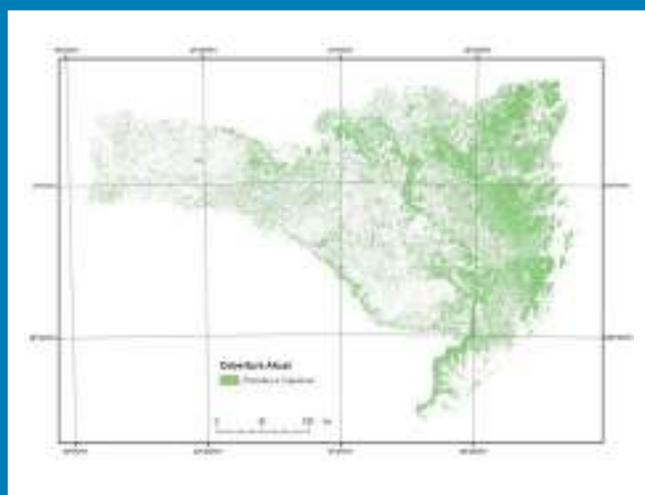
A idéia de confeccionar um inventário deste porte não é recente. “A necessidade de um projeto como este é antiga. O Estado está atrasado em relação aos Estados vizinhos que já apresentaram seus inventários”, afirma Ademir Reis, professor do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC –, ressaltando que Paraná e Rio Grande do Sul já tiveram seus trabalhos concluídos.

O Inventário teve suas atividades iniciadas em julho de 2003 e está partindo de cinco metas de atuação, que estão associadas entre si. Os estudos são focados em três tipologias de florestas: Floresta Ombrófila Mista, Ombrófila Densa e Estacional Decidual, todas inseridas nos domínios da Mata Atlântica.

Os trabalhos terão a missão de identificar áreas prioritárias para a criação de unidades de conservação, elaborar uma lista das espécies ameaçadas de extinção, definir áreas para a recuperação e recomposição de ecossistemas degradados e fornecer informações para o zoneamento econômico, ecológico e social da atividade florestal. “É importantíssimo para a sociedade catarinense ter estas informações. Assim saberemos o que temos para,



Cobertura original das florestas catarinenses



Cobertura atual após anos de exploração



*Toras de imbuías empilhadas em madeireira*

no futuro, saber explorar estes recursos com responsabilidade”, diz Ademir Reis.

### **Por dentro da floresta**

Na primeira etapa do projeto, concluída em dezembro do ano passado, foram coletadas amostras de plantas em pontos estratégicos nas Regiões do Planalto Norte, Planalto Serrano, Meio-Oeste e

Oeste do Estado, abrangendo 15 municípios. Este trabalho foi realizado por cerca de 20 técnicos e o material coletado foi enviado para o Herbário Barbosa Rodrigues, em Itajaí. No total foram colhidas 20 mil espécies vegetais que foram catalogadas em um banco de dados informatizado. Outras amostras serão enviadas para os Herbários Flor, da UFSC, em Florianópolis, e Raulino Reitz, em Criciúma.



*A araucária é uma das cinco principais espécies ameaçadas de extinção*

## **Desvendando geneticamente a floresta**

Diagnosticar e caracterizar a diversidade genética das espécies é também uma das prioridades do Inventário. Neste processo serão analisadas geneticamente as amostras das espécies recolhidas para constatar possíveis variações nos vegetais da flora estadual. “Num primeiro momento verificamos as variações genéticas de vários vegetais, especialmente de três espécies: da araucária, da imbuia e do xaxim. Dessas três podemos considerar que o estágio de conservação da imbuia é crítico, pois ela necessita mais de cem anos para atingir sua formação natural”, afirma Maurício Sedres Reis, professor do Curso de Ciências Agrárias da UFSC, responsável pela pesquisa genética das espécies no Inventário. Segundo Reis, a exploração da imbuia pela indústria moveleira foi a principal causa para colocá-la na lista dos principais vegetais ameaçados de extinção. “A imbuia vai muito além dos interesses econômicos, pois ela tem valor histórico também”, ressalta Luiz Toresan, da Epagri/Cepa, responsável pelas informações sobre a importância econômica e social dos recursos florestais. O que poucas pessoas sabem é que esta espécie é considerada a árvore-símbolo do Estado de Santa Catarina, regulamentada pela Lei nº 6.473, de 3 de dezembro de 1984.

### **Inventário revela perdas da biodiversidade**

Árvores de grande importância como a imbuia, as canelas, o xaxim e a própria araucária são algumas espécies da mata nativa catarinense que ainda teimam em resistir ao que sobrou dos antigos maciços florestais explorados intensamente num período de 150 anos. Mas são poucos os exemplares, e se não for desencadeado um plano de preservação e manejo, em pouco tempo estas e outras espécies importantes logo desaparecerão.

O primeiro passo é conhecer a situação atual das florestas catarinenses. Vale registrar que já a partir da década de 50 o Herbário ►



Equipe de campo coletando informações para o Inventário

Barbosa Rodrigues, através dos trabalhos pioneiros dos catarinenses padre Raulino Reitz e do botânico Roberto Klein, iniciou um extenso

levantamento da flora catarinense, considerado um projeto de fôlego para a época, dados os poucos recursos existentes, e reconhecido internacionalmente. Aquele levantamento originou diversas publicações, entre as quais a importante obra “Flora Ilustrada Catarinense”, que ainda hoje é consultada por especialistas e que serve de base para o atual Inventário.

O levantamento até agora tem revelado alguns dados preocupantes, tais como a redução da densidade florestal que normalmente registraria em torno de 250m<sup>3</sup> de madeira por hectare, ao passo que nas amostragens pesquisadas a equipe de campo encontrou um volume de 95m<sup>3</sup>. Além do volume cúbico, a altura das árvores remanescentes tem apresentado números baixos, significando que os melhores indivíduos já foram esgotados pela exploração madeireira ao longo dos anos, restando exemplares de menor qualidade. “É uma gran-

de perda para a biodiversidade, e vai ser difícil recuperar estes materiais genéticos”, pondera Alexander Vibrans, engenheiro e professor do Departamento Florestal da Universidade Regional de Blumenau – Furb –, coresponsável pela meta que irá realizar um inventário-piloto sobre a Floresta Ombrófila Mista, juntamente com os professores Moacir Marcolin e Lúcia Sevegnani. Por exemplo, a *Araucaria angustifolia*, o nosso pinheiro-brasileiro, que deveria atingir de 35 a 40m de altura, apresentou tamanho médio menor, de 20 a 25m. A frequência das espécies também está apresentando uma redução drástica, como é o caso da imbuia, que em 60 áreas amostradas somou somente 21 indivíduos, um número no mínimo alarmante. A araucária foi um pouco melhor, apresentando 130 indivíduos, provavelmente devido a sua capacidade natural de regeneração. Ainda em relação à frequência, o engenheiro Alexander Vibrans informa que se observou uma quantidade restrita de espécies ocorrendo em um grande número de unidades amostrais, enquanto um grande número de espécies (120) ocorrendo em menos de dez das 104 unidades amostradas e 46 numa única unidade amostral. Alexander explica que a presença de um grande número de indivíduos em determinada área não quer dizer necessariamente que estão livres de extinção, pois pode acontecer endogamia, que pode causar a degeneração das espécies.

A bióloga Lúcia Sevegnani ressalta que os resultados preliminares baseados nas amostragens até agora realizadas apontam para uma situação que necessita de ações urgentes, pois a ameaça de extinção e perdas das espécies é uma realidade atual. Até nas amostras estudadas dentro de parques nacionais e unidades de preservação verificou-se que as florestas ali encontradas apresentam sinais de fragilidade e degradação, devido a práticas de manejo erradas e descuidos, como utilização de fogo, roçadas e mesmo pastejo de animais.



Árvore-símbolo do Estado de Santa Catarina, a imbuia apresenta estado crítico de conservação

## Informática e satélites a serviço do Inventário

A informatização do banco de dados dos herbários catarinenses é uma aspiração antiga dos botânicos e biólogos do Estado, e com o Inventário em andamento isto está se tornando uma realidade. A responsabilidade destes dados está a cargo da especialista em informática Lúcia Morais Kinceler, da Epagri/Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia – Ciram.

O sistema de catalogação de plantas nos herbários na forma digital facilita em muito o processo e evita a compra de fichas pré-impressas em gráficas, explica Joelma Miszinski, integrante da equipe de Kinceler. O sistema elaborado personalizou a tela de entrada, o nome e o logotipo de cada um dos três herbários catarinenses. Os pesquisadores agora podem consultar em seus computadores os materiais botânicos já catalogados, bem como conseguem inserir novas informações. Equipes digitam os dados das espécies já catalogadas na obra “Flora Ilustrada Catarinense” e também alimentaram o banco de dados com espécies dos materiais de coletas –



*O xaxim é outra espécie ameaçada de extinção*

exsicatas, num total de 20 mil – pertencentes às famílias botânicas ainda não publicadas. Além disso, listagens contínuas estão sendo geradas no sentido de manter informadas as equipes do Inventário sobre as espécies coletadas e sobre a necessidade de materiais complementares, tipo flores, frutos, sementes, folhas mais desenvolvidas, entre outros,

para o enquadramento taxonômico das espécies coletadas.

Em 2005 foi realizado o I Workshop Banco de Dados para o Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina, que reuniu especialistas da área florestal e de geoprocessamento dos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo e Santa Catarina. Estes especialistas trocaram idéias e informações para ajudar a compor o Sistema de Informações Georreferenciadas – SIG – do Inventário.

O sistema iniciou a conversão para o meio digital das cartas topográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE –, que vem a constituir a base cartográfica utilizada no projeto. Aliado a isso, a equipe de geoprocessamento digitalizou as imagens dos Satélites Landsat 5 e Landsat 7 para caracterização do uso do solo, definindo as seguintes classes: floresta nativa, mangue, restinga, capoeira, reflorestamento, campo nativo, agropecuária, dunas, água, mancha urbana e nuvem. Juntando os mapas do IBGE às imagens digitalizadas de uso do solo, foi possível elaborar 150 cartas-imagens e 150 mapas temáticos de uso e cobertura de Santa Catarina e um geral representando o uso e cobertura do Estado impresso na escala 1:500.000. ▶



*As plantas catalogadas nos herbários estão sendo inseridas em banco de dados informatizados*



Informações sobre o Inventário estarão disponíveis em breve na internet

Mas as ações não param por aí. Segundo Lúcia Kinceler, o objetivo

numa segunda etapa é implementar um sistema de informações georreferenciadas para a área florestal que ficará disponível para consulta na internet em sítio próprio do projeto do Inventário. Este sistema fornecerá informações para se definir a lista de espécies vegetais ameaçadas de extinção, dados para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado, obter análises da cobertura do solo, além de informações que ajudem a estabelecer prioridades e definir ações de recuperação e recomposição de sistemas florestais degradados, avançando rumo ao manejo sustentável das espécies florestais nativas de interesse ecológico, econômico e social.

### O futuro do Inventário

A previsão é que o Inventário Florístico-Florestal de Santa

Catarina seja concluído em dois anos. Com o projeto pronto será possível ter o conhecimento das condições socioeconômicas do uso de diferentes espécies da flora nativa catarinense, servindo de parâmetro para o estabelecimento de áreas e espécies prioritárias para receber investimentos em sua recuperação, recomposição ou para a melhoria dos sistemas de manejo.

Moacir Marcolin finaliza que não se poderá conservar ou manejar adequadamente as florestas sem antes elaborar um diagnóstico preciso de nossas matas, que é o que propõe o Inventário. E finaliza alertando que o custo deste Inventário é mínimo pelo resultado que representa para o Estado e para a sociedade catarinense em termos de proteção ambiental, conservação e recuperação de espécies e exploração sustentável para esta e futuras gerações. ■



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



Assine a revista Agropecuária Catarinense – RAC – e tenha informações precisas e seguras para o seu agronegócio.

Preço da assinatura **Um ano: R\$ 22,00** **Dois anos: R\$ 42,00** **Três anos: R\$ 60,00**

Como ser assinante da Agropecuária Catarinense?

É fácil. Basta preencher o cupom abaixo e escolher sua forma preferencial de pagamento.

- Cheque nominal à Epagri
- Depósito na conta Epagri nº 85020-9 do Banco do Brasil, Agência 3.582-3

É importante enviar, via fax, comprovante de depósito bancário à Epagri

**Nota:** O código identificador solicitado pelo banco é o CPF ou CNPJ do remetente.

#### Revista Agropecuária Catarinense – RAC

Caixa Postal 502, 88034-901 Florianópolis, SC  
Fone: (48) 3239-5595 e 3239-5535, fax: (48) 3239-5597  
E-mail: rac@epagri.rct-sc.br



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

# Leite

## O petróleo do Oeste Catarinense

Reportagem de Eonir Teresinha Malgaresi<sup>1</sup>  
Fotos de Nilson Teixeira

**N**os últimos 15 anos, a paisagem do Oeste Catarinense passou a exibir novas tonalidades. Pinceladas de preto e branco, misturam-se ao verde das pastagens na maioria das propriedades rurais. São as vacas Holandesas, fortes, robustas e boas de leite. O líquido branco – precioso como o petróleo – garante a renda mensal das milhares de famílias que vivem no campo. A Região Oeste concentra a maior bacia leiteira do Estado. Com um rebanho formado por mais de 300 mil vacas em produção, o volume de leite entregue às indústrias ultrapassa 85 milhões de litros por mês, o que representa 65% da produção estadual.

As vacas Jersey também fazem parte deste cenário, só que em menor número. O crescimento da pecuária leiteira se deu a partir do início da década de 90, quando a suinocultura e a avicultura, principais atividades econômicas da região, passaram a restringir o número de produtores. Muitos deles tiveram de migrar para outras cadeias produtivas. “Como na produção de grãos não foi possível obter o rendimento necessário para a sobrevivência no campo, a alternativa encontrada pelos pequenos produtores foi produzir leite”, afirma Olices Santini, coordenador estadual do Programa de Produção Animal da Epagri. Naquela época, a produção de leite, embora presente na maioria das propriedades rurais,

era realizada em pequena escala para subsistência da família e sem o uso de tecnologias apropriadas. “O conhecimento da atividade era mínimo por parte dos produtores”, observa Santini.

Hoje, cerca de 50 mil famílias da Região Oeste comercializam leite para as agroindústrias e o tem como principal fonte de renda da propriedade. Para os técnicos, as razões da expansão da pecuária leiteira são fáceis de serem explicadas. O engenheiro agrônomo da Epagri José Milani Filho, responsável pelo Projeto de Pecuária na região de São Miguel do Oeste, diz que, em primeiro lugar, a atividade possibilita o ingresso mensal de recursos na propriedade e distribui, de maneira uniforme, a mão-de-obra ao longo do ano. Por isso, a produção de leite cai como uma luva para o Oeste Catarinense, onde predomina a pequena propriedade rural com trabalho em regime familiar, o que faz da produção de leite, segundo Milani, “uma atividade de grande alcance social”. “Isto pode ser observado mensalmente na movimentação do comércio e dos serviços na época em que a indústria faz o pagamento aos produtores. É mais dinheiro circulando no mercado, mais emprego e renda para as famílias, não só as do campo como também as das cidades”, ressalta. Outra característica regional que leva o produtor a optar pelo

<sup>1</sup>Jornalista, Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5649, fax: (48) 3239-5647, e-mail: eonir@epagri.rct-sc.br. ►

negócio leiteiro está relacionada ao relevo das propriedades. A declividade acentuada dos terrenos não favorece o cultivo de lavouras como milho, feijão e soja, mas, por outro lado, se presta perfeitamente ao cultivo de pastagens perenes. “Além de alimentar os animais, as pastagens protegem o solo contra a erosão – problema comum em terrenos declivosos – e ajudam a preservar o meio ambiente”, reforça Santini.

A facilidade de mercado é mais uma razão que contribui para o crescimento da produção leiteira. A Região Oeste possui um parque industrial voltado à comercialização que atende plenamente à demanda regional. Das 109 indústrias catarinenses ligadas ao setor, 40 estão instaladas na região, incluindo as maiores do Estado. “Essa diversidade no parque industrial dá segurança e estabilidade ao negócio”, assegura Milani.

Dados da Epagri/Cepa apontam a atividade leiteira como a quarta em valor bruto da produção agropecuária em Santa Catarina, perdendo apenas para a suinocultura, avicultura e fomicultura. Hoje, a produção de leite injeta na economia estadual cerca de R\$ 815 milhões.

Para o produtor Sesino Plein, de Iporã do Oeste, o leite tem sido o combustível necessário para movimentar a propriedade de 11ha, adquirida no ano de 2001 com recursos do Banco da Terra. Antes disso, Sesino e sua mulher, Beatriz, moravam em Mato Grosso. Como a vida não estava fácil por lá, decidiram “tentar a sorte” em Santa Catarina. De sorte, pouca coisa; mas de trabalho, muito. Graças ao empenho da família, por aqui a vida prosperou. Com 16 vacas em produção, atualmente a média mensal de leite é de 5,2 mil litros entregues para a indústria. Além de investir na diversidade de pastagens, na genética e no manejo correto dos animais, o casal não se descuida da administração da atividade. Como eles ainda não dispõem de computador, as anotações de todos os gastos e receitas são feitas num caderno. E é folheando as páginas deste caderno que Sesino demonstra o rendimento líquido de R\$ 14.139,51 no ano de 2005. “Com o dinheiro do leite estamos pagando

as prestações do Banco da Terra e ainda sobra para fazer investimentos na propriedade.” O próximo passo é a compra de um computador para facilitar o trabalho e alegrar os filhos adolescentes Jaine e Diego.

Os bons resultados obtidos na propriedade de Sesino se devem em grande parte ao que os técnicos defendem hoje na atividade, que é a produção de leite à base de pasto. Na prática, o sistema é simples e funcional. O produtor divide a área de pastagem permanente em piquetes e realiza o pastejo dos animais de forma rotativa. O agrônomo Milani explica que essa tecnologia permite que os animais passem a maior parte do tempo no piquete se alimentando de uma pastagem de qualidade. “A permanência no piquete favorece a refertilização das pastagens pelos dejetos dos próprios animais, tornando assim a atividade auto-sustentável”, esclarece.

É com esse método de trabalho que o produtor Valério Sordi, do município de Guarujá do Sul, está driblando as dificuldades e diminuindo os custos de produção. Há seis anos, a família trabalha com gado de leite numa propriedade de 7ha. Valério, a mulher Sueli e a filha Cláudia, de 20 anos, mantêm um plantel de 13 vacas de leite e a meta é chegar aos 25 animais em produção. “A minha média sempre foi de 18 a 20L de leite/vaca/dia, mas hoje a produção diminuiu um pouco porque estamos num período de transição das pastagens e a falta de chuvas também tem prejudicado.” Para Valério, o leite é o “braço forte da propriedade”, e foi graças ao produto que hoje a família mora em uma casa nova, de alvenaria, com todo conforto. “Se não fossem as vacas, a gente não tinha nada, continuava morando num rancho, sem mesmo um chuveiro para tomar banho”, relata dona Sueli. A satisfação do casal se tornou maior ainda depois que a filha Cláudia, após completar o segundo grau, decidiu permanecer no campo. “Eu gosto de lidar com gado de leite e acho que aqui tenho um futuro melhor do que na cidade”, diz a jovem, com a segurança de ter escolhido a profissão certa.

Foi pensando no futuro da atividade e daqueles que vão assumi-



*De cima para baixo: a jovem Cláudia Sordi segue os passos do pai na propriedade em Guarujá do Sul; técnico da Epagri José Heckler (à direita) auxilia produtor no controle da produção leiteira; vaca da raça Jersey; casal Patzlaff investe na produtividade do rebanho; dia de curso profissionalizante no Cetrédia, em Concórdia*

la que a Epagri, nos últimos três anos, passou a trabalhar com maior intensidade em pecuária leiteira. Uma das primeiras ações foi estruturar o serviço nas diferentes regiões de Santa Catarina com a definição de um técnico responsável pelo projeto regional. Além disso, os técnicos da empresa e de outras instituições parceiras receberam treinamento em pecuária leiteira para aprimorar a assistência técnica aos produtores. E uma especial atenção vem sendo dada aos cursos profissionalizantes para jovens e produtores rurais. Os cursos são realizados nos Centros de Treinamento da Epagri Concórdia (Cetrédia), Chapecó (Cetrec) e São Miguel do Oeste (Cetresmo). Desde 1992, quando foi implantado o curso de gado de leite, o engenheiro agrônomo Zemiro Massotti é instrutor no Cetrédia. Ele diz que o curso é dividido em duas etapas e que cada etapa tem a duração de uma semana. “A cada aula teórica, o agricultor realiza a prática nas unidades didáticas do centro de treinamento e no campo, e é desta maneira que estamos formando profissionais qualificados para a atividade”, ressalta Massotti. Só o Cetrédia já profissionalizou mais de 1,5 mil produtores em gado de leite. “Os cursos profissionalizantes oferecidos pela Epagri procuram mostrar aos produtores alternativas viáveis para racionalizar o trabalho e obter melhores resultados na atividade”, afirma Ludgero Lengert, coordenador do Projeto de Profissionalização da Epagri. “Muitas mudanças acontecem após o curso e os resultados são fáceis de serem percebidos quando se visita estas propriedades”, complementa.

Um dos produtores profissionalizados é Ilário Patzloff, do município de Arabutã. O produtor fez o curso em 1993, época em que estava iniciando na atividade leiteira. Ilário lembra das dificuldades para participar do curso, mas que, em momento algum, foram motivo de desânimo. “Como eu não tinha carro, aluguei um para poder participar do treinamento durante o dia e voltar para casa à noite, já que não tinha mão-de-obra suficiente para cuidar das vacas e tirar o leite na propriedade.” De lá pra cá, as mudanças ocorreram em toda parte. Hoje, Ilário e a mulher Irlei produzem 15 mil litros de leite por mês, com um plantel de 31 vacas Holandesas em produção. A propriedade é um capricho só. Boas instalações, animais de alto padrão genético, pastagens cuidadosamente cultivadas e manejadas e silagem feita com o milho produzido na propriedade fazem da produção de leite um negócio rentável.

## Da água para o vinho

É assim que o produtor Francisco Theisen, da comunidade Linha Fátima, município de Tunápolis, define a qualidade das mudanças que ocorreram na propriedade depois que participou, em 1994, do Curso Profissionalizante de Gado Leiteiro no Cetresmo. Há

18 anos, Francisco e Elene, recém-casados, compraram uma área de 2ha, “um terreno abandonado”, como dizem. Aos poucos a família foi ajeitando a propriedade com a renda obtida da produção de milho, feijão, fumo e do leite tirado da “Boneca”, uma vaquinha de raça mista que durante muito tempo recebeu todos os mimos de Elene. Hoje, muita coisa mudou na propriedade, a começar pela área, ampliada em mais 8ha. “Terra comprada com o dinheiro do leite”, afirma Francisco, em seu sotaque carregado no alemão, língua falada no dia-a-dia. No curso, o produtor aprendeu que, para se dar bem na atividade leiteira, era preciso ampliar e diversificar as pastagens, investir em genética e melhorar as instalações. Assim fez. E se deu bem. Os números comprovam o crescimento e o sucesso do negócio. O plantel reúne 59 animais, todos da raça Holandesa.

São 27 vacas em produção e 6 secas. Fazem parte ainda 9 novilhas cobertas, 7 terneiras, 8 bezerras e 2 machos que vão virar carne para o consumo da família. A produção é de 18 mil litros de leite por mês.

Cada vaca produz em média 21L/dia, um resultado excelente se comparado à média estadual que é de 7,5L. O sistema de produção usado pelos Theisen é o recomendado atualmente pelos técnicos. O pasto é a base alimentar dos animais. Francisco organizou 60 piquetes, com uma área de 1,1 mil metros quadrados cada um. Nesses piquetes é mantida a pastagem perene composta por diversos tipos de capins, como o ‘Pioneiro’, ‘Cameron’, ‘Tanzânia’ e braquiárias. O produtor também teve o cuidado de disponibilizar água e sombra para os animais em todos os piquetes. Quando chega o inverno, as vacas ganham um reforço na alimentação com aveia, azevém, cana-de-açúcar e silagem. Com tanta fartura de comida, elas seguem enchendo os baldes. Uma coleção de troféus exposta junto à sala de ordenha comprova a eficiência do sistema produtivo utilizado. Dois troféus recebidos no Torneio Leiteiro de Tunápolis, onde duas de suas vacas ganharam os títulos de campeã e vice-campeã pela produção de 39 e 38,6L de leite, é o orgulho do casal.



Vista parcial da propriedade dos Theisen em Tunápolis; Francisco e Elene mostram troféus de animais campeões; pai e filho fazem controle informatizado

## Mistura de ervas é remédio



Com o leite, os Tiemann passaram do “Jerico” para o carro novo; manejo de pastagem garante produtividade do rebanho

Dona Ilga Tiemann, da comunidade Linha Pelotas, município de Arabutã, tem lá suas manias quando se trata de curar os problemas que aparecem no dia-a-dia da lida com a criação. “Aqui nós só usamos um preparado à base de ervas e cachaça para tratar a mastite e as intoxicações dos animais. E tem dado certo”, revela. Há 15 anos, dona Ilga e o marido Nelson fazem uso da fitoterapia no tratamento de algumas doenças, especialmente para controlar a mastite, um dos principais problemas enfrentados por quem produz leite. A rotina da propriedade começa antes mesmo do dia amanhecer. As 4h30min o casal já está de pé, toma um chá e logo se dirige para o estábulo. Enquanto dona Ilga faz a limpeza do resfriador, seu Nelson deixa os cochos cheios de comida para as 21 vacas em ordenha. É um trabalho que se repete todo dia, não tem feriado nem dia santo, faça tempo bom ou ruim. “Quem lida com leite não tem férias e nem descanso, mas é um serviço que adoramos fazer”, relata o casal.

A trajetória dos Tiemann na atividade leiteira começou há 24 anos quando eles compraram duas vacas e vendiam 12,5L de leite/dia. Agora a realidade da propriedade é bem diferente. Instalações modernas, sistema canalizado de ordenha e tanque de expansão para o leite foram alguns dos investimentos feitos para tornar a atividade eficiente e rentável. “O produtor de leite precisa se capacitar, modernizar as instalações para que o trabalho se torne mais prático e, principalmente, para que possa vender um leite de qualidade”, assegura Nelson.

E não foi só na melhoria da produção que o casal investiu o lucro obtido com a venda do leite, mas também no próprio bem-estar. Ao lado do velho “Jerico” – veículo usado na agricultura e também para passeio –, o casal exhibe o carro tirado no consórcio em 1999 e que está praticamente novo. O ponteiro marca pouco mais de 17 mil quilômetros rodados. “Graças ao leite hoje temos conforto e um bom carro para passear, mas vamos só depois da ordenha feita”, lembra dona Ilga.

## Pastagens cobrem terrenos montanhosos

Quem conhece a propriedade de Ercênio Wazlavick, no interior de Ipumirim, fica espantado com a declividade do terreno. Área plana para o cultivo de lavouras não existe. É daqueles lugares onde se costuma dizer que “só semeando a tiro e colhendo a laço” – expressão popular usada para mostrar o grau de dificuldade de se produzir em regiões muito acidentadas. Além de montanhosa a propriedade é pequena, tem 8ha, e nela vivem seu Ercênio, a mulher Lúcia e os filhos Clair (28 anos), Altair (26 anos) e Marilei Salete (24 anos). Foi na produção de leite que eles encontraram a alternativa para se manterem no campo. “Se não fosse o leite, ou a gente partia para a cidade ou estava passando fome”, relata o produtor. Com a decisão de apostar na atividade, as mudanças logo começaram a aparecer. Primeiro, seu Ercênio participou, em 1997, do Curso Profissionalizante de Gado Leiteiro no Cetrédia, iniciativa seguida pelos dois filhos. Depois, eles trataram de colocar em prática os ensinamentos recebidos dos técnicos. Dos 8ha da propriedade, agora seis são cobertos por pastagens –

capim ‘Cameron’, ‘Pioneiro’, hemária e azevém. O número de matrizes passou para 20, sempre com 85% delas em lactação. A produção média é de 6 mil litros de leite por mês, entregue a cada dois dias para a cooperativa. “Com o dinheiro do leite, nós mantemos toda a família, que são cinco adultos, e ainda sobra para fazer investimentos na propriedade”,

diz o produtor. A compra de ordenhadeira, resfriador e ensiladeira e a construção de um novo paiol foram feitas graças à renda obtida com a venda do leite. O mais recente investimento foi a implantação de um poço artesiano que, segundo seu Ercênio, custou R\$ 3 mil. “Nos últimos anos, tivemos muita falta d’água e esse poço é a nossa esperança de que o problema tenha sido resolvido, para o bem de nossa família e de nossas vacas”, diz o produtor, preocupado em garantir o futuro dos filhos na terra. Uma fotografia aérea é o cartão de visita da propriedade e seu Ercênio faz questão de mostrar. É o retrato fiel da agricultura naquele lugar: vigorosa ainda que sobre dificuldades e um relevo que põe à prova a capacidade de vencer desafios.



# Declínio da videira já tem controle no Sul do Brasil

Paulo Sergio Tagliari<sup>1</sup>

**Após anos de ataque aos parreirais no Sul do Brasil, o mal chamado de declínio da videira está começando a ser controlado. Trabalhos de pesquisa e constantes observações por pesquisadores da Epagri/Estação Experimental de Videira – EEV – levaram à adoção de medidas preventivas, entre as quais uso de porta-enxertos adequados, drenagem dos solos e tratamentos fitossanitários. Como resultado, os vitivincultores já podem comemorar a melhoria do vigor e produtividade dos parreirais.**

**H**istoricamente a Região Sul do Brasil tem se destacado no cenário nacional como a maior produtora de uvas, sucos e vinhos do País, tendo produzido na safra de 2004/05 um total de 761 mil toneladas de uvas, cerca de 61% do volume brasileiro. Apesar destas cifras, a produtividade não tem crescido conforme o setor vitivinícola desejaria. Um dos problemas

mais persistentes enfrentados pelos produtores, em especial em Santa Catarina, tem sido o chamado “declínio da videira”, que causa o enfraquecimento progressivo da planta até a morte, daí o nome.

Até pouco tempo não se sabia ao certo a causa deste mal, atribuindo-se ora a fungos existentes no solo, ora a insetos, ora a outras razões. Mas a partir de trabalhos de pesquisa

e constantes observações, pesquisadores da Epagri/EEV conseguiram chegar a importantes conclusões em relação ao problema do declínio.

Os sintomas de declínio resultam, em última análise, da perda de atividade do sistema radicular, o que compromete a absorção de água e principalmente nutrientes pela planta, ocasionando a clorose entre as nervuras das

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



*Margarodes ou pérola-da-terra, inseto que ataca as raízes da videira*

folhas e o baixo vigor das brotações. Assim, qualquer adversidade que afete o sistema radicular da parreira pode ocasionar sintomas de declínio, sendo que aquelas mais freqüentes já foram devidamente identificadas.

Em resumo, os técnicos observaram que a ocorrência da pérola-da-terra ou margarodes (inseto do tipo cochonilha, muito comum no Sul do Brasil e que ataca as raízes da videira) e de fungos do solo é um importante fator que contribui para o declínio e morte das plantas da videira. Porém esta situação se agrava quando o solo está com excesso de umidade ou mal drenado, muito argiloso e compactado. Em geral, os parreirais no Sul do Brasil localizam-se em áreas pedregosas e declivosas. Nos plantios mais recentes, em muitos casos, os parreirais foram implantados em áreas mais planas e/ou baixadas para facilitar a mecanização. Acontece que o solo dessas áreas tem maiores teores de argila e por conseqüência retém mais umidade, o que favorece a presença de fungos que atacam as raízes das parreiras.

### **Pesquisa mostra resultados**

Segundo o pesquisador Marco Antônio Dal Bó, especialista em fertilidade do solo da Epagri/EEV, do início da década de 80 até meados da década de 90 o declínio da

videira causou o arranquio de 50% dos parreirais, incluindo antigas e novas plantas. Até hoje é sentido este efeito e, por falta de manejo adequado dos parreirais para o controle eficiente do declínio, a produtividade catarinense ainda é considerada baixa, não passando de 10 a 12t de uva/ha, quando o potencial da cultura pode chegar a 30t ou mais.

Mas esta situação está mudando. Marco Dal Bó, junto com seu colega pesquisador Enio Schuck, especialista em viticultura, e o pesquisador Edegar Peruzzo, especialista em fruticultura, conduziram uma pesquisa em duas áreas que já possuíam histórico de problemas com declínio, uma na Estação Experimental e outra em propriedade particular de um vitivinicultor. Esta pesquisa, com dois experimentos, procurou testar o efeito de porta-enxertos, preparo do solo em pré-plantio em trincheiras e controle químico da pérola-da-terra no controle do declínio da videira. Em ambos os experimentos (locais), a cultivar foi a Cabernet Sauvignon sobre os porta-enxertos (Paulsen 1103, SO4, VR-043-43) que foram plantados no campo em agosto de 1999 e enxertados no ano seguinte. No início do quarto

ciclo vegetativo (2002/03) foi feita a avaliação da presença de sintomas de declínio. Para isso, contaram-se as plantas mortas e as que apresentavam sintomas característicos, incluindo-se obrigatoriamente brotações fracas e folhas com clorose (amarellecimento) internerval acompanhadas de necrose (morte) de parte do tecido foliar. Nessa etapa, os técnicos da Epagri arrancaram as plantas com sintomas mais intensos para exame visual do sistema radicular e tentativa de isolamento de patógenos. No quinto ano (2003/04), contou-se também o número de plantas consideradas produtivas, ou seja, as que apresentavam vigor e produção dentro do esperado para um vinhedo adulto.

Aquilo que os pesquisadores já vinham observando a campo, em diversos parreirais, mas não tinham a certeza científica ainda foi confirmado, ou seja, os três fatores analisados: preparo do solo com



*Pesquisador Dal Bó aponta plantas com e sem fusariose da videira*

trincheiras, utilização de porta-enxertos adequados e controle químico da pérola-da-terra tiveram efeito significativo na redução da incidência de declínio e morte de plantas de videira.

Edson Luiz de Souza, chefe da Epagri/EEV, explica que é necessário interpretar a pesquisa, pois ela por si só não explica tudo, mas deve se juntar à experiência e à observação de anos desenvolvidas pelos técnicos. Assim, hoje sabe-se que no declínio da videira há um conjunto de fatores que atuam. Além da pérola-da-terra, fungos do solo estão associados ao problema. Para evitar a incidência dos fungos, o porta-enxerto resistente é uma das soluções. Dos que se conhece, o 'VR-043-43' tem sido o melhor, informa Edson, pois além de ser tolerante à pérola consegue resistir melhor à fusariose, o principal fungo que ocorre. Já o 'Paulsen 1103' é tolerante à fusariose, mas sensível à perola, e o 'SO4' é extremamente sensível à fusariose. Observou-se



*Detalhe da raiz da videira infectada pelo fungo pé-preto*

que outro fungo causou problemas, o chamado pé-preto, e por enquanto não existe porta-enxerto resistente.

### **Produtores seguem as orientações**

De modo geral, os pesquisadores consideram que os problemas de declínio da videira decorrem de mais de um fator e que, para solucionar esses problemas, há necessidade de se controlarem todos os fatores envolvidos. Para Eliane Rute de Andrade, pesquisadora fitopatologista (especialista no estudo de doenças das plantas), os fungos de solo que ocorrem no declínio devem ser combatidos através de porta-enxertos resistentes. "Já temos estes dois porta-enxertos mais resistentes, mas ainda não é o ideal, pois outras espécies de fungos, além do fusário, podem estar desempenhando papel preponderante, como é o caso do pé-preto." Já para o entomologista Eduardo Hickel, o uso criterioso de inseticidas sistêmicos para aplicação direta no solo contra a pérola-da-terra oferece resultados satisfatórios, desde que aliado às outras práticas, ou seja, porta-enxertos adequados, drenagem dos solos, mudas de boa

qualidade e vigor, adubações corretas, enfim, um conjunto de práticas que levem o parreiral a ter bom vigor e produtividade.

Enio Schuck e Marco Dal Bó, além de Remi Dambrós (especialista em mecanização agrícola), entendem que é fundamental o preparo do solo em pré-plantio começando com um canal divergente acima do parreiral, independentemente de a área ser inclinada ou não, para desviar a água das enxurradas que entram no vinhedo. Eles também recomendam fazer drenos na área do parreiral, arranjando-se no fundo desse dreno um canal com pedras, com pouca declividade para a água escorrer sem provocar erosão no canal e, ao mesmo tempo, drenar rapidamente a área. Outra prática importante é implantar camalhões no parreiral, elevando-se a linha de plantio em torno de 40cm, pois assim evita-se o acúmulo de água.

A RAC visitou duas propriedades rurais da região de Videira onde já se está usando o manejo recomendado pelos pesquisadores da Epagri, com bons resultados econômicos e ambientais. Os produtores Célio e Claudir Denardi estão investindo na melhoria dos ►



*Canal com pedras no fundo do dreno para escoar a água do parreiral*



*Eduardo Rodrigues Hickel, Nei Rasera e Edson de Souza sob camaleão em parreiral da Vinícola Augusta*

parreirais e implantando novos vinhedos. Sua empresa é a Vinícola Augusta, nos arredores de Videira, e possui um pequeno restaurante e cantina para visitantes degustarem vinhos, queijos e salames. O enólogo Nei Geraldo Rasera presta assistência técnica ao empreendimento e conta que a propriedade possui em torno de 10ha, sendo 4ha de ‘Cabernet Sauvignon’ e 2ha de ‘Merlot’, completados com uvas americanas como a ‘Niágara Branca’ e outras. Também está implantando uma nova área onde vai explorar outras cultivares viníferas como Carmenere, Malbec, Monte Puciano e Sauvignon Blanc, recém-enxertadas. A condução é nos sistemas de manjedoura ou ípsilon e em espaldeira.

“A nossa estratégia aqui foi de prevenção”, ressalta Nei Rasera, comentando que nos parreirais foram feitos a drenagem e os camalhões nas filas de plantio. Aliado a isto, os

vinhedos utilizam o porta-enxerto VR-043-43, lona plástica (nas viníferas), que ajuda a evitar



*Alcidir Rech mostra folhas com sintomas de ataque da pérola-da-terra*

doenças, e tela antigranizo, nas áreas de uvas mais rústicas, entre outras práticas de apoio. Um resultado disso é a uva ‘Moscato Giallo’, com três anos de produção e já com rendimento de 15t/ha, uma produtividade considerada acima do normal.

Outros produtores que apostam na tecnologia recomendada pela pesquisa são Alcidir Rech e irmãos, da Linha Caxias, interior do município de Pinheiro Preto, que cultivam 6,5ha, a maioria de uvas americanas. Sua propriedade é típica da viticultura do Sul do Brasil, ou seja, pequena propriedade de uva em área declivosa. Numa parte do parreiral (0,5ha) ele

mostra uma planta atacada por pérola-da-terra. O porta-enxerto é o Paulsen 1103, que não é tolerante ao inseto. Os sintomas das folhas da planta atacada são bem típicos, isto é, ficam encarquilhadas com amarellecimento. Isto indica que a videira não consegue mais absorver os nutrientes pela raiz. Mas no resto do parreiral as medidas controladoras estão dando resultado. O produtor já está trocando aos poucos o porta-enxerto pelo VR-043-43 e já realizou a drenagem da área. Como resultado, a produtividade da Niágara nesta área, que é conduzida no sistema ípsilon, chega a 30t/ha, o triplo da média estadual.

Por fim, os pesquisadores da Epagri alertam que o declínio da videira tem várias causas e as soluções propostas talvez não resolvam todos os casos. Mas a equipe continua envolvida com o estudo do declínio e conduzindo experimentos para solucionar o problema. ■



# Congresso de Agroecologia debate a nanotecnologia

Juliana Wilke<sup>1</sup> e Paulo Sergio Tagliari<sup>2</sup>

**N**ovos desafios para a agricultura brasileira pairam à frente. Dentre várias tecnologias que estão sendo pesquisadas para entrar no mercado, a nanotecnologia apresenta aspectos positivos e também levanta questões éticas, políticas e sociais. Para fazer um alerta sobre a nanotecnologia e seus impactos, estive em Santa Catarina o cientista e ambientalista canadense Pat Mooney, que apresentou uma conferência no III Congresso

Brasileiro de Agroecologia e III Seminário Estadual de Agroecologia, em Florianópolis, em outubro de 2005.

## **Tecnologia em escala microscópica**

Precisas e sofisticadas manipulações em nível molecular irão produzir materiais mais resistentes e leves, sensores mais precisos e computadores mais rápidos, menores e com menor consumo de

energia. É a nanotecnologia, um conjunto de técnicas que estão sendo utilizadas por pesquisadores e cientistas para manipular a matéria na escala de átomos e moléculas. Uma avançada tecnologia, mas também perigosa, que terá reflexos em todos os aspectos da sociedade: econômicos, éticos, sociais e políticos, na saúde, no meio ambiente, na agricultura e em praticamente todos os ramos da indústria.

Com palestra sobre este tema, o

<sup>1</sup>Jornalista oficial do III Congresso Brasileiro de Agroecologia, e-mail: julianawilke@hotmail.com.

<sup>2</sup>Eng. agr., M.Sc., coordenador do III CBAgroecologia, Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5533, e-mail: ptagliari@epagri.rct-sc.br.

cientista canadense Pat Mooney, um dos mais conhecidos ambientalistas do mundo, foi um dos destaques no Congresso. Ele, que atualmente é diretor executivo da ONG canadense ETC Group (Erosion, Technology and Conservation – Erosão, Tecnologia e Conservação), alertou em sua palestra que os produtos da nanotecnologia estão presentes no dia-a-dia das pessoas, sem que a sociedade tenha debatido esse tema adequadamente. “A nanotecnologia é considerada a maior revolução industrial de todos os tempos”, afirma.

Segundo ele, os cientistas estão aproveitando as mudanças nas propriedades em nanoescala para criar novos materiais e modificar os existentes. Criam partículas de produtos com o tamanho de uma molécula, ou átomo, o que equivale a um bilionésimo de metro (nanômetro), e as utilizam em centenas de produtos comerciais. Nesta escala, os elementos químicos da tabela periódica mudam totalmente as suas propriedades.

A US National Science Foundation – NSF (Fundação Nacional de Ciências dos Estados Unidos) – previu que o mercado para nanoprodutos poderia exceder



*Uma das principais conferências do Congresso de Agroecologia debateu a nanotecnologia*

a US\$ 1 trilhão em 2015. Em 2004, a NSF revisou seu prognóstico, estimando que o US\$ 1 trilhão poderia ocorrer em 2011. Nos Estados Unidos, as patentes concedidas anualmente para produtos e processos em nanoescala triplicaram desde 1996. Os investimentos em nanotecnologia

no mundo, tanto do setor privado quanto do setor público, foram estimados em US\$ 8,6 bilhões em 2004. A Europa, o Japão e os Estados Unidos têm os maiores investimentos governamentais. Nos Estados Unidos, o nível de gastos governamentais em nanotecnologia se aproxima de US\$ 1 bilhão por ano, tornando-a a maior aventura científica financiada com dinheiro público desde o lançamento da Apollo à Lua. “Pelo menos 35 países têm algum tipo de programa de pesquisa nacional em nanotecnologia”, diz Mooney.

Para ele, similar às promessas das tecnologias nuclear e química e da biotecnologia, os entusiastas da nanotecnologia fazem afirmações “fantasiosas”: ela irá resolver os problemas da fome e da pobreza, curar o câncer e limpar o meio ambiente. Outros cientistas ressaltam que a nanotecnologia pode aprimorar e baratear os diagnósticos de doenças em pessoas e cultivos e melhorar a purificação da água e a eficiência das células solares. Também há os que defendem a redução por demanda de matérias-primas, o aumento da reciclagem e a diminuição dos custos de transporte e energia.

“Mas, ainda que o diagnóstico



*Cientista e ambientalista, o professor Pat Mooney alertou sobre alguns perigos da nanotecnologia*

das doenças melhora, irá a pesquisa das corporações focar os problemas dos menos favorecidos? e as drogas patenteadas terão preços acessíveis?”, questiona Mooney. Ele diz que as novas tecnologias não podem resolver velhas injustiças. “A globalização, na forma atual de comércio, financeiro e de patentes, assegura que o controle das novas tecnologias permanecerá com as grandes corporações. Os regimes de propriedade intelectual e os oligopólios de mercado, somados ao interesse de governos dos países mais ricos, determinam quais tecnologias são adotadas e aos interesses de quem elas servem”, alerta o cientista. Mooney lembra que, tão logo os cientistas descobriram como manipular a vida através da engenharia genética, as corporações descobriram como monopolizá-la.

## De tirar o fôlego

O ambientalista canadense contou que os pesquisadores estão construindo máquinas híbridas que empregam tanto materiais biológicos como não-biológicos. As consequências são de tirar o fôlego. “Estão sendo criadas não somente novas espécies e nova biodiversidade, mas formas de vida, dirigidas pelos seres humanos e auto-replicantes”, diz. Segundo Mooney, através da nanotecnologia os pesquisadores estão utilizando, por exemplo, proteínas de cloroplastos de espinafre para criar circuitos eletrônicos, resultando na primeira célula solar fotossintética em estado sólido do mundo.

“O engenheiro Carlo Montemagno criou um dispositivo de tamanho menor que um milímetro, feito com células de coração de rato combinadas com silício. O tecido muscular que cresce sobre o esqueleto robótico do dispositivo permite que ele possa aumentar a capacidade de chips para computador. Montemagno descreve sua criação como absolutamente viva... as células realmente crescem, se multiplicam e se agrupam – elas próprias formam a estrutura”, conta Mooney.

Cientistas de materiais têm engenheirado geneticamente o DNA de vírus e os induzido a fazer crescer diminutos fios inorgânicos que poderão um dia ser usados como circuitos eletrônicos de alta velocidade. Com suporte financeiro do Departamento de Energia dos Estados Unidos, o Instituto Craig Venter para Alternativas Biológicas de Energia está construindo um novo tipo de bactéria utilizando DNA fabricado em laboratório. Seu objetivo é construir organismos sintéticos que possam ser programados para produzir hidrogênio ou ser utilizados no meio ambiente para seqüestrar dióxido de carbono. Apesar de extraordinárias, são tecnologias assustadoras e que deixam muitas interrogações, questiona Mooney.

---

### **“A globalização, na forma atual de comércio, financeiro e de patentes, assegura que o controle das novas tecnologias permanecerá com as grandes corporações”**

---

Mooney afirma que, na turbulência dos alarmantes avanços no campo da biologia sintética, o potencial para abusos ou desastres inadvertidos é enorme. Em janeiro de 2005, cientistas revelaram uma nova técnica automatizada que torna mais rápido e mais fácil sintetizar longas moléculas de DNA. Mas os pesquisadores advertem que esse avanço revolucionário para sintetizar DNA irá também permitir a síntese rápida de qualquer genoma pequeno, incluindo o vírus da varíola ou de outros patógenos perigosos que poderiam ser utilizados para bioterrorismo.

Para Mooney, governos, indústria e instituições científicas permitiram que produtos nanotecnológicos chegassem ao mercado sem que houvesse debate público e

sem regulamentação. O ativista diz que atualmente há no mercado mais de 720 produtos feitos com esta tecnologia, como protetores solares, cosméticos, computadores, aviões, agrotóxicos e até aditivos de sucos. Enquanto isso, nenhum governo desenvolveu um regime de regulamentação tratando da nanoescala ou dos impactos sociais dos invisivelmente pequenos.

Segundo ele, abaixo dos cem nanômetros, a física quântica transforma as propriedades dos elementos e compostos convencionais. As propriedades como resistência, elasticidade, condutividade e cor podem mudar e continuar mudando quanto menores as coisas se tornam. Ele diz que as nanopartículas mostram diferente toxicidade em relação às versões maiores de um mesmo composto. “Este é um aspecto a considerar, porque as nanopartículas podem se mover facilmente para dentro do corpo e passar pelo sistema imunológico sem ser percebidas. Com 70 nanômetros (70nm), as partículas podem se incrustar profundamente no sistema pulmonar; uma partícula de 50nm pode introduzir-se nas células sem ser notada; partículas tão pequenas quanto 30nm podem atravessar a barreira do sangue no cérebro”, afirma. Outros estudos mostram que as nanopartículas podem se mover de modo inesperado através do solo e potencialmente carregar outras substâncias com elas.

Mooney reconhece que a nova tecnologia pode trazer benefícios à sociedade, porém alerta para que esta mesma sociedade tenha mecanismos de controle para possíveis efeitos deletérios à saúde e ao meio ambiente. Segundo ele, alguns governos e cientistas estão admitindo que as partículas em nanoescala trazem riscos únicos à saúde, à segurança e ao meio ambiente. Devido à falta de mais informações e conhecimentos, alguns especialistas recomendam que a liberação de nanopartículas engenheiradas no meio ambiente sejam reduzidas ou proibidas. ■

# Yacon – pré-biótico, medicinal e saboroso

Antonio Amaury Júnior<sup>1</sup>

O yacon (*Polymnia sonchifolia* Poepp. & Endl.), conhecido também como arboloco, aricama, batata-diet, jicama, llakuma e polínia, é uma espécie pertencente à família das Astéreas. Apresenta mais duas nomenclaturas científicas – *Smallanthus sonchifolius* (Poepp. & Endl.) H. Robinson. – muito utilizada na Europa – e *Polymnia edulis* Wedd. É originário dos Andes, onde foi domesticado pelas culturas pré-incas (cultura Nazca, 500 a 1200d.C.) e utilizado por centenas de anos como alimento e em festividades religiosas especiais conforme demonstram pinturas fitográficas. As túberas, que lembram a forma da batata-doce, são consumidas cruas e apresentam sabor doce e refrescante, a ponto de

as culturas nativas dos Andes a denominarem de fruta. Esta característica peculiar do yacon é devido ao fato de as túberas armazenarem oligofrutanos em vez de amido. Estes, por não serem digeridos diretamente pelo organismo humano, são pouco calóricos, indicados para dietas de obesos e diabéticos. O yacon é considerado um alimento nutracêutico, ou seja, independentemente de sua composição nutritiva, exerce ações favoráveis à saúde do consumidor, como evitar câibras e fadigas devido ao seu alto teor de potássio. Os camponeses andinos o consomem à noite para retardar o envelhecimento da pele. Os criadores utilizam toda a planta como forragem animal, considerando ainda que melhora a qualidade do pêlo dos animais.

## Características botânicas da planta

A planta é semi-arbustiva, anual, perene através das partes subterrâneas, ereta, robusta e tem 1,8 a 2,4m de altura. Cada planta produz cinco a dez caules e cada caule vegetativo produz cerca de 13 a 16 pares de folhas. A parte subterrânea é composta mais superficialmente por rizomas rígidos, de polpa creme, pouco doce, um pouco fibrosa, de película luzidia e violácea (Figura 1). Estes rizomas reúnem inúmeras gemas vegetativas que dão origem a novas plantas. Abaixo deles encontra-se uma penca de cinco a 20 túberas de formato fusiforme a globular, quase sempre irregular, pesando cerca de 150 a 1.000g e medindo cerca de 20

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

a 25cm de comprimento e 7 a 10cm de diâmetro. A epiderme das túberas apresenta uma tonalidade de cor castanho-acinzentada. A polpa é friável, algo translúcida, sumarenta, doce e de coloração creme-amarelada que escurece rapidamente quando exposta ao ar. O florescimento ocorre de abril a maio. A formação de frutos (aquênio) é dificultada pela protoginia, ou seja, a abertura e a receptividade das flores femininas ocorrem antes da liberação do pólen pelas flores masculinas. A fecundação é cruzada e é feita por insetos polinizadores.

## Fitoquímica e bromatologia

As túberas de yacon contêm 50% a 70% de oligofrutanos na matéria seca, fitoalexinas, polifenóis, ácido clorogênico, ácido caféico, triptofano, amidas, asparagina, glutamina, prolina e arginina. Os oligofrutanos não são metabolizados diretamente no trato digestivo humano devido à ausência de enzimas específicas para degradar os enlaces glicosídicos  $\beta$ -2 1), que mantêm unidas as moléculas de frutose.

As túberas comestíveis contêm 83% a 90% de água e 10% a 17% de matéria seca. Os carboidratos representam cerca de 90% da matéria seca, sendo que a frutose pode chegar a 47% do conteúdo total de sacarídeos solúveis. Podem conter ainda 4% a 6% de fibra bruta, 2,5% de frutose, 2,1% de  $\alpha$ -glicose, 1,6% de  $\beta$ -glicose, 2,5% de sacarose, 6% a 7% de proteína, 4% a 7% de cinzas, 0,4% a 1,3% de lipídeos, 3,4% de fibras, 2,2% de potássio, 0,12% de fósforo, 96mg/100g de ferro e 390mg/100g de zinco na base seca. Quando descascadas, as túberas desidratadas contêm 13,4% de cinzas, 4,1% de fibra bruta, 1% de lipídeos, 3,1% de proteína e 0,1% de cálcio. O teor de matéria seca das túberas colhidas no mês de junho (outono), no município de Itajaí, Santa Catarina, Brasil, é de 12,9%, em média, enquanto que no Japão o teor de matéria seca obtida experimentalmente foi de 13,7%.

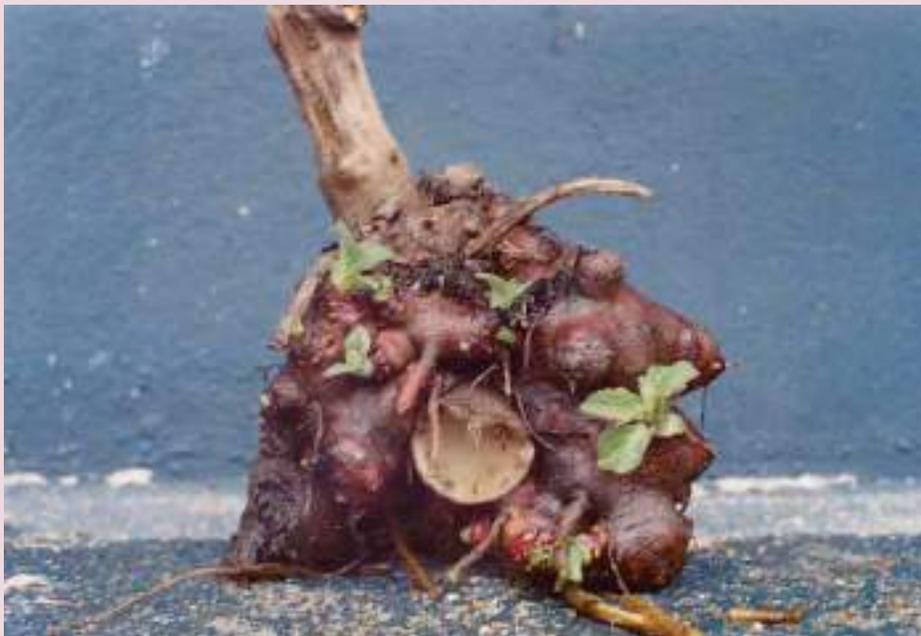


Figura 1. Rizoma de yacon

As folhas contêm sesquiterpenos (sonchifolina), lactonas e flavonóides, 11% a 17% de proteínas, 2% a 7% de lipídeos e 38% a 41% de sacarídeos na matéria seca.

## Ações farmacológicas comprovadas

Ao se ingerirem as túberas do yacon, seus oligossacarídeos não sofrem hidrólise salivar ou ação das enzimas digestivas; atingem o final do intestino grosso (cólon), onde são fermentados por enterobactérias especializadas, conhecidas como pré-bióticas (*Bifidobacterium* e *Lactobacillus*). O aumento da população de bactérias pré-bióticas antagoniza o crescimento de bactérias enteropatogênicas e putrefativas (bacterióides, fusobactérias, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* e *Salmonella typhimurium*, *Clostridium perfringens*, *Candida albicans*, *Campylobacter jejuni*), responsáveis pela produção de toxinas e compostos potencialmente cancerígenos, tais como as aminas, os compostos nitrosos e a amônia. A fermentação dos oligofrutanos pelas bactérias pré-bióticas produz ácido láctico, butirato, propionato e acetato, que reduzem o pH intestinal, inibindo a proliferação das bactérias patogênicas e putrefativas.

Os oligofrutanos do yacon estão associados a várias propriedades benéficas ao organismo:

- Incremento da absorção de cálcio e fósforo, aumentando a densidade e reduzindo a perda óssea.

- Prevenção da osteoporose e aterosclerose.

- Síntese de vitaminas do complexo B.

- Estímulo e modulação do sistema imunológico.

- Redução do nível de colesterol e triglicérides.

- Prevenção de infecções gastrintestinais.

- Reeducação das funções intestinais.

- Controle da obesidade.

- Ação hipoglicêmica e auxiliar no controle da diabetes.

- Redução do risco de desenvolvimento de alguns tipos de câncer, notadamente o de cólon.

- Controle da diarreia infecciosa.

As oligofrutoses (10%) inibem o desenvolvimento de focos crípticos aberrantes, induzidos por azoximetano (15mg/kg), em cólon de ratos. A ingestão de oligofrutose inibe a formação de lesões pré-neoplásicas no cólon intestinal. Um provável mecanismo de ação é o efeito dessas fibras solúveis em aumentar a população de bifidobactérias, as quais suprimem o desenvolvimento tumoral induzido por azoximetano. A inibição da carcinogênese parece estar associada a um decréscimo na atividade da oncoproteína ras-21 e da enzima ornitina descarboxilase, bem como decréscimo na proliferação celular ►

da mucosa colônica. Tumores ascíticos implantados em camundongos são significativamente inibidos através da administração de uma dieta contendo oligofrutose.

Dietas à base de oligofrutose (10%) reduzem significativamente as concentrações de triacilglicerol e fosfolípidos séricos e a lipogênese hepática, além de proteger ratos da esteatose hepática. A inulina reduz a trigliceridemia pós-prandial em 50% e evita o incremento dos níveis de colesterol plasmático livre em ratos alimentados com dietas ricas em gordura.

Os oligofrutanos previnem câncer colo-retal, excreção renal de nitrogênio e cáries, além de inibir bactérias putrefativas (*Clostridium perfringens*) e patogênicas (*Escherichia coli*, *Salmonella*, *Listeria* e *Shigella*), melhorar o metabolismo lipídico e glicídico, bem como a biodisponibilidade de minerais essenciais.

As túberas contêm três fitoalexinas que possuem atividade antifúngica sobre *Pseudomonas cichorii* e *Bipolaris leersiae*.

O infuso das folhas (0,5%*m/v*) reduz os níveis de açúcar no sangue de ratos diabéticos de 348mg/dl para 214mg/dl em dez dias. As túberas do yacon apresentam atividade antioxidante, principalmente devido ao ácido clorogênico e ao triptofano.

## Formas de uso

- Túbera: consumo *in natura*, em salada de frutas, saladas mistas e maioneses. A túbera crua tem sabor de pêra.

- Suco: descascar ou escarificar as túberas. Passar as túberas sem pele na centrífuga ou no liquidificador. Adicionar suco de limão ou laranja para evitar a oxidação.

- Chips: as túberas devem ser lavadas, descascadas (Figura 2) e cortadas em fatias de 2 a 3mm de espessura e deixadas imersas em solução de suco de limão (10%) durante 3 minutos. O descascamento das túberas resulta em uma perda de cerca de 16% a 18%. Dispor as fatias lado a lado sobre uma tela de náilon para secar em estufas à temperatura de 60 a 70°C,



Figura 2. Túbera de yacon descascada

durante 6 a 7 horas (Figura 3). O teor de umidade final no chips não deve ultrapassar 10%. Após secos, (Figura 4), manter os chips em recipiente hermético. A conservação dos chips pode chegar a um ano. Utilizar 20g/dia.

- Xarope de oligofrutanos: extrair o suco de 12kg de túberas de yacon, filtrar e pôr em banho-maria para evaporação até que o líquido concentrado final se reduza a 1L. Este xarope pode ser usado como

adoçante natural, além de conter os oligossacarídeos como nutracêuticos.

- Pó: depois de completamente desidratados, os chips podem ser pulverizados em liquidificadores de alta rotação ou em moinhos.

- Outros derivados: extrato fluido a 20%, extrato seco e granulados, passas, encapsulados, balas e pães.

- Chá das folhas: 30g de folhas secas por litro de água.



Figura 3. Chips de yacon fresco

## Toxicologia

O consumo de grandes quantidades diárias de túberas (500 a 1.000g) pode aumentar o grau de flatulência.

## Outras propriedades

- O yacon constitui-se matéria-prima para a produção da *Bifidobacterium*, que é utilizada no preparo de iogurte, e adoçantes naturais.

- As túberas podem ser utilizadas na produção de álcool.

- Os frutanos são adoçantes naturais, com baixo teor de calorias e não causam cáries.

- As folhas e ramos apresentam um grande potencial forrageiro para animais herbívoros.

- As folhas incineradas servem para afugentar o barbeiro – vetor do agente da malária (*Plasmodium falciparum*).

## Ambiente para cultivo

O yacon é uma planta herbácea perene originária das regiões montanhosas dos Andes, desde a Venezuela até o norte da Argentina, em altitudes de 1.000 a 3.200m, sendo cultivada na Colômbia, Equador e Peru em altitudes de 900 a 2.750m, mas alguns cultivos são feitos a mais de 3.400m acima do nível do mar.

Por ser originária de grandes altitudes, a planta tolera baixas temperaturas e adapta-se bem a regiões subtropicais quentes e regiões temperadas. Em regiões com excesso de pluviosidade pode ocorrer maior índice de túberas não comerciais, devido principalmente a podridões. Os requerimentos de água variam de 650 a 1.000mm anuais. A planta é heliófita; prefere solos aerados, soltos, areno-siltosos e com pH em torno de 6,5. Solos pesados, mal drenados e encharcados são desaconselháveis por favorecerem a ocorrência de podridões e rachaduras nas túberas.

## Cultivando a planta

A propagação da planta é feita



Figura 4. Chips desidratado de yacon

normalmente por segmentos de rizomas, brotações de rizomas, entrenós e brotações axilares do caule (Figura 5), mas é possível reproduzir via sementes, quando disponíveis. Utilizam-se rizomas com cerca de 60 a 70g contendo três ou quatro gemas vegetativas. Em uma planta adulta de yacon podem ser obtidos 15 a 30 propágulos por rizoma. Os rizomas podem ser plantados diretamente a campo ou colocados em areia ou cinza de casca de arroz para brotar e gerarem mudas. As brotações

que crescem junto ao caule de plantas com quatro a seis meses de idade podem ser utilizadas como propágulos ao atingirem 5 a 10cm de comprimento ou pelo menos dois nós. As estacas são enterradas dois terços de seu comprimento total em cinza de casca de arroz, no espaçamento de 5cm entre plantas e 10cm entre filas, obtendo-se assim uma população de 200 estacas por metro quadrado. Quando se opta por internódios caulinares (Figura 6), coletam-se estes segmentos antes do início da floração. Estes



Figura 5. Propagação de yacon via brotações axilares



Figura 6. Propagação de yacon por segmentos nodais



Figura 7. Enraizamento de brotações axilares de yacon em cinza de casca de arroz

segmentos devem ter 3 a 5cm de comprimento e devem ser previamente tratados com calda cúprica para se evitarem infecções. Podem ser utilizados também caules inteiros com cerca de 1m de comprimento, enterrados horizontalmente em substrato (casca de arroz, vermiculita, areia, etc.). Após a brotação e formação de raízes, o caule é cortado em vários segmentos para dar origem a mudas individuais (Figura 7). As estacas são mantidas sob telado com 70% de sombra e sob irrigação diária por nebulização, três

vezes ao dia e em turnos de 3 minutos. As estacas iniciam o enraizamento em cerca de oito dias, no verão, e o índice de enraizamento das estacas é de 90%. Opcionalmente, podem ser utilizadas ainda a areia e a vermiculita como substrato para o enraizamento. Depois de enraizadas, as estacas são repicadas para recipientes ou saquinhos plásticos contendo substrato organo-mineral.

A adubação é imprescindível à obtenção de um bom rendimento e qualidade de túberas. Pode-se

utilizar 1 a 2kg de composto orgânico + 150g de fosfato natural + 1kg de cinza por planta. Produtividades de 51t/ha podem ser obtidas com adubação à base de 160kg/ha de nitrogênio e 100kg/ha de potássio.

As mudas são transplantadas a campo quando apresentam quatro a cinco folhas (Figura 8); podem ser plantadas no espaçamento de 1,30m entre fileiras e 1m entre plantas, preferencialmente em camalhões com 30 a 40cm de altura. Espaçamentos menores, embora gerem maiores produções, resultam em túberas de menor tamanho e peso.

A planta é altamente resistente às pragas, principalmente devido à presença de ácido ent-caurenóico, fitoalexinas e tricomas foliares. Não obstante, constata-se em cultivo protegido a ocorrência de cochonilhas (*Ortesia insignes*) que sugam a seiva das partes subterrâneas. Entre as doenças mais comuns, destacam-se aquelas causadas pelos fungos *Fusarium* e *Rhizoctonia*, que ocorrem principalmente em solos úmidos. Eventualmente podem ocorrer outros fitopatógenos, como a *Alternaria* e a *Macrophomina phaseolis*.

A colheita das túberas inicia após nove a dez meses de cultivo, quando as flores murcham e as folhas tornam-se amareladas (Figura 9), preferencialmente em períodos sem chuva. As túberas devem ser arrancadas com muito cuidado para não haver rompimento excessivo. Túberas quebradas ou danificadas conservam-se menos e apresentam pouco valor comercial. Se não forem colhidas, as túberas conservam-se no solo por duas semanas a três meses, dependendo do nível de umidade e aeração do solo. As folhas podem ser colhidas a partir do terceiro mês do plantio. Um indicativo de maturação das folhas é o ângulo reto que o pecíolo forma com o caule. Ângulos agudos indicam imaturidade e acima de 90° indicam folhas muito passadas do ponto. O intervalo de colheita é de pelo menos 30 dias, deixando-se



Figura 8. Muda de yacon em ponto de transplante



Figura 9. Cultura de yacon em plena maturidade

Tabela 1. Teores de oligofrutanos, frutose, sacarose e glicose (em percentual da matéria seca) em túberas de yacon submetidas a diferentes períodos de exposição ao sol

Exposição ao sol	Açúcar			
	Oligofrutano	Frutose	Sacarose	Glicose
<b>Dias</b>	.....%			
0	62,1	10,5	16,9	1,1
2	53,8	14,2	19,2	2,0
4	46,3	17,1	22,1	1,9
6	43,8	20,2	22,3	2,2

duas folhas maduras por caule e as mais jovens do ponteiro.

As túberas devem ser lavadas com água potável e uma esponja, em escala doméstica, ou com lavajato em baixa pressão, em escala maior. Elas podem passar por um banho de imersão asséptico com água sanitária (4ml de água sanitária por litro de água), assegurando melhor conservação.

A produtividade de túberas comerciais em condições de nutrição adequada e em solos leves pode chegar a 44t/ha no litoral de Santa Catarina. Produtividades médias de até 107t/ha foram obtidas no Peru. No Equador, a cerca de 3.100m de altitude e a 12°C de temperatura média, obteve-se uma produção de túberas variando de 30 a 74t/ha, com uma média de 42t/ha. Em Botucatu, SP, obtiveram-se produtividades de 46 a 66t/ha e 1.000kg/ha de folhas secas. Têm sido obtidas produtividades de folhas de 35t/ha, ou 1,8 a 2kg/planta (base fresca).

Para aumentar o período de conservação das túberas, bem como intensificar seu sabor adocicado, pode-se expor as túberas ao sol por três a cinco dias. No entanto, o conteúdo de frutanos tende a baixar consideravelmente com a exposição das túberas à radiação solar (Tabela 1). Além disso, elas tendem a desidratar e tornam-se um pouco murchas, sendo pouco atraentes para o comércio. Para que as túberas mantenham-se túrgidas e tenham melhor conservação, devem ser armazenadas em local abrigado, fresco e seco.

As raízes são muito perecíveis em regiões com alta umidade relativa, podendo vir a deteriorar em dois a três dias. A refrigeração das túberas a 4°C reduz sensivelmente a atividade das enzimas peroxidase e polifenoloxidase, o que permite manter o produto com uma boa aparência. Durante o período de estocagem ocorre um decréscimo no conteúdo de oligofrutanos, enquanto que os teores de frutose, glicose e sacarose aumentam (Figuras 10 e 11). Quando estocadas por duas semanas em ▶

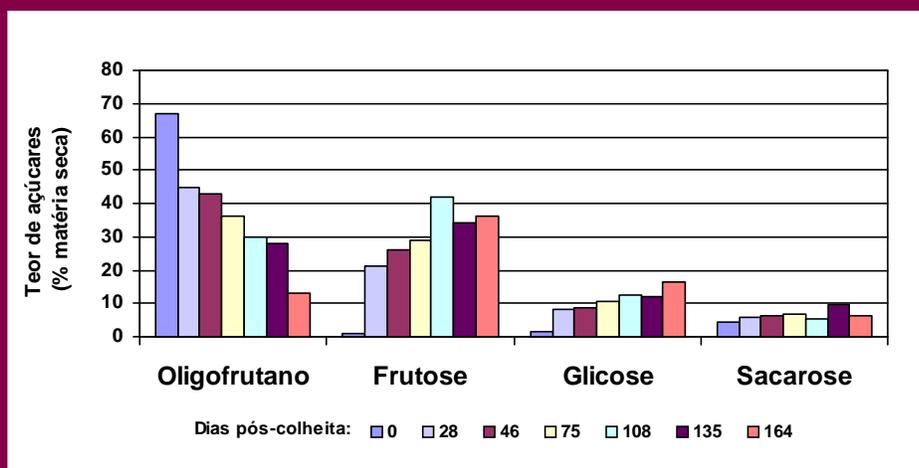


Figura 10. Influência do tempo de armazenamento de túberas de yacón pós-colheita, à temperatura de 5°C, sobre a concentração de oligofrutanos e outros açúcares

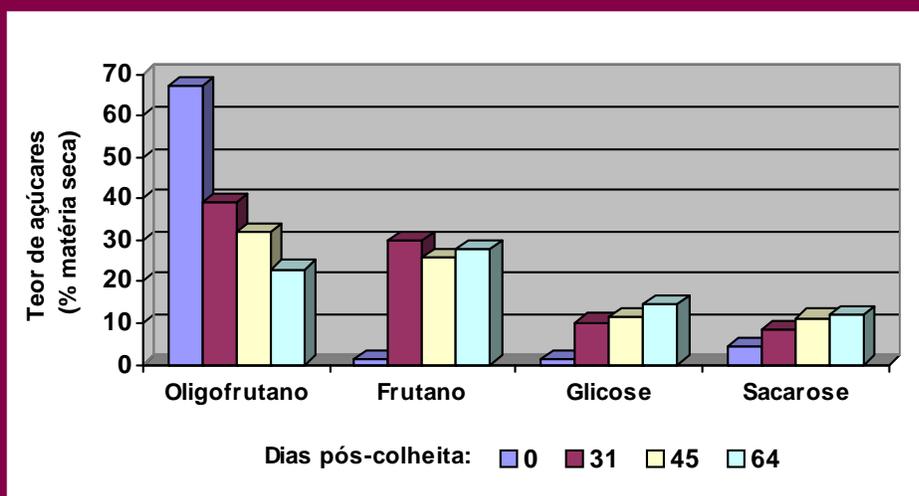


Figura 11. Influência do tempo de armazenamento de túberas de yacón à temperatura de 25°C sobre a concentração de oligofrutanos e outros açúcares

tulhas escavadas no campo, as túberas sofrem uma perda de 21% no conteúdo de oligofrutanos; estocadas à temperatura de 5°C a perda é de 33% e a 25°C a perda de oligofrutanos atinge 41%.

As folhas podem ser secas a temperaturas de 50 a 60°C, em estufas de ar forçado. Depois de secas, as folhas devem ter em torno de 5% de umidade.

As raízes podem ser classificadas quanto à qualidade comercial em três categorias:

- Túberas de primeira: apresentam mais de 20cm de comprimento, 7 a 10cm no diâmetro maior e mais de 300g de peso.
- Túberas de segunda: 12 a 20cm de comprimento, 5 a 6cm no diâmetro maior e pesando de 120 a 300g.
- Túberas de terceira: menos de 12cm de comprimento, diâmetro maior inferior a 6cm e peso inferior a 120g.

Em média, uma planta madura produz 60% de túberas na categoria de primeira, 25% a 30% na de segunda e 10 a 15% na de terceira. ■

## Macanuda: para cada produto, uma solução.



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

**Hauber**

**Macanuda**<sup>®</sup>  
DME

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

# Seção Técnico-científica

## Informativo Técnico

- \* *Cultivo experimental e produção de óleo essencial de espécies aromáticas em Itajaí, SC* ..... 47  
Airton Rodrigues Salerno  
Andrey Martinez Rebelo
- \* *Caracterização, danos e manejo de ácaros em erva-mate* ..... 50  
Luís Antonio Chiaradia  
José Maria Milanez  
João Vieira Neto  
Zelinda Meneguzzi
- \* *Percepção do agricultor frente à mosca-das-frutas na produção orgânica de pêssegos* ..... 53  
Luís Carlos Diel Rupp  
Mari Inês Carissimi Boff  
Marcos Bolton  
Pedro Boff
- \* *Míldio da cebola: descrição e manejo* ..... 57  
João Américo Wordell Filho  
Pedro Boff

## Artigo Científico

- \* *Bioprospecção de microrganismos resistentes e/ou degradadores de herbicidas* ..... 60  
Anderson Ferreira  
Fernando Adami Teacenco  
José Alberto Noldin  
Domingos Sávio Eberhardt
- \* *Avaliação fisiológica das sementes armazenadas em coleções de germoplasmas da Epagri* ..... 65  
Valdir Diola  
Mário Ângelo Vidor  
Miguel Pedro Guerra
- \* *Necessidades térmicas para indução da brotação de diferentes cultivares de macieira* ..... 71  
Gilberto Luiz Putti  
José Luiz Petri  
Marta Helena Mendez  
Gabriel Berenhauser Leite
- \* *Velocidade de mineralização de nitrogênio de culturas de cobertura do solo em semeadura direta* ..... 75  
Anderson Fernando Wamser  
Ibanor Anghinoni  
Egon José Meurer  
Claudio Mario Mundstock  
Paulo Régis Ferreira da Silva
- \* *Alteração de atributos químicos do solo pela utilização prolongada de esterco de suínos no sistema plantio direto* ..... 80  
Elói Erhard Scherer  
Ivan Tadeu Baldissera  
Cristiano Nunes Nesi

## Germoplasma e Lançamento de Cultivares

- \* *SCS 154 (Fortuna): nova cultivar de milho de polinização aberta para agricultura familiar* ..... 85  
Estanislao Díaz Dávalos  
Haroldo Tavares Elias  
Celso Antônio Dal Piva  
Gilcimar Adriano Vogt

## Nota Científica

- \* *Ocorrência de Parastenopa sp. em plantas de erva-mate no Estado de Santa Catarina* ..... 89  
Luís Antônio Chiaradia  
José Maria Milanez
- \* *Avaliação da eficiência de produtos alternativos para o controle do míldio e da antracnose em videira, cultivar Niágara Branca* ..... 91  
Simone Galvão  
Marciel J. Stadnik  
Luiz Augusto M. Peruch  
Emílio Della Bruna
- \* *Ocorrência de Diaphorina citri no Estado de Santa Catarina* ..... 94  
Luís Antônio Chiaradia  
José Maria Milanez  
Gustavo de Faria Theodoro  
Étel Carmen Bertollo

Indexada à Agrobases e à CAB International

## Comitê de Publicações/Publication Committee

Anderson Fernando Wamser, M.Sc. – Epagri  
Ângelo Mendes Massignam, Ph.D. – Epagri  
Cristiano Nunes Nesi, M.Sc. – Epagri  
Eduardo Rodrigues Hickel, Dr. – Epagri  
Henri Stuker, Dr. – Epagri  
Jefferson Araújo Flaresso, M.Sc. – Epagri  
José Ângelo Rebelo, Dr. – Epagri  
Luiz Augusto Martins Peruch, Dr. – Epagri  
Paulo Henrique Simon, M.Sc. – Epagri (Secretário)  
Roger Delmar Flesch, Ph.D. – Epagri (Presidente)  
Rogério Luiz Backes, Dr. – Epagri  
Tássio Dresch Rech, M.Sc. – Epagri  
Valdir Bonin, M.Sc. – Epagri

## Conselho Editorial/Editorial Board

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

**COLABORARAM COMO REVISORES TÉCNICO-CIENTÍFICOS NESTA EDIÇÃO:** Alvimar Bavaresco, Edegar Brose, Darci Camelatto, Eliane Rute de Andrade, Francisco Roberto do Espírito Santo, Gustavo de Faria Theodoro, Honório Francisco Prando, Ildebrando Nora, Janaína Pereira dos Santos, João Américo Wordell Filho, João Favorito Debarba, Leandro do Prado Wildner, Lucas Miura, Luiz Gonzaga Ribeiro, Marco Antonio Dal Bó, Maria Teresa Mattos Aranha, Miguel Dall'Agnol, Milton da Veiga, Névio João Nuernberg, Paulo Antonio Gonçalves, Renato Arcangelo Pegoraro, Renato Vieira, Tássio Dresch Rech.

# Cultivo experimental e produção de óleo essencial de espécies aromáticas em Itajaí, SC

Airton Rodrigues Salerno<sup>1</sup> e Andrey Martinez Rebelo<sup>2</sup>

Os óleos essenciais do capim-limão (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf), da citronela (*C. winterianus* Jowitt), da palma-rosa (*C. martinii* Stapf) e do patchuli (*Pogostemon cablin* (Blanco) Bent.) (Figura 1) apresentam demanda no mercado nacional, sendo as indústrias de óleos essenciais e cosméticos os consumidores principais. Concomitantemente, há agricultores catarinenses procurando diversificar suas atividades, objetivando maior segurança e novas alternativas de renda. Além disso, existem habitantes da zona rural marginalizados do processo produtivo e que estão sendo organizados em associações e treinados para a adoção de tecnologias agrícolas simples e também para o uso comunitário de equipamentos. Considerando essas e outras possibilidades, a Epagri/Estação Experimental de Itajaí – EEI – publicou normas técnicas para cultivo dessas quatro espécies (Epagri, 2004) e paralelamente foram implantados experimentos para validação dessas normas, com base em trabalhos experimentais anteriores que demonstraram a adaptação dessas plantas às condições ambientais locais (Silva Jr., 2003). Neste informativo são apresentadas informações complementares a essas normas, considerando os resultados e observações obtidos até o momento nos experimentos de validação.

## Preparo do solo e adubação

O preparo convencional do solo e a abertura de sulcos de plantio são adequados ao estabelecimento das quatro espécies, porém elas também podem ser implantadas sem necessidade de mobilização do solo, apenas com abertura de covas e uso de roçadeira para redução da vegetação concorrente. Essa roçada deve ser feita antes do plantio, na fase de estabelecimento e depois das colheitas, usando roçadeira costal entre as filas de plantas.

Em resultados de experimento em vasos com citronela, conduzido na Epagri/EEI, verificou-se que essa gramínea desenvolve-se plenamente em solo da unidade Brusque com pH 5,0 (Soprano & Salerno, 2004). Segundo o Manual de Adubação e Calagem (Sociedade..., 2004), para o cultivo dos capins citronela (Figura 2), limão e palma-rosa o pH do solo deve ser elevado a 5,5 apenas quando a saturação da capacidade de troca de cátions (CTC) por bases for menor do que 50%. Quando for maior, a aplicação de calcário pode ser suprimida, especialmente se for



Figura 1. À esquerda: palma-rosa e patchuli; à direita: palma-rosa e citronela

Aceito para publicação em 8/11/05.

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, e-mail: salerno@epagri.rct-sc.br.

<sup>2</sup>Farmacêutico industrial, M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, e-mail: andrey@epagri.rct-sc.br.



Figura 2. Detalhe da parcela experimental com citronela

usado o fosfato natural como fonte de fósforo. Esse adubo contém em torno de 36% de óxido de cálcio e reage quando aplicado em solos ácidos, liberando gradativamente o fósforo e também o cálcio para a solução do solo e utilização pelas plantas. Oitenta gramas desse adubo mais mil gramas de cama de aves por cova têm sido recomendados (Silva Jr., 2003), como norma geral, para plantio dos capins aromáticos no Litoral Norte Catarinense. Recomendações específicas para adubação de citronela, capim-limão e palmarosa podem ser obtidas mediante análises de solo e consulta ao Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (Sociedade..., 2004). O patchuli não está contemplado nessas recomendações, mas em experimentos com vasos verificou-se sua preferência por pH do solo entre 5,5 e 6,0 e sua resposta linear à adubação com 300kg/ha de nitrogênio e 300kg/ha de potássio (Soprano & Salerno, 2005; Santos, 2005).

## Efeitos climáticos e produção de óleo essencial

O patchuli tem demonstrado maior exigência nutricional do que as outras três espécies e apresentou alta suscetibilidade à seca ocorrida na primavera e verão 2004-05, associada com radiação solar intensa, normal no período quente em Santa Catarina. Esse conjunto de fatores determinou o desenvolvimento anormal de plantas, mesmo com níveis altos de adubação, correspondentes ao dobro das recomendações feitas nas normas técnicas. No mesmo período, plantas dessa espécie que estavam submetidas à sombra parcial, em unidade de observação localizada ao lado de mata nativa em Blumenau, não apresentaram esses sintomas,

desenvolvendo-se normalmente. Em condições completamente sombreadas, como no interior de florestas nativas bem desenvolvidas, as plantas de patchuli não apresentam crescimento, permanecendo em estado de espera por condições de maior intensidade luminosa. Esses resultados estão de acordo com informações da literatura em que o patchuli desenvolve-se melhor com sombreamento parcial, sendo cultivado nas entrelinhas de plantios florestais com teca (*Tectona grandis*) e com espécies arbóreas frutíferas (Stoney & Backer, 1995). Esses autores indicam o cultivo do patchuli a pleno sol apenas em condições de ampla disponibilidade de chuvas (2.000 a 3.000mm anuais). Assim, os resultados experimentais obtidos até o momento não ratificam as recomendações das normas técnicas (Epagri, 2004) para cultivo do patchuli a pleno sol. São necessários novos trabalhos de pesquisa de consorciações e espaçamentos com gradientes de sombreamento e umidade para novas inferências sobre o cultivo dessa espécie.

Os três capins aromáticos, no primeiro ano de avaliação, apresentaram desenvolvimento normal nas mesmas condições de altas temperaturas, seca, solo e adubação que foram inadequadas ao cultivo do patchuli.

A citronela alcançou maior produtividade que os outros capins, tanto em massa vegetal como em teores de óleo essencial. Os capins palma-rosa e limão (Figura 3) poderiam ser mais produtivos em espaçamentos menores do que os adotados nesse trabalho (1,5 x 0,5m). Essas duas espécies apresentam menor expansão lateral que a citronela e também têm folhas eretas, devendo ser cultivadas em densidades maiores, provavelmente entre 30 mil e 40 mil plantas por hectare.

Na Tabela 1 são apresentados dados médios de teores e de produção de óleo essencial obtidos no primeiro ano de avaliação. Verifica-se que a produtividade obtida em Itajaí foi superior às estimativas (A. Dierberger, não publicado) apresentadas nas normas técnicas (Epagri, 2004) e baseadas em rendimentos de



Figura 3. Planta de capim-limão

Tabela 1. Médias dos teores e produções de óleo essencial, esperados e obtidos em espécies aromáticas no primeiro ano de avaliação na Epagri/Estação Experimental de Itajaí (colheitas em 9/2004, 1 e 5/2005)

Espécie aromática	Teor de óleo essencial na massa verde (%)		Produção de óleo essencial (kg/ha)	
	Esperado <sup>1</sup>	Obtido <sup>2</sup>	Esperado <sup>1</sup>	Obtido <sup>2</sup>
Citronela	1,26	1,25	126,0	512,3
Capim-limão	0,60	0,76	108,0	155,3
Palma-rosa	0,45	0,91	81,0	114,2

<sup>(1)</sup>Dados obtidos em lavouras comerciais no Estado de São Paulo e apresentados nas normas técnicas (Epagri, 2004).

<sup>(2)</sup>Dados de experimentos em andamento.

lavoura no Estado de São Paulo. A continuação das avaliações na EEI permitirá ratificar ou não esses resultados, obtidos em condições de parcelas cortadas a 40cm do solo com foice manual e junção manual da massa cortada. Os cortes foram feitos sempre de manhã entre 10 e 12 horas, permanecendo a massa cortada em condições de galpão, com ventilação natural por cerca de 24 horas, até a destilação. Esse procedimento foi feito por arraste de vapor com equipamento tipo Cleavenger.

### Aspectos fitossanitários

As quatro espécies vêm apresentando boas condições sanitárias até o momento, especialmente a citronela. A palma-rosa é suscetível à *Pyricularia* spp. e o capim-limão apresenta queima foliar, mas estes problemas têm sido constatados em plantas relativamente velhas e até o momento não determinaram prejuízos graves à produtividade dessas espécies. O patchuli é eventualmente consumido por larvas de gafanhotos mas também em intensidade baixa e sem

prejuízos sérios ao desenvolvimento das plantas.

### Considerações

- O cultivo singular do patchuli a pleno sol não é recomendável em Santa Catarina em função das condições climáticas predominantes.

- O patchuli apresenta maior exigência quanto ao pH do solo e disponibilidade de nutrientes do que os capins citronela, limão e palma-rosa.

- Os capins citronela, limão e palma-rosa apresentam estabelecimento normal, sem necessidade do preparo convencional do solo. Roçada, abertura de covas, adubação nas covas e plantio de mudas de touceiras divididas, são práticas suficientes para implantação dessas três espécies. É necessário mantê-las livre da competição de plantas invasoras logo após o plantio e após cada corte, até que cubram todo o terreno.

- Os capins palma-rosa e limão apresentam suscetibilidade a doenças em solos pesados (argilosos) e de drenagem deficiente. A

citronela tolera essa condição mas desenvolve-se melhor em locais bem drenados.

### Literatura citada

1. EPAGRI. *Normas técnicas para cultivo de capim-limão, citronela, palma-rosa e patchuli*. Florianópolis, 2004. 58p. (Epagri. Sistemas de Produção, 37).
2. SANTOS, F.T. dos. *Viabilidade do uso da concha de mexilhão Perna perna na correção de solos ácidos e no desenvolvimento da espécie Pogostemon cablin*. 2005. 44f. Trabalho de conclusão de curso (Ciências biológicas) Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí.
3. SILVA JUNIOR, A.A. *Essentia herba – Plantas bioativas*. Florianópolis: Epagri, 2003. v.1. 441p.
4. 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: SBSC/ Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2004. 394p.
5. SOPRANO, E.; SALERNO, A.R. Calagem e adubação em capim citronela-de-java. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO, 26.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 10.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 8.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 5., 2004. Lages, SC. *Anais...* Lages, SC: SBSC/ UDESC, 2004. 1CD-ROM.
6. SOPRANO, E.; SALERNO, A.R. Efeito da calagem e da adubação sobre o crescimento do patchuli-de-java. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30., 2005, Recife. *Anais...* Recife: SBSC, 2005. 1CD-ROM.
7. STONEY, C.; BACKER, S. *Agroforestry for the pacific technologies*. Marrilton, Arkansas: Agroforestry Information Service, 1995. Disponível em: <http://www.winrock.org/FORESTRY/FACTPUB/AIS.>>Acesso em: 4 set. 2002. ■

As normas para publicação na revista *Agropecuária Catarinense* podem ser acessadas pela internet no endereço [www.epagri.rct-sc.br](http://www.epagri.rct-sc.br).

Procure por **Revista Agropecuária** e, a seguir, por **Normas para publicação na revista**.

## Caracterização, danos e manejo de ácaros em erva-mate

Luís Antonio Chiaradia<sup>1</sup>, José Maria Milanez<sup>2</sup>,  
João Vieira Neto<sup>3</sup> e Zelinda Meneguzzi<sup>4</sup>

A erva-mate, *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Aquifoliaceae), é encontrada na América do Sul entre 48° e 56° de longitude e 18° e 30° de latitude. No Brasil, os ervais nativos e cultivados se concentram principalmente nas bacias dos Rios Paraguai, Paraná e Uruguai, em áreas com altitudes variando entre 500 e 1.000m (Reitz et al., 1978).

Folhas e ramos novos das erva-mate são utilizados para produzir a erva do chimarrão e do tererê, chás e outros derivados, em alimentos e na indústria farmacêutica e de higiene. Em Santa Catarina, a erva-mate é produzida em 19 mil propriedades, distribuídas por 140 municípios, onde existem aproximadamente 118 ervateiras que produzem em torno de 98 mil toneladas de derivados anualmente, constituindo-se em um importante segmento agroindustrial (Da Croce, 2000).

Inicialmente a erva-mate era extraída de árvores nativas e, em muitos casos, com técnicas inadequadas, que exauriam as plantas. Na década de 70, muitos ervais foram erradicados para ceder espaço à produção de grãos, o que reduziu a oferta de matéria-prima para a indústria ervateira e fomentou plantios de erva-mate em monocultivo, favorecendo o aumento das pragas, com destaque para algumas espécies de ácaros (Alves et al., 2000; Chiaradia, 2001).

Este estudo tem por objetivo caracterizar as espécies de ácaros

que causam danos à erva-mate e sugerir alternativas para o controle destas pragas.

### Ácaro-roxo – *Oligonychus yothersi* (McGregor) (Acari, Tetranychidae)

O ácaro-roxo ou ácaro-vermelho é uma espécie polífaga. Sua população geralmente aumenta nos períodos quentes e secos. Nas erva-mate infesta a face superior de folhas “maduras”, onde é encontrado em grupos com até centenas de indivíduos, jovens e adultos.

Tece teias sobre as suas colônias e, por ocasião da mudança de pele, as suas exúvias permanecem aderidas nas folhas. As folhas infestadas ficam retorcidas, com as margens dobradas para cima, tornam-se “bronzeadas” e caem, debilitando as plantas e reduzindo a produtividade dos ervais (Gallo et al., 2002; Santana & Alves, 2005).

O ácaro *O. yothersi* adulto mede em torno de 0,5mm de comprimento, possui o corpo globoso, tem a parte anterior do corpo e as pernas de coloração alaranjada e o dorso de cor marrom-avermelhada, com cerdas amarelas (Figura 1). A

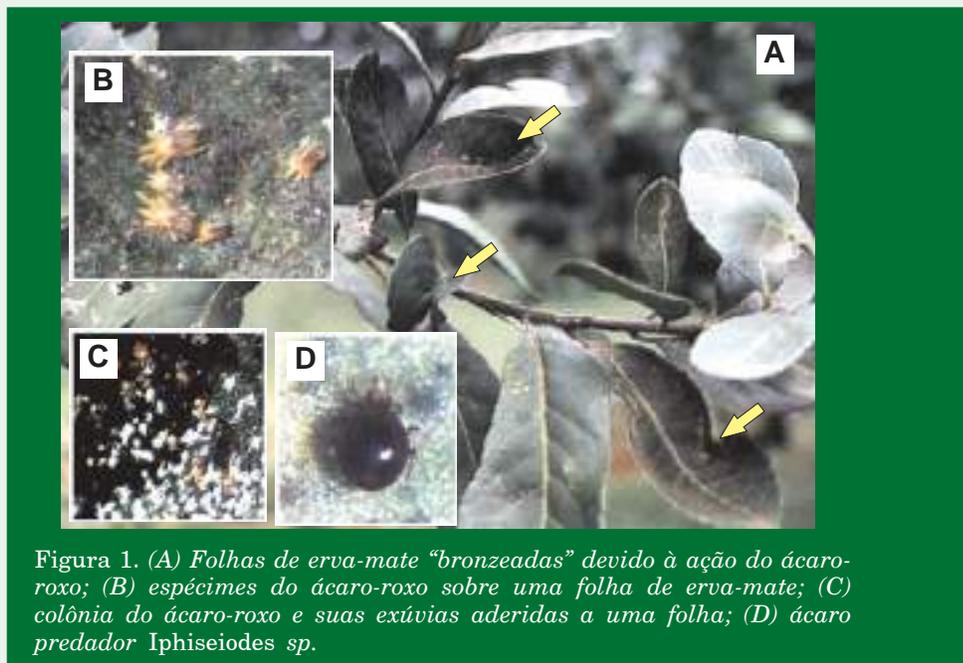


Figura 1. (A) Folhas de erva-mate “bronzeadas” devido à ação do ácaro-roxo; (B) espécimes do ácaro-roxo sobre uma folha de erva-mate; (C) colônia do ácaro-roxo e suas exúvias aderidas a uma folha; (D) ácaro predador *Iphiseiodes* sp.

Aceito para publicação em 8/11/05.

<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.rct-sc.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar – Cepaf –, e-mail: milanez@epagri.rct-sc.br.

<sup>3</sup>Eng. agr., Unochapecó, C.P. 747, 89809-000 Chapecó, SC, fone: (49) 3321-8000, e-mail: jvn@unochapeco.edu.br.

<sup>4</sup>Bióloga, aluna da Unochapecó, fone: (49) 3321-8000.

reprodução desta espécie é sexuada, com o macho se posicionando atrás da fêmea e distendendo o abdome sobre o seu próprio dorso para realizar a cópula.

Os ovos do ácaro-roxo possuem formato circular, apresentam pedicelo, têm coloração marrom-avermelhada e, geralmente, são depositados na face superior das folhas, próximo da nervura principal. As larvas são amareladas e se tornam vermelho-escuras ao atingir a fase ninfal (Gallo et al., 2002).

### **Ácaro-bronzeador – *Dichopelmus notus* Keifer (Acari, Eriophyidae)**

O ácaro-bronzeador ou ácaro-do-bronzeado, praga específica da erva-mate, possui o corpo em forma de vírgula, sendo mais largo na porção anterior, na qual se localizam dois pares de pernas. Os seus ovos, que têm formato esférico e cor branca-hialina, originam ninfas esbranquiçadas. Os ácaros adultos medem em torno de 0,20mm de comprimento e 0,05mm de largura, são de cor branca e tornam-se pardos à medida que envelhecem (Chiaradia, 2001; Santana & Alves, 2005).

O desenvolvimento do ácaro *D. notus* é favorecido por tempera-

turas amenas e umidade relativa do ar elevada. Este ácaro prefere situar-se na face superior das folhas novas, onde provoca ferimentos na epiderme, predispondo à infecção por patógenos, que causam o “bronzeamento” das folhas e o secamento dos brotos. As partes atacadas inicialmente se tornam opacas e, gradativamente, assumem coloração violácea (Figura 2), sintomas que podem surgir algum tempo depois de ter ocorrido a infestação do ácaro. As folhas com sintomas caem, debilitando as plantas e reduzindo a produção dos ervais (Chiaradia, 2001).

### **Eriofídeo-pequeno – *Disella ilicicola* Navia & Flechtmann (Acari, Eriophyidae)**

O eriofídeo-pequeno, espécie recentemente descrita, é um ácaro de coloração variando da esbranquiçada à amarelada, que também tem o corpo com formato de uma vírgula (Figura 3). As fêmeas na fase adulta, medem entre 0,16 e 0,19mm de comprimento por 0,08mm de largura, e os machos têm em torno de 0,11mm de comprimento e 0,07mm de largura (Navia & Flechtmann, 2005). O ácaro *D. ilicicola* prefere infestar a face inferior das folhas mais velhas,

principalmente aquelas inseridas na parte interna da copa das plantas, causando clorose. Sua população normalmente aumenta nos meses quentes do ano, podendo alcançar até centenas de indivíduos por centímetro quadrado.

Os locais preferenciais de infestação do ácaro-bronzeador e do eriofídeo-pequeno, o tamanho dos indivíduos, que pode ser conferido usando lentes de bolso com aumento de dez vezes, e os danos que cada espécie causa nas plantas são ferramentas que podem auxiliar na diferenciação destes acarinos no erval.

### **Ácaro-branco – *Polyphagotarsonemus* *latus* (Banks) (Acari, Tarsonemidae)**

As fêmeas adultas do ácaro-branco ou ácaro-tropical possuem o corpo oval e medem em torno de 0,17mm de comprimento por 0,11mm de largura. Os machos são um pouco menores, possuem o primeiro par de pernas mais longo e têm o hábito de carregar as pupas das fêmeas. Os seus ovos são de coloração esbranquiçada, com manchas salientes de cor branca mais intensa. Períodos com temperatura e umidade relativa do ar elevadas favorecem o seu desenvolvimento, cujo ciclo biológico se completa em três a cinco dias. Cada fêmea põe, em média, cinco ovos por dia, os quais incubam em até três dias (Gallo et al., 2002).

O ácaro-branco é uma espécie polífaga, tem ampla distribuição geográfica e na erva-mate infesta as brotações, onde provoca a paralisação do crescimento das folhas, que dobram as margens para baixo, tornam-se “bronzeadas” e caem. Seus danos são mais frequentes e expressivos nos viveiros de mudas e em plantas de reflorestamentos novos (Santana & Alves, 2005).

### **Manejo integrado dos ácaros**

Não existem agrotóxicos registrados para a cultura da erva-mate no Brasil, fato que impossibilita recomendar o controle químico para os ácaros que incidem nesta cultura (Agrofit, 2005). Aplicar acaricidas ▶

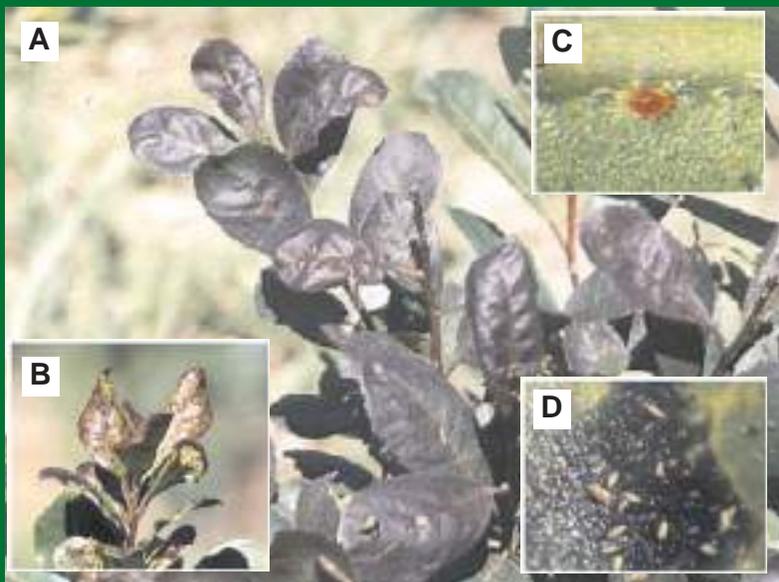


Figura 2. (A) Folhas de erva-mate “bronzeadas” pela ação do ácaro *Dichopelmus notus* Keifer e (B) seus danos nas folhas de uma brotação; (C) adulto e ninfas do ácaro-bronzeador e (D) ácaro predador *Agistemus floridamus* (Gonzales)



Figura 3. (A) Espécimes do ácaro *Disella ilicicola* Návía & Flechtmann sobre uma porção de folha de erva-mate; (B) adulto e ninfas do ácaro predador *Agistemus brasiliensis* (Malioti et al.) agrupados junto aos restos das suas presas

sem que haja recomendação oficial pode causar poluição ambiental, acarretar danos à entomofauna benéfica e induzir o aparecimento de populações de ácaros resistentes aos produtos, além de existir o risco de intoxicação aos trabalhadores e consumidores, que usam a erva-mate principalmente para preparar infusões (Alves et al., 2000). Diante desta problemática e devido aos frequentes e expressivos danos que os ácaros têm causado nos ervais, resta aplicar medidas alternativas de controle no manejo destas pragas.

Assim, é recomendado instalar barreiras do tipo “quebra-vento” para prevenir a entrada e dificultar a dispersão dos ácaros, que são transportados principalmente pelo vento. Estas barreiras, inicialmente, podem ser de capim-elefante ‘Cameron’ (*Penisetum purpureum* Schum., Gramineae), que tem porte alto e crescimento rápido. Simultaneamente e de forma definitiva, devem ser implantadas árvores de copa densa, caso dos ciprestes (*Cupressus* spp., Cupressaceae) e da grevilea-robusta (*Grevilea robusta* Cunn., Proteaceae) (Chiaradia, 2001).

Consortiar a erva-mate com outras árvores, preferencialmente altas e destinadas à produção de madeira, agrega valor à produção, favorece o equilíbrio da entomofauna em geral, por tornar o ambiente mais diversificado, e sombreia o erval, condição que produz matéria-prima com as características preferidas pela indústria ervateira (Pasinato, 2003).

Outra prática recomendada para

o controle destas pragas é manter o erval com cobertura vegetal intercalar, utilizando preferencialmente leguminosas perenes de porte baixo e que tenham uma longa e intensa floração. Estas plantas, além de combater a erosão e melhorar a fertilidade do solo, favorecem o incremento da população de ácaros predadores, que permanecem nas plantas de cobertura do solo se alimentando de pólen e de outras presas, e migram para as erveiras com o aumento da população de ácaros fitófagos (Chiaradia, 2001).

Ácaros predadores dos gêneros *Euseius* (ácaro-pêra), *Iphiseiodes* (ácaro-maçã) (Acari, Phytoseiidae) e *Agistemus* (Acari, Stigmaeidae) são encontrados nos ervais de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul (Gouvêa, 2003; Horn et al., 2004). Os ácaros da família Stigmaeidae normalmente têm hábito gregário, mantendo-se próximos das colônias dos ácaros fitófagos. A espécie *Agistemus floridamus* (Gonzales) é conhecida por ácaro-morango devido a sua semelhança com o formato e coloração da fruta. O ácaro *Agistemus brasiliensis* (Malioti et al.), principal predador do eriofídeo-pequeno, é de cor amarela. Estes acarinos possuem pernas longas e movimentos rápidos, permitindo diferenciá-los dos ácaros fitófagos.

Estudos com os ácaros que causam danos à cultura da erva-mate devem continuar sendo conduzidos, visando conhecer as suas bioecologias, aprimorar as metodologias de amostragem e estabelecer os níveis de dano econômico e de

controle, itens fundamentais para implementar o manejo integrado destas pragas.

## Literatura citada

1. AGROFIT database [on line]. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 6 dez. 2005.
2. ALVES, L.F.A.; SANTANA, D.L.Q.; NEVES, P.M.O.J.; OLIVEIRA, R.C. Ácaros fitófagos da erva-mate: situação atual e perspectivas de controle. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DE ERVA-MATE, 2., 2000, Encantado, RS. *Anais...* Porto Alegre: Ed. das Organizações, 2000. p.39-42.
3. CHIARADIA, L.A. Alternativas para o manejo do ácaro-do-bronzeado da erva-mate. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.14, n.2, p.5-7, 2001.
4. DA CROCE, D.M. *Cadeias produtivas do Estado de Santa Catarina: erva-mate*. Florianópolis: Epagri, 2000. 31p. (Epagri. Boletim Técnico, 112).
5. GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. et al. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: Fealq, 2002. 920p.
6. GOUVEA, A. *Dinâmica populacional da ácarofauna em agroecossistema ervateiro, no município de Dois Vizinhos, PR*. 2003. 71f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Paraná, Centro de Ciências Agrárias, Marechal Cândido Rondon, PR.
7. HORN, T.B.; GONÇALVES, D.; CARNIEL, M. Correlação entre ácaros fitófagos da família Eriophyidae e o predador *Agistemus brasiliensis* em erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) no município de Putinga. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVATES, 3., 2004, Lajeado. *Anais...* Lajeado, 2004. p.21.
8. NAVIA, D.; FLECHTMANN, C.H.W. A new eriophyid mite in the genus *Disella* from *Ilex paraguariensis* in Brazil. *Zootaxa*, n.1.037, p.23-28, 2005. Disponível em: <www.mapress.com/zootaxa> Acesso em: 18 out. 2005.
9. PASINATO, R. *Aspectos etnoentomológicos, socioeconômicos e ecológicos relacionados à cultura da erva-mate (Ilex paraguariensis) no município de Salto do Lontra, Paraná, Brasil*. 2003. 112f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.
10. REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. *Projeto madeira de Santa Catarina*. Itajaí: HBR; Porto Alegre: Sudesul, 1978. 320p.
11. SANTANA, D.L. de; ALVES, L.F.A. Ácaros fitófagos na cultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) no Brasil. *Revista virtual Proteção Florestal*, 8p. Disponível em: <www.floresta.ufpr.br/~1pf/revista02.html.> Acesso em: 18 out. 2005.



# Percepção do agricultor frente à mosca-das-frutas na produção orgânica de pêssegos<sup>1</sup>

Luís Carlos Diel Rupp<sup>2</sup>, Mari Inês Carissimi Boff<sup>3</sup>,  
Marcos Botton<sup>4</sup> e Pedro Boff<sup>5</sup>

O contexto local e a particularidade de cada família rural envolvida na produção orgânica possibilitam emergir grande diversidade de técnicas produtivas, embora com os mesmos princípios ecológicos. Esta diversidade inclui aspectos tecnológicos, relações políticas, compromissos sociais e preferências individuais cujo resultado pode ser expresso pela percepção do agricultor frente ao sistema de produção e na tomada de decisão para intervir na sua melhoria.

Com base no enfoque sistêmico de análise dos agroecossistemas, Silva (1998), em estudo na região da Serra Gaúcha, relatou a existência de dois sistemas de produção orgânica de pêssegos que se diferenciam quanto a área explorada, mecanização, produtividade, presença da agroindústria familiar e autonomia em relação ao mercado. Um dos sistemas se caracteriza por pequenos pomares (0,3ha), ocupando 10% da superfície agrícola útil (SAU), baixa produtividade (média de 7t/ha), uso de tração animal e ausência de agroindústria e dependência de uma única fonte de comercializa-

ção (feiras). O segundo sistema apresenta áreas maiores (0,9ha), ocupando 25% da SAU, maior produtividade (média de 14t/ha), uso de mecanização agrícola, presença de agroindústria familiar e várias possibilidades de comercialização (feiras e atacados). O autor relata as dificuldades enfrentadas pelos agricultores em relação ao controle da mosca-das-frutas, marcando o início da orientação da prática de ensacamento dos frutos pelas entidades de assessoria aos agricultores ecologistas da região (Centro Ecológico e Escritório Municipal de Ipê da Emater/RS).

A mosca-das-frutas também é considerada fator limitante nos sistemas orgânicos de produção de pêssego em Santa Catarina (Keske, 2004).

Este trabalho teve o objetivo de estudar a percepção dos agricultores frente ao problema da mosca-das-frutas em sistemas orgânicos de produção de pêssego *Prunus persica* (L.) Batsch, em pomares localizados na Serra Gaúcha, RS.

## Aplicação do questionário

As informações foram obtidas

através de entrevistas dirigidas, realizadas no período de 7 a 25 de janeiro de 2005, utilizando-se questionário semi-estruturado aplicado a 12 produtores orgânicos de pêssego, distribuídos na região da Serra Gaúcha, RS, nos municípios de Antônio Prado (4), Bento Gonçalves (2), Caxias do Sul (1) e Ipê (5).

As perguntas foram: 1) Qual a área cultivada com pessegueiro? 2) Quais as cultivares existentes na propriedade? 3) Qual a idade do pomar? 4) Onde o pomar está localizado e qual o seu entorno? 5) Há quanto tempo o pomar é conduzido no sistema orgânico? 6) O pomar foi convertido, instalado ou encontra-se em transição? 7) Quais as principais dificuldades tecnológicas enfrentadas para produzir pêssegos de forma orgânica? 8) Quais as tecnologias utilizadas para o controle de pragas e doenças na cultura do pessegueiro? 9) Qual a estimativa de perda anual devido ao ataque da mosca-das-frutas? 10) Caso não haja disponibilidade de alternativas para o controle da mosca-das-frutas, você pretende continuar na atividade? 11) Qual a sua opinião sobre a prática do ensacamento dos frutos?

Aceito para publicação em 8/11/05.

<sup>1</sup>Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

<sup>2</sup>Eng. agr., M.Sc., Udesc/Centro de Ciências Agroveterinárias, R. Waldemar Graziottin, 350/02, 95250-000 Antônio Prado, RS, fone: (54) 3293-3123, e-mail: luisrupp@brturbo.com.br.

<sup>3</sup>Eng. agr., Ph.D., Udesc/Centro de Ciências Agroveterinárias, 88520-000, Lages, SC, fone: (49) 3221-2270, e-mail: a2micb@cav.udesc.br.

<sup>4</sup>Eng. agr., Dr., Embrapa Uva e Vinho, C.P. 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, fone: (54) 3455-8000, e-mail: marcos@cnpuv.embrapa.br.

<sup>5</sup>Eng. agr., Ph.D., Epagri/Estação Experimental de Lages, C.P. 181, 88502-970, Lages, SC, fone: (49) 3224-4400, e-mail: pboff@epagri.rct-sc.br.

## Respostas

Entre os agricultores entrevistados, a área média dos pomares de pessegueiro conduzidos no sistema orgânico foi de 0,63ha por família, variando entre 0,2 e 1,4ha, demonstrando ser uma atividade característica de pequenas propriedades. A idade média dos pomares era de 9,4 anos, estando 8,7 anos no sistema orgânico. Apenas 33% fizeram conversão dos mesmos e os demais já foram implantados no sistema orgânico. Sessenta e sete por cento das cultivares são de polpa branca, distribuídas em precoces (22%), ciclo médio (45%) e tardias (33%). Segundo os entrevistados, a opção pelas cultivares precoces e de ciclo médio deve-se à menor infestação pela mosca-das-frutas e ao melhor preço obtido, uma vez que a fruta é comercializada em feiras nas cidades de Antônio Prado, Caxias do Sul e Porto Alegre, possibilitando também a oferta num maior período de tempo.

A mosca-das-frutas foi relatada por 92% dos produtores como sendo o principal problema fitossanitário da cultura (Tabela 1). Na sua identificação foi confirmada ser a espécie *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae). Foi unânime a manifestação de que o ataque do inseto é maior nas cultivares tardias, enquanto que para as cultivares de ciclo precoce e médio a infestação não ocorre ou é reduzida. Estas informações são confirmadas por Hickel & Ducroquet (1993) e Nora et al. (2000), que observaram a tendência de cultivares de ciclo precoce de pessegueiro escaparem da época de maior incidência de moscas-das-frutas na Região do Vale do Rio do Peixe. De acordo com Nora et al. (2000) e Garcia et al. (2003), a temperatura amena é o principal fator limitante para a ocorrência de baixas populações da praga em regiões frias. Segundo Chiaradia et al. (2004), a temperatura (máxima e mínima) é o fator climático que apresentou a interferência mais expressiva na dinâmica popu-

Tabela 1. Principais problemas fitossanitários relatados pelos produtores no sistema orgânico de produção de pêssego

Agricultor	Problema fitossanitário <sup>(1)</sup>			
	Mosca-das-frutas	Podridão parda	Grafolita	Cochonilha branca
Adaíl Scapinelli	1	2	-	-
Boleslau Boakoski	1	3	-	-
Darci Piquetti	1	-	-	-
Darci Scapinelli	1	1	3	3
Gilmar Bellé	1	1	1	3
Gilmar Cantelli	1	-	-	-
Gilmar Pontel	3	3	3	3
Jamir Vigolo	1	1	-	-
Jardelino Benetti	2	1	-	-
Luiz Vigolo	1	1	-	-
Pio Bernardi	1	2	1	-
René Cantelli	1	-	-	-

<sup>(1)</sup> 1 = problema principal; 2 = problema secundário; 3 = problema eventual ou esporádico.

lacional de *Anastrepha* spp. no Oeste Catarinense.

Por outro lado, Salles (1995) relata que a mosca-das-frutas na região de Pelotas, RS, ataca cultivares de pessegueiro que amadurecem em outubro, como, por exemplo, o Precocinho. Do mesmo modo, Kovaleski et al. (2000) relatam que no Rio Grande do Sul as cultivares de pessegueiro precoces são mais atacadas que as médias e tardias. No entanto, diferentemente do sugerido por Salles (1995) e Kovaleski et al. (2000), considerando o uso de cultivares precoces e as temperaturas amenas da Serra Gaúcha, é possível que nestas condições o fenômeno, citado por Hickel & Ducroquet (1993), esteja ocorrendo. Há de se considerar, também, que o aumento da população da mosca-das-frutas depende da presença de frutos dos hospedeiros multiplicadores nas áreas adjacentes ao pomar comercial, tais como pitangueira (*Eugenia uniflora* Linn.), nespereira (*Eryobotrya japonica* Lindl.) e

guabirobeira (*Campomanesia guaviroba* Kiaersk.) (Salles, 1995). Assim, regiões com menor disponibilidade destes hospedeiros tendem a ter menos problemas com este inseto.

Uma estratégia utilizada por muitos produtores orgânicos para o controle da mosca-das-frutas nos últimos anos tem sido a aplicação do Composto A. Segundo o formulador, este composto é resultante da liquefação hidroalcoólica de dez ervas medicinais, com adição de fermentos contendo *Azotobacter*, *Acrobacter*, *Bacillus thuringiensis* e *Metharrizium* spp., sendo após adicionados seis extratos de plantas com propriedades inseticidas. Neste trabalho observou-se que cultivares com colheita em novembro (Chimarrita) são pulverizadas com o Composto A apenas uma vez, ao passo que as cultivares tardias (Chiripá) recebem duas pulverizações. Para se orientarem nos tratamentos, 42% dos entrevistados pulverizam em intervalos de 15 a 20 dias, 42% fazem monitoramento através de

Tabela 2. Referencial para decisão e frequência de pulverizações com o Composto A e estimativa de perdas causadas por moscas-das-frutas na cultura do pessegueiro

Produtor	Cultivar	Pulverização	Produto	Decisão <sup>(1)</sup>	Perda (%)
Adail Scapinelli	Chiripá	2	Composto A	Calendário	15
Boleslau Boakoski	Peach, Premier, Marli, Cardeal, Coral	1	Composto A	Monitoramento	1
	Chiripá	2	Composto A	Monitoramento	1
Darci Piquetti	Premier, Marli, Chimarrita,	1	Composto A	Calendário	Não perde
	Chiripá	2	Composto A	Calendário	Não perde
Darci Scapinelli	Peach, Premier, Marli,	1	Composto A	Calendário	10 a 15
	Chiripá	2	Composto A	Calendário	10 a 15
Gilmar Bellé	Peach, Premier, Marli,	1	Composto A	Calendário	Não perde
	Chiripá	2	Composto A	Calendário	Não perde
Gilmar Cantelli	Chimarrita	1	Composto A	Monitoramento	5 a 7
Gilmar Pontel	Premier	0	Não pulveriza	-	2
Jamir Vigolo	Cardeal, Coral, Chimarrita,	1	Composto A	Monitoramento	n.i.
	Rio Grande, Eldorado	2	Composto A	Monitoramento	n.i.
Jardelino Benetti	Chimarrita	0	Não pulveriza	-	n.i.
Luiz Vigolo	Coral,	1	Composto A	Calendário	Não perde
	Chimarrita	2	Composto A	Calendário	Não perde
Pio Bernardi	Chimarrita, Chiripá	1 a 2	Composto A	Monitoramento	1
René Cantelli	Chimarrita,	2	Composto A	Monitoramento	Não perde
	Marli	1	Composto A	Monitoramento	Não perde

<sup>(1)</sup>A decisão por monitoramento é aquela em que o agricultor, através de armadilhas com atrativos alimentares, acompanha a flutuação populacional das moscas-das-frutas para decidir o momento de intervenção, enquanto que a por calendário ocorre pela fixação prévia de datas para orientar a pulverização.  
Nota: n.i. = não informado.

frascos caça-moscas e o restante não faz nenhuma intervenção (Tabela 2). A eficiência do Composto A no controle da mosca-das-frutas foi relatada como boa, pois as perdas não ultrapassaram 15% da produção de frutos (Tabela 2), embora isto seja a percepção dos agricultores. Botton et al. (2003) observaram em laboratório 80% de eficácia biológica do Composto A no controle da mosca-das-frutas, *A. fraterculus*. Dois produtores (17%), um cultivando 'Premier' e outro 'Chimarrita', afirmaram não utilizar nenhum método de controle para a mosca-das-frutas.

Sobre a continuidade na atividade, apesar do dano causado

pela mosca-das-frutas, 66,7% continuariam a produzir de forma orgânica. Destes, 50% o fariam com cultivares de ciclo precoce e médio e os demais se dispõem a adotar o ensacamento dos frutos. Após sete anos da recomendação do ensacamento de frutos nos sistemas orgânicos (Silva, 1998), observou-se que esta prática está restrita a poucos produtores de pêssego.

No presente estudo, dois produtores ainda realizam o ensacamento de parte da produção, destinando-a a consumidores que possuem preferência pelo pêssego orgânico. Os demais produtores alegaram que a mão-de-obra encarece a prática, além do custo

dos sacos, estimado em R\$ 3.300,00/ha. Isto deve-se provavelmente ao surgimento e à dependência do Composto A, dada sua praticidade em relação ao ensacamento, apesar de não ter havido ainda estudos oficiais de pesquisa demonstrando sua eficácia a campo, a toxicidade aos humanos e o efeito residual no ambiente.

O aumento na incidência de podridão-parda foi um dos motivos apresentados para não se fazer o ensacamento dos frutos, segundo 8% dos entrevistados. Keske (2004) demonstrou que a prática do ensacamento preveniu a incidência e o dano da podridão-parda, devendo este fato ser objeto de pesquisa

para confirmar ou não a real interferência do ensacamento na incidência da doença.

Keske (2004), entre várias alternativas testadas, tais como óleo de nim a 0,3%, urina de vaca a 5%, extrato pirolenhoso a 0,2% e extrato de fumo a 10%, concluiu que o ensacamento foi a única forma eficaz de prevenir danos causados pela mosca-das-frutas em cultivares tardias, nas condições do Alto Vale do Itajaí, SC.

### Considerações finais

A produção orgânica de pessegueiro na região da Serra Gaúcha estrutura-se sobre áreas pequenas, com diversificação de cultivares cujo destino são mercados locais e feiras de produtos ecológicos.

O uso de cultivares precoces de pessegueiro é um dos fatores eficazes para evitar o dano da mosca-das-frutas.

Há necessidade de monitoramento local para realizar o manejo da mosca-das-frutas nos pomares de pessegueiro, principalmente para as cultivares de ciclo médio e tardio.

A dependência dos agricultores orgânicos em relação ao Composto A para o controle da mosca-das-frutas pode revelar uma certa fragilidade das estratégias de manejo atualmente empregadas

para o controle deste inseto nos pomares orgânicos.

### Agradecimentos

Ao Professor Dr. Flávio Roberto Mello Garcia, da Unochapecó, Chapecó, SC, pela identificação da espécie de mosca-das-frutas.

### Literatura citada

1. BOTTON, M; SCOZ, P.L.; GARCIA, M.S. et al. Novas alternativas para o monitoramento e controle de *Anastrepha fraterculus* (Wied. 1830) em fruteiras temperadas In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 6. 2003, Fraiburgo, SC. *Anais...* Caçador, SC: Epagri, 2003. p.163-172.
2. CHIARADIA, L.A.; MILANEZ, J.M.; DITTRICH, R. Flutuação populacional de moscas-das-frutas em pomares de citros no oeste de Santa Catarina, Brasil. *Ciência Rural*, v.34, n.2, p.337-343, 2004.
3. GARCIA, F.R.M.; CAMPOS, J.V.; CORSEUIL, E. Population fluctuation of *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera, Tephritidae) in the Western Region of Santa Catarina State, Brazil. *Rev. Bras. Entomol.*, v.47, n.3, p.415-420, 2003.
4. HICKEL, E.; DUCROQUET, J.H.J. Flutuação populacional de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) relacionada com a fenologia de

frutificação em pêssego e ameixa em Santa Catarina. *An. Soc. Entomol. Brasil.*, v.22, n.3, p.591-596, 1993.

5. KESKE, C. *Controle fitossanitário e qualidade de frutos em ameixeira e pessegueiro sob sistema orgânico no Alto Vale do Itajaí, SC.* 2004. 115p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.
6. KOVALESKI, A.; SUGAYAMA, R.L.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. Moscas-das-frutas nos estados brasileiros – Rio Grande do Sul. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. (Ed.). *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado.* Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.285-290.
7. NORA, I.; HICKEL, E.R.; PRANDO, H.F. Santa Catarina. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. (Ed.). *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado.* Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.271-275.
8. SALLES, L.A.B. *Bioecologia e controle da mosca das frutas sul americana.* Pelotas, RS: Embrapa-CPACT, 1995. 58p.
9. SILVA, L.A.B. da. *Análise de agroecossistemas em uma perspectiva de sustentabilidade: um estudo de sistemas de cultivo de pêssego na região da Encosta Superior do Nordeste do Rio Grande do Sul.* 1998. 93p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. ■



União de sucesso:

Extensão Rural e  
Pesquisa Agropecuária rumo ao  
desenvolvimento sustentável  
de Santa Catarina.



# Míldio da cebola: descrição e manejo

João Américo Wordell Filho<sup>1</sup> e Pedro Boff<sup>2</sup>

O míldio da cebola foi relatado pela primeira vez em 1841, na Inglaterra. Atualmente, encontra-se amplamente disseminado, com maior importância em regiões de clima temperado, onde períodos de temperaturas amenas, alta umidade relativa e baixa luminosidade são freqüentes (International..., 1990). Nas regiões tropicais ou subtropicais, a ocorrência de míldio tem sido verificada durante a época mais fria do ano. Perdas de até 60% na produção de bulbos têm sido registradas na Índia (Mirakhur et al., 1977). No Brasil, o míldio é de maior importância econômica nos Estados do Sul (Boff, 1996), embora tenha sido descrito como limitante na produção de cebola no Trópico Semi-árido-Nordeste, no Distrito Federal, na Zona da Mata e Metalúrgica de Minas Gerais (Jaccoud Filho, 1988) e em São Paulo (Issa et al., 1979).

## Etiologia

O míldio da cebola é causado pelo parasitismo obrigatório de *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. ex Berk. (sin. *Peronospora schleideni* Unger; *P. schleideniana* W.G. Smith). Uma das características principais do parasitismo obrigatório é o fato de a esporulação ocorrer somente no tecido vivo do hospedeiro. O gênero *Peronospora*

pertence à família Peronosporaceae, ordem Peronosporales e classe Oomicetos (Agrios, 1997).

## Hospedeiros

*P. destructor* infecta plantas do gênero *Allium*, com maior freqüência em cebola (*Allium cepa*) e raramente em *A. ascalonicum*, *A. fistulosum*, *A. porrum*, *A. sativum*, *A. schoenoprasum* ou em outras espécies selvagens de mesmo gênero. A sua ocorrência tem sido relatada também em *A. nigrum*, *A. ursinum* e *A. oleraceum*. *P. destructor* é a única espécie do gênero *Peronospora* que ocorre somente em monocotiledôneas, com especificidade para espécies de plantas do gênero *Allium*.

## Sintomas

*Peronospora destructor*, por ser um patógeno biotrófico somente em tecido vivo, esporula na parte aérea verde da cebola (Figura 1). No início da infecção nas folhas e haste floral, apresenta sintomas com mancha grande, ovalada, de tonalidade verde-clara, no sentido longitudinal das folhas, com colônias de cor violeta-acinzentada a escura facilmente observadas nas primeiras horas da manhã (Figura 2). Posteriormente, o tecido torna-se amarelado-palha e necrótico após o processo de liberação dos esporos.

Se a umidade relativa do ar for baixa após a infecção e o desenvolvimento do micélio, não se observa esporulação sobre a mancha, que se torna clorótica.

## Epidemiologia

A fonte primária de inóculo para as primeiras infecções no ciclo da cebola é oriunda de bulbos infectados, de plantas não destruídas após a colheita ou de cebolinha verde, que é cultivada entre os ciclos da cebola (Reifschneider & Buso, 1982). A sobrevivência do inóculo pode se dar em forma de micélio dormente ou pela formação de oósporos nos restos culturais. Oósporos como inóculo primário não foram ainda relatados no Brasil, sendo então de pouca importância em nossas condições; porém, apresentam ocorrência freqüente nos vários órgãos da planta em regiões frias de cultivo da cebola.

O parasitismo de *P. destructor* envolve a deposição de esporos, penetração e colonização do tecido da cebola, no espaço intercelular, até estabelecer-se a relação de parasitismo. O processo de infecção é influenciado principalmente pela presença de água livre (orvalho) para germinação e da temperatura ideal para formação do tubo germinativo. A germinação dos esporângios ocorre entre as

Aceito para publicação em 8/11/05.

<sup>1</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, C.P. 121, 88400-000 Ituporanga, SC, fone: (47) 3533-1409, e-mail: wordell@epagri.rct-sc.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., Ph.D., Epagri/Estação Experimental de Lages, C.P. 181, 88502-970 Lages, SC fone: (49) 3224-4400, e-mail: pboff@epagri.rct-sc.br.



Figura 1. *Esporulação de P. destructor em folhas de cebola*

temperaturas de 6 a 36°C, com ótimo de 10 a 12°C, e produz tubos germinativos em 2 a 4 horas, na presença de água livre (Viranyi, 1975).

### Manejo do míldio

Cultivares de cebola têm reação diferenciada a *P. destructor*, embora nenhuma cultivar comercial

seja altamente resistente. Cultivares com bulbos de cor roxa ou de tonalidade roxa são citadas como as mais resistentes a esta doença (Matta & Garibaldi, 1981). A cerosidade da folha e a lignificação da parede celular são fatores estruturais, pré-formados, de resistência ao patógeno. Abd-Elrazik & Lorbeer (1980) verificaram que folhas desprovidas de cera apresentavam maior incidência de infecção e maior produção de esporos de *P. destructor* por causa da maior facilidade de molhamento da folha e da penetração, bem como pela remoção dos inibidores de germinação dos esporângios. Berry (1959) verificou que, em cultivares consideradas altamente resistentes à infecção de *P. destructor*, essa resistência era subjugada quando as cultivares eram mantidas por longos períodos em umidade relativa superior a 90%. Reifschneider et al. (1986) encontraram diferenças de resistência a *P. destructor* entre a folha e a haste floral na mesma planta. A cultivar comercial de

cebola Conquista foi considerada como resistente ao ataque de *P. destructor* durante a produção de semente. Esta resistência expressou-se melhor nas hastes florais do que nas folhas.

Como forma de retardar o início de epidemias deve-se procurar reduzir a fonte primária de inóculo, através da eliminação das plantas remanescentes do cultivo anterior. O sistema de produção por soqueira, que é a produção de cebola a partir de bulbinhos, deve utilizar bulbinhos-sementes provenientes de lavouras sadias. No sistema de cultivo com transplante de mudas, estas devem estar saudáveis.

O aumento do espaçamento entre plantas retarda a infecção e disseminação do patógeno. A densidade de semeadura nas regiões propícias para *P. destructor* deve ser no máximo de 2,5g/m<sup>2</sup> de canteiro, e o adensamento no transplante e/ou semeadura direta não deve ultrapassar 350 mil plantas por hectare (Boff et al., 1998). As fileiras, sempre que possível, devem ser orientadas na direção do vento dominante. Lavouras com manejo adequado do solo, com adubação equilibrada e com matéria orgânica oriunda de composto, vermicomposto ou esterco biologicamente estabilizados têm mostrado maior tolerância à infecção de *P. destructor* do que com adubações minerais e suprimento de nitrogênio na forma solúvel (Gonçalves, 2001).

O método de irrigação na produção de semente deve evitar o molhamento da parte aérea, pois além de favorecer a infecção remove a camada de cera, deixando o tecido mais suscetível a *P. destructor* e a outros patógenos. O sistema de irrigação por aspersão deve ser evitado, mas, em caso de déficit hídrico, manejar o período de rega, de modo a fazê-lo durante a noite. É indicado também o plantio tardio do bulbo, dentro dos limites de cada cultivar, para escapar dos períodos cujas condições climáticas são mais favoráveis ao desenvolvimento da doença (Garcia et al., 1982). Em produção de pequena escala, sugere-



Figura 2. *Sintomas de míldio em folhas de cebola*

se o plantio de bulbos sob cobertura plástica, porque cria um microclima desfavorável à ocorrência de míldio, desde que permita boa ventilação e favoreça a presença de polinizadores. O cultivo protegido, porém, pode favorecer outros patógenos, como é o caso de *Phoma terrestris*, que causa a podridão de raízes, em virtude do aumento da temperatura.

Vários fungicidas têm sido testados para o controle do míldio (Cruz Filho et al., 1985), porém poucos deles foram considerados eficientes. Smith et al. (1985) atribuíram à ineficiência de clorotalonil o aparecimento de fortes epidemias de míldio em Nova Iorque, no período 1977-78, enquanto que o uso de mancozebe reduziu grandemente a doença no período de 1980-84. O princípio ativo metalaxil foi citado por Ramos et al. (1994) como eficiente em diversas formulações para o controle do míldio em cebola. No entanto, fungicidas protetores associados ao metalaxil, freqüentemente pertencentes ao grupo ditio-carbamatos (mancozebe, manebe, zinebe), originam na sua decomposição o composto etileno-tiurêia, comprovadamente cancerígeno. A ocorrência esporádica do míldio da cebola, devido a sua alta dependência às condições climáticas, dificulta o controle químico quando realizado em intervalos fixos. Aplicações freqüentes de metalaxil induzem ao surgimento de resistência do patógeno, devendo-se, portanto, priorizar práticas de manejo integrado.

## Literatura citada

1. ABD-ELRAZIK, A.A.; LORBEER, J.W. A procedure for isolations and maintenance of *Peronospora destructor* on onion. *Phytopathology*, v.70, p.780-782, 1980.
2. AGRIOS, G.N. *Plant pathology*. California: Academic Press, 1997. v.1, 635p.
3. BERRY, S.Z. Resistance of onion to downy mildew. *Phytopathology*, v.49, p.486-496, 1959.
4. BOFF, P. Levantamento de doenças na cultura da cebola, em Santa Catarina. *Fitopatologia Brasileira*, v.21, n.1, p.110-114, 1996.
5. BOFF, P.; STUKER, H.; GONÇALVES, P.A. de S. Influência da densidade de plantas de cebola, na ocorrência de doenças foliares e produção de bulbos de cebola. *Fitopatologia Brasileira*, v.23, p.448-452, 1998.
6. CRUZ FILHO, J. da; DOURADO NETO, D.; OLIVEIRA, N.J.N. de. Efeito de fungicidas no controle do míldio (*Peronospora destructor*) (Berk) Casp. da cebola (*Allium cepa* L.). *Seiva*, v.45, p.35-46, 1985.
7. GARCIA, A.; PATELLA, A.E.; FELICIANO, A. *Efeito da época de plantio, tamanho de bulbo e espaçamento, em cebola para sementes*. Pelotas: Embrapa-Uepae de Cascata, 1982. 34p. (Embrapa-Uepae de Cascata. Boletim de Pesquisa, 1).
8. GONÇALVES, P.A.S. *Impacto de adubações mineral orgânica sobre a incidência de tripses, Thrips tabaci Lind., e míldio, Peronospora destructor, Berk Casp, e da diversidade vegetal sobre tripses e sirfídeos predadores em cebola, Allium cepa*. 2001. 123p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP).
9. INTERNATIONAL MYCOLOGICAL INSTITUTE. *Distribution maps of plant diseases*. England: C.A.B., 1990. (IMI. N.76).
10. ISSA, E.; RAMOS, R.S.; MAIA, J.B.G. Controle do míldio *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. da cebola, *Allium cepa* L. *Biológico*, v.45, p.273-276, 1979.
11. JACCOUD FILHO, D. de S. *Relação entre o controle das doenças foliares e métodos de cura e a incidência de microorganismos em bulbos de cebola (Allium cepa L.) armazenados*. Viçosa: Imp. Univ. da UFV, 1988. 98p.
12. MATTA, A.; GARIBALDI, A. *Malattie delle piante ortensi*. Bologna: Edagricole, 1981. 248p.
13. MIRAKHUR, R.K.; DHAR, A.K.; KAW, M.R. Downy mildew of *Allium cepa* and its control with fungicides in Kashmir valley. *Indian Phytopathology*, v.30, p. 576-577, 1977.
14. RAMOS, R.S.; SINIGAGLIA, C.; SANTOS, R.R. dos. Avaliação de fungicidas no controle do míldio (*Peronospora destructor*) da cebola (*Allium cepa* L.). *Summa Phytopathologica*, v.20, p.43, 1994. (Res. 20).
15. REIFSCHNEIDER, F.J.B.; BUSO, J.A. Ciclo de vida de *Peronospora destructor*, agente causador do míldio da cebola e cebolinha nas condições do Rio Grande do Sul e Distrito Federal. *Fitopatologia Brasileira*, v.7, p.487, 1982. (Res. 48)
16. REIFSCHNEIDER, F.J.B.; ARAUJO, M.T.; BUSO, A. Resistance to *Peronospora destructor* in onions. In: TEMPERATE downy mildews group, 1986. p.24. (Newsletter No. 4)
17. SMITH, R.W.; LORBEER, J.W.; ABD-ELRAZIK, A.A. Reappearance and control of onion downy mildew epidemics in New York. *Plant Disease*, v.69, p.703-706, 1985.
18. VIRANYI, F. Studies on the biology and ecology of onion downy mildew (*Peronospora destructor*) Berk. (Fries) in Hungary III. Epidemiology of the disease. *Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae Hungria*, v.10, p.321-328, 1975. ■



# Bioprospecção de microrganismos resistentes e/ou degradadores de herbicidas

Anderson Ferreira<sup>1</sup>, Fernando Adami Tcacenco<sup>2</sup>,  
José Alberto Noldin<sup>3</sup> e Domingos Sávio Eberhardt<sup>4</sup>

**Resumo** – O uso de herbicidas facilita o controle das plantas daninhas, mas preocupa quando o assunto é impacto ambiental. Por isso, muitos cientistas vêm somando forças para entender mais sobre os herbicidas e as suas relações com o ambiente. Foi realizado um estudo com o objetivo de isolar microrganismos com genes de resistência e/ou degradação de herbicidas utilizados na cultura do arroz. Foram realizados dois experimentos: 1) verificação da presença de microrganismos em um tanque de descarte de agrotóxicos; 2) isolamento de microrganismos de dois frascos do herbicida Bispyribac-sodium (Nominee®), um novo e outro em uso, e a capacidade desses microrganismos usarem o agrotóxico como única fonte de carbono. Foram utilizados os meios de cultura nutriente-ágar (NA), Sabouraud e meio mínimo (MM). No experimento 1 constatou-se a presença de microrganismos no tanque de descarte. No experimento 2 foram isolados microrganismos do interior dos dois frascos de herbicida testados. Ainda nesse experimento, observou-se a capacidade de utilização do herbicida pelos microrganismos. As cepas isoladas neste trabalho foram purificadas e direcionadas para testes de resistência e/ou degradação de outros agrotóxicos.

**Termos para indexação:** pesticidas, biodegradação, resistência a herbicidas.

## Bioprospection of herbicide-resistant microorganisms

**Abstract** – Herbicides are efficient tools for controlling weeds in crops; however there are many environmental concerns associated with their use. Scientists are developing strategies to better understand the relationships between herbicide use and damage to the environment. The present work aimed to isolate microorganisms with genes for resistance to, or degradation of the herbicides utilized in rice fields. Two experiments were carried out: 1) to verify the presence of microorganisms in a tank where herbicides, insecticides and other agricultural products are discharged; 2) to verify the presence of microorganisms in flasks of the herbicide Nominee®. In this last experiment, the capacity of the microorganisms to use the herbicide as their only carbon source was also tested. The culture media nutrient-agar (NA), Sabouraud and minimal medium (MM) were used. In experiment 1, the presence of microorganisms was verified in the discard tank. In experiment 2, microorganisms were isolated from a new and a used flask of the herbicide. The capacity of the microorganisms to use the herbicide as a source of carbon was proven. The strains isolated in this work were purified and addressed for experiments to test their resistance to other herbicides, as well as the capacity to degrade them.

**Index terms:** pesticides, biodegradation, herbicide resistance.

## Introdução

A presença de plantas daninhas infestando áreas de arroz irrigado traz contratempos a essa atividade

agrícola, porém a evolução tecnológica vem facilitando o seu controle, que pode ser feito através de métodos preventivos, culturais, biológicos, ou químicos, de forma

isolada ou integrada. No tocante ao impacto ao ambiente, esses métodos variam desde aquele em que tende a ser pequeno ou nulo, como o controle biológico, até

Aceito para publicação em 16/8/05.

<sup>1</sup>Biólogo, Esp., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5241, fax: (47) 3341-5255, e-mail: ferreirabiotec@epagri.rct-sc.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., Ph.D., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, e-mail: tcacenco@epagri.rct-sc.br.

<sup>3</sup>Eng. agr., Ph.D., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, e-mail: noldin@epagri.rct-sc.br.

<sup>4</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, e-mail: savio@epagri.rct-sc.br.

aquele em que tende a ser mais severo, como é o caso do controle químico. A maior eficiência do controle químico em relação aos demais métodos e a sua praticidade são os principais motivos pelos quais ele é utilizado com intensidade. No entanto, isso ocasiona problemas à agricultura pelo surgimento de plantas daninhas resistentes (Noldin et al., 2002), persistência dos herbicidas na água e na lavoura (Noldin et al., 2003), redução de organismos do zooplâncton em lavouras (Resgalla Jr. et al., 2002) e toxicidade de herbicidas a alguns invertebrados de água doce (Della Penna et al., 2004), não se descartando também toxicidade ao homem.

Esses problemas estão instigando cientistas a realizar pesquisas no intuito de diminuir as doses aplicadas, melhorar as práticas de manejo e substituir produtos com alto poder de persistência por outros passíveis de biodegradação (Noldin et al., 2003). De acordo com Melo & Azevedo (1997), alguns fatores podem favorecer a persistência dos agrotóxicos no meio: perda do potencial degradativo por parte dos microrganismos, concentração do produto, forma inacessível da molécula ao ataque de microrganismos, toxidez e insolubilidade. Os microrganismos podem ser capazes de degradar moléculas complexas de pesticidas e auxiliar nos processos de descontaminação de áreas impactadas (Melo, 2002). Em estudos exploratórios para verificar a ocorrência de microrganismos em solos cuja cultura de arroz irrigado recebeu aplicação de herbicidas, bem como a ocorrência de bactérias endofíticas nessas plantas (Ferreira et al., 2003; 2004), tem-se observado grande diversidade de microrganismos, principalmente no solo, os quais provavelmente conseguem utilizar os herbicidas como fonte de carbono.

Outra área de aplicação desses microrganismos é o isolamento de genes bacterianos de resistência a herbicidas para a criação de plantas transgênicas em várias culturas, como soja, milho, algodão e canola. Dentre os exemplos de genes bacterianos usados em plantas

transgênicas, pode ser citado o caso da soja "Roundup Ready", que recebeu um gene oriundo de espécie bacteriana, o qual lhe conferiu característica de resistência à molécula de glyphosate. Segundo Brown (2003), com o uso da biologia molecular é possível identificar e selecionar genes de interesse, principalmente em microrganismos. As técnicas de introdução desses genes em plantas já são dominadas pelos cientistas, no entanto a busca por organismos doadores de genes é incessante. Sendo assim, fazem-se necessários estudos exploratórios visando à obtenção de organismos resistentes a herbicidas, visto que os mesmos podem ser usados como doadores de características importantes para organismos transgênicos.

O objetivo do presente trabalho foi isolar microrganismos de um tanque de descarte de agrotóxicos e de frascos do herbicida Bispyribac-sodium, que se estima ser aplicado em mais de 50 mil hectares de arroz irrigado em Santa Catarina, para utilizá-los como fonte de genes de resistência de plantas a herbicidas ou como degradadores de herbicidas no ambiente.

## Material e métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Biotecnologia Vegetal da Epagri/Estação Experimental de Itajaí, sendo conduzidos dois experimentos:

**1) Ocorrência de microrganismos em um tanque de descarte de agrotóxicos:** coletou-se uma amostra da água de um tanque no qual os restos de agrotóxicos (herbicidas, fungicidas, inseticidas e adjuvantes) da Estação Experimental de Itajaí vêm sendo descartados nos últimos dez anos. Alíquotas de 100µl foram inoculadas em placas de Petri com os meios de cultura nutriente-água (NA) e Sabouraud.

**2) Ocorrência de microrganismos em frascos do herbicida Nominee 400 SC® (Bispyribac-sodium-400g/L):** inicialmente inocularam-se alíquotas de 100µl do Nominee®. As alíquotas foram provenientes de dois frascos do herbicida, um novo e um já em uso há cerca de um ano, e as ino-

culações foram feitas em placas de Petri com meio NA. Posteriormente, repetiu-se a inoculação em placas de Petri com meio mínimo (MM) suplementado com 100µl de herbicida proveniente do frasco novo. A suplementação foi feita pela adição de 5µl de herbicida proveniente do frasco novo por mililitro de meio, sendo o herbicida adicionado após a autoclavagem do meio, quando a temperatura estava próxima dos 50°C. Adicionalmente, inoculou-se uma alíquota de 100µl do herbicida proveniente do frasco usado em MM sem suplementação. Como controles extras para este experimento, foram incubadas placas contendo meio NA inoculado com herbicida autoclavado. O frasco novo foi aberto em condições assépticas para garantir a ausência de contaminação decorrente do manuseio.

O delineamento experimental foi o completamente casualizado, com quatro repetições e quatro controles (placas sem inóculo) por meio de cultura. Os procedimentos foram realizados em condições assépticas e a temperatura de incubação foi de 32°C.

Nos dois experimentos, foi avaliada a presença de colônias fúngicas e bacterianas, sendo contados os números de unidades formadoras de colônia (UFCs) em cada tratamento. Os isolados foram também classificados quanto à sua morfologia e coloração e foram incorporados ao banco de cepas do laboratório. Sempre que pertinente, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, comparadas pelo teste Duncan a 5% de probabilidade de erro.

## Resultados e discussão

**Experimento 1** – observou-se crescimento de microrganismos nos dois meios de cultura utilizados. No meio de cultura NA, que não apresenta especificidade quanto aos microrganismos que nele se desenvolvem, cresceram somente bactérias. O número médio de UFCs foi de 1.023,0 ±54,4 por placa e apareceram dois tipos morfocromáticos: pequena/marrom e pequena/hialina. No meio de cultura Sabouraud, que apresenta especificidade para fungos, ►

criaram duas colônias fúngicas. Os controles de ambos os meios de cultura foram negativos.

A bioprospeção de microrganismos mostra-se como uma ferramenta eficiente para estudos investigatórios de locais aparentemente inóspitos, como os tanques de descarte de agrotóxicos. Desta forma, os resultados obtidos neste experimento, embora inesperados, indicam que os microrganismos encontrados são candidatos a apresentarem resistência ou a serem degradadores de agrotóxicos, condições essas que garantiriam sua sobrevivência em um local adverso.

**Experimento 2** – houve crescimento de colônias fúngicas e bacterianas nas placas contendo o meio NA, com diferenças entre os tratamentos. O número de colônias fúngicas foi superior no frasco usado, mas o inverso aconteceu para o número de colônias bacterianas de coloração creme; já o número das colônias bacterianas de coloração amarela não diferiu entre os tratamentos (Tabela 1). Não houve crescimento nas placas-controle do experimento e nem nas placas-controle com herbicida autoclavado. Como no experimento anterior, estes resultados também contrariam as expectativas iniciais, pois o inóculo neste caso foi o próprio Nominee® e se observou crescimento de diferentes morfologias fúngicas e bacterianas.

Nas placas com meio MM, houve crescimento apenas de colônias fúngicas. A quantidade de UFCs foi significativamente maior para os inóculos provenientes do frasco usado, independentemente da suplementação adicional de herbicida no meio de cultura (Tabela 2). Não houve crescimento de colônias nas placas-controle do experimento e nem nas placas-controle com herbicida autoclavado. Alguns exemplos representativos das morfologias fúngicas que se desenvolveram no meio MM encontram-se na Figura 1.

No meio de cultura NA testado no experimento 2 todos os microrganismos presentes no inóculo, que eram resistentes a Nominee®, cresceram; já no meio de cultura MM desse experimento, só cresceram os microrganismos

Tabela 1. *Influência da origem do inóculo (frasco novo ou usado) sobre o número de unidades formadoras de colônias (UFCs) fúngicas e bacterianas em inóculos de 100µl do herbicida Nominee 400 SC® inoculados em meio nutriente-ágar (NA)<sup>(1)</sup>*

Origem do inóculo	UFC por tipo de organismo			Soma
	Fungos	Bactérias		
		Coloração amarela	Coloração creme	
.....n <sup>a</sup> .....				
Frasco novo	8,5 a	999,0 a	16,8 b	1.024,3
Frasco usado	82,5 b	1.002,0 a	0,5 a	1.085,7
C.V. (%)	19,3	4,6	51,4	

<sup>(1)</sup>Médias unidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Tabela 2. *Influência da origem do inóculo (frasco novo ou usado) e da suplementação do meio de cultura mineral (MM) com 5µl de herbicida por mililitro de meio de cultura sobre o número de unidades formadoras de colônias (UFCs) fúngicas em inóculos de 100µl do herbicida Nominee 400 SC®<sup>(1)</sup>*

Origem do inóculo e suplementação do meio	UFC
	n <sup>a</sup>
Frasco novo, meio com suplementação	5,5 a
Frasco usado, meio com suplementação	87,3 b
Frasco usado, meio sem suplementação	87,0 b
C.V.(%)	10,1

<sup>(1)</sup>Médias unidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Nota: C.V. = coeficiente de variação.

que, além de resistentes a Nominee®, também conseguem utilizá-lo, já que o meio MM é desprovido de fontes de carbono. Além disso, a maior quantidade de colônias fúngicas no inóculo proveniente do frasco usado provavelmente seja devida à maior exposição do herbicida ao ambiente externo, posto que o mesmo se encontrava em uso havia cerca de um ano. A suplementação do meio com herbicida não causou maior crescimento de colônias fúngicas (Tabela 2), contrariando a expectativa de que a maior disponibilidade de herbicida poderia favorecer o desenvolvimento dos fungos.

Em trabalhos recentes, como os realizados por Ferreira et al. (2004) e Tcacenco et al. (2004), foram isolados microrganismos de diferentes ambientes, inclusive endofíticos em arroz irrigado, com potencial biotecnológico relacionado à tolerância e à degradação de herbicidas aplicados em lavouras. No entanto, não se podem relegar a um segundo plano as possíveis consequências negativas da presença de microrganismos dentro de uma embalagem de herbicida antes mesmo de ser aberta. Uma das consequências da biodegradação de herbicidas no próprio frasco é a aplicação de subdoses na lavoura. Além dos problemas

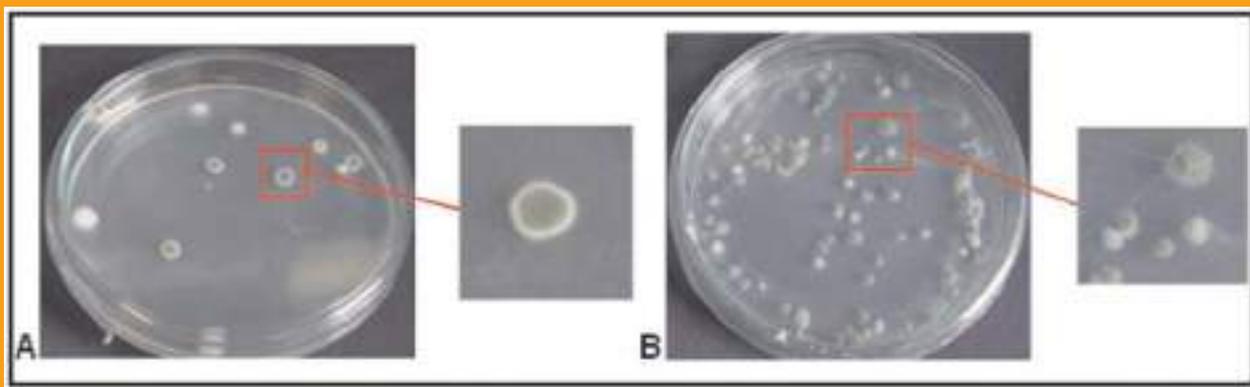


Figura 1. Crescimento de fungos em inóculos de 100µl do herbicida Nominee 400 SC<sup>®</sup> proveniente de (A) um frasco lacrado, aberto em condições assépticas e de (B) um frasco usado sobre o meio de cultura MM suplementado com herbicida; os insertos apresentam detalhes do crescimento de colônias fúngicas em cada um dos inóculos

biológicos advindos de subdoses, poderia estar havendo prejuízo econômico quando da compra do herbicida, já que parte de seu princípio ativo poderia estar degradada, ou poderia estar havendo alterações das características físico-químicas do produto, caso haja degradação dos adjuvantes.

Do ponto de vista biológico, a eficiência do produto poderia estar sendo comprometida porque a aplicação de doses abaixo da recomendada não controlaria indivíduos que toleram essas subdoses. Esse controle parcial poderia também gerar falsos diagnósticos da ocorrência de plantas daninhas resistentes a herbicidas. De acordo com Christoffoleti et al. (2004), a resistência de plantas daninhas a herbicidas pode advir, dentre outros mecanismos, por metabolização ou desintoxicação do herbicida em substâncias menos fitotóxicas ou por redução da concentração no local de ação, absorção e/ou translocação pelo biótipo resistente.

No tocante ao desenvolvimento de resistência em populações de plantas daninhas, muito permanece ainda a ser estudado, mas algumas inferências podem ser feitas a partir de estudos com mutações em microrganismos. Acreditava-se que fatores ambientais poderiam ser a causa de mutações adaptativas em bactérias, gerando a assim chamada

“hipótese adaptativa” para o surgimento de mutações. De acordo com revisão feita por Klug & Cummings (2000), pelo menos em *Escherichia coli* a hipótese adaptativa não se aplicou. No entanto, essa hipótese vem de longo prazo intrigando os cientistas, e de fato alguns experimentos conduzidos mais recentemente demonstraram que algumas bactérias poderiam selecionar mutações adaptativas quando submetidas à pressão seletiva por um determinado agente. Ainda não há informações científicas se tais mutações adaptativas poderiam estar surgindo em plantas sob estresse causado pela aplicação de herbicidas.

Essas são algumas das possibilidades para um fato, no mínimo intrigante, que foi a constatação da presença desses microrganismos dentro de embalagens do herbicida Nominee<sup>®</sup> e também no tanque de descarte de agrotóxicos testado. Porém, experimentos adicionais poderão ser realizados para quantificar a biodegradação do princípio ativo e/ou dos adjuvantes que ocorre ainda dentro dos frascos, e, caso a mesma ocorra, verificar a sua significância, pois os microrganismos ali presentes podem consumir quantidades pequenas e não afetar o produto a ponto de causar problemas de subdoses ou de modificações físico-químicas. De qualquer forma, fica o alerta para

os cuidados necessários a fim de minimizar esses problemas, os quais poderiam estar diretamente ligados à aplicação de subdoses no campo.

## Conclusões

- Há ocorrência de bactérias e fungos no interior do tanque de descarte de agrotóxicos amostrado, bem como em frascos do herbicida Nominee<sup>®</sup>.
- Dos microrganismos isolados nos frascos do herbicida, somente colônias fúngicas conseguem utilizar o agrotóxico como única fonte de carbono, podendo vir a ser utilizadas como agente descontaminante.
- Por apresentarem resistência a moléculas tóxicas e complexas, os microrganismos isolados no trabalho podem ser utilizados na seleção de genes de interesse biotecnológico.

## Literatura citada

1. BROWN, T.A. *Clonagem gênica e análise de DNA: uma introdução*. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2003. 376p.
2. CHRISTOFFOLETI, P.J.; OVEJERO, R.F.L.; CARVALHO, J.C. *Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas*. 2.ed. Campinas: Associação Brasileira de Ação de Resistência de Plantas aos Herbicidas (HRAC-BR), 2004. 100p. ▶

3. DELLA PENNA, A.B.; COCHÓN, A.; VERRENGIA GUERRERO, N. Toxicidad aguda del herbicida Paraquat en los invertebrados de agua dulce. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro, SP. *Anais...* São Paulo: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2004. 1 CD-ROM.
4. FERREIRA, A.; RAMPELOTTI, F.T.; CONZATTI, A.; SAAR, J.H. Isolamento de bactérias degradadoras de herbicidas em áreas de cultivo do arroz irrigado em Santa Catarina. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 2., 2003, Itajaí, SC. *Anais...* Itajaí, 2003, p.491.
5. FERREIRA, A.; TCACENCO, F.A.; NOLDIN, J.A.; EBERHARDT, D.S. Isolamento de microrganismos endofíticos em plantas de arroz irrigado com aplicação de herbicidas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro, SP. *Anais...* São Paulo, 2004. 1 CD-ROM.
6. KLUG, W.S.; CUMMINGS, M.R. *Concepts of Genetics*. 6.ed. New Jersey: Prentice Hall, 2000. cap. 17, p.456-458.
7. MELO, I.S. de; AZEVEDO, J.L. de. *Microbiologia ambiental*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1997. 438p.
8. MELO, I.S. de. Recursos Genéticos Microbianos. In: MELO, I.S. et al. (Ed.). *Recursos Genéticos e Melhoramento – Microrganismos*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2002. cap.1, p.1-48.
9. NOLDIN, J.A.; EBERHARDT, D.S.; PRANDO, H.F. et al. *Algumas recomendações para a produção de arroz irrigado com baixo impacto ambiental*. Florianópolis: Epagri, 2003. 22p. (Epagri. Boletim Didático, 52).
10. NOLDIN, J.A.; EBERHARDT, D.S.; RAMPELOTTI, F.T. *Fimbristyllis miliacea* (L.) Vahl resistente a herbicidas inibidores da ALS em Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado, RS. *Anais...* Londrina: Sociedade Brasileira das Ciências das Plantas Daninhas/Embrapa Clima Temperado, 2002, p.199.
11. RESGALLA Jr., C.; LAITANO, K.S.; TAMANAHA, A.M.S. et al. Impacto de herbicidas sobre a comunidade zooplancônica na água de irrigação da cultura do arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado, RS. *Anais...* Londrina: Sociedade Brasileira das Ciências das Plantas Daninhas/Embrapa Clima Temperado, 2002, p.181.
12. TCACENCO, F.A.; FERREIRA, A.; NOLDIN, J.A. et al. Microrganismos endofíticos em plantas de arroz irrigado provenientes de sistemas de cultivo orgânico e convencional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro, SP. *Anais...* São Paulo, 2004. 1 CD-ROM. ■



*Estado celebra 50 anos de Extensão Rural  
e 30 anos de Pesquisa Institucional  
genuinamente catarinense.*



# Avaliação fisiológica das sementes armazenadas em coleções de germoplasmas da Epagri<sup>1</sup>

Valdir Diola<sup>2</sup>, Mário Ângelo Vidor<sup>3</sup> e  
Miguel Pedro Guerra<sup>4</sup>

**Resumo** – Estudou-se o estado fisiológico das sementes de várias espécies mantidas nas coleções de germoplasma da Epagri por meio de testes de viabilidade, germinação e índice de vigor. Dez acessos foram amostrados para cada uma das espécies: *Phaseolus vulgaris*, *Allium cepa*, *Oriza sativa*, *Paspalum dilatatum*, *Bromus auleticus*, *Trifolium repens* e *Adesmia tristis*. A análise de dados indicou que os métodos de avaliação se prestam ao monitoramento dos acessos, cujas sementes, nestas condições, apresentaram longevidade estimada entre 18 e 32 anos e degradação fisiológica dependente da espécie e do ambiente de armazenagem.

**Termos para indexação:** acessos, viabilidade, germinação, índice de vigor.

## Physiologic evaluation of the seeds stored in Epagri germplasm collections

**Abstract** –The physiological state of several species maintained at Epagri's germplasm collections was studied by means of viability and germination tests, and vigor index. Species of *Phaseolus vulgaris*, *Allium cepa*, *Oriza sativa*, *Paspalum dilatatum*, *Bromus auleticus*, *Trifolium repens* and *Adesmia tristis* had ten accessions sampled each one. By the statistical analysis it was observed that the evaluation methods were adequate for monitoring these accessions. The seeds of these accessions had viability ranging from 18 to 32 years and the physiological degradation was dependent on the species and storage conditions.

**Index terms:** accessions, viability, germination, vigor index.

## Introdução

O estabelecimento de uma rede de conservação de germoplasma vegetal no Estado de Santa Catarina iniciou por volta de 1940. A partir de 1967 a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), por meio do Ministério da Agricultura, transferiu acessos de forrageiras para o Campo de Demonstração de Lages, atual Estação Experimental de Lages – EEL – da Epagri. Foram encontrados registros nos arquivos das Unidades de Pesquisa de que, em 1976, ocorreu a implantação

das coleções de germoplasma em Lages e em Itajaí (Diola, 2004). A partir de então foram criadas outras coleções, como as de macieira e pereira em Caçador, de videira e frutas de caroço em Videira e de culturas anuais em Chapecó.

Em um estudo sobre as coleções de germoplasma das Unidades de Pesquisa da Epagri, constatou-se que 49,5% dos acessos mantidos nestas coleções eram conservados na forma de semente e que condições inadequadas de armazenamento poderiam estar interferindo na conservação dos acessos. Sabe-se que, sob tais

condições, as sementes sofrem degradação fisiológica, o que causa variações na longevidade das sementes entre espécies (Borghetti & Ferreira, 2004).

O desempenho fisiológico das sementes começa a declinar após o estágio de maturação (Chao & Lin, 1996), evidenciado pelo atraso na germinação e emergência, pelo crescimento lento das plântulas, pelo aumento da suscetibilidade aos estresses ambientais e, finalmente, pela diminuição na germinação (Hilhorst, 1998). A conservação também pode ser afetada por condições fisiológicas, físicas e

Aceito para publicação em 8/11/05.

<sup>1</sup>Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

<sup>2</sup>Lic. Ciências Agrícolas, M.Sc., doutorando UFV, Campus UFV, 36570-000 Viçosa, MG, e-mail: valdirdiola@ibest.com.br ou valdirdiola@vicosa.ufv.br.

<sup>3</sup>Eng. agr., Dr., Epagri, C.P. 502, 88034-901, Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5608, e-mail: vidor@epagri.rct-sc.br.

<sup>4</sup>Eng. agr., Dr., UFSC/CCA, C.P. 476, 88040-900 Florianópolis, SC, fone: (48) 3331-5331, e-mail: mpguerra@cca.ufsc.br.

biológicas das sementes no momento da introdução do material vegetal como acesso. Aspectos intrínsecos da espécie também podem ser diferenciais consideráveis a serem observados quando o objetivo é a longevidade (IPGRI, 1994). Fatores ambientais como altas temperaturas e teor elevado de água nas sementes aumentam as concentrações de O<sub>2</sub> nas células, liberam CO<sub>2</sub> e aceleram o envelhecimento (Sapra et al., 2003).

Enzimas associadas ao processo de peroxidação e a alteração na atividade de enzimas ligadas ao processo respiratório podem contribuir para a diminuição da viabilidade da semente. A membrana da mitocôndria, que é rica em lipídios insaturados e está envolvida diretamente na respiração, pode ser afetada (Wilson & McDonald, 1986). A ativação enzimática promove a síntese metabólica dos compostos e processos respiratórios ligados à germinação que, dependendo do estado fisiológico da semente,

produz um efeito cinético sobre o vigor da plântula e sobre a conversão dos compostos bioquímicos (Cardoso, 2004). Sementes muito debilitadas e enfraquecidas por problemas fisiológicos ou envelhecidas têm a reação inicial de germinação retardada.

Nas coleções de germoplasma em condições ambientais inadequadas é comum a perda de viabilidade fisiológica das sementes. O monitoramento da viabilidade é a ferramenta pela qual se pode avaliar a qualidade das sementes dos acessos (IPGRI, 1994). Quando se observa redução nas taxas de germinação é necessário entender as variáveis associadas e determinar os métodos de avaliação mais adequados (Sapra et al., 2003), visando otimizar as condições de armazenamento.

O presente estudo qualitativo sobre avaliação fisiológica de acessos na forma de sementes e das condições ambientais de armazenamento nas coleções das Unidades de Pesquisa da Epagri

visou estimar a longevidade e avaliar a perda de viabilidade dessas sementes, servindo como modelo paramétrico de monitoramento de acessos em bancos de germoplasma.

## Material e métodos

A avaliação fisiológica compreendeu dez acessos para cada espécie (Tabela 1), cujo tempo de armazenagem está referenciado nas abscissas da Figura 1. O ensaio foi composto de duas repetições de cem sementes para avaliar germinação e velocidade de germinação e duas de 50 sementes para avaliar a viabilidade, seguindo os procedimentos de Santana & Ranal (2004). Os testes foram realizados no Laboratório de Sementes do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina – CCA/UFSC –, em Florianópolis, no ano de 2004.

**Teste de viabilidade** – baseando-se nas regras para análise de sementes descritas por Rocha (1976) e regulamentadas pelo

Tabela 1. *Espécies, condições ambientais de armazenagem e acessos amostrados<sup>(1)</sup> nas Unidades de Pesquisa da Epagri*

Chapecó		Ituporanga		Itajaí		Lages		Lages		Lages		Lages	
<i>Phaseolus vulgaris</i>		<i>Allium cepa</i>		<i>Oriza sativa</i>		<i>Paspalum dilatatum</i>		<i>Bromus auleticus</i>		<i>Trifolium repens</i>		<i>Adesmia tristis</i>	
Condição ambiental de armazenagem													
°C	UR%	°C	UR%	°C	UR%	°C	UR%	°C	UR%	°C	UR%	°C	UR%
19 a 20	±40	0 a 2	-	10	±40	10	±40	10	±40	10	±40	10	±40
Cfe/Cepaf 667		EEIT 005		EEI 9		EEL P 2003		EEL 36		EEL 4256		EEL 342	
Cfe/Cepaf 171		EEIT 16		EEI 17		EEL P 1244		BRA 442		EEL 4316		EEL 1342	
Cfe/Cepaf 125		EEIT 38		EEI 14		EEL P 3210		EEL 134		EEL 4221		EEL 16	
Cfe/Cepaf 287		EEIT 56		EEI 8		EEL P 3198		EEL 21		EEL 4847		EEL 39	
Cfe/Cepaf 19		EEIT 21		EEI 5		EEL P 2886		EEL 13		EEL 4708		EEL 1376	
Cfe/Cepaf 8		EEIT 76		EEI 23		EEL P 4240		EEL 2348		EEL 4463		EEL 1503	
Cfe/Cepaf 78		EEIT 46		EEA 406		EEL P 3199		EEL 2340		EEL 4104		EEL 237	
Cfe/Cepaf 190		EEIT 84		EEI 91		EEL P 3203		EEL 2367		EEL 4243		EEL 1517	
Cfe/Cepaf 5		EEIT 63		EEI 128		EEL P 2554		EEL 2617		EEL Fr		EEL 178	
Cfe/Cepaf 72		EEIT 47		Sem identif.		Sem identif.		Sem identif.		Sem identif.		Sem identif.	
Representatividade amostrada		9,5%		0,13%		6,3%		19,2%		12,9%		45,5%	

<sup>(1)</sup>Acessos coletados segundo a disponibilidade de material vegetal para amostra e com informações de código e data de introdução.

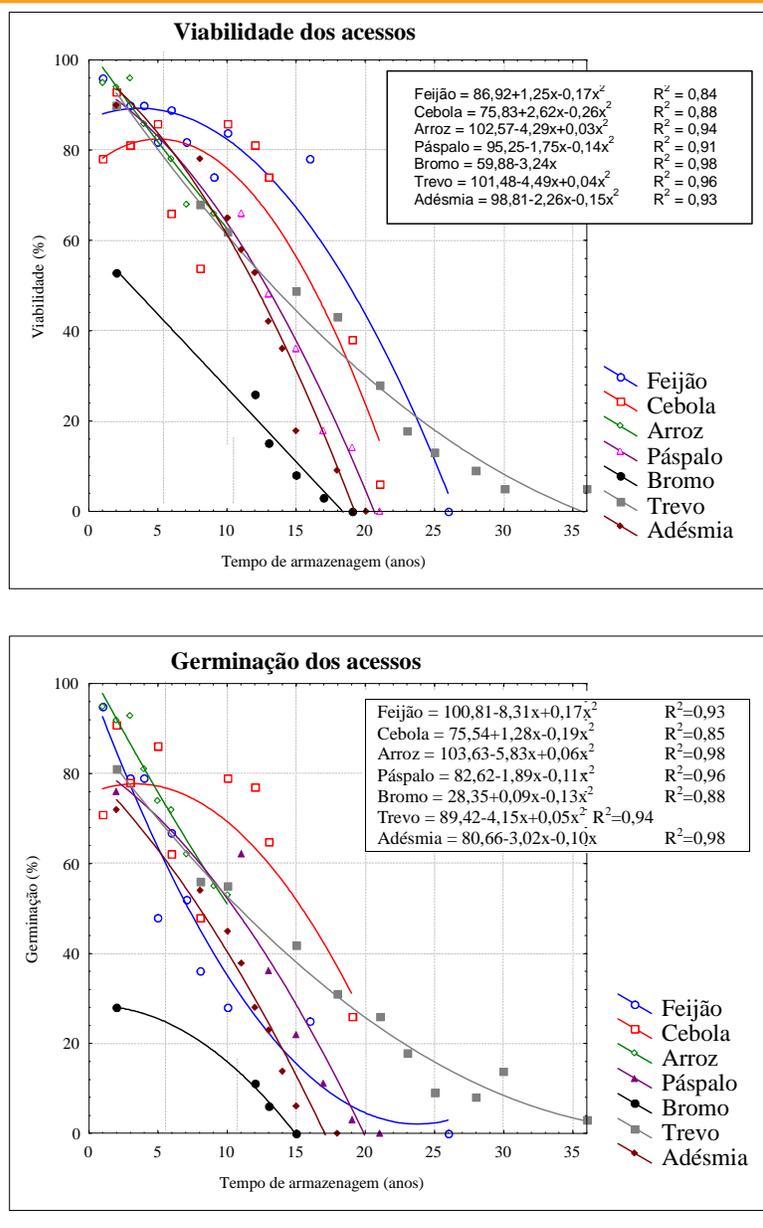


Figura 1. Parâmetros fisiológicos para viabilidade e germinação das sementes armazenadas nas coleções de germoplasma das Unidades de Pesquisa da Epagri

Ministério da Agricultura e Reforma Agrária (Brasil, 1992), foram adotados os seguintes procedimentos:

- Desinfestação das sementes em hipoclorito de sódio a 1% por 15 minutos.
- Para o preparo e limpeza das sementes: em *B. auleticus* e *O. sativa* procedeu-se à retirada da lema. Para *A. tristis*, procedeu-se à escarificação com lixa nº 180. As

demais sementes não tiveram qualquer preparo especial.

- Imersão das sementes em água e incubação por 24 horas em câmara de germinação a 25°C e UR de 98%.
- Excisão do eixo embrionário das sementes de *P. vulgaris* e *T. repens*; secção transversal em sementes de *O. sativa*, *P. dilatatum* e *B. auleticus* e secção longitudinal para sementes de *A. cepa* e *A. tristis*, com posterior imersão em solução

de TTC (2,3,5-trifenil cloreto de tetrazólio) a 1% por 30min a 1 hora para *P. vulgaris* e *T. repens*; por 2 a 3 horas para *O. sativa*, *P. dilatatum* e *B. auleticus* e por 1 hora e 30min a 2 horas para *A. cepa* e *A. tristis*.

• Com auxílio de um estereomicroscópio (10x), verificou-se a ocorrência das sementes que apresentaram tecidos com reações avermelhadas. A alteração na coloração reflete a atividade das enzimas desidrogenases envolvidas na atividade respiratória, que liberam íons H<sup>+</sup> devido à reação dos tecidos vivos com o sal (2,3,5-trifenil cloreto de tetrazólio), formando uma substância de cor vermelha, estável e não difusível, denominada trifetilformazan. Se o sal de tetrazólio é reduzido, formando o composto vermelho, houve atividade respiratória nas mitocôndrias, significando que há viabilidade celular e do tecido. Os tecidos não viáveis não reagem e, conseqüentemente, não são coloridos (Menezes, 2005).

**Testes de germinação e índice de velocidade de germinação** – os testes foram realizados conforme recomendações de Rocha (1976) e Brasil (1992), acondicionando as sementes em papel germtest, incubando-as em câmara de germinação a 25°C (±1°C) (Laboriau, 1983) e UR de 95% a 98% (Brasil, 1992), com avaliação da velocidade de germinação, registrando o número de plantas germinadas em 2, 4, 7, 11, 16, 22 e 29 dias. Consideraram-se germinadas as sementes com radícula maior que 2,5mm de comprimento. O índice de velocidade de germinação foi obtido pela seguinte fórmula:  $IVG = G1/N1+G2/N2+...+Gx/Nx$ ; em que: G1, G2...Gx representam o número de plântulas normais computadas nas contagens sucessivas e N1, N2...Nx, o número de dias a partir da implantação do teste.

**Análise dos dados** – a adoção das espécies como tratamento deve-se à avaliação dos fatores ambientais na intenção de analisar quais as espécies nas Unidades de Pesquisa que poderiam apresentar menor ou maior longevidade. Para avaliar a degradação fisiológica das sementes, foi feita a Análise de Regressão Polinomial visando

estimar a velocidade de resposta bioquímica e fisiológica produzida, testando a aderência pelo F teste ( $P < 0,05$ ).

## Resultados e discussão

Os testes de viabilidade, germinação e velocidade de germinação com espécies oriundas de diferentes Unidades de Pesquisa da Epagri são apresentados na Tabela 2.

As médias demonstram uma separação em dois grupos. Um grupo distinto foi detectado nas coleções que estão localizadas em Lages e outro, localizado nas demais Unidades pesquisadas. Observou-se que as espécies reagiram irregularmente ao tempo de armazenagem produzindo efeitos heterogêneos entre elas e revelando comportamento espécie-independente. As maiores taxas de viabilidade e germinação foram observadas em *P. vulgaris*, *A. cepa* e *O. sativa*, enquanto que para o índice de velocidade de germinação (IVG) foram observadas em *P. vulgaris* e *O. sativa*.

As curvas de regressão indicaram para todos os tratamentos um coeficiente de regressão ( $R^2$ ) para a viabilidade entre 0,84 e 0,98 e para a germinação, entre 0,85 a 0,98 (Figura 1), o que indica baixa dispersão de dados, demonstrando que a análise pode servir de modelo para monitoramento de germoplasma. Também houve diferenças significativas entre os tratamentos (espécies) e entre locais de armazenagem. Pelos dados obtidos, pode-se determinar que nas condições encontradas as coleções apresentam os períodos críticos indicados pela Figura 1 e Tabela 3, estimando o período de regeneração a partir de 50% da germinação avaliada na introdução dos acessos nas coleções.

O monitoramento do germoplasma vegetal através do teste de tetrazólio demonstra por reações bioquímicas o potencial de germinação, enquanto o teste de germinação avalia a resposta fisiológica das sementes, e, portanto, biologicamente, ambos são aplicáveis nas condições locais encontradas nas coleções avaliadas. A metodologia aplicada correlaciona as respostas bioquímicas à viabi-

lidade da germinação, mas a utilização dos testes para avaliar a qualidade dos acessos dos bancos de germoplasma deve fundamentar-se nos propósitos da análise das sementes, como afirmam os pesquisadores do Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos – IPGRI (1994).

Observou-se que em todas as espécies amostradas a degradação fisiológica foi dependente do tempo de armazenagem, com repercussões relevantes à conservação (Figura 1 e Tabelas 2 e 3). O tempo de armazenagem exerce influência

sobre a degradação fisiológica das sementes entre espécies distintas (Sapra et al., 2003). A regeneração é um processo de manutenção dos acessos de uma coleção e, portanto, deve ser realizada antes da exaustão da energia disponível nas reservas, que afeta a síntese e produção de ATP e a energia metabólica (Labouriau, 1983). Sementes que sofreram hidrólise generalizada dos compostos bioquímicos apresentam pouca viabilidade (Akhter et al., 1992).

Os métodos de avaliação se prestam ao monitoramento dos

Tabela 2. Viabilidade, germinação e índice de velocidade de germinação das sementes armazenadas nas coleções de germoplasma das Unidades de Pesquisa da Epagri<sup>(1)</sup>

Espécie amostrada	Viabilidade	Germinação	Índice de velocidade de germinação
	.....(%).....		
<i>Phaseolus vulgaris</i>	84,31	62,36	33,58
<i>Allium cepa</i>	73,77	68,32	16,90
<i>Oriza sativa</i>	81,22	75,22	29,56
<i>Paspalum dilatatum</i> <sup>(1)</sup>	32,86	21,04	3,14
<i>Bromus auleticus</i> <sup>(1)</sup>	21,03	15,60	0,84
<i>Trifolium repens</i> <sup>(1)</sup>	38,56	34,20	9,76
<i>Adesmia tristis</i> <sup>(1)</sup>	44,91	28,34	3,51

<sup>(1)</sup>Espécies da coleção armazenada em Lages, SC.

Tabela 3. Períodos críticos determinantes de regeneração e perda de germinação de sementes da coleção de germoplasma das Unidades de Pesquisa da Epagri<sup>(1)</sup>

Espécie	Período de regeneração estimado	Perda total da germinação estimada
	.....(Anos).....	
<i>Phaseolus vulgaris</i>	9 a 10	23
<i>Allium cepa</i>	16 a 17	25
<i>Oriza sativa</i>	10 a 11	23
<i>Paspalum dilatatum</i>	10 a 11	21
<i>Bromus auleticus</i>	7 a 8	20
<i>Trifolium repens</i>	13 a 14	34
<i>Adesmia tristis</i>	8 a 9	17

<sup>(1)</sup>Dados estimados a partir dos testes de avaliação de germinação (Diola, 2004) e na revisão bibliográfica.

acessos, cujas sementes, nestas condições, apresentam longevidade estimada entre 18 e 32 anos e degradação fisiológica dependente da espécie e do ambiente de armazenagem. Os resultados obtidos no presente trabalho indicaram que parte significativa dos acessos que estão sob a forma de sementes nas coleções das Unidades de Pesquisa da Epagri deveria ser regenerada. Nas coleções de *P. vulgaris*, *A. cepa* e *O. sativa*, o sistema de armazenagem e/ou regeneração vem propiciando boas condições de estado fisiológico das sementes. Quanto às sementes das coleções amostradas da EEL, a idade média dos acessos é superior a 12 anos e as condições de armazenagem neste local nem sempre são constantes e adequadas. Considerando estas particularidades, muitos acessos podem estar com sua viabilidade afetada, com exceção de sementes de *T. repens* (Figura 1 e Tabelas 2 e 3). Nesta Unidade de Pesquisa ocorreu um fenômeno distinto das demais. Parte significativa das sementes das coleções foi coletada de espécies não domesticadas, cujas sementes eram heterogêneas. Já nas outras Unidades as espécies amostradas eram provenientes de cultivos, sendo provável que suas sementes tenham sido coletadas em estado fisiológico adequado. Além disso, as condições ambientais de armazenagem na EEL em relação às outras Unidades de Pesquisa estariam menos adequadas para a conservação em longo prazo. Em Lages foi possível distinguir dois grupos: leguminosas e gramíneas. Bewley & Black (1994) afirmam que as sementes de gramíneas contêm reservas localizadas no endosperma, enquanto leguminosas possuem essas reservas armazenadas nos cotilédones, tendo a síntese e a degradação rotas específicas e distintas. É possível, portanto, que as condições de armazenagem na EEL possam ter produzido um efeito negativo mais acentuado sobre gramíneas e, com isso, a longevidade destas sementes foi abreviada.

Sementes recém-colhidas ou bem conservadas possuem os compostos fosfolipídicos das membranas mais ativos (Borghetti & Ferreira, 2004),

sendo a ativação do ATP e dos metabólitos enzimáticos rapidamente assimilados ou translocados após a indução da germinação (Chao & Lin, 1996), fato verificado para acessos de feijão, arroz e cebola. A Figura 2 mostra o comportamento fisiológico da evolução da degradação destes compostos nas plântulas cultivadas em areia após a obtenção dos dados do índice de vigor. A diminuição da capacidade de crescimento pode ter sido promovida pelo esgotamento das substâncias de reservas destas sementes, conforme sugerem Chao & Lin (1996).

## Conclusões

A degradação fisiológica correlaciona-se com o tempo de armazenagem e exerce influência sobre a germinação das sementes, o que repercute sobre a longevidade e conservação do germoplasma.

Espécies ou grupos taxonômicos distintos não se correlacionam quanto à longevidade e às condições ambientais. Para a conservação em longo prazo o ambiente de armazenagem deve ser adequado à espécie ou ao seu grupo taxonômico.

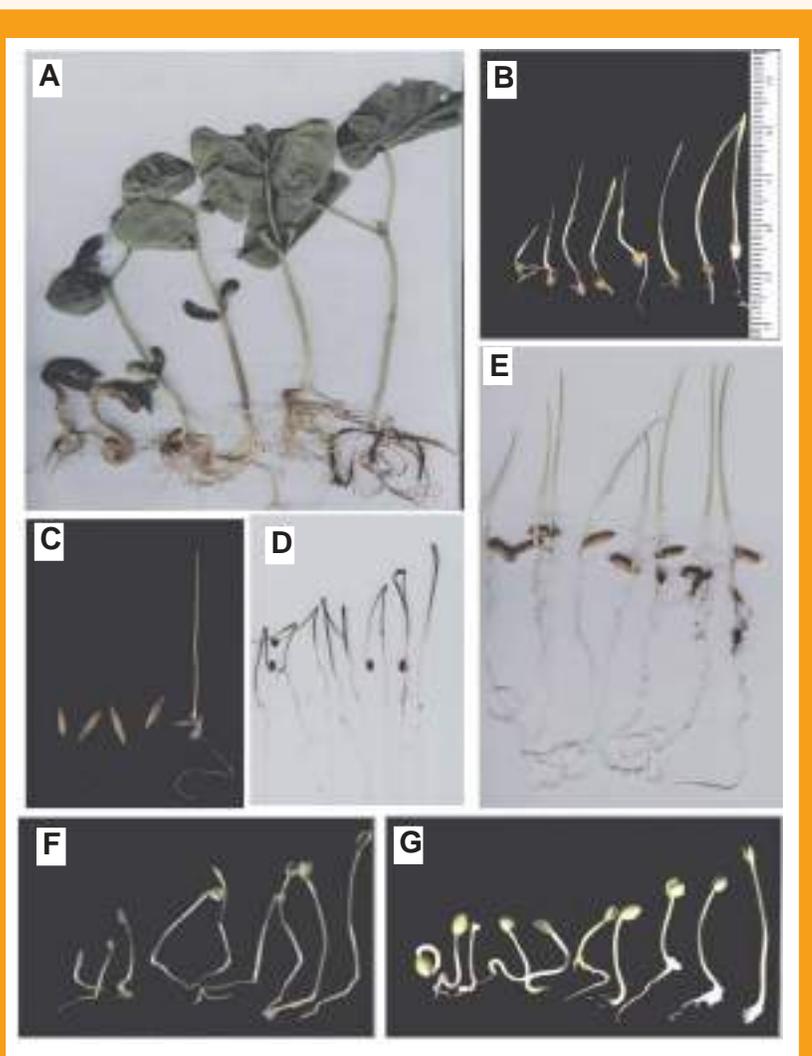


Figura 2. Plântulas resultantes do teste de germinação, dispostas na seqüência cronológica da introdução nas coleções; na esquerda, sementes exauridas e na direita, sementes mais bem nutridas. As sementes podem estar apresentando comprometimento das reservas nutritivas. (A) feijão (*Phaseolus vulgaris*); (B) páspalo (*Paspalum dilatatum*); (C) bromo (*Bromus auleticus*); (D) cebola (*Allium cepa*); (E) arroz (*Oriza sativa*); (F) trevo-branco (*Trifolium repens*) e (G) adésmia (*Adesmia tristis*)

## Literatura citada

1. AKHTER, A.F.; KABIR, G.; MANNAN, M.A.; SHAHEE, N.N. Aging effect of wheat and barley seeds upon germination mitotic index and chromosomal damage. *Journal of Islamic Academy of Sciences*, Bangladesh, v.5, n.1, p.44-48, 1992.
2. BEWLEY, J.D.; BLACK, M. *Seeds: Physiology of development and germination*. 2.ed. New York: Plenum Press, 1994. 445p.
3. BORGHETTI, F.; FERREIRA, A.G. Interpretação de resultados de germinação. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. *Germinação; do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.208-222.
4. BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Brasília: SNDA/DNDV/CLV, 1992. 365p.
5. CARDOSO, V.J.M. Germinação. In: KERBAUY, G.B. *Fisiologia vegetal*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p.386-408.
6. CHAO, C.C.; LIN, T.P. Content of adenylate nucleotides and energy charge in the early stage of germination of orthodox and recalcitrant seeds. *Botanical Bulletin of Academia Sinica, China*, v.37, p.229-237, 1996.
7. DIOLA, V. *Os Recursos Genéticos Vegetais das coleções de germoplasma da Epagri*. 2005. 110p. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.
8. HILHORST, H.W.M. The regulation of secondary dormancy: the membrane hypothesis revisited. *Seed Science Research*, v.8, p.77-90, 1998.
9. IPGRI. *Normas para bancos de germoplasma*. Itália: IPGRI/FAO, 1994. p.15.
10. LABOURIAU, L.G. *A germinação das sementes*. Washington: Organização dos Estados Americanos, 1983. p.170. (Monografias científicas).
11. MENEZES, N.L. de. *Testes rápidos para a determinação da qualidade das sementes*. Disponível em: <<http://www.ufsm.br>>. Acesso em 24 nov. 2005.
12. ROCHA, F.F. *Manual do teste de tetrazólio em sementes*. Brasília Ministério da Agricultura; Agiplan, 1976. 85p.
13. SANTANA, D.G.; RANAL, A.M. Análise estatística. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. *Germinação; do básico ao aplicado*. Artmed, 2004. p.197-207.
14. SAPRA, R.L.; NARAIN, P.; BHAT, S.R. et al. Prediction of seed longevity in the genebank: how reliable are the estimates? *Current Science*, New Delli, v.85, n.11, 2003.
15. WILSON, D.O.; MCDONALD, M.B. The lipid peroxidation model of seed ageing. *Seed Science and Technology*, Zurich, v.14, n.2, p.269-300, 1986. ■



**Cepa**

Centro de Estudos de Safras e Mercados

**A criação do Centro, há um ano, permitiu a continuidade e o aperfeiçoamento do planejamento setorial, de estudos socioeconômicos e do monitoramento de safras e mercados, em benefício do meio rural e pesqueiro de Santa Catarina**



# Necessidades térmicas para indução da brotação de diferentes cultivares de macieira

Gilberto Luiz Putti<sup>1</sup>, José Luiz Petri<sup>2</sup>, Marta Helena Mendez<sup>3</sup>,  
Gabriel Berenhauser Leite<sup>4</sup>

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi avaliar as exigências térmicas para a brotação de seis cultivares de macieira, duas comerciais (Gala e Fuji) e quatro com potencial para produção comercial no Sul do Brasil (Condessa, Imperatriz, Daiane e Baronesa). Ramos medindo de 20 a 25cm de comprimento foram submetidos a 1.150 unidades de frio e, em seguida, a temperaturas de 5, 10, 15, 20 e 25°C, em câmara de crescimento, para ser avaliado o número de dias para brotação e calculado o índice de desenvolvimento, a temperatura base e os graus-dia necessários para a brotação. O aumento de temperaturas, de 5 a 25°C, após a superação da necessidade em frio reduz o número de dias para brotação, independentemente da cultivar. A temperatura-base para cálculo dos graus-dia varia com a cultivar, porém não apresenta relação com as necessidades de frio da cultivar. O índice de desenvolvimento aumenta com a temperatura após a superação da dormência. A exigência de calor para a brotação é estável nas temperaturas entre 10 e 25°C. A necessidade de calor independe da necessidade de frio das cultivares.

**Termos para indexação:** (*Malus domestica*, Borkh.), exigências térmicas, necessidades de frio, brotação.

## Heat requirement for inducing budbreaking in different apple cultivars

**Abstract** – The heat requirements for bud burst of six apple cultivars were evaluated. Shoots with 20 to 25cm length were submitted to 1,150 cold units. After this treatment, shoots were divided in single bud cuttings and treated at different temperatures (5, 10, 15, 20 and 25°C). The mean time of budbreak (MTB), development index, base temperature and degree-days for budbreak for each cultivar was calculated. The increase of temperature after chilling reduced the MTB in all cultivars. The base temperature to calculate the degree-days varied among cultivars, but has not relation with chilling requirement. The development index improves with temperature increase. The heat requirement is stable at temperatures between 10 and 25°C. The heat requirement is independent of the chilling requirement.

**Index terms:** (*Malus domestica*, Borkh.), termic requirements, chilling requirements, bud breaking.

## Introdução

Entre as técnicas dos estudos dos mecanismos envolvidos na dormência, está a que se fundamenta na evolução do tempo necessário para a brotação de gemas isoladas e submetidas a uma

temperatura-padrão, técnica chamada de estacas de nós isolados (Mauget & Rageau, 1987; Herter et al., 1992; Rageau, 2002). Neste método, um aumento do tempo médio para a brotação caracteriza a entrada em dormência, enquanto que uma redução deste tempo para

a brotação identifica a saída de dormência. O período de repouso divide-se em duas fases: a primeira é a necessidade em frio, que é importante para a entrada em dormência e superação da mesma, e a segunda fase é a que necessita da elevação das temperaturas para

Aceito para publicação em 16/8/05.

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

<sup>2</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Caçador, e-mail: petri@conection.com.br.

<sup>3</sup>Eng. agr., Dr., UFPEL/Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, C.P. 354, 96010-900 Pelotas, RS, fone/fax: (53) 3275-7158, e-mail: mendez@ufpel.tche.br.

<sup>4</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Caçador, e-mail: gabriel@epagri.rct-sc.br.

favorecer o desenvolvimento das gemas (Richardson et al., 1974 e 1975; Ashcroft et al., 1977; Couvillon & Erez, 1985).

Zanette (1982) observou que temperaturas de -3° e 3°C tiveram igual ação na quebra da dormência da macieira e que temperaturas de 12°C, além do efeito de calor estimulando o desenvolvimento, tiveram também efeito na superação da endodormência.

Segundo Richardson et al. (1974), as horas de calor eficientes seriam aquelas superiores a 4,5°C, acumuladas entre o fim da endodormência e o início da brotação, sendo 25°C a temperatura máxima a considerar. Richardson et al. (1975) desenvolveram um método de cálculo de horas de calor após o término da dormência, no qual 1 hora de calor (GDH°C) é definida como 1 hora a uma temperatura de 1°C acima da temperatura-base de 4,5°C. As horas de calor são calculadas subtraindo-se 4,5°C de cada hora de exposição a uma temperatura entre 4,5 e 25°C. Temperaturas acima de 25°C são consideradas iguais a 25°C.

Ashcroft et al. (1977) desenvolveram um método estatístico para determinar as unidades de frio e horas de calor necessárias para diversas frutíferas de hábito caducifólio em função de dados de temperatura e das datas de plena floração observadas durante vários anos. De acordo com este método, determinou que a exigência em unidade de frio (UF) da pereira cultivar Bartlett é de 1.210 (Modelo UTAH) e que a exigência de horas de calor para a plena floração é de 5.644 (Modelo Richardson). Couvillon & Erez (1985) verificaram que as horas de calor dependem do acúmulo de horas de frio para superar a dormência. Na pereira 'Kieffer', as horas de calor decresceram de 5 mil, quando nenhuma unidade de frio excedeu suas exigências, para 400 horas de calor quando foram fornecidas 2.400 UF além do exigido pela cultivar. Pola et al. (1994) verificaram a correlação entre a quantidade de frio e as unidades de calor necessárias para a brotação da 'Fuji' em Caçador, SC, onde quanto mais unidades de calor, menor é o tempo para início da brotação.

Existem genótipos de macieira com diferentes exigências em frio, porém, poucos trabalhos sobre as exigências térmicas para a brotação. Desta forma, esse trabalho teve por objetivo verificar o efeito de diferentes temperaturas na brotação de gemas de macieira depois de satisfeita a necessidade em frio, estimar a temperatura-base e as exigências térmicas para a brotação de seis cultivares de macieira.

## Material e métodos

O trabalho foi realizado em 2000 na Epagri/Estação Experimental de Caçador, Caçador, Santa Catarina (lat. 26°46'S, long. 50°00'0).

Ramos do ano, medindo 20 a 25cm de comprimento, das cultivares de macieira Gala, Fuji, Condessa, Baronesa, Daiane e Imperatriz foram coletados em 23/5/2000, separados em cinco lotes de dez ramos por cultivar e submetidos a 1.150 UF em câmara frigorífica (estes ramos já haviam acumulado 210 UF a campo até a data da coleta).

Os requerimentos de frio destas cultivares (encontradas em publicações diversas), em horas de frio (HF), são: Gala: 600, Fuji: 800, Condessa: 350, Baronesa: 500 a 600, Daiane: mais de 550, Imperatriz: 550.

• Número de dias para brotação (n° dias)

Os ramos de cada lote foram submetidos ao teste de estacas de nós isolados (Herter et al., 1992; Mauget & Rageau, 1987; Rageau, 2002). O procedimento foi o seguinte: os ramos foram cortados usando-se somente sua parte intermediária, de 8cm; nesta, manteve-se somente a gema superior, eliminando-se as demais gemas axilares; a gema superior ficou 1cm abaixo do corte, sendo que a extremidade superior foi protegida com parafilme; as estacas foram colocadas em bandejas contendo espuma fenólica e mantidas hidratadas durante todo o período, incubadas em câmaras de crescimento (BOD) com temperaturas de 5, 10, 15, 20 e 25°C e fotoperíodo de 16 horas de luz, até a brotação das gemas; a variável analisada foi o número de dias para brotação, sendo considerada

brotação a gema no estágio de ponta verde (aparecimento visual das primeiras folhas); o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com dez repetições (estacas), e o esquema de tratamentos foi o fatorial, com seis cultivares e cinco níveis de temperatura; os resultados obtidos para a variável número de dias para brotação foram submetidos à regressão polinomial para cada cultivar.

• Índice de desenvolvimento (ID) e temperatura-base

Com os dados do número de dias também foi calculado o índice de desenvolvimento:  $ID = (1 / \text{número de dias para a brotação}) \times 100$ ; e após, este índice foi submetido à regressão polinomial. Com a equação do ID obteve-se a temperatura-base inferior (temperatura mínima abaixo da qual não há desenvolvimento), correspondendo ao ID igual a zero.

• Graus-dia (GD)

De posse da temperatura base pode-se efetuar o cálculo dos graus-dia:  $GD = (\text{Temperatura em câmara de crescimento} - \text{Temperatura-base}) \times \text{n° dias para brotação} \times 24$ , em que 24 representa 24 horas do dia.

## Resultados e discussão

• Número de dias para brotação

As cultivares estudadas tiveram dinâmicas parecidas no número de dias para a brotação das gemas, necessitando maior número de dias em temperaturas menores e menor número com o aumento das temperaturas (Figura 1).

Na temperatura de 5°C, a 'Baronesa' necessitou apenas 59 dias para a brotação, enquanto que a 'Fuji' necessitou 85 dias. Na temperatura de 10°C, a 'Baronesa' necessitou somente 25 dias para a brotação, reduzindo em 34 dias em relação à temperatura de 5°C. A temperatura de 15°C continuou reduzindo o número de dias, porém em menor intensidade que as temperaturas de 5 e 10°C. Já nas temperaturas de 20 e 25°C houve pequena diferença no número de dias para brotação, variando de dois a cinco entre as diversas cultivares (Figura 1).

Os resultados mostram que no período de saída da dormência, após

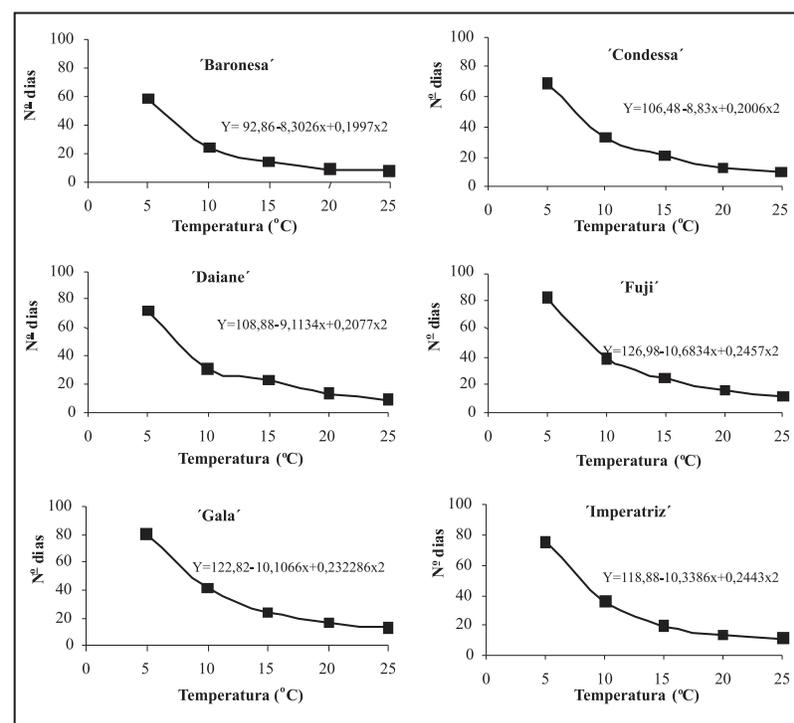


Figura 1. Número de dias para a brotação de gemas de macieira em função das temperaturas para as cultivares Baronesa, Condessa, Daiane, Fuji, Gala e Imperatriz, obtidos do teste de estacas de nós isolados em Caçador, SC – 2000

a planta haver passado por um período de frio, as temperaturas acima de 10°C estimulam melhor a brotação (Figura 1). Considerando-se que todas as cultivares receberam a mesma quantidade de frio, o que determina a brotação é a acumulação de calor, mostrando que há diferenças entre as cultivares estudadas. Segundo Richardson et al. (1975), as horas efetivas de calor são as de valores maiores que 4,5°C, acumuladas após completar a dormência, sendo 25°C a temperatura máxima a considerar.

A cultivar Condessa, de menor necessidade de frio, apresentou número de dias para brotação similar ao das cultivares Fuji e Gala, que são de maior necessidade de frio (Figura 1). O acúmulo de calor não demonstrou relação com as necessidades de frio das diferentes cultivares.

• Índice de desenvolvimento e temperatura-base

O ID para brotação apresentou um aumento linear com o aumento da temperatura para todas as cultivares. A 'Baronesa' foi a que teve maior índice observado em todas as temperaturas estudadas (Figura 2), apresentando um

acréscimo de 0,5612 no ID para cada grau no aumento da temperatura.

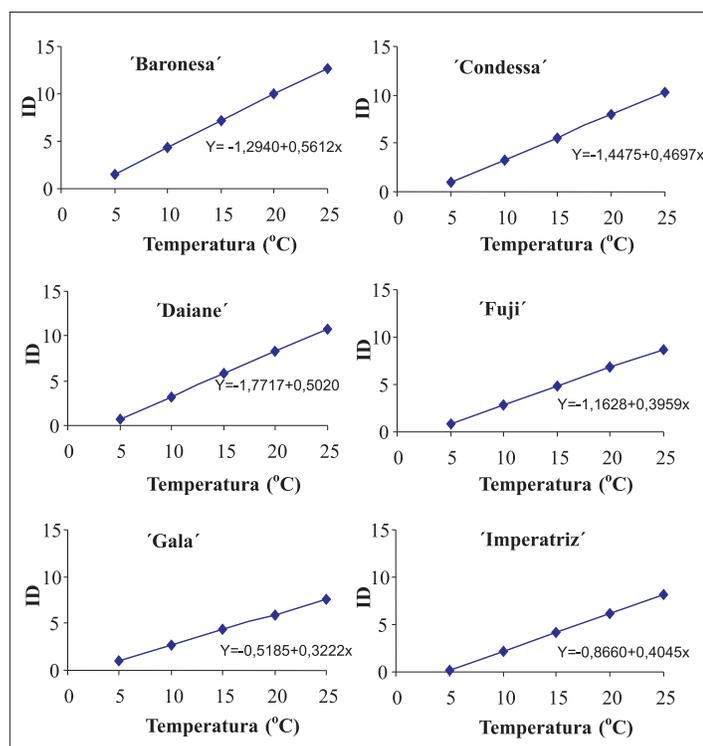


Figura 2. Índice de desenvolvimento (ID) em função das temperaturas para induzir a brotação das cultivares Baronesa, Condessa, Daiane, Fuji, Gala e Imperatriz, calculado com dados do número de dias para brotação em Caçador, SC – 2000

A temperatura-base foi diferente para cada cultivar, variando de 1,6°C para a cultivar Gala até 3,5°C para a 'Daiane' (Tabela 1), aparentando não ter uma relação direta com a necessidade de frio para completar a dormência, visto que a 'Condessa', a de menor exigência em frio, apresentou uma temperatura-base de 3,1°C, próxima da 'Daiane' (3,5°C) e superior à da 'Gala' (1,6°C), sendo que estas duas cultivares apresentam uma necessidade de frio bem superior à da 'Condessa' (Tabela 1).

• Graus-dia

A brotação da cultivar Condessa ocorre aproximadamente um mês antes da 'Daiane'. Apesar de apresentarem necessidade de calor a campo semelhante, esta diferença pode ser relacionada à maior necessidade de frio da 'Daiane' (Denardi & Camilo, 1998). Já nas cultivares Baronesa e Imperatriz ocorre o oposto. Apesar de terem necessidades de frio semelhantes (Denardi & Camilo, 1997; Denardi & Camilo, 2000), a brotação e a floração não são coincidentes, podendo esta diferença, neste caso, ser creditada à maior necessidade

Tabela 1. Temperatura-base calculada das cultivares Baronesa, Condessa, Daiane, Fuji, Gala e Imperatriz em Caçador, SC

Cultivar	Temperatura-base (°C)
Gala	1,6
Imperatriz	2,1
Baronesa	2,3
Fuji	2,9
Condessa	3,1
Daiane	3,5

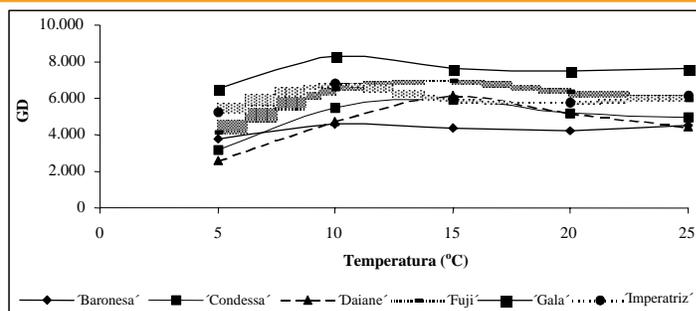


Figura 3. Graus-dia em função das temperaturas para induzir brotação da macieira, calculados com base no número de dias observados para as cultivares Condessa, Baronesa, Daiane, Fuji, Gala e Imperatriz em Caçador, SC – 2000

de calor da 'Imperatriz' (Figura 3). A cultivar Imperatriz apresenta uma necessidade de calor em torno de 70 graus-dia maior que a da 'Baronesa', tendo uma brotação mais tardia do que a desta última.

A 'Gala' foi a mais exigente em calor, seguida das cultivares Fuji, Imperatriz e Baronesa (Figura 3). Estes dados são coerentes com a época de brotação a campo em anos com temperaturas baixas na época de brotação, quando se observa que a 'Gala' retarda o início de brotação em relação às demais.

Com o conhecimento da necessidade de calor (graus-dia) de cada cultivar é possível prever com maior precisão a época de brotação e de floração. Segundo Tabuenca (1983), a data da plena floração é dependente tanto da necessidade de frio como de calor no período compreendido entre a saída do repouso e a floração.

## Conclusões

- O aumento de temperaturas,

de 5 a 25°C, após a superação da necessidade de frio, reduz o número de dias para a brotação, independentemente da cultivar.

- A temperatura-base para cálculo dos graus-dia varia com a cultivar, porém não apresenta relação com as necessidades de frio da cultivar.

- O índice de desenvolvimento aumenta com o aumento da temperatura após a superação da dormência.

- A exigência de calor para a brotação é estável nas temperaturas entre 10 e 25°C.

- A necessidade de calor independe da necessidade de frio das cultivares.

## Literatura citada

1. ASHCROFT, G.L.; RICHARDSON, E.A.; SEELEY, S.D. A statistical method of determining chill unit and growing degree hour requirements for deciduous fruit trees. *HortScience*, Alexandria, v.12, n.4, p.347-348. 1977.
2. COUVILLON, G.A.; EREZ, A. Influence of prolonged exposure to chilling temperatures

on bud break and heat requirement for bloom of several fruit species. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Geneva, N.Y., v.10, n.1, p.47-50, 1985.

3. DENARDI, F.; CAMILO, A.P. Epagri 406 - Baronesa: Nova cultivar de macieira de maturação tardia para o sul do Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, BA, v.19, n.2, p.185-189, 1997.
4. DENARDI, F.; CAMILO, A.P. Daiane: nova cultivar de macieira para colheita em março. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.2, n.3, p.6-8, 1998.
5. DENARDI, F.; CAMILO, A.P. Imperatriz: nova cultivar de macieira para dupla finalidade - produtora e polinizadora. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, SP, v.22, n.1, p.40-43, 2000.
6. HERTER, F.G. *Dormancy des lourageous et phenologic de quelques cultivars de pommier: effect de la temperature in interaction avec de genotype*, 1992. 82f. Tese (Doutorado) Clermont Ferrat, França.
7. MAUGET, J.C.; RAGEAU, R. Bud dormency and adaptation of apple tree to mild winter climates. *Acta Horticulturae*, Wageningen, n.232, p.101-108, 1987.
8. POLA, C.P.; BLEICHER, J.; BERNARDI, J. Previsão do início de brotação em macieira, cultivar Gala. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.7, n.4, p.24-28, 1994.
9. POLMER, J.W.; PRIVÉ, J.P.; TUSTIN, D.S. Temperature. In: FERRE, D.C.; WARRINGTON, I.J. (Ed.) *Apples, botany, production and uses*. Wallingford, UK: CABI Publishing, 2003. p.217-236.
10. RAGEAU, R. Novos conceitos em dormência de fruteiras de clima temperado. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA TEMPERADO, 5., 2002, Fraiburgo, SC. *Anais... Caçador, SC: Epagri*, 2002. p.185-201.
11. RICHARDSON, E.A.; SEELEY, S.D.; WALKER, D.R. et al. Phenoclimatology of spring peach bud development. *HortScience*, Alexandria, v.9, n.3, p.236-237, 1975.
12. RICHARDSON, E.A.; SEELEY, S.D.; WALKER, D.R. A model for estimating the completion of rest for 'Redhaven' and 'Elberta' peach trees. *HortScience*, Alexandria, v.9, n.4, p.331-332, 1974.
13. TABUENCA, M.C. Influência de la temperatura en la época de floración de los variedades de manzano. *Andes de la Estación Experimental de Aula Dei Zaragoza*, v.16, n.314, p.341-346, 1983.
14. ZANETTE, F. Efeito de algumas temperaturas de estocagem sobre a quebra de dormência das gemas e regeneração do sistema radicular de porta enxertos de macieira. *Revista do Setor de Ciências Rurais*, Curitiba, v.4, p.43-47, 1982. ■

# Velocidade de mineralização de nitrogênio de culturas de cobertura do solo em semeadura direta

Anderson Fernando Wamser<sup>1</sup>, Ibanor Anghinoni<sup>2</sup>, Egon José Meurer<sup>3</sup>,  
Claudio Mario Mundstock<sup>4</sup> e Paulo Régis Ferreira da Silva<sup>5</sup>

**Resumo** – Conduziu-se um experimento em Eldorado do Sul, RS, em 2001, em Argissolo Vermelho distrófico, para avaliar o potencial de fornecimento de N em oito coberturas do solo (pousio invernal, aveia preta, ervilhaca comum, nabo forrageiro, aveia+ervilhaca, aveia+nabo, ervilhaca+nabo e aveia+nabo+ervilhaca) para o desenvolvimento inicial do milho. O potencial de fornecimento de N foi estimado através da taxa de decomposição da fitomassa das culturas de cobertura e da análise dos teores de N mineral do solo. O nabo forrageiro e a ervilhaca comum, diferentemente da aveia, proporcionaram maior liberação de N durante os primeiros 58 dias de decomposição, refletindo em maiores níveis de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> no solo no final deste período.

**Termos para indexação:** *Avena strigosa* Schreb, *Vicia sativa* L., *Raphanus sativus* L., manejo, liberação de N.

## Nitrogen mineralization rate of winter cover crops in no-till system

**Abstract** – A field experiment was carried out in Eldorado do Sul, RS, Brazil, on a Rhodic Paleodult soil, in 2001, with the objective of evaluating the N release of different winter cover crop systems (winter fallow, black oat, common vetch, radish, black oat+common vetch, black oat+radish, common vetch+radish, black oat+radish+common vetch) during the initial development of maize. The N supply was estimated by using decomposition bags filled with samples of the cover crops, and by analysing the level of mineral N in the soil. The use of common vetch and radish, in contrast of black oat, provided superior release of N during the first 58 days of decomposition, resulting in the highest soil N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> levels.

**Index terms:** *Avena strigosa* Schreb, *Vicia sativa* L., *Raphanus sativus* L., management, N release.

## Introdução

A aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) é a espécie mais utilizada no Sul do País para cobertura de solo antes da semeadura direta do milho (Aita, 1997). Esta cultura possui elevada produção de fitomassa (Sá, 1997) e rusticidade (Sá, 1993) e mantém a cobertura do solo por mais tempo (Amado, 1997). Porém, a alta relação carbono/nitrogênio (C/N) dos resíduos da

aveia pode imobilizar temporariamente o N do solo durante a sua decomposição, reduzindo a disponibilidade de N no início do ciclo de desenvolvimento do milho (Argenta & Silva, 1999).

Espécies da família das leguminosas, como a ervilhaca comum (*Vicia sativa* L.), possuem alta capacidade de fixar nitrogênio atmosférico (N<sub>2</sub>) e aumentar a disponibilidade de N no solo durante a sua decomposição. O nabo

forrageiro (*Raphanus sativus* L.), da família das crucíferas, é outra espécie que pode aumentar a disponibilidade de N no solo, devido à alta capacidade de reciclar N de camadas mais profundas do solo (Heinzmann, 1985). A ervilhaca e o nabo, ao contrário da aveia, possuem baixa relação C/N, que favorece a rápida decomposição dos resíduos. Isto faz com que a cobertura do solo permaneça por menos tempo e ocorra a mineralização de grande

Aceito para publicação em 8/11/05.

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

<sup>2</sup>Eng. agr., Ph.D., UFRGS/Faculdade de Agronomia, C.P. 776, 900001-970 Porto Alegre, RS, fone: (51) 3316-6000, e-mail: ibanghi@ufrgs.br.

<sup>3</sup>Eng. agr., Dr., UFRGS/Faculdade de Agronomia, e-mail: egon.meurer@ufrgs.br.

<sup>4</sup>Eng. agr., Ph.D., UFRGS/Faculdade de Agronomia, e-mail: cmmundst@ufrgs.br.

<sup>5</sup>Eng. agr., Ph.D., UFRGS/Faculdade de Agronomia, e-mail: paulo.silva@ufrgs.br.

parte do N logo no início do ciclo da cultura (Pavinato, 1993), podendo haver menor disponibilidade de N em estágio fenológico mais avançado do desenvolvimento do milho.

Com o objetivo de melhorar o suprimento de N para o milho, pode-se utilizar consórcios destas três espécies antes do cultivo desta cultura. Segundo Martin & Touchton (1983), a consorciação entre gramíneas e leguminosas apresenta um valor intermediário entre a alta relação C/N das gramíneas e a baixa relação C/N das leguminosas, o que possibilitaria o suprimento de N por um maior período de tempo para a cultura em sucessão, bem como manteria a cobertura do solo por mais tempo. O mesmo pode ser esperado para o consórcio entre aveia e nabo forrageiro.

O presente estudo objetivou avaliar o potencial e a velocidade de fornecimento de N de três espécies de cobertura do solo, em cultivo solteiro e em consórcio, logo após o manejo.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido em 2001, na Estação Experimental Agrônômica – EEA – da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS –, localizada no município de Eldorado do Sul, RS. O solo no local do experimento foi identificado como um Argissolo Vermelho distrófico típico (Embrapa, 1999).

Os oito tratamentos consistiram em sete coberturas de solo, envolvendo aveia preta, ervilhaca comum e nabo forrageiro, mais a testemunha em pousio invernal. Utilizaram-se 100, 80 e 12kg de sementes/ha nos cultivos solteiros, respectivamente, para aveia, ervilhaca e nabo. Na combinação das espécies se utilizaram 50% da quantidade utilizada no cultivo solteiro para o consórcio duplo e 33% para o consórcio triplo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, em parcelas de 28m<sup>2</sup> (3,5m x 8m).

As espécies de inverno foram semeadas em maio de 2001 em semeadura direta, em linhas espaçadas em 0,2m. Nos consórcios, as espécies foram misturadas e semeadas na mesma linha. As sementes de ervilhaca comum foram inoculadas com *Rhizobium leguminosarum* bv. viciae. As parcelas com aveia preta receberam adubação de cobertura com uréia nas doses de 60, 30 e 15kg de N/ha, respectivamente, para os tratamentos com 100%, 50% e 33% de aveia preta. Aplicou-se metade da dose de N no início do afilamento e metade no início do alongamento dos colmos da cultura. Nos cultivos solteiros de ervilhaca comum e de nabo forrageiro não foi realizada adubação nitrogenada. O manejo da fitomassa foi realizado mecanicamente através de um rolo-faca no estágio de floração plena das espécies. Determinou-se a produção de fitomassa e o N total na parte aérea das culturas de cobertura em amostras de 0,5m<sup>2</sup> de cada parcela coletadas quatro dias após a rolagem. Imediatamente após a rolagem, fez-se a semeadura direta manual do milho com matraca. Não foram realizadas adubações nitrogenadas de base e de cobertura no milho.

A estimativa da quantidade de N fornecida ao milho pelas culturas de cobertura de solo foi deter-

minada com sacos de decomposição medindo 0,2 x 0,1m, conforme metodologia descrita por Amado (1997). Os sacos foram preenchidos com amostras de 10g de cada cobertura, previamente fragmentadas em pedaços de aproximadamente 2cm. Sete dias após a rolagem da fitomassa, os sacos foram dispostos ao longo das respectivas parcelas, num total de três por repetição, colocando-os em contato direto com o solo. Após 17, 31 e 58 dias da instalação do experimento, os sacos de decomposição foram retirados para determinação da massa seca (MS) e quantidade de N. Por ocasião da rolagem das culturas, da instalação do experimento e das duas primeiras épocas de coleta dos sacos de decomposição, foram retiradas amostras de solo na profundidade de 20cm para determinação dos teores de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> e N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> no solo.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. As médias de fatores qualitativos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As médias de dados correspondentes a fatores quantitativos foram submetidas à análise de regressão.

## Resultados e discussão

A produção de fitomassa das

Tabela 1. Produção de fitomassa (matéria seca – MS) e nitrogênio (N) acumulado na parte aérea das diferentes espécies de plantas de cobertura<sup>(1)</sup>. Eldorado do Sul, RS, 2001

Tratamento	Fitomassa		N total acumulado	
	.....kg/ha.....			
Aveia preta	3.620	d	37,7	c
Ervilhaca comum	4.095	d	86,1	b
Nabo forrageiro	5.405	c	81,0	b
Aveia preta+ervilhaca	5.560	bc	87,7	b
Aveia preta+nabo forrageiro	7.345	a	103,4	ab
Ervilhaca+nabo forrageiro	6.255	bc	120,6	a
Aveia preta+ervilhaca+nabo forrageiro	6.550	ab	108,1	ab

<sup>(1)</sup> Médias de tratamentos seguidas pela mesma letra nas colunas não diferiram entre si (Tukey, P < 0,05).

espécies de plantas de cobertura do solo consta na Tabela 1. O nabo forrageiro foi a espécie em cultivo solteiro que produziu a maior quantidade de fitomassa e contribuiu significativamente para a produção de fitomassa dos consórcios nos quais participou. Isto pode estar ligado a sua maior precocidade, que permite maior crescimento em relação às outras espécies do consórcio. Não houve diferença entre a produção de fitomassa da ervilhaca e da aveia em cultivo solteiro, o que contraria os resultados obtidos por Fries (1997), que mostrou que a aveia possui maior potencial de produção de fitomassa do que a ervilhaca. A menor produção de fitomassa da aveia pode estar relacionada possivelmente ao baixo vigor das sementes.

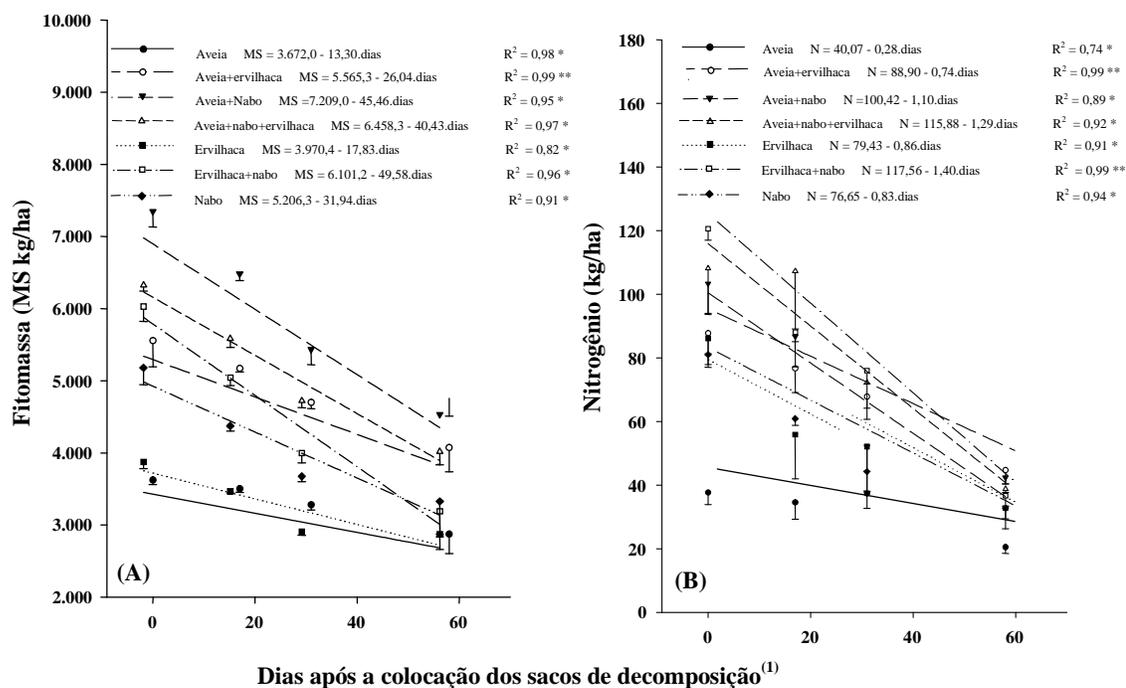
As quantidades de N presentes na fitomassa das espécies cultivadas de forma solteira são semelhantes às estimadas por Heinzmann (1985)

para nabo e por Reeves (1994) para ervilhaca e aveia. Não houve diferenças entre as quantidades de N presentes no tecido do nabo e da ervilhaca em cultivo solteiro. O nabo em consórcio com outras espécies teve maior quantidade de N produzido que os consórcios sem nabo. Isto demonstra a sua alta capacidade de reciclar N de camadas mais profundas do solo, (Heinzmann, 1985) e a sua alta produção de fitomassa.

Os dados de decomposição da fitomassa e mineralização de N determinados nos sacos de decomposição das coberturas se encontram na Figura 1. Comparando os cultivos solteiros, a taxa de decomposição foi maior no nabo, seguido pela ervilhaca e aveia. Este resultado comprova a rápida decomposição de resíduos com menor relação C/N, como discutido por Pavinato (1993) para nabo e ervilhaca. A presença de nabo nos consórcios também favoreceu a de-

composição da MS nestes.

A velocidade de mineralização do N no consórcio aveia+ervilhaca e aveia+ervilhaca+nabo foi menor em relação ao cultivo solteiro de ervilhaca e ao consórcio ervilhaca+nabo, respectivamente. Isto mostra o efeito das gramíneas em imobilizar temporariamente o N mineralizado de leguminosas durante a decomposição microbiana de seus resíduos. Resultado semelhante foi observado por Decker et al. (1987), que determinaram que a consorciação de leguminosas com trigo reduziu, em média 30%, a quantidade de N absorvida pelo milho, em comparação com o uso de leguminosas isoladamente. A maior velocidade de mineralização do N no consórcio aveia+nabo, em relação ao cultivo solteiro do nabo não seguiu os padrões descritos anteriormente. O nabo se beneficiou com a presença de outra espécie, aumentando o seu crescimento em detrimento



<sup>(1)</sup>Barras verticais representam o erro padrão da média.

Figura 1. Evolução da (A) decomposição da matéria seca e da (B) mineralização de nitrogênio da fitomassa de diferentes espécies de plantas de cobertura. Eldorado do Sul, RS, 2001

da outra, que no caso da aveia acabou diminuindo o seu efeito na redução das taxas de mineralização do N.

Houve interação entre as espécies de cobertura do solo e a época de amostragem para os teores de  $N-NO_3^-$  no solo (Figura 2). Só houve diferenças significativas para os teores de  $N-NO_3^-$  no solo aos 38 dias após o manejo das coberturas. O pousio invernial apresentou o menor teor de  $N-NO_3^-$  no solo, seguido pelo cultivo da aveia solteira ou em consórcio, mostrando a capacidade desta espécie em imobilizar temporariamente o N do solo durante a sua decomposição, como comentado por Argenta & Silva (1999). Por outro lado, as coberturas com a participação somente de ervilhaca e/ou nabo apresentaram os maiores teores de  $N-NO_3^-$  no solo nesta época.

Não houve interação entre as espécies de cobertura do solo e a época de amostragem quanto aos teores de  $NH_4^+$  no solo (Figura 3). De uma forma geral, os níveis de  $NH_4^+$  no solo decrescem após o manejo das coberturas. Não se observou efeito de espécies de cobertura sobre os teores de  $NH_4^+$  no solo. Os teores de  $NH_4^+$  no solo no pousio invernial e na cobertura com nabo solteiro não foram estatisticamente diferentes dos demais, exceto para o consórcio nabo+aveia.

## Conclusões

A utilização de nabo forrageiro em cultivo solteiro ou em consórcio com gramíneas e leguminosas na cobertura do solo aumenta a velocidade de decomposição da fitomassa durante a fase inicial de crescimento da cultura do milho.

A presença da aveia preta na cobertura do solo diminui a velocidade de mineralização do N da fitomassa e a disponibilidade de  $NO_3^-$  no solo durante a fase inicial de crescimento da cultura do milho.

O uso do nabo forrageiro e da ervilhaca comum na cobertura do solo proporciona maior velocidade de mineralização de N da fitomassa e aumenta a disponibilidade de  $NO_3^-$

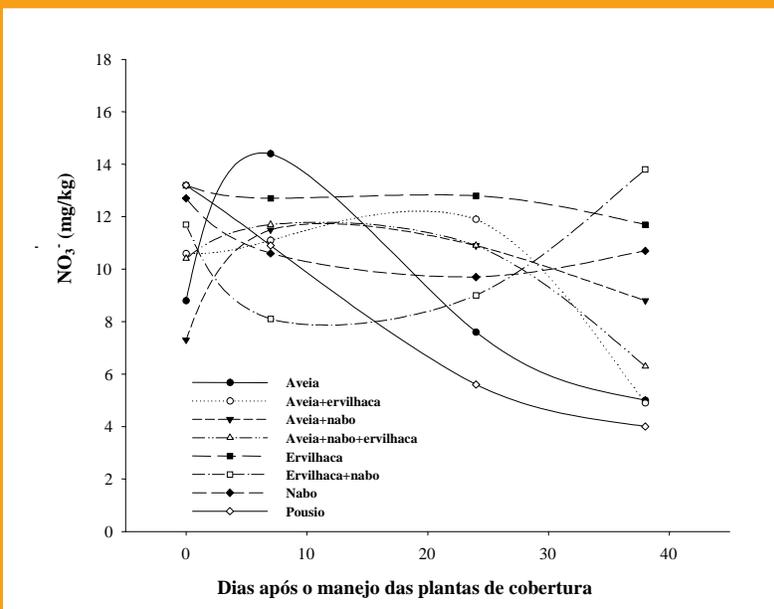
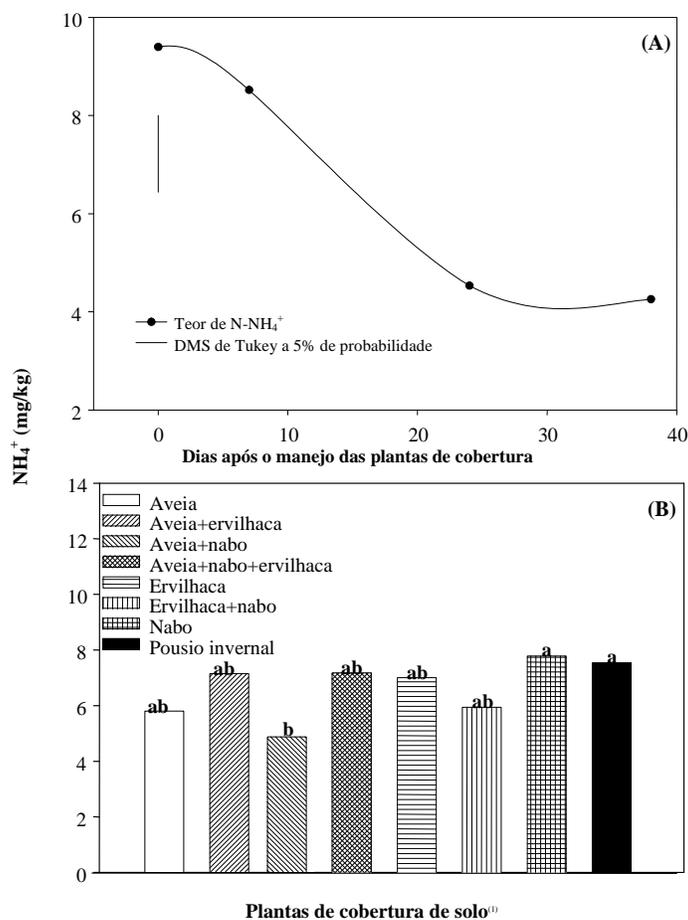


Figura 2. Evolução dos teores de nitrato ( $NO_3^-$ ) no solo com diferentes espécies de plantas de cobertura. Eldorado do Sul, RS, 2001



(1) Tratamentos seguidos pela mesma letra não diferenciaram entre si (Tukey,  $P < 0,05$ ).

Figura 3. Evolução do teor médio de amônio ( $NH_4^+$ ) no solo (A) para o conjunto de espécies de plantas de cobertura (B) no solo para diferentes espécies de plantas de cobertura. Eldorado do Sul, RS, 2001

no solo durante a fase inicial de crescimento do milho.

O uso de consórcios entre gramíneas, ervilhaca e nabo constitui-se uma alternativa para a produção de elevada quantidade de fitomassa e rápida mineralização do N.

## Literatura citada

1. AITA, C. Dinâmica do nitrogênio no solo durante a decomposição de plantas de cobertura: efeito sobre a disponibilidade de nitrogênio para a cultura em sucessão. In: FRIES, M.R.; DALMOLIN, R.S.D. (Coord.). *Atualização em recomendação de adubação e calagem: ênfase em plantio direto*. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1997. p.76-111.
2. AMADO, T.J.C. *Disponibilidade de nitrogênio para o milho em sistemas de cultura e preparo do solo*. 1997. 201f. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência do Solo) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
3. ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F. Adubação nitrogenada em milho implantado em semeadura direta após aveia preta. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.29, n.4, p.745-754, 1999.
4. DECKER, A.M.; HOLDERBAUM, J.F.; MULFORD, R.F. et al. Fall-seeded legume nitrogen contributions to no till corn production. In: *ROLE OF LEGUMES IN CONSERVATION TILLAGE SYSTEMS*, 1987, Athens. *Proceedings...* Ankeny: Soil Conservation Society of America, 1987. p.21-22.
5. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília: Embrapa Produção de Informação, 1999. 412p.
6. FRIES, M.R. Microbiologia e matéria orgânica: recuperação pelo sistema plantio direto. In: FRIES, M.R.; DALMOLIN, R.S.D. (Coord.). *Atualização em recomendação de adubação e calagem: ênfase em plantio direto*. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1997. p.47-75.
7. HEINZMANN, F. Resíduos culturais de inverno e assimilação de nitrogênio por culturas de verão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.20, n.9, p.1.021-1.030, 1985.
8. MARTIN, G.W.; TOUCHTON, J.T. Legume as a cover crop and source of nitrogen. *Journal of Soil and Water Conservation*, Ankeny, v.38, n.3, p.214-216, 1983.
9. PAVINATO, A. *Teores de carbono e nitrogênio do solo e produtividade de milho afetados por sistemas de culturas*. 1993. 122f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência do Solo) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
10. REEVES, D.W. Cover crops and rotations. In: HATFIELD, J.L.; STEWART, B.A. *Crops residue management*. Florida: Lewis, 1994. p.125-172. (Advances in Soil Science).
11. SÁ, J.C.M. Manejo do nitrogênio na cultura do milho no sistema plantio direto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. *Plantio direto no Brasil*. Passo Fundo: Embrapa/CNPQ, 1993. p.41-47.
12. SÁ, J.C.M. Manejo do nitrogênio na cultura do milho no sistema plantio direto. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D. *Tecnologia da produção de milho*. Piracicaba: Departamento de Agricultura da Esalq/USP, 1997. p.84-103. ■

Sede administrativa do Cepea – Florianópolis, SC  
Fone (48) 3331-3900, e-mail: [cepea@epagri.rct-sc.br](mailto:cepea@epagri.rct-sc.br)



**Cepea**

Centro de Pesquisa e Extensão Apícola

**Promovendo a excelência do agronegócio apícola**



# Alteração de atributos químicos do solo pela utilização prolongada de esterco de suínos no sistema plantio direto

Elói Erhard Scherer<sup>1</sup>, Ivan Tadeu Baldissera<sup>2</sup> e  
Cristiano Nunes Nesi<sup>3</sup>

**Resumo** – Este trabalho é baseado em dois experimentos de campo, conduzidos na Região Oeste de Santa Catarina, com utilização de esterco de suínos e adubo nitrogenado em milho no sistema plantio direto. Para o estudo foram coletadas amostras de solo nas profundidades de zero a 5, 5 a 10 e 10 a 20cm, com o objetivo de avaliar o efeito da adubação com esterco (zero, 40 e 115m<sup>3</sup>/ha) e nitrogênio (zero, 60 e 120kg/ha) nas características químicas do solo. A utilização de esterco de suínos em aplicação superficial, no sistema plantio direto, afeta as características do solo principalmente na camada de zero a 5cm. A sua utilização por um período de três a quatro anos na adubação do milho afetou os teores de matéria orgânica, CTC e fósforo disponível na camada superficial do solo. As alterações observadas foram proporcionais à dose aplicada. Os teores de K, Ca, Mg e Al trocáveis e o pH não foram afetados pela aplicação de esterco e adubo nitrogenado. O fósforo teve pouca mobilidade e acumulou-se em maiores quantidades na camada de zero a 5cm.

**Termos para indexação:** adubação, dejetos animais, Latossolo, dinâmica de nutrientes.

## Changes on soil chemical properties in no tillage system that received pig slurry applications for long time

**Abstract** – This study was based on two experiments carried out in Western Santa Catarina, Brazil, to evaluate the effect of pig slurry and N fertilizer on soil nutrient availability in no-till corn on a Red Latosol (Oxisol). Soil samples were collected after the last corn cropping (season 2003/04), at depths of zero to 5, 5 to 10 and 10 to 20cm, and were submitted to chemical analyses. Treatments consisted of zero, 40 and 115m<sup>3</sup>/ha of pig slurry application on the soil, combined with zero, 60 and 120kg/ha N. Surface application of pig slurry in no-tillage system increased the nutrient availability mainly at zero to 5cm depth. Utilization of pig slurry for three or four years increased the contents of organic matter, cation exchange capacity and extractable phosphorus. The intensity of observed alterations in the layers were proportional to the application rates. Treatments had no effect on the exchangeable K, Ca, Mg, Al and pH. It was observed that phosphorus in a clayey Latosol has very low mobility.

**Index terms:** fertilization, Latosol, nutrient dynamics, animal wastes.

## Introdução

Com a introdução de sistemas conservacionistas de manejo do solo, as práticas agrônomicas vêm sendo adaptadas, visando à manutenção ou à elevação da capacidade produtiva do solo com

mínimo risco ambiental. Entre as práticas mais afetadas pelo sistema de preparo do solo, está a forma de aplicação dos fertilizantes e corretivos e, principalmente, o manejo da adubação orgânica. Esta tradicionalmente era aplicada sobre a superfície do solo e incorporada

por lavração e gradagem, práticas que contrariam os princípios de sistemas conservacionistas. Atualmente, a adubação orgânica é aplicada sobre o solo, sem incorporação.

Normalmente observa-se que, no sistema plantio direto, os nutrientes menos móveis, como o

Aceito para publicação em 8/11/05.

<sup>1</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Cepaf, C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0600, e-mail: escherer@epagri.rct-sc.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Cepaf, e-mail: ivantb@epagri.rct-sc.br.

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

fósforo, e mesmo os com certa mobilidade, como o potássio, o cálcio e o magnésio, tendem a se acumular na camada superficial do solo (Muzilli, 1983; De Maria & Castro, 1993; Klepker & Anghinoni, 1995). A adição de altas quantidades de resíduos culturais no solo sem revolvimento proporciona aumento nos teores de carbono orgânico e na capacidade de troca de cátions (CTC), com reflexos positivos na maior retenção de cátions na camada superficial (Bayer & Mielnickzuk, 1997).

O objetivo do trabalho foi avaliar, sob condições de plantio direto, o efeito da aplicação continuada de esterco de suínos e de adubo nitrogenado sobre a dinâmica dos nutrientes no perfil do solo.

### Material e métodos

Foram analisados os atributos químicos do solo nas profundidades de zero a 5, 5 a 10 e 10 a 20cm da camada arável de dois experimentos com utilização continuada de esterco de suínos no sistema plantio direto de milho. Os experimentos foram conduzidos em Latossolo Vermelho distroférrico típico por um período de três anos no município de Guatambu e por quatro anos no município de Chapecó. Nas parcelas foram aplicadas doses anuais de esterco de suínos (zero, 40 e 115m<sup>3</sup>/ha) sem incorporação ao solo, e 40m<sup>3</sup>/ha de esterco incorporado ao solo. Nas subparcelas foram aplicadas doses de adubo nitrogenado (zero, 60 e 120kg/ha de N). Tanto o esterco de suínos quanto o adubo nitrogenado foram aplicados somente na cultura do milho, com o cultivo de espécies de cobertura do solo no inverno, sem adubação. Não foram realizadas adubações com fósforo e potássio como fontes minerais durante a execução dos experimentos, pois os solos apresentavam altos teores, em consequência de adubações anteriores com esterco de aves e de suínos realizadas pelos produtores. As quantidades de nutrientes aplicados variaram com a qualidade do esterco utilizado (Tabela 1). As amostras de solo foram coletadas em junho de 2004, após a colheita do milho (safra 2003/04), e analisadas no laboratório de solos

da Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar – Cepaf –, utilizando-se metodologia de Tedesco et al. (1995).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados, com os sistemas de adubação nas parcelas e subparcelas e as profundidades de amostragem nas subsubparcelas. Os dados foram submetidos à análise de variância seguida do teste de Tukey para comparação de médias.

### Resultados e discussão

Houve efeito do esterco nos teores de P-disponíveis e CTC do solo em Guatambu e no teor de matéria orgânica do solo em Chapecó. Os demais atributos químicos analisados não foram influenciados significativamente pela adição de esterco e de nitrogênio em nenhuma das profundidades amostradas.

O efeito das doses de esterco nos teores de P-disponíveis por local e profundidade de amostragem é apresentado na Figura 1. Observa-se que a adição do esterco, sem incorporação, resultou na formação de gradientes a partir da superfície do solo. Na área de Guatambu (Figura 1A) a magnitude dos gradientes foi significativamente influenciada pelas doses de esterco aplicadas, enquanto que na área de Chapecó (Figura 1B) as diferenças não foram significativas. Isto se justifica possivelmente pelo fato de que as quantidades de P exportadas pelo milho na área de Chapecó foram quase sempre maiores do que aquelas adicionadas pelo esterco. Na soma dos quatro anos foram adicionados, com a maior dose de esterco, um total de 312kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, enquanto que a retirada pelos grãos chegou a 360kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, tomando-se como base uma

Tabela 1. Quantidade total de nutrientes aplicada nas doses anuais de 40 e 115m<sup>3</sup>/ha de esterco de suínos utilizado nos experimentos de Chapecó (quatro anos) e Guatambu (três anos)

Local	Dose	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	m <sup>3</sup> /ha	.....kg/ha.....		
Chapecó	40	538	109	277
	115	1.546	313	796
Guatambu	40	457	281	237
	115	1.314	807	680

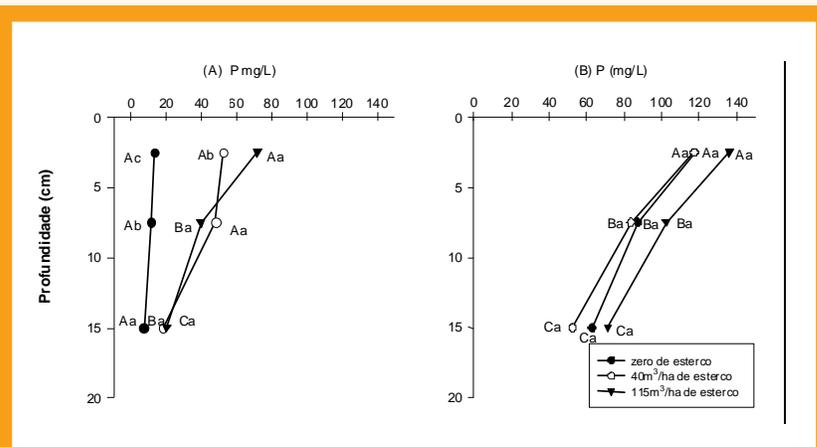


Figura 1. Teores de fósforo no solo, em diferentes profundidades, em função da aplicação de doses de esterco de suínos (A) por três anos em Guatambu e (B) quatro anos em Chapecó. Teores seguidos por letras maiúsculas iguais entre profundidades e minúsculas iguais entre doses de esterco não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

produtividade média de 8,2t/ha de grãos por safra e uma concentração média de 0,48% de P nos grãos. Os altos teores de P encontrados no solo em Chapecó (Tabela 2) podem ser atribuídos à intensidade de adubação com esterco e adubo mineral utilizada pelo produtor em anos anteriores à implantação do experimento. Da mesma forma, os altos teores de P encontrados na camada de 10 a 20cm podem ser atribuídos, na sua maior parte, à incorporação de adubo e esterco nos anos em que a área foi manejada no sistema convencional, com lavração e gradagem. Diversos estudos (Klepker & Anghinoni, 1995; Rheinheimer et al., 1998; Bayer & Bertol, 1999) mostraram que no sistema de plantio direto o acúmulo de P ocorre apenas nos primeiros centímetros do solo, próximos ao local de deposição do adubo.

Os teores de matéria orgânica (MO) foram significativamente afetados pelo esterco apenas na área de Chapecó (Figura 2A). Os maiores

teores foram observados na camada de zero a 5cm, decrescendo em profundidade. Comparados ao teor inicial (Tabela 2), os valores encontrados na camada superficial (zero a 5cm) refletem um considerável acréscimo no conteúdo de matéria orgânica em qualquer condição de adubação. Isso pode ser atribuído ao não revolvimento e à incorporação dos resíduos vegetais ao solo, fazendo com que houvesse mineralização mais lenta e gradual dos compostos orgânicos. Esses resultados são semelhantes aos apresentados por Muzilli (1983); Rheinheimer et al. (1998) e Bayer & Bertol (1999), que verificaram aumento nos teores de MO na camada superficial do solo em áreas sob o sistema plantio direto.

O efeito do esterco sobre a CTC foi significativo apenas na área de Guatambu (Figura 2B). Nas duas áreas a CTC pode ser considerada alta (entre 16 e 20cmol/L), o que deve ser atribuído, em grande parte, ao alto teor de matéria orgânica nas camadas superficiais do solo.

Bayer & Bertol (1999) atribuíram o aumento da CTC no plantio direto à elevação dos teores de MO, principalmente da fração ácidos húmicos, responsáveis pela formação de muitas cargas negativas no solo.

A Figura 3A mostra a variação no teor de K-trocável nas diferentes camadas do solo, nos dois locais. São apresentados apenas teores médios de K de cada solo, haja vista que não houve efeito significativo dos tratamentos sobre a disponibilidade do nutriente no solo. Entretanto, independentemente da dose de esterco ou de nitrogênio, a concentração de K decresceu com a profundidade, à semelhança do que observaram outros autores (Muzilli 1983; Klepker & Anghinoni, 1995) em áreas sob plantio direto.

Os teores de Ca-trocável não foram afetados pelos tratamentos e também não variaram em profundidade na área de Chapecó (Figura 3B). Entretanto, na área de Guatambu, os níveis decresceram em profundidade. Resultados semelhantes foram encontrados por Caires et al. (1998) quando da aplicação superficial de calcário no sistema plantio direto. Com relação ao Mg (Figura 3C), observou-se um decréscimo no teor da superfície (zero a 5cm) para as camadas mais profundas (5 a 10 e 10 a 20cm), indicando uma ciclagem do nutriente por parte das plantas. A relação Ca/Mg (Figura 3D) foi maior na área de Guatambu e apresentou praticamente os mesmos valores em todas as camadas amostradas.

Houve diminuição do pH na área de Chapecó, sobretudo nos primeiros 5cm de profundidade, que após quatro cultivos passou do valor 5,4 (Tabela 2), antes da instalação do experimento, para 4,8. Já na área de Guatambu os valores permaneceram praticamente constantes nos três anos de cultivo. Na área de Chapecó verifica-se que houve acidificação na camada superficial do solo, evidenciada pelos valores de pH de 0,3 unidade menor na camada de zero a 5cm, em comparação à camada de 10 a 20cm (Figura 4A). Resultados semelhantes foram constatados por Ciotta et al. (2002) em um Latossolo após 21 anos de plantio direto com altas produtividades de soja e milho.

Tabela 2. Características químicas do solo antes da instalação dos experimentos de Chapecó e Guatambu (camada de zero a 20cm)

Local	Argila	pH (1:1)	I-SMP	P	K	MO	Al	Ca	Mg
	g/kg			..mg/dm <sup>3</sup> ..		%	..cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ..		
Chapecó	490	5,4	5,8	192	351	4,2	0,3	6,6	2,5
Guatambu	560	5,2	5,5	18	242	4,0	0,2	6,2	1,8

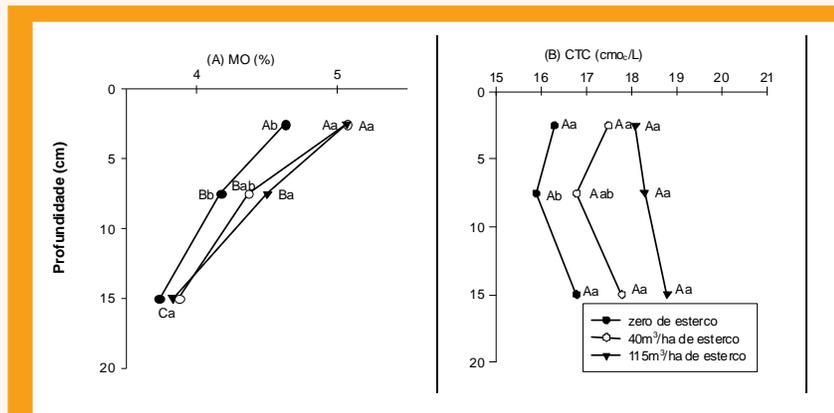


Figura 2. (A) Teores de matéria orgânica no solo da área de Chapecó e (B) capacidade de troca de cátions do solo na área de Guatambu, em diferentes profundidades, em função da aplicação de esterco de suínos. Teores seguidos por letras maiúsculas iguais entre profundidades e minúsculas iguais entre doses de esterco não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

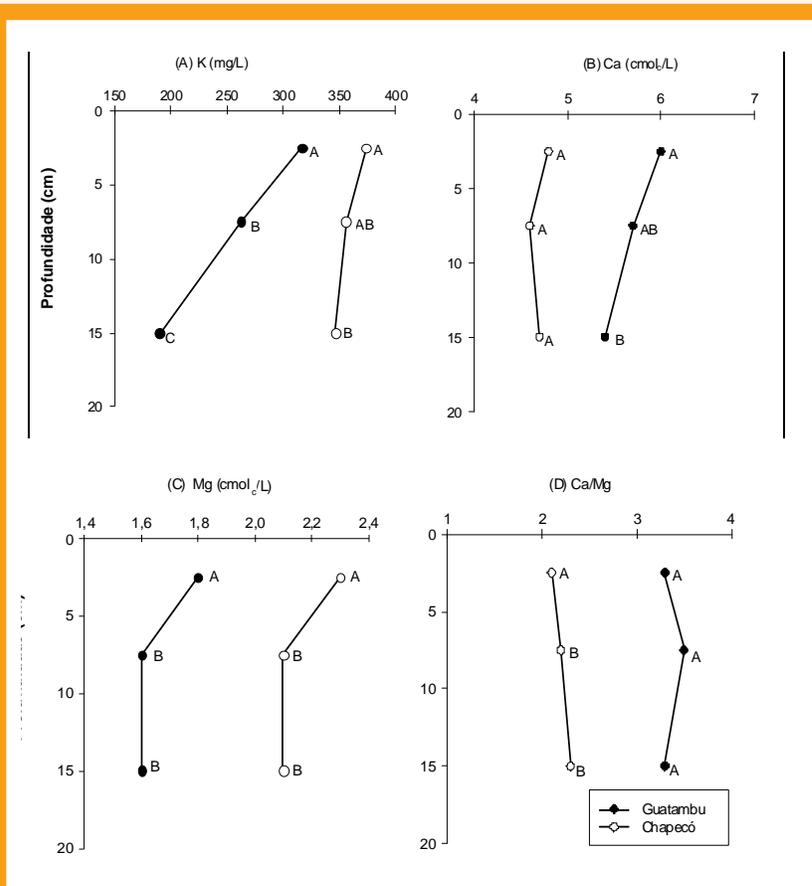


Figura 3. (A) Teores de potássio, (B) cálcio, (C) magnésio e (D) relação Ca/Mg em diferentes profundidades, em função da aplicação de esterco de suínos e de adubos nitrogenados. Teores seguidos por letras iguais no mesmo solo não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

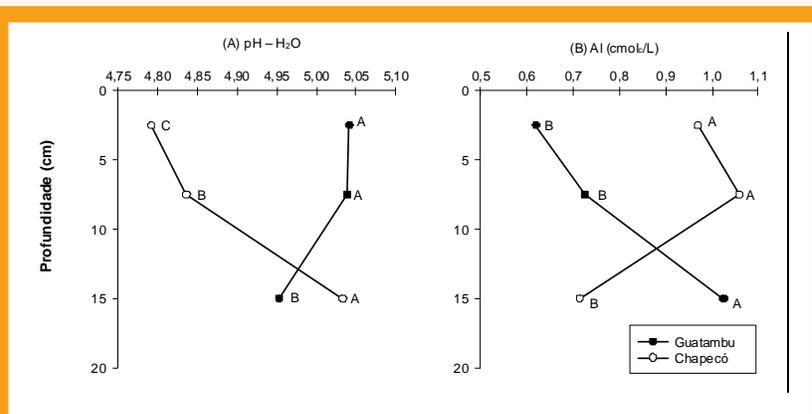


Figura 4. (A) Valores de pH - H<sub>2</sub>O e (B) alumínio trocável, em diferentes profundidades, em função da aplicação de esterco de suínos e adubo nitrogenado

Deve-se ressaltar que a área de Chapecó não foi submetida à prática da calagem nos últimos anos, visto que um dos objetivos da pesquisa

era não interferir no manejo do solo que vinha sendo adotado pelo produtor, além de verificar o efeito dos tratamentos com adubo mineral

e esterco sobre os atributos de acidez do solo. A adubação nitrogenada com fontes amoniacais tem sido indicada como uma das principais causas da acidificação da superfície do solo no plantio direto, devido à produção de prótons durante a nitrificação do amônio (Blewins et al., 1977). Porém, no presente estudo, o efeito da adubação nitrogenada sobre o pH não foi significativo em nenhuma das profundidades avaliadas.

A concentração de Al-trocável variou com a profundidade amostrada (Figura 4B), sendo as maiores diferenças, entre os solos, nas camadas superficiais. Enquanto na área de Guatambu verificou-se um aumento contínuo no teor de Al a partir da superfície, em Chapecó os menores valores foram encontrados na camada de 10 a 20cm, confirmando a tese de ocorrência de acidificação, detectada na análise do pH (Figura 4A) e também pela maior acidez potencial. Uma reacidificação do solo sob plantio direto também foi constatada por Ciotta et al. (2002) em um Latossolo Bruno da região de Guarapuava, PR.

## Conclusões

A aplicação de esterco de suínos na superfície do solo, sem incorporação, tem efeito sobre os atributos químicos do solo restrito às camadas superficiais e proporciona aumento nos valores de fósforo, matéria orgânica e CTC.

O fósforo residual, em áreas intensivamente adubadas com esterco, apresenta pouca mobilidade em solos argilosos, acumulando-se em maiores quantidades nas proximidades de sua aplicação, sem migrar para camadas mais profundas do solo.

Os cátions básicos (potássio, cálcio e magnésio), embora apresentem certa mobilidade no perfil, são encontrados também em maiores teores na camada superficial (zero a 5cm) no sistema sem revolvimento do solo.

Não há efeito do esterco e do adubo nitrogenado sobre os fatores de acidez do solo e cátions básicos em curto prazo, porém existe uma tendência de reacidificação do solo quando não é realizada calagem.

## Literatura citada

1. BAYER, C.; BERTOL, I. Características químicas de um cambissolo húmico afetadas por sistemas de preparo, com ênfase à matéria orgânica. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.23, n.3, p.687-694, 1999.
2. BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Características químicas do solo afetadas por métodos de preparo e sistemas de cultura. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.21, n.1, p.105-112, 1997.
3. BLEWINS, R.L.; THOMAS, G.W.; CORNELIUS, P.L. Influence of no-tillage and nitrogen fertilization of certain properties after 5 years of continuous corn. *Agronomy Journal*, v.69, p.383-386, 1977.
4. CAIRES, E.F.; CHUEIRI, W.A.; MADRUGA, E.F.; FIGUEIREDO, A. Alterações de características químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na superfície em sistema de cultivo sem preparo do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.22, n.1, p.27-34, 1998.
5. CIOTTA, M.N.; BAYER, C.; ERNANI, P.R. et al. Acidificação de um latossolo sob plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.26, p.1.055-1.064, 2002.
6. DE MARIA, I.C.; CASTRO, O.M. Fósforo, potássio e matéria orgânica em um Latossolo Roxo, sob sistema de manejo com milho e soja. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.17, n.3, p.471-477, 1993.
7. KLEPKER, D.; ANGHINONI, I. Características físicas e químicas do solo afetadas por métodos de preparo e modos de adubação. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.19, n.3, p.395-401, 1995.
8. MUZILLI, O. Influência do sistema de plantio direto, comparado ao convencional, sobre a fertilidade da camada arável do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.7, n.1, p.95-102, 1983.
9. RHEINHEIMER, D.S.; KAMINSKI, J.; LUPATINI, G.C.; SANTOS, E.J.S. Modificações em atributos químicos de solo arenoso sob sistema plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.22, n.4, p.713-721, 1998.
10. TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A. et al. *Análise de solo, plantas e outros materiais*. 2.ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. (Boletim Técnico, 5).



**Ciram**

Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina

### Caracterização e Ordenamento Ambiental

Zoneamento Agroambiental  
Climatologia e Agrometeorologia  
Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental

### Monitoramento dos Recursos Ambientais

Clima, Tempo e Atmosfera  
Solos e Cobertura Vegetal  
Recursos Hídricos  
Recursos Pesqueiros

### Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias e Metodologias Ambientais

Agroecologia  
Bioclimatologia  
Hidrometeorologia  
Tecnologia da Informação  
Geoprocessamento

### Disponibilidade de Conhecimento, Tecnologia e Informações Ambientais

Atendimento ao Cliente  
Transferência e Difusão

Fone: (48) 3239-8002  
Florianópolis, SC

<http://ciram.epagri.rct-sc.br>



## SCS 154 (Fortuna): nova cultivar de milho de polinização aberta para agricultura familiar

Estanislao Díaz Dávalos<sup>1</sup>, Haroldo Tavares Elias<sup>2</sup>,  
Celso Antônio Dal Piva<sup>3</sup> e Gilcimar Adriano Vogt<sup>4</sup>

**Resumo** – O milho é cultura fundamental para as pequenas propriedades de economia familiar em Santa Catarina, tanto sob o aspecto econômico quanto social. A utilização de cultivares de milho de polinização aberta constitui uma alternativa viável para cultivo pelos agricultores familiares por apresentar baixo custo da semente e possibilidade de produção própria desta. A cultivar de polinização aberta SCS 154 (Fortuna), desenvolvida pela Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar – Cepaf –, possui potencial produtivo superior a 6.000kg/ha e adaptação às condições edafoclimáticas do Estado. Estas características mostram que esta nova cultivar é uma boa alternativa na busca da inserção da pequena produção no contexto da agricultura sustentável.

**Termos para indexação:** *Zea mays*, melhoramento genético, Santa Catarina.

### SCS 154 (Fortuna): a new open-pollination maize cultivar for family farming

**Abstract** – Corn is an important basic crop for the small family farmers in Santa Catarina, economically and socially. The use of open-pollination corn cultivars is a viable alternative for family farmers because the low cost of seeds and possibility of self production of seeds. The open-pollination cultivar SCS 154 (Fortuna), developed by Epagri/Cepaf, has a yield potential superior to 6,000kg/ha and adaptation to the edaphoclimatic conditions of the Santa Catarina State.

**Index terms:** *Zea mays*, genetic breeding, Santa Catarina.

### Introdução

A cultura do milho no Estado de Santa Catarina destaca-se tanto pela área cultivada, com cerca de 850 mil hectares, quanto pelo número de pequenos e médios agricultores envolvidos com o seu cultivo, cerca de 150 mil, cuja produção atingiu nos últimos anos mais de 4 milhões de toneladas. Por isso, a sua importância deve ser considerada sob o aspecto social, pelo fato de ser produzido em sua grande maioria por pequenos e médios produtores, e pelo aspecto econômico, por ser importante insumo para a suinocultura, avicultura e gado leiteiro, setores

fundamentais da agroindústria catarinense.

Devido à grande demanda de grãos pelos complexos agroindustriais presentes no Estado, a produção de milho, nos últimos anos, vem apresentando-se deficitária, sendo que no ano de 2004 o déficit estadual atingiu cerca de 1,3 milhão de toneladas (Síntese anual..., 2005). O rendimento médio do milho em Santa Catarina, apesar da tecnologia disponível, ainda encontra-se no patamar de 4t/ha (Síntese anual..., 2005), abaixo do potencial de produtividade para a cultura (Figura 1).

Considerando o déficit histórico, o baixo rendimento produtivo, o

baixo retorno econômico e a importância do milho para as pequenas propriedades de economia familiar, urge a necessidade de se buscarem meios de produção com menores custos que viabilizem a produção nas propriedades familiares.

O melhoramento genético vegetal constitui uma importante linha de pesquisa no sentido de criar cultivares (variedades de polinização aberta ou híbridos de milho) que apresentem ampla adaptação e estabilidade da produção. Desta forma, faz-se necessário implementar ações de pesquisa visando fornecer aos agricultores produtos e informa-

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Cepaf, C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0600, e-mail: davalos@epagri.rct-sc.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Cepaf, e-mail: hteliass@epagri.rct-sc.br.

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

<sup>4</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Cepaf, e-mail: gilcimar@epagri.rct-sc.br.



Figura 1. Aspecto da cultura do milho em pequenas propriedades

ções básicas para o incremento da produtividade e da renda na propriedade.

Com o propósito de desenvolver cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas do Estado de Santa Catarina e atender à crescente procura destas cultivares por grupos e organizações não-governamentais, assentamentos e agricultores familiares, a Epagri/Cepaf reativou, em 1997, o programa de melhoramento genético de milho, visando o desenvolvimento de cultivar de polinização aberta.

O objetivo do presente trabalho é apresentar a origem e as características da SCS 154 (Fortuna), nova cultivar de milho de polinização aberta para a agricultura familiar.

## Origem

Para o desenvolvimento de uma nova cultivar é necessário um minucioso trabalho de pesquisa que envolve três etapas: a escolha dos genitores, a realização dos intercruzamentos entre os genitores e a seleção das melhores progênes resultantes dos cruzamentos.

A SCS 154 (Fortuna) é uma cultivar de polinização aberta resultante da seleção de uma população composta de seis cultivares comerciais híbridas de ampla adaptação nas diferentes

regiões do Estado de Santa Catarina.

A recombinação inicial foi realizada em campos isolados utilizando-se três linhas fêmeas para uma linha do polinizador (Método Irlandês Modificado). A população oriunda desse cruzamento inicial foi obtida selecionando-se as melhores plantas e espigas durante seis ciclos de seleção ( $S_6$ ), pelo método de melhoramento entre famílias de meios-irmãos e dentro destas.

O processo foi iniciado com a obtenção de espigas de polinização livre, colhidas nas melhores plantas

da população-base. As espigas de cada planta constituíram cada uma das progênes de meios-irmãos.

O desempenho das progênes de meios-irmãos foi avaliado em relação aos caracteres de interesse em experimentos com repetições. Cada população, em cada ciclo de seleção, foi formada a partir de 193 espigas selecionadas a campo no ano anterior. Logo após, esta população foi comparada com três cultivares comerciais (dois híbridos e uma cultivar de polinização aberta comercial), a fim de ser selecionada e obtida uma cultivar com bom potencial produtivo e adaptada às condições edafoclimáticas do Estado de Santa Catarina.

## Descrição

A adaptação edafoclimática de uma cultivar é fator determinante para a produtividade das culturas. Para tanto, a Epagri possui uma rede de ensaios de avaliação de cultivares, cujos locais de avaliação são representativos dos principais solos e condições climáticas das regiões produtoras de milho, de modo a verificar o comportamento nas diferentes regiões de cultivo do Estado.

O rendimento de grãos da cultivar SCS 154 (Fortuna) em ensaios conduzidos nos anos agrícolas de 2002-05 em dez ambientes e seis locais de cultivo é apresentado na Tabela 1. Nestes

Tabela 1. Rendimento médio de grãos da cultivar de milho SCS 154 (Fortuna) em três safras no Estado de Santa Catarina

Identificação	Tipo da cultivar	Rendimento de grãos			Média	Índice relativo
		2002/03 <sup>(1)</sup>	2003/04 <sup>(2)</sup>	2004/05 <sup>(3)</sup>		
		.....kg/ha.....			%	
SCS 154 (Fortuna)	VPA	7.945	6.213	6.902	6.766	100
VPA 1	VPA	7.250	5.899	5.931	6.179	91
Híbrido 1	HS	9.605	7.253	7.922	7.874	116
Híbrido 2	HD	8.210	6.109	—	6.709	99

<sup>(1)</sup>Média de dois locais (Xanxerê e Campos Novos).

<sup>(2)</sup>Média de cinco locais (Chapecó, Campos Novos, Lages, Urussanga e Xanxerê).

<sup>(3)</sup>Média de três locais (Chapecó, Campos Novos e Canoinhas).

Nota: VPA – variedade de polinização aberta;

HS – híbrido simples;

HD – híbrido duplo.

ambientes, o rendimento médio alcançado por esta cultivar foi de 6.766kg/ha, sendo 9% superior ao da cultivar de polinização aberta comercial, equivalente ao híbrido duplo e inferior ao híbrido simples, utilizados como testemunhas.

Em termos de ciclo, 'SCS 154 (Fortuna)' é considerada precoce, com florescimento entre 76 e 80 dias (Tabela 2). A altura de inserção da espiga é em torno de 120cm. O grau de empalhamento das espigas é alto, o que resulta numa boa cobertura e proteção delas, fator positivo aos pequenos produtores, aos quais possibilita um maior período para a colheita e dificulta a entrada de pragas, mantendo a qualidade dos grãos (Figura 2).

### Perspectivas e limitações da nova cultivar

Cerca de 63 mil produtores de milho cultivam áreas de até 20ha de lavoura, representando 70% da



Figura 2. Detalhe da formação das espigas com bom empalhamento

área plantada e 45% da produção total do Estado (Censo Agropecuário, 1998). Neste sentido, destaca-se que a cultivar SCS 154 (Fortuna) foi especialmente desenvolvida para a agricultura familiar de Santa Catarina.

As cultivares de polinização aberta não podem ser avaliadas apenas e unicamente pela produtividade quando o enfoque é a agricultura familiar. O baixo custo da semente (até cinco vezes inferior ao custo da semente de uma cultivar híbrida) e a possibilidade de produção própria de sementes devem ser levados em consideração para este tipo de agricultura (Emygdio, 2004).

Conforme Pereira et al. (2000), em condições de baixo uso de insumos as cultivares de milho híbrido não conseguem expressar seu máximo potencial produtivo, equivalendo-se às variedades de polinização aberta quanto ao rendimento de grãos. Considerando o elevado custo da semente de milho híbrido e a necessidade de adquiri-la anualmente, as cultivares melhoradas de polinização aberta tornam-se alternativas viáveis e apropriadas aos agricultores familiares.

As populações de plantas alógamas são constituídas por indivíduos genotipicamente diferentes entre si e que, em geral, apresentam alto nível de heterozigose. Assim, nestas populações ocorrem vários tipos de genótipos. Devido a esta constituição genética, é observada uma variabilidade na altura das plantas, bem como no ciclo delas, as quais apresentam uma oscilação de até seis dias na maturação entre si (Figura 3). Se por um lado esta característica pode ser uma limitação, por outro constitui uma vantagem ao apresentar um período maior de

Tabela 2. Características da cultivar de milho SCS 154 (Fortuna)

Ciclo	Precoce
Florescimento masculino	76 dias
Florescimento feminino	80 dias
Altura de inserção da espiga	120cm
Grau de empalhamento	Alto (cobre bem a espiga)
Sanidade da espiga	Boa
Tolerância ao acamamento	Alta
Tolerância ao quebramento	Alta
Tolerância às doenças foliares	Boa
Comprimento médio das espigas	18cm
Diâmetro médio das espigas	5,2cm
Textura dos grãos	Dura
Coloração dos grãos	Amarelo-alaranjada
Densidade recomendada	50.000 plantas/ha
Peso de mil sementes	334g
Número de fileira de grãos	16 (14 a 18)
Potencial médio de rendimento <sup>(1)</sup>	> 6.000kg/ha
Época de semeadura recomendada	Conforme Zoneamento Agrícola para a Cultura do Milho de SC <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Em condições favoráveis de clima e respeitadas as orientações técnicas de manejo do solo e da cultura.

<sup>(2)</sup><http://ciram.epagri.rct-sc.br/zoneamento>.



Figura 3. *Aspecto geral da cultivar SCS 154 (Fortuna), variabilidade na altura de plantas e inserção de espigas*

florescimento dentro da população, o que pode representar potencialmente uma plasticidade maior sob condições edafoclimáticas adversas, como períodos curtos de estiagens, em relação aos híbridos. Além disto, considerando as cultivares de polinização aberta uma população “multilinhas”, as doenças podem aparecer com maior frequência do que em linhas puras ou híbridos; porém, as perdas verificadas são menores, em função do efeito protetor da mistura de genótipos (Bueno et al., 2001).

### Recomendações

A cultivar de polinização aberta SCS 154 (Fortuna) é recomendada para cultivo em todas as regiões produtoras de milho de Santa Catarina.

As épocas de semeadura devem ser seguidas de acordo com as orientações do Zoneamento Agrícola para o Cultivo de Milho em Santa Catarina, publicado anualmente em portaria específica pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.



Figura 4. *Detalhe das espigas da nova cultivar com coloração dos grãos amarelo-alaranjada*

### Disponibilidade de material

A cultivar SCS 154 (Fortuna) (Figura 4) está devidamente registrada no Sistema Nacional de Proteção de Cultivar, bem como no Zoneamento Agroclimático do Ministério da Agricultura, estando, portanto, apta para inscrição e cobertura pelo Proagro.

A Epagri, por intermédio do Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar – Cepaf – e da Estação Experimental de Campos Novos – EECN –, dispõe de sementes genética e básica para fins de multiplicação desta cultivar.

Contatos para encomendas de sementes devem ser realizados diretamente com a Epagri/Cepaf, C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0600, e-mail cepaf@epagri.rct-sc.br.

### Literatura citada

1. BUENO, L.C.S.; MENDES, A.N.G.; CARVALHO, S.P. *Melhoramento de plantas: princípios e procedimentos*. Lavras: Ufla, 2001. 282p.
2. CENSO AGROPECUÁRIO 1995-1996: Santa Catarina. Rio de Janeiro: IBGE, 1998. CD-ROM.
3. EMYGDIO, B.M. Cultivares de milho do tipo varietal. Disponível em: <www.cnpt.embrapa.br>. Acesso em 05 fev. 2004.
4. PEREIRA, L.R.; IORCZESKI, E.J.; WINKLER, E.I. *Comportamento de variedades de milho desenvolvidas na Embrapa Trigo em Passo Fundo no período de 1996/97 a 1999/2000*. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. p.1-10 (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico, 13).
5. SÍNTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA – 2004-2005. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2005. p.137-146. ■

# Ocorrência de *Parastenopa* sp. em plantas de erva-mate no Estado de Santa Catarina

Luís Antônio Chiaradia<sup>1</sup> e José Maria Milanez<sup>2</sup>

**Resumo** – Folhas e ramos novos da erva-mate, *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Aquifoliaceae), são industrializados para produzir a erva do chimarrão, chás e outros derivados, o que se constitui em importante atividade agroindustrial no Sul do Brasil. Em 2005 foi constatada a ocorrência de larvas xilófagas em ramos novos de plantas de erva-mate em Chapecó, SC, que causavam intumescimento de ramos e secamento de brotações. Adultos deste inseto criados em laboratório foram determinados como *Parastenopa* sp. (Diptera, Tephritidae), sendo o primeiro registro desta praga em erva-mate no Estado de Santa Catarina.

**Termos para indexação:** *Ilex paraguariensis*, praga, inseto, Diptera, Tephritidae.

## Occurrence of *Parastenopa* sp. fly in Paraguay tea plants in Santa Catarina State, Brazil

**Abstract** – Leaves and new branches of Paraguay tea *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Aquifoliaceae) are processed to produce teas and other products and are an important agro-industrial activity in Southern Brazil. In 2005, borer larvae occurrence was observed in twigs of Paraguay tea plants in Chapecó, producing twig swelling and shoot death. Adults of this insect created in laboratory were determined as *Parastenopa* sp. (Diptera, Tephritidae), being this the first register of this pest on Paraguay tea plants in Santa Catarina State, Brazil.

**Index terms:** *Ilex paraguariensis*, pest, insect, Diptera, Tephritidae.

A erva-mate, *Ilex paraguariensis* St. Hil. (Aquifoliaceae), é uma planta nativa de regiões subtropicais e temperadas da América do Sul que ocorre entre os paralelos 18 e 30° de latitude Sul e 48 e 56° de longitude e abrange áreas do Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai. No Brasil, encontra-se naturalmente dispersa e também é cultivada, principalmente nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (Reitz et al., 1978; Da Croce, 2000).

Aproximadamente 500 empresas industrializam erva-mate no Brasil, processando cerca de 660 mil toneladas anuais, que resultam em 266 mil toneladas de derivados, com destaque para a erva do chimarrão, chás e refrigerantes, além de outros produtos usados na

alimentação e higiene (Anuário Brasileiro da Erva-Mate, 2000; Rodigheri & Mosele, 2000). Existe em torno de 770 mil hectares de erva-mate no País, parte conduzida em monocultura, um sistema simplificado que favoreceu algumas espécies de pragas (Alves et al., 2001; Borges et al., 2003).

Mais de cem espécies de insetos e ácaros fitófagos infestam as plantas de erva-mate, muitas das quais ainda não determinadas, sendo as principais pragas a broca-da-erva-mate *Hedypathes betulinus* (Klug.) (Coleoptera, Cerambycidae), ampola *Gyropsylla spegazziniana* (Lizer) (Hemiptera, Psyllidae), lagarta-da-erva-mate *Thelosia camina* (Schaus) (Lepidoptera, Eupterotidae), ácaro-bronzeador *Dichopelmus notus* Keifer (Acari, Eriophyidae) e o

ácaro-roxo *Oligonychus yothersi* (McGregor) (Acari, Tetranychidae) (Chiaradia et al., 2000; Penteadó et al., 2000; Gallo et al., 2002).

Penteadó et al. (2000), sem precisar a espécie, citam a ocorrência de larvas xilófagas de uma mosca em ramos de erva-mate na região de Erechim, RS, que causam intumescimento e tendência ao arqueamento de ramos e o secamento das brotações. No verão de 2005, danos similares foram constatados em plantas de um erval situado no Distrito de Marechal Bormann, município de Chapecó, SC.

Ramos com 50cm de comprimento atacados pela praga foram coletados e transportados ao Laboratório de Fitossanidade da Epagri/Cepaf, Chapecó, com o objetivo de obter insetos adultos

Aceito para publicação em 8/11/05.

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

<sup>2</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Cepaf, e-mail: milanez@epagri.rct-sc.br.

para determinar a espécie, além de acompanhar as fases do seu desenvolvimento, que foram registradas com máquina fotográfica acoplada em um microscópio estereoscópico da marca Citoval.

Os ramos foram plantados em potes plásticos contendo terra umedecida e colocados em uma gaiola, confeccionada com tela de malha 2mm, medindo 0,60 x 1,00 x 1,00m. Estes potes foram dispostos no centro de bandejas plásticas (0,50 x 0,50 x 0,10m) com terra para reter as larvas que saíam dos ramos para empupar. As larvas obtidas foram transferidas para caixas plásticas do tipo gerbox (12 x 12 x 4cm) contendo uma camada de terra umedecida e mantidas em estufas do tipo BOD, com temperatura de  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  e fotofase de 12 horas.

A fase pupal desta mosca ocorreu com cerca de 20 dias, sendo os pupários de cor amarela, com 4 a 5mm de comprimento e 2mm de largura (Figura 1). Os adultos emergidos foram liberados em uma gaiola de acrílico de 0,40 x 0,40 x 0,50m, com janelas de ventilação vedadas por tela de malha 2mm. Ramos de erva-mate inseridos em um pote com água e algodão embebido em água e mel foram colocados no interior da gaiola para disponibilizar local para as posturas e alimento para as moscas, respectivamente.

A mosca, que mede entre 4 e 6mm de comprimento por 10 a

12mm de envergadura, possui o tórax e o abdome de coloração preta, com uma mancha amarela na porção terminal do tórax. As pernas e os halteres (balancins) têm cor castanho-amarelada e os seus olhos são de tonalidade avermelhada. As moscas possuem asas transparentes, com manchas de cor preta, que podem variar no formato, sendo geralmente grandes, próximas da base, e outras em forma de riscos, na porção distal.

Os adultos, que têm longevidade aproximada de 20 dias, possuem o hábito de permanecer na face superior das folhas das erveiras batendo as asas e se movem em círculos. Eles realizam as posturas introduzindo os ovos na casca dos ramos novos, dos quais eclodem larvas de coloração branco-amarelada, que inicialmente se localizam logo abaixo da casca, onde constroem uma câmara com abertura externa e, posteriormente, assumem a coloração amarelada e abrem uma galeria na parte central dos ramos. Cada larva produz uma galeria com 4 a 6cm de comprimento e podem ocorrer várias larvas em um mesmo ramo, apesar de as galerias serem separadas. As larvas, totalmente desenvolvidas, medem entre 8 e 9mm de comprimento por 0,17 a 0,18mm de largura quando descem ao solo para empupar.

Espécimes adultos obtidos no laboratório foram determinados como sendo *Parastenopa* sp. (Diptera, Tephritidae) e constituem o primeiro registro da ocorrência desta praga em erva-mate no Estado de Santa Catarina. Esta espécie não deve ser confundida com *Parastenopa elegans* (Blanchard), já reportada em Santa Catarina, cuja larva se desenvolve no interior das “ampolas” causadas pela *G. spegazziniana*, possivelmente se alimentando de excreções produzidas pelas ninfas (Norrbon, 2002).

## Agradecimentos

Agradecemos ao doutor Roberto Antônio Zucchi, do Departamento de Fitopatologia, Entomologia e Zoologia da Esalq de Piracicaba, e ao doutor. Allen Norrbom, do Museu Nacional de Washington, pela determinação da espécie.

## Literatura citada

1. ALVES, L.F.A.; BRANCALHÃO, R.M.C.; SANTANA, D.Q. Ocorrência de Baculovírus em lagartas de *Perigonia lusca* (Fabr.) (Lep., Sphingidae). *Neotropical Entomology*, Londrina, v.30, n.3, p.493-494, 2001.
2. ANUÁRIO BRASILEIRO DA ERVA-MATE – 2000. Santa Cruz do Sul: Gazeta, 2000. 80p.
3. BORGES, L.R.; LÁZZARI, S.M.M.; LÁZZARI, F.A. Comparação dos sistemas de cultivo nativo e adensado de erva mate, *Ilex paraguariensis* St. Hil., quanto à ocorrência e flutuação populacional de insetos. *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, v.47, n.4, dez. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 22 jul. 2005.
4. CHIARADIA, L.A.; MILANEZ, J.M.; SABEDOT, S.M. Caracterização e danos da ampola-da-erva-mate. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.13, n.1, p.50-53, 2000.
5. DA CROCE, D.M. *Cadeias produtivas do Estado de Santa Catarina: erva-mate*. Epagri: Florianópolis, 2000. 41p. (Boletim Técnico, 112).
6. GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. et al. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: Fealq. 2002. 920p.
7. PENTEADO, S. de R.C.; IEDE, E.T.; LEITE, M.S.P. Pragas da erva-mate: perspectivas de controle. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DE ERVA-MATE, 2.; REUNIÃO TÉCNICA DA ERVA MATE, 3., 2000, Encantado, RS. *Anais...* Porto Alegre, 2000. p.27-38.
8. NORRBOM, A. [Wgfruitfly-1] revision of *Parastenopa* (Tephritidae). Disponível em: <<http://listas.ciagri.usp.br/pipermail/wgfruitfly-1/2002-May.txt>>. Acesso em: 23 nov. 2005.
9. REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. *Projeto madeira de Santa Catarina*. Itajaí: Sudesul – IBDF, 1978, 320p.
10. RODIGHERI, H.R.; MOSELE, S.H. Importância econômica e renda da erva-mate cultivada. *Perspectiva*, Erechim, v.24, n.88, p.39-44, dez.2000. ■

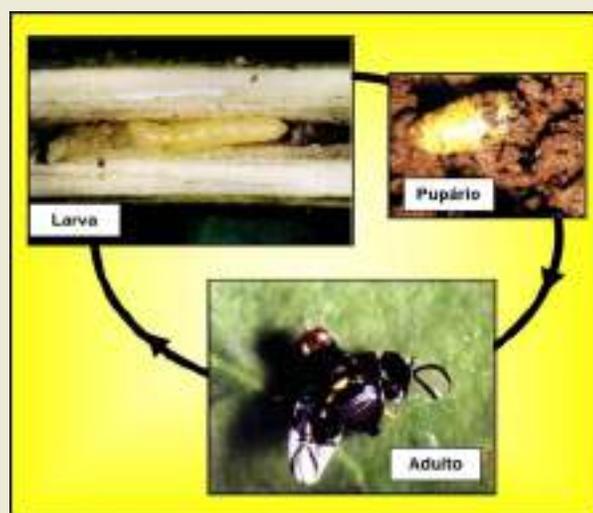


Figura 1. Fases do desenvolvimento da mosca-da-erva-mate

# Avaliação da eficiência de produtos alternativos para o controle do míldio e da antracnose em videira, cultivar Niágara Branca

Simone Galvão<sup>1</sup>, Marciel J. Stadnik<sup>2</sup>, Luiz Augusto M. Peruch<sup>3</sup>,  
Emílio Della Bruna<sup>4</sup>

**Resumo** – Com o objetivo de avaliar a eficiência de produtos alternativos para o controle das principais doenças fúngicas da videira, foi conduzido um experimento na Epagri/Estação Experimental de Urussanga – EEUR – no período de setembro de 2004 a fevereiro de 2005. Em 24 parcelas, foram testados os seguintes tratamentos: Fitophos K<sup>®</sup>, Phosphorus K<sup>®</sup>, Ecolife-40<sup>®</sup>, calda bordalesa, extrato da alga *Ulva fasciata* e testemunha. Todos os tratamentos reduziram significativamente a severidade do míldio em relação à testemunha (24,7%), destacando-se o extrato de *U. fasciata*, calda bordalesa e Ecolife-40<sup>®</sup>. As plantas tratadas com o extrato da alga exibiram menor incidência de frutos com antracnose (15%), comparadas às testemunhas (42,5%), mas não diferiram daquelas tratadas com Phosphorus K<sup>®</sup>, calda bordalesa e Fitophos K<sup>®</sup>.

**Termos para indexação:** doenças, indução de resistência, fruticultura, uva.

## Evaluation of the efficiency of alternative products to control downy mildew and anthracnose in grapevine, cultivar Niagara Branca

**Abstract** – The aim of this study was to evaluate the efficiency of alternative products to control downy mildew and anthracnose in grapevine. An experiment was carried out at Epagri/Urussanga Experiment Station, in Santa Catarina State, Brazil, from September 2004 to February 2005. The following treatments were tested: Fitophos K<sup>®</sup>, Phosphorus K<sup>®</sup>, Ecolife-40<sup>®</sup>, Bordeaux mixture, extract of the alga *Ulva fasciata* and control. All treatments reduced leaf downy mildew severity compared to non-treated plants (24,7%). However, the highest disease reduction was reached by spraying *Ulva*-extract, which did not differ significantly from both Bordeaux mixture and Ecolife-40<sup>®</sup> treatments. Plants treated with alga extract had lower anthracnose incidence in grape bunches (15%) than the control (42,5%), but did not differ from those treated with Phosphorus K<sup>®</sup>, Bordeaux mixture and Fitophos K<sup>®</sup>.

**Index terms:** diseases, resistance induction, horticulture, grape.

O cultivo da uva (*Vitis labrusca*) e a produção artesanal do vinho fazem parte da cultura colonial italiana, especialmente no Litoral Sul de Santa Catarina, desde o final do século 19. De grande importância econômica, o cultivo da uva na região ocupa uma área de aproximadamente 300ha (Sônego et al., 2003), principalmente com a

cultivar Niágara. Porém, o clima da região propicia a incidência de doenças como o míldio (*Plasmopara viticola* (Berk. & Curtis) Berl & De Toni) e a antracnose (*Sphaceloma ampelinum* de Bary), que podem reduzir drasticamente a produção (Figura 1). Para controlar estas doenças, os agricultores utilizam freqüentemente fungicidas pro-

tetores e sistêmicos. Todavia, a sociedade pressiona pelo uso de produtos menos tóxicos ao homem e ao meio ambiente (Stadnik & Talamini, 2004).

A calda bordalesa é um fungicida protetor, à base de cobre, que inibe o crescimento microbiano e que é usado para prevenir o míldio em videiras desde o final do século 18.

Aceito para publicação em 8/11/05.

<sup>1</sup>Eng. agr., aluna especial de mestrado, UFSC/CCA, C.P. 476, 88040-900 Florianópolis, SC, e-mail: sigalva@gmail.com.

<sup>2</sup>Eng. agr., Dr., UFSC/CCA, C.P. 476, 88040-900 Florianópolis, SC, e-mail: stadnik@cca.ufsc.br.

<sup>3</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Urussanga, C.P. 49, 88840-000 Urussanga, SC, fone: (48) 3465-1209, e-mail: lamperuch@epagri.rct-sc.br.

<sup>4</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Urussanga, e-mail: emilio@epagri.rct-sc.br.

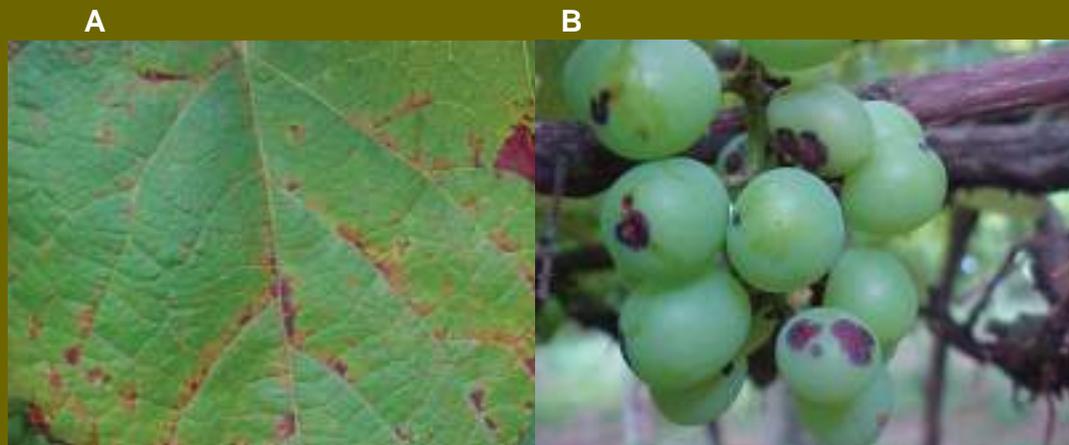


Figura 1. (A) Sintomas de míldio na face superior da folha e (B) de antracnose em cachos de videira (*Vitis labrusca*), causados por *Plasmopora viticola* e *Sphaceloma ampelinum*, respectivamente

Na viticultura nacional, é o fungicida mais utilizado, apresentando a vantagem do baixo custo. Porém, o uso contínuo de cobre provoca problemas ambientais devido ao seu acúmulo no solo.

Além da calda bordalesa, os produtos alternativos, tais como fosfitos, Ecolife-40® e extratos de algas marinhas têm sido usados no controle de doenças de plantas. Os fosfitos são adubos foliares que aumentam a resistência de plantas ao ataque de patógenos e podem controlar o míldio da videira (Dalbó & Schuck, 2003; Sônego et al., 2003). O Ecolife-40® é um produto que contém bioflavonóides cítricos, fitoalexinas cítricas e ácido ascórbico, sendo utilizado para induzir resistência nas plantas contra fungos e bactérias (Hanada et al., 2004).

As algas marinhas são importantes fontes de substâncias biologicamente ativas, podendo apresentar atividades antimicrobianas e induzir resistência em plantas (Stadnik & Talamini, 2004). Em particular, a alga verde (*Ulva fasciata*), conhecida como “alface do mar”, merece destaque, pois é freqüente e abundante em todo o litoral brasileiro.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de tratamentos fitossanitários alternativos para o

controle de doenças fúngicas em videiras.

O experimento foi desenvolvido na Epagri/EEUR, situada geograficamente nas coordenadas 28°31'S, 49°19'O, em uma altitude de 48m, no período de setembro de 2004 a fevereiro de 2005. Foram testados seis tratamentos: Fitophos K® (Sumiquio S.A.), Phosphorus K® (Samaritá Indústria e Comércio), Ecolife-40® (Quinabra, São José dos

Campos, SP), calda bordalesa, extrato da alga *Ulva fasciata* (37g de peso seco por litro) e teste m u n h a (plantas não tratadas). As concentrações dos produtos testados encontram-se na Tabela 1. Para cada tratamento, as plantas foram pulverizadas semanalmente com um pulverizador costal de bico tipo cone, até o ponto de escorrimento. Foram realizadas oito aplicações durante a condução do experimento.

As avaliações foram feitas em janeiro de 2005, na época de amadurecimento das bagas. Para a avaliação da severidade do míldio nas folhas foram marcados aleatoriamente seis ramos de cada parcela, avaliando-se dez folhas de cada ramo com uma escala diagramática de severidade que varia de zero a 100% (Azevedo, 1997). A avaliação da incidência da doença antracnose nos frutos foi feita a

Tabela 1. Severidade de míldio (*Plasmopora viticola*) em folhas de videiras de 'Niágara Branca' submetidas a diferentes tratamentos em Urussanga, SC, 2004<sup>(1)</sup>

Tratamento	Severidade <sup>(2)</sup>
	%
Testemunha	21,7 a
Phosphorus K® (0,2%)	16,7 b
Fitophos K® (0,2%)	14,8 b
Ecolife-40® (0,25%)	12,5 bc
Calda bordalesa (0,5%)	9,8 c
Alga <i>U. fasciata</i> (0,5%)	9,6 c
C.V. (%)	19,1

<sup>(1)</sup> Letras diferentes denotam diferenças significativas entre os tratamentos pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

<sup>(2)</sup> Severidade: percentual médio de infecção/60 folhas, de acordo com a escala diagramática de Azevedo (1997).

Nota: C.V. = coeficiente de variação.

partir do número de cachos infectados, em dez cachos escolhidos aleatoriamente em cada parcela (Tabela 2). A média simples foi calculada para a análise das duas doenças. O delineamento experimental adotado foi o completamente casualizado com quatro repetições. Cada parcela foi composta de quatro plantas de videiras (24m<sup>2</sup>) com cinco anos de idade, conduzidas no sistema em Y. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de separação de médias de Duncan (P ≤ 0,05) para a estimativa da eficiência dos tratamentos no controle do míldio e antracnose da videira.

Em janeiro de 2005, no estádio fenológico de amadurecimento de bagas, plantas testemunhas apresentaram 21,7% de míldio nas folhas (Tabela 1). As plantas tratadas com o extrato de alga apresentaram o menor percentual da doença (9,6%), não diferindo significativamente da calda bordalesa (tratamento padrão utilizado pelos produtores) e do Ecolife-40<sup>®</sup>. O Fitophos K<sup>®</sup> e o Phosphorus K<sup>®</sup>, por sua vez, não diferiram entre si e apresentaram menor eficiência no controle da doença. Segundo Dalbó & Schuck (2003), fosfitos (2,5% e 3%), aplicados de forma preventiva em intervalos de sete a nove dias são eficientes para controlar o míldio, porém não a antracnose.

Quanto ao controle da antracnose nos cachos de videiras, a incidência da doença com o tratamento extrato e alga (15%) também diferiu da testemunha (42,5%) (Tabela 2). Todavia, o extrato da alga não diferiu significativamente do Phosphorus K<sup>®</sup> (22,5%), da calda bordalesa (22,5%) e do Fitophos K<sup>®</sup> (25%).

Stadnik & Talamini (2004) relatam que extratos da alga *Ulva fasciata* reduzem a severidade de oídio (*Erysiphe polygoni*) e antracnose do feijoeiro em casa de vegetação e a campo, respectivamente. Recentemente, Cluzet et al. (2004) demonstraram que extratos de *Ulva* spp. protegem alfafa contra subseqüentes infecções por

Tabela 2. Incidência da antracnose (*Sphaceloma ampelinum*) em cachos de videiras de 'Niágara Branca' submetidas a diferentes tratamentos em Urussanga, SC, 2004<sup>(1)</sup>

Tratamento	Incidência <sup>(2)</sup>
	%
Testemunha	42,5 a
Ecolife-40 <sup>®</sup> (0,25%)	37,5 ab
Fitophos K <sup>®</sup> (0,2%)	25,0 abc
Calda bordalesa (0,5%)	22,5 bc
Phosphorus K <sup>®</sup> (0,2%)	22,5 bc
Alga <i>U. fasciata</i> (0,5%)	15,0 c
C.V. (%)	44,0

<sup>(1)</sup> Letras diferentes denotam diferenças significativas entre os tratamentos pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

<sup>(2)</sup> Incidência: porcentagem de cachos infectados/dez cachos.

Nota: C.V. = coeficiente de variação.

*Colletotrichum trifolii*, por meio do processo de indução de resistência. O extrato da alga marrom *Ascophyllum nodosum*, que ocorre no hemisfério norte, é conhecido como eficiente para controlar o míldio da videira. Pulverizações com extratos dessa espécie (0,8L/ha) reduzem o número de folhas infectadas, a área lesionada foliar e a taxa de esporulação de *P. viticola* em 28%, 40% e 50%, respectivamente (Lizzi et al., 1998).

O extrato da alga *U. fasciata* é uma alternativa para o controle do míldio e antracnose em videiras, com eficiência semelhante à da calda bordalesa para essas doenças.

## Literatura citada

- AZEVEDO, L.A.S. *Manual de quantificação de doenças de plantas*. São Paulo: Novartis, 1997. 114p.
- CLUZET, S.; TONEGROSSA, C.; JACQUET, C. et al. Gene expression profiling and protection of *Medicago truncatula* against a fungal infection in response to an elicitor from green algae *Ulva* spp. *Plant, Cell and Environment*, v.27, p.917-928, 2004.
- DALBÓ, M.A.; SCHUCK, E. Avaliação do uso de fosfitos para o controle do míldio da videira. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.16, n.3, p.33-35, 2003.
- HANADA, R.E.; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J.C.R. Eficiência de desinfestantes na erradicação de conídios de *Mycosphaerella fijiensis* aderidos à superfícies de bananas. *Fitopatologia Brasileira*, v.29, n.1, p.94-96, 2004.
- LIZZI, Y.; COULOMB, C.; POLIAN, C. et al. L'algue face au mildiou quel avenir? *Phytoma*, v.508, p.29-30, 1998.
- SÔNEGO, O.R.; GARRIDO, L.R.; CZERMAINSKI, A.B.C. *Avaliação do fosfito de potássio (Fitofos K) no controle do míldio da videira*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. 2003. 18p.
- STADNIK, M.J.; TALAMINI, V. *Manejo ecológico de doenças de plantas*. Florianópolis: CCA-UFSC, 2004. 293p.

## Ocorrência de *Diaphorina citri* no Estado de Santa Catarina

Luís Antônio Chiaradia<sup>1</sup>, José Maria Milanez<sup>2</sup>,  
Gustavo de Faria Theodoro<sup>3</sup> e Étel Carmen Bertollo<sup>4</sup>

**Resumo** – *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera, Psyllidae) ou psilídeo-dos-citros, inseto exótico que se alimenta nas brotações das plantas cítricas, causa o encrespamento das folhas, reduz a produção de frutas e é o vetor da bactéria *Candidatus Liberibacter*, agente causal do “greening”. A sua excreção favorece a colonização pelo fungo *Capinodinium citri* Berk & Desm., que causa a fumagina nas plantas. Infestação deste psilídeo foi observada em um pomar de citros localizado em Chapecó, em outubro de 2004, sendo o primeiro relato da sua ocorrência no Estado de Santa Catarina.

**Termos para indexação:** Psyllidae, “greening”, HLB, “huanglongbing”, “likubin”, *Citrus*.

### Occurrence of *Diaphorina citri* in Santa Catarina State, Brazil

**Abstract** – *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera, Psyllidae) or asiatic citrus psyllid is an exotic pest that feeds on new sprout of citrus trees causing leaf deformation and reduction of fruit production. It is also the vector of *Candidatus Liberibacter* bacterium, causal agent of the greening disease. Its excretion favors the colonization of *Capinodinium citri* Berk & Desm., a fungus that causes fumagine on the plants. Infestation of this psyllid was observed in an orchard of citrus in Chapecó, Santa Catarina, Brazil, in October 2004, being this the first record of its occurrence in this State.

**Index terms:** Psyllidae, greening, HLB, huanglongbing, likubin, *Citrus*.

**D***iaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera, Psyllidae) é um inseto exótico originário do Sudoeste Asiático, que se dispersou pela Península Arábica, Estados Unidos, América Central, Venezuela e Brasil, sendo relatado nos Estados do Amazonas, Bahia, Ceará, Pará, Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo e Sergipe, onde é conhecido por psilídeo-dos-citros. Este hemíptero tem como hospedeiros os *Citrus* spp., *Murraya paniculata* (L.) (laranja-jasmim) e

plantas de pelo menos outros três gêneros de rutáceas (Mead, 2004; Fundecitrus, 2005).

Ninfas e adultos desta espécie sugam a seiva das brotações das plantas, o que causa o encrespamento das folhas, induz a superbrotação e reduz a produção de frutas. A sua excreção (“honeydew”) favorece a colonização pelo fungo *Capinodinium citri* Berk & Desm. na copa das plantas, causando a fumagina (Gallo et al., 2002; Parra et al., 2003). Também é o vetor de

*Candidatus Liberibacter*, bactéria restrita ao floema das plantas e agente etiológico do “greening”, “huanglongbing” (HLB) ou “likubin”, grave doença que atualmente ocorre em pomares de citros no Estado de São Paulo (Fundecitrus, 2004; Bassanezi et al., 2005). Este inseto adquire a bactéria ao se alimentar em plantas infectadas e, mesmo sendo baixa a eficiência da transmissão do patógeno, a disseminação é compensada pelos seus elevados níveis populacionais

Aceito para publicação em 8/11/05.

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

<sup>2</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Cepaf, e-mail: milanez@epagri.rct-sc.br.

<sup>3</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Cepaf, e-mail: theodoro@epagri.rct-sc.br.

<sup>4</sup>Estudante de Agronomia da Unochapecó e estagiária na Epagri/Cepaf, e-mail: etelcb@yahoo.com.br.

(Chen, 2004; Yamamoto et al., 2005).

Adultos de *D. citri* medem entre 2 e 3mm de comprimento, possuem o corpo de coloração marrom e coberto por uma substância pulverulenta esbranquiçada, têm olhos de cor vermelha e antenas de cor marrom-clara, com a extremidade preta. O par de pernas posterior é adaptado para saltar e as asas são transparentes, com manchas escuras de formato irregular. Normalmente permanecem na face abaxial das folhas novas, com a cabeça quase tocando a superfície vegetal e o corpo formando um ângulo de 30° (Mead, 2004; Parra et al., 2003).

As fêmeas põem entre 200 e 800 ovos, que são depositados em pequenos grupos nas brotações das plantas. Os ovos medem em torno de 0,3mm de comprimento, são de coloração amarelada e se tornam de cor alaranjada no período que antecede a eclosão das ninfas, que ocorre em quatro dias, sob temperatura de 25°C. As ninfas têm o corpo achatado, são amareladas, com áreas de tonalidade alaranjada e esverdeada, principalmente nos últimos estágios ninfaís. O ciclo biológico deste inseto, que na fase jovem passa por cinco instares, completa-se com 15 a 59 dias, resultando em oito a dez gerações anuais (Chen, 2004; Mead, 2004).

Os maiores níveis populacionais desta praga ocorrem nos pomares de citros durante a brotação das plantas, com destaque para aqueles períodos com baixa precipitação pluviométrica (Tsai et al., 2000). No Estado de São Paulo a população deste inseto é mais abundante na primavera e no início do verão, sendo baixa a sua incidência no outono e no inverno (Yamamoto et al., 2001).

No município de Chapecó, SC, em outubro de 2004, insetos com suspeita de ser da espécie *D. citri* foram observados infestando brotações de plantas cítricas de um pomar situado na área experimental da Epagri/Centro de Pesquisa para

Agricultura Familiar – Cepaf. Porções terminais de ramos com posturas do psilídeo foram mantidas no Laboratório de Fitossanidade do Cepaf, com o objetivo de acompanhar e registrar as fases do desenvolvimento do inseto e obter espécimes adultos visando a sua correta determinação. Para tanto, ramos medindo cerca de 10cm de comprimento foram agrupados pela extremidade por meio de chumaços de algodão umedecidos com água destilada, sendo acondicionados em caixas plásticas do tipo gerbox (12 x 12 x 4cm) e mantidos em ambiente

climatizado com temperatura de 25 ± 1°C e fotofase de 12 horas. O registro fotográfico das fases do ciclo biológico deste inseto (Figura 1) foi realizado com o auxílio de uma máquina fotográfica acoplada em um microscópio estereoscópico da marca Citoval.

Com a obtenção de espécimes adultos, utilizando informações de literatura e comparando com espécimes adultos oriundos da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, foi possível verificar que se tratava da espécie *D. citri*, sendo o primeiro

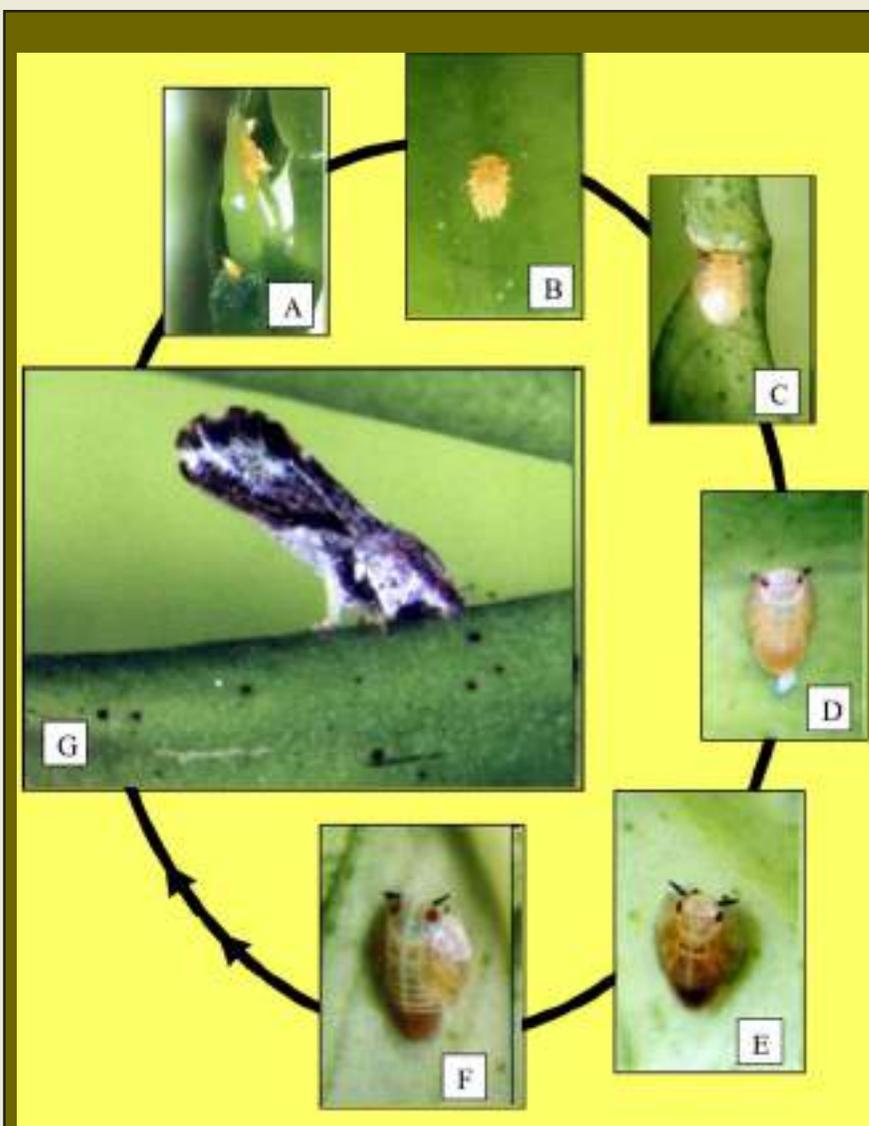


Figura 1. Ciclo biológico de *Diaphorina citri*. (A) Ovos, (B a F) ninfas de primeiro ao quinto instar e (G) espécime adulto

registro da ocorrência desta praga no Estado de Santa Catarina, representando um risco potencial para a citricultura catarinense.

## Literatura citada

1. BASSANEZI, R.B.; BUSATO, L.A.; STUCHI, E.S. Avaliação preliminar de danos na produção e qualidade dos frutos de laranjeira Valência causados pelo huanglongbing em São Paulo. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v.31, p.62, 2005. (Suplemento).
2. CHEN, C. Ecology of the insect vectors of citrus systemic diseases and their control in Taiwan. Disponível em: <<http://www.agnet.org/library/article/eb459a.html>>. Acesso em: 8 out. 2004.
3. FUNDECITRUS. Greening chega aos pomares paulistas. *Revista do Fundecitrus*, Araraquara, v.20, n.123, p.8-11, jul./ago. 2004.
4. FUNDECITRUS. Possibilidade de controle: inimigo natural do vetor do greening é encontrado no Brasil. *Revista do Fundecitrus*, Araraquara, v.21, n.126, p.8-9, jan./fev. 2005.
5. GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. et al. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: Fealq, 2002. 920p.
6. MEAD, F.W. Asiatic citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama (Insecta: Homoptera: Psyllidae). Disponível em: <[http://edis.ifas.edu/BODY\\_IN160](http://edis.ifas.edu/BODY_IN160)>. Acesso em 11 out. 2004.
7. 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.
8. TSAI, J.H.; WANG, J.-J.; LIU, Y.H. Seasonal abundance of the asian citrus psyllid *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) in Southern Florida. *Florida Entomologist*, Fort Lauderdale, v.85, n.3, p.446-451, Sep. 2002.
9. YAMAMOTO, P.T.; PAIVA, P.E.B.; GRAVENA, S. Flutuação populacional de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) em pomares de citros na região Norte do Estado de São Paulo. *Neotropical Entomology*, Itabuna, v.30, n.1, p.165-170, jan./mar. 2001.
10. YAMAMOTO, P.T.; LOPES, S.A.; JESUS JR. et al. Nova e destrutiva. *Cultivar: Hortaliças e Frutas*, Pelotas, v.6, n.32, p.2-7, jun./jul. 2005. (Caderno Técnico). ■



# Cedap

Epagri

Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca

Pesquisa e extensão para a pesca e o cultivo de espécies aquáticas

Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-8040, e-mail: [cedap@epagri.rct-sc.br](mailto:cedap@epagri.rct-sc.br)

