



Vol. 20, nº 3, nov. 2007 - R\$ 10,00

ISSN 0103-0779

# Agropecuária catarinense

## Ovinocultura Rumo à sustentabilidade

- ◆ Alecrim: condimento de muitos sabores
- ◆ O cenário para a pesquisa e extensão rural
- ◆ Impacto das mudanças climáticas no feijoeiro
- ◆ Associativismo na produção de cebola agroecológica

Ano 10

1995 - 2005

FUNDAGRO

Fundação de Apoio ao  
Desenvolvimento  
Rural Sustentável  
do Estado de  
Santa Catarina

...Para que o  
seu projeto  
saia do papel, é fácil...  
Fale com a Fundagro

Quem trabalha no setor agropecuário precisa de apoio.

A principal especialidade da Fundagro é a parceria.

Além de viabilizar projetos tecnológicos, ambientais e de  
extensão rural, a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento Rural

Sustentável sabe valorizar as boas idéias.

Se você quer que a sua idéia receba atenção especial,

converse com a gente.

Fundação de Apoio ao Desenvolvimento Rural Sustentável do Estado de Santa Catarina  
Declarada de Utilidade Pública Estadual - Projeto de Lei nº 0412/03 e Municipal - Lei nº 5221/97  
Rodovia Admar Gonzaga, 1.188, Itacorubi  
88034-901 Florianópolis, SC  
Fones: (48) 3239-8090/3334-0711

[www.fundagro.org.br](http://www.fundagro.org.br)

# Sumário

* Editorial .....	4
* Lançamentos editoriais .....	5
* Normas para publicação .....	92

## Registro

* Novo cancro da soja identificado .....	6
* Variedades locais: como defini-las .....	7
* O risco da escassez da água .....	8
* Silício beneficia cultivo de batata .....	8
* Integração lavoura-pecuária no Sul do Brasil .....	9
* Confinamento europeu versus pastagens no Brasil .....	9
* Agricultura do futuro – um retorno às raízes .....	10
* Extratos de timbó e arruda ajudam na conservação de sementes de milho .....	10
* Vitamina B – ninguém vive sem ela .....	11
* Farinha de arroz: alternativa econômica para a farinha de trigo .....	12
* Mortadela rica em fibras e pobre em gordura .....	12
* Mel floral e mel de melato .....	13

## Opinião

* As feiras livres e a produção agroecológica .....	14
---	----

## Conjuntura

* Um cenário para a pesquisa e a extensão rural .....	16
---	----

## Reportagem

* Ovinocultura rumo à sustentabilidade .....	18
* Esse garoto vai longe .....	26
* Associativismo impulsiona produção da cebola agroecológica .....	29

## Plantas bioativas

* Alecrim – um condimento bioativo com muitos aromas .....	33
--	----

## Mudanças climáticas

* Estimativas dos impactos das mudanças climáticas no zoneamento da cultura do feijão no Estado de Santa Catarina .....	39
---	----

## Informativo Técnico

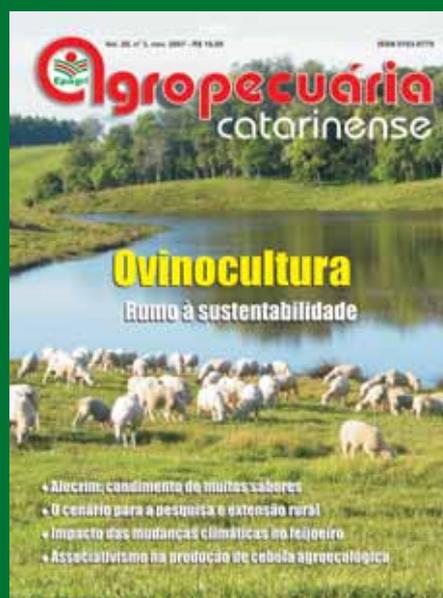
* Bacterioses da cebola: diagnose e recomendações para o controle integrado .....	45
* Métodos culturais no manejo de tripes em cebola .....	48
* Rizobactérias promotoras de crescimento de plantas ..	51
* Danos de <i>Lagria villosa</i> em mudas de videira .....	54
* Avaliação de cultivares para produção de batata orgânica no Litoral Sul Catarinense .....	56

## Artigo Científico

* Identificação da variabilidade fenotípica numa população local de feijão-preto .....	60
* Eficiência da uréia e do nitrato de amônio em adubação de cobertura para milho cultivado no sistema plantio direto ..	64
* Microclima e taxas fotossintéticas e transpiratórias do tomateiro em diferentes ambientes de cultivo .....	68
* Alterações em atributos químicos no perfil do solo após 93 meses da aplicação superficial de calcário, em sistema plantio direto .....	72
* Jovens agricultores do Oeste de Santa Catarina na encruzilhada: entre o rural e o urbano .....	76

## Nota Científica

* Primeiro relato da ocorrência da forma perfeita de <i>Colletotrichum acutatum</i> em folhas de macieira no Brasil ..	82
* Primeiro registro da ocorrência de sarna em pereira japonesa em Santa Catarina, Brasil .....	85
* Nível de infestação e ocorrência do ácaro-vermelho-europeu em macieira cultivares Gala e Fuji .....	88



As matérias assinadas não expressam necessariamente a opinião da revista e são de inteira responsabilidade dos autores. A sua reprodução ou aproveitamento, mesmo que parcial, só será permitida mediante a citação da fonte e dos autores.



**A** ovinocultura passou a ser uma alternativa de renda nas pequenas propriedades rurais de Santa Catarina. Ela é desenvolvida praticamente em todos os municípios do Estado, onde cerca de 11 mil criadores exploram esta atividade, que se concentra nas Regiões Serrana, Meio-Oeste e Oeste Catarinense. O potencial desta atividade é enorme e atualmente observa-se o desenvolvimento da profissionalização do setor, com inclusão de novos produtores e indústrias para abate e comercialização, principalmente da carne ovina. Muito esforço foi feito

para tirar esta atividade da subsistência até atingir o alto nível que tem hoje e, por isso, ser reconhecida nacionalmente. Associações de criadores foram formadas, matrizes e sêmens foram importados, o melhoramento genético foi estimulado e trabalhado e cursos profissionalizantes foram oferecidos. Como resultado, vêm-se produtores especializados em produção de carne e lã, com clientela garantida para seus produtos. Os benefícios que a criação de ovinos oferece são vários. Além de fonte geradora de renda, pela comercialização de cordeiros, lã e pele para artesanato, a carne tem um sabor ótimo e baixo custo ao produtor. Ela não depende

de grãos para sua produção, polui menos e pode ser considerada como uma atividade “verde”. Os depoimentos de produtores apresentados na reportagem veiculada nesta edição demonstram a preferência por certas raças, a maneira de conduzir a atividade, a diversidade de produtos gerados e vendidos e a obtenção de uma renda satisfatória. Porém, segundo os produtores, é preciso conhecer a atividade, gostar de exercê-la, ter visão empresarial e despender muito trabalho para obter bons resultados e renda. A reportagem sobre o assunto merece a leitura dos que gostam da ovinocultura ou já a executam.



REVISTA QUADRIMESTRAL

15 DE NOVEMBRO DE 2007

ISSN 0103-0779

**INDEXAÇÃO:** Agrobases e CAB International.  
Conceito B em Ciências Agrárias – QUALIS

**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.sc.gov.br, e-mail: epagri@epagri.sc.gov.br

**DIRETORIA EXECUTIVA DA EPAGRI:** Presidente: Murilo Xavier Flores, Diretores: Athos de Almeida Lopes, Ditmar Alfonso Zimath, Edson Silva, Elisabete Silva de Oliveira, Renato Broetto

**EDITORIAÇÃO:****Editor-chefe:** Dorvalino Furtado Filho**Editor:** Roger Delmar Flesch**Editores-assistentes:** Ivani Saletto 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 e Laertes Rebelo**REVISÃO DE INGLÊS:** Airton Spies e Roger Delmar Flesch**CAPA:** Foto de Ecco Publicidade**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.sc.gov.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

## 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



**Pragas da erva-mate no Estado de Santa Catarina. 2007, 38p. BT 134, R\$ 10,00**

Este Boletim reúne informações sobre os insetos e ácaros que ocorrem nas plantas de erva-mate no Estado de Santa Catarina. Tem por objetivo principal auxiliar no reconhecimento das pragas-chave e pragas secundárias e, ao mesmo tempo, sugerir alternativas de controle em benefício dos produtores, consumidores e do meio ambiente. Esta publicação é de grande valia para técnicos e produtores que trabalham com a cultura da erva-mate.

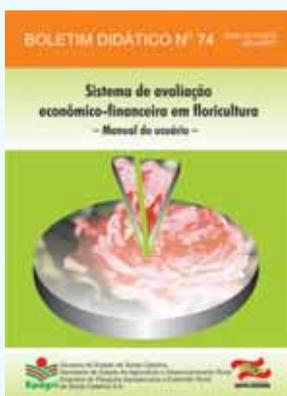
Contato: [gmc@epagri.sc.gov.br](mailto:gmc@epagri.sc.gov.br)



**Sistema de avaliação econômico-financeira em floricultura: manual do usuário. 2007, 28p. BD 74, R\$ 10,00**

Este "Manual do usuário" traz orientação para os utilizadores do sistema no dia-a-dia e servirá também para dirimir possíveis dúvidas que possam ocorrer. Trata-se de um sistema construído com base na planilha eletrônica Microsoft® Excel®, que possibilita o cálculo da lucratividade e o levantamento de coeficientes técnicos da atividade. Este manual é muito prático e de fácil manuseio para técnicos e empresários ligados à floricultura. Vem acompanhado de um CD-ROM a partir do qual o sistema poderá ser copiado para o computador, onde estará então pronto para ser utilizado.

Contato: [gmc@epagri.sc.gov.br](mailto:gmc@epagri.sc.gov.br)



**Multiplicação da alga *Chlorella minutissima* em propriedades rurais para produção orgânica de peixes. 2007, 24p. BD 69, R\$ 8,00**

O presente estudo apresenta subsídios para a formulação de um sistema de produção e propagação da alga *Chlorella minutissima* para a alimentação orgânica dos peixes filtradores e, fundamentalmente, para o desenvolvimento e agregação de valores à piscicultura de água doce da pequena propriedade rural. São identificadas e sugeridas condições de qualidade da água para o desenvolvimento da atividade, bem como o aproveitamento de recursos disponíveis e agregação de valor, com o objetivo final de aumento de renda.

Contato: [gmc@epagri.sc.gov.br](mailto:gmc@epagri.sc.gov.br)



**Os recursos genéticos vegetais nas unidades de pesquisa da Epagri. 2007, 59p. DOC 226, R\$ 10,00**

O presente Documento contém um relatório completo do estado dos recursos genéticos vegetais mantidos nas coleções de germoplasmas das unidades de pesquisa da Epagri. Também são apresentadas sugestões para ações estratégicas relacionadas aos recursos humanos, organização e uso das coleções, formas adequadas de preservação, manutenção e aplicações no melhoramento de espécies de expressão econômica para o Estado de Santa Catarina.

Contato: [gmc@epagri.sc.gov.br](mailto:gmc@epagri.sc.gov.br)



**Sistema para produção de vime. 2007, 40p. SP 44, R\$ 10,00**

Neste Sistema de Produção foram reunidas e organizadas as informações disponíveis junto aos produtores rurais, à extensão rural e à pesquisa agropecuária, para facilitar o acesso e socializar o conhecimento, tendo em vista a melhoria do sistema de cultivo, com responsabilidade social e preservação ambiental. A atividade tem importância econômica na Serra Catarinense pela comercialização para todo o País, principalmente para a confecção de peças artesanais.

Contato: [gmc@epagri.sc.gov.br](mailto:gmc@epagri.sc.gov.br)



## Novo cancro da soja identificado

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa –, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa –, acaba de confirmar a ocorrência de uma nova doença de soja no Brasil: um cancro da haste, causado pelo fungo *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora*. A pesquisadora Leila Costamilan, da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, identificou a doença, no ano agrícola 2005/06, em algumas áreas de Passo Fundo e de Coxilha, no RS. “Naquele ano já identificamos a doença em outros municípios do Estado, mas ainda não temos levantamento dos danos econômicos. Mesmo assim, a doença preocupa, porque as plantas morrem precocemente, o que afeta a produtividade”, diz.

Leila explica que, em plantas adultas, as folhas secam e per-

manecem aderidas às plantas. As hastes apresentam áreas marrons, principalmente próximas das inserções dos ramos laterais. “Ao se raspar a superfície da haste, observa-se escurecimento interno. No entanto, as raízes têm aparência sadia”, afirma.

A nova doença é similar ao cancro da haste, que causou prejuízos econômicos no Brasil, na safra 1988/89, e para o qual já foram desenvolvidas cultivares resistentes. O novo cancro já está mobilizando a pesquisa, no sentido de gerar material genético resistente. “Atualmente, ações estão sendo realizadas pela Embrapa, em conjunto com o Mapa e a Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Rio Grande do Sul, no sentido de avaliar a área de

ocorrência deste cancro. No futuro, testes serão realizados com as cultivares de soja da Embrapa visando a resistência a essa nova doença”.

Como o Brasil ainda não dispõe de cultivares de soja resistentes ao problema, são indicadas, como medidas de controle, o tratamento de sementes com fungicidas e a rotação de culturas.

De acordo com o pesquisador da Embrapa Soja Álvaro Almeida, que identificou no Brasil a espécie causadora do problema por métodos moleculares, a doença já foi descrita em outros países como EUA, Canadá e Argentina. “Nos Estados Unidos, o problema chegou a produzir danos superiores a 50%, mas atualmente não causa preocupação pelo desenvolvimento de cultivares resistentes. Na Argentina, em 2004, as perdas de rendimento de grãos em algumas lavouras variaram de 4% a 10%”, explica Leila.

Outros problemas que podem ser confundidos com o cancro da haste: podridão radicular de fitóftora (*Phytophthora sojae*), podridão branca da haste (*Sclerotinia sclerotiorum*), podridão vermelha da raiz (*Fusarium solani* f. sp. *Glycines*), danos de tamanduá ou bicudo da soja (*Sternechus subsignatus*), morte em reboleira (*Rhizoctonia solani*).

Mais informações podem ser obtidas na página da Embrapa Trigo, no endereço [www.cnpt.embrapa.br](http://www.cnpt.embrapa.br). ■



Áreas marrons, especialmente na inserção de ramos laterais



As folhas secam rapidamente e permanecem presas às plantas



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

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

# Variedades locais: como defini-las

Uma dúvida freqüente entre agricultores é a diferenciação entre variedades de milho locais e melhoradas. Ambas são variedades de polinização aberta (VPA) e, por essa razão, o agricultor pode reutilizar a semente colhida para semeadura na próxima safra, caso que não deve ser repetido em cultivares híbridas, principalmente em virtude da perda do vigor híbrido (heterose) e redução na produtividade.

O termo variedade local é muito amplo. Muitos sinônimos têm sido utilizados no mundo inteiro. Os mais usuais são variedades crioulas, variedades tradicionais, variedades primitivas ou variedades dos agricultores, apresentando pequenas diferenças peculiares a cada denominação.

Variedades locais podem ser definidas como populações cultivadas por agricultores, que não sofreram o processo convencional de melhoramento genético, são distintas geograficamente ou ecologicamente, têm composição genética diversa, são adaptadas às condições agroclimáticas locais, sendo comum o fato de serem denominadas, selecionadas e mantidas pelos agricultores tradicionais, para atender as suas necessidades sociais, econômicas e culturais (Teshome, 1999; Silva et

al., 2002; Brown, 1978, citado por Zeven, 1998).

Em geral, apresentam uma natureza bastante complexa e ampla, não sendo possível dar uma definição única. Há divergências principalmente relacionadas ao tempo mínimo de cultivo, podendo ser classificadas de várias formas.

Zeven (1998) denomina variedade local como aquela cultivada por muito tempo num sistema agrícola regional. Louette et al. (1997) e Brush (1999) consideram uma variedade como local quando a semente tiver sido cultivada na região por pelo menos uma geração de agricultores (de pai para filho), ou seja, aproximadamente 30 anos.

Machado (2006) considera uma variedade tradicional aquela que vem sendo manejada em um mesmo ecossistema por pelo menos três gerações familiares (avô, pai e filho), no qual já são incorporados valores históricos e que passam a fazer parte das tradições locais. Generalizando, variedades locais podem ser referenciadas como as variedades manejadas e reproduzidas tradicionalmente pelos agricultores ao longo dos anos, podendo ser também chamadas de tradicionais ou crioulas. Como exemplos de variedades locais de milho tem-se: Pixurum, Amarelão, Mato Grosso, Roxo, Branco 8 carreiras, Branco, Moroti, etc. As variedades melhoradas são selecionadas utilizando metodologias convencionais, e como exemplo citam-se as variedades comerciais SCS 153 (Esperança) e SCS 154 (Fortuna).

Mais informações com o eng. agr. Gilcimar Adriano Vogt, Epagri/Cepaf, C.P. 791, 89801-970



Variedades de polinização aberta (VPA) melhoradas da Epagri

Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0600, e-mail: gilcimar@epagri.sc.gov.br.

## Literatura citada

1. BRUSH, S.B. The issues of *in situ* conservation of crop genetic resources. In: BRUSH, S.B. *Genes in the field: on farmer conservation of crop diversity*. Canadá: Lewis, 1999. p.3-26.
2. LOUETTE, D.; CHARRIER, A.; BERTHAUD, J. In situ conservation of maize in Mexico: Genetic diversity and maize management in a traditional community. *Economic Botany*, v.51, n.1, p.20-38, 1997.
3. MACHADO, A.T. *Dinâmica e conceituação das variedades tradicionais e locais e sua diferenciação com as variedades modernas*. Rio de Janeiro: Articulação Nacional de Agroecologia - ANA, 2006. 2p. Disponível em: <www.agroecologia.org.br>. Acesso em: 10 set. 2007.
4. SILVA, R.M. da; FARALDO, M.I.F.; ANDO, A. et al. Variabilidade genética de etnovariedades de mandioca. In: CEREDA, M.P. *Culturas de tuberosas amiláceas Latino Americanas*. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. p.207-241.
5. TESHOME, A.; BAUM, B.R.; FAHRIG, L. et al. Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) landrace variation and classification in North Shewa and South Welo, Ethiopia. *Euphytica*, Wageningen, v.97, n.3, p.255-263, 1997.
6. ZEVEN, A.C. Landraces: a review of definitions and classifications. *Euphytica*, Wageningen, v.104, p.127-139, jun. 1998.



Variabilidade de cor de grão das variedades locais de milho cultivadas em Anchieta, SC



## O risco da escassez da água

O aquecimento global não é a única ameaça à vida no planeta. Está em curso o que os especialistas qualificam de “crise da água” e que já compromete as condições de vida e saúde de uma ampla parcela da população. Calcula-se que pelo menos um terço da população mundial já tenha dificuldades, entre severas e moderadas, de acesso à água, sobretudo nas regiões setentrional e Norte da África.

O quadro se agrava com o uso inadequado dos recursos hídricos, poluição de mananciais e manejo irresponsável e deverá complicar-se ainda mais nos próximos anos com o crescimento de países, o aumento da concentração urbana com formação de megacidades e a conseqüente demanda por água potável.

Para responder a esse desafio, a Academia Brasileira de Ciências – ABC – propôs ao InterAcademy Pannel – IAP –, que reúne 96

academias de ciências de todo o mundo em torno de projetos de grande impacto para o avanço do conhecimento, a criação do Water Programme, um programa internacional de pesquisa e inovação sobre recursos hídricos. A proposta já obteve a adesão de 62 países, e seis deles, entre eles o Brasil, já criaram institutos de pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias sobre o uso da água.

O Programa da Água do IAP parte do princípio de que a água – tanto a superficial como a subterrânea – deve ser tratada como uma unidade integrada, exigindo que geólogos, limnologistas, engenheiros e ecologistas trabalhem juntos para desenvolver abordagens regionais e otimizar investimentos, de forma a garantir que a água siga cumprindo o seu papel no funcionamento natural do planeta.

Em quatro encontros realizados pelo IAP – no Brasil, Polônia, China e África do Sul – foi definido que as



pesquisas enfatizarão o desenvolvimento de tecnologias de baixo custo para o tratamento de água, novas tecnologias de conservação da água, integração de gestão de múltiplos usos, gestão de lençóis subterrâneos, monitoramento e avaliação de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, etc.

Cada instituto de água terá uma linha de investigação específica. No Brasil, a missão será a utilização de recursos hídricos e da biodiversidade em regiões metropolitanas. O centro brasileiro – Instituto de Biodiversidade e Recursos Hídricos – terá sede em Guarulhos, na Região Metropolitana de São Paulo.

Fonte: Revista Pesquisa Fapesp, Edição Imprensa 137, julho 2007. ■

## Silício beneficia cultivo de batata

Pesquisas realizadas na Faculdade de Ciências Agrônomicas – FCA –, campus de Botucatu, demonstram que a adubação com o nutriente silício (Si) pode melhorar a produtividade das plantações de batata. Segundo o professor Carlos Alexandre Costa Crusciol, da FCA/Departamento de Produção Vegetal – DPV –, a aplicação do elemento torna a planta mais ereta, resultando em maior interceptação da luz solar, aumento da taxa fotossintética e redução da transpiração do vegetal, eventos que podem diminuir a frequência de irrigação da cultura que, normalmente, exige grandes quantidades de água para produzir.

Outro benefício, de acordo com o professor Rogério Peres Soratto,

também da FCA/DPV, é que plantas com estrutura mais ereta proporcionam menor contato das folhas com o solo, diminuindo o risco de infecção por doenças. “Além disso, pode haver melhora na eficiência da aplicação de defensivos agrícolas, com a redução da quantidade utilizada dessas substâncias”, esclarece. Estes resultados confirmam as conclusões de outros pesquisadores, que constataram a eficácia do silício no combate da requeima, uma doença causada pelo fungo *Phytophthora infestans* na cultura da batata.

Os benefícios alcançados nos experimentos realizados em casa de vegetação da FCA foram melhores tanto na produção total como na quantidade de tubérculos sem

defeitos. Segundo Soratto, foi constatado que as batatas obtidas no processo apresentavam maior teor de silício. O pesquisador explica que as investigações envolveram o acompanhamento de dois produtos: o calcário, usado para corrigir a acidez do solo, e o silicato de cálcio e magnésio (da marca Agrosilício), que além de corrigir a acidez do solo fornece silício às plantas, ao longo de cem dias. “Avaliamos as plantas em condições normais de fornecimento de água e em condições de estresse hídrico, isto é, com pouca água, e constatamos que o tratamento com o Agrosilício proporcionou maior tolerância das plantas à falta de água”, detalha.

Fonte: Jornal Unesp, v.21, n.226, set. 2007. ■

# Integração lavoura-pecuária no Sul do Brasil

**N**a Região Sul do Brasil há falta de alternativas economicamente viáveis para utilização do solo entre os meses de maio e setembro (período usualmente denominado de inverno). Por isso, muitas áreas são mantidas em pousio nestes meses, aumentando os riscos de erosão hídrica e a infestação de plantas daninhas. O cultivo de espécies para cobertura no inverno

pode ser uma alternativa para proteção do solo, no entanto, não gera renda imediata, o que limita, em muitos casos, a sua utilização prática.

O cultivo de pastagens anuais de inverno, em sistema de integração lavoura-pecuária, pode ser uma estratégia adequada de uso de áreas, já que protege o solo e gera renda. A integração lavoura-pecuária é um sistema de produção com alternância de pastagens (anuais e/ou perenes) e culturas de interesse econômico, principalmente grãos, ao longo do tempo. A compactação superficial do solo (zero a 10cm de profundidade), causada pelo pisoteio animal, e a reduzida quantidade de palha remanescente para cultivos de verão são as principais preocupações de agricultores que utilizam o sistema de integração lavoura-pecuária sob plantio direto.

Em três experimentos conduzidos pela Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, avaliou-se o efeito de pastagens, coberturas de solo e pousio no inverno sobre propriedades físicas e químicas do solo e desempenho da cultura de milho semeada em sucessão. Constatou-se que, após um inverno, o pisoteio bovino não afetou significativamente a porosidade total do solo, a densidade e a resistência do solo à penetração. Variáveis químicas do solo também não foram influenciadas pelos tratamentos. Em um experimento cujo nível de argila no solo era superior a 50% houve redução de 14% na produtividade de grãos de milho na área com pastejo, em relação à área sem pastejo. Nos outros dois experimentos, o pisoteio bovino não prejudicou o milho cultivado em sucessão, resultando em produtividades iguais.

Mais informações com o engenheiro agrônomo Alvadi Antonio Balbinot Junior, Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, fone: (47) 3624-1144, e-mail: balbinot@epagri.sc.gov.br. ■



*Gado pastando em área cultivada anteriormente com milho*

## Confinamento europeu versus pastagens no Brasil

**A**s exportações de carne bovina para a União Européia – EU – enfrentam nova fase de contestação, gerada por supostos problemas no sistema de rastreabilidade brasileiro. Tal impasse, no entanto, parece ter apenas a finalidade de restringir as exportações de carne do Brasil. As pesquisas de campo da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA – e do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – Cepea – da Universidade de São Paulo – USP –, oferecem subsídios importantes para o entendimento dessa questão. A alimentação dos animais é um dos maiores itens do custo da atividade, além de determinar a qualidade da carne. A maioria dos rebanhos dos países do hemisfério sul usa pastagens como

base da alimentação, ao contrário dos países do hemisfério norte, que baseiam a dieta dos animais em silagem, farelo de soja e outras opções. A utilização de pastagem e o aumento da produtividade são fundamentais para explicar o ganho de competitividade da carne nacional. Como os concorrentes do Brasil não possuem meios para superar essa vantagem, surgem as tentativas de restrição do comércio. Nas discussões européias, as características positivas do sistema de produção a pasto são relegadas a segundo plano, entre elas o bem-estar do animal, esquecido na pecuária bovina, mas sempre cobrado nas criações de aves e suínos. O motivo é simples: no sistema de confinamento europeu, os animais não têm acesso ao

ambiente de liberdade presente nas condições originais de vida dos bovinos e que é respeitado no sistema de criação a pasto. A combinação da pecuária de corte com outras atividades em uma mesma empresa agrícola tende a gerar ganhos de produtividade na pecuária. Na Região Centro-Oeste, por exemplo, a integração pecuária-agricultura é representada pela produção de grãos, que gera farelo de soja, utilizado na alimentação dos rebanhos europeus. Assim, o Brasil é responsável pela produção de carne a pasto dentro de suas fronteiras e ainda auxilia a produção de carne em muitos países, ofertando matéria-prima.

Fonte: CNA/Cepea/Esalq, Indicadores Pecuários, ano 6, n.49, agosto 2007 ou [www.cna.org.br](http://www.cna.org.br). ■



## Agricultura do futuro – um retorno às raízes

Uma matéria divulgada na revista *Scientific American Brasil* chama a atenção para estudos que procuram substituir as culturas anuais graníferas por plantas perenes, com grande sistema de raízes, que permitem maior preservação do solo e cultivo em áreas marginais. O que motivou esta ação? É que a agricultura atual tem 80% das terras agrícolas do planeta ocupadas com leguminosas, oleaginosas e cereais, as quais são muito exigentes em energia, irrigação, extensas áreas de terra e defensivos agrícolas. Entretanto, estas culturas precisam ser cultivadas anual e intensivamente com repercussão negativa junto ao meio ambiente que, com o aumento da população mundial nas próximas décadas, terá agravada a sua situação.

A idéia surgiu já nos anos 70,

quando um pesquisador observou que as gramíneas e plantas perenes das pradarias do Kansas, EUA, eram muito produtivas anualmente, formavam solos ricos e não havia necessidade de fertilizantes e herbicidas para produzir. Nos campos próximos com culturas anuais como milho, trigo, girassol e soja, eram necessários cuidados freqüentes e caros e, mesmo assim, ocorria erosão, esgotamento do solo e poluição das águas. A solução para o pesquisador era ter um sistema diversificado e resistente, de raízes perenes, como nos campos naturais onde as plantas, além de produtivas, têm raízes profundas que gerenciam a água e os nutrientes disponíveis para fazer frente ao intemperismo. Segundo a matéria, num estudo de um século sobre erosão do solo, a grama-timó-

teo, em mistura com alfafa e gramíneas perenes, foi 54 vezes mais eficaz em manter a camada superior do solo que as plantas anuais, reduziu cinco vezes a perda de água e 35 vezes a perda de nitrato no solo.

Com base nas observações citadas, pesquisadores agrícolas e ecologistas estão trabalhando em projetos que podem levar duas a cinco décadas para serem concluídos. O objetivo é transformar as atuais produtoras de grãos em plantas perenes, como nos ecossistemas naturais. Os trabalhos atacam duas frentes: domesticação direta de plantas silvestres e hibridização das plantas existentes da cultura anual com suas parentes silvestres. Os autores da matéria concluem ser importante fixar agora as raízes de uma agricultura baseada em plantas perenes, pois daria aos agricultores do futuro mais opções sobre o que e onde cultivar, bem como proporcionaria uma produção sustentável de alimento para uma população cada vez maior.

A íntegra desta matéria pode ser lida na revista *Scientific American Brasil*, v.6, n.64, p.58-65, 2007. ■

## Extratos de timbó e arruda ajudam na conservação de sementes de milho

As perdas pós-colheita de milho são da ordem de 10%, causadas principalmente pelo caruncho *Sitophilus zeamais*, e atingem basicamente a qualidade fisiológica das sementes. No controle destes insetos são utilizados inseticidas de alta toxicidade que deixam resíduos no ambiente e causam danos aos humanos. Uma alternativa para reduzir estes problemas é a utilização de produtos com ação inseticida, oriundos de plantas ricas em compostos bioativos. Com este objetivo, extratos hidroalcoólicos de timbó (*Calopogonium coeruleum*) e de arruda (*Ruta graveolens*) foram utilizados para avaliar o controle do caruncho do milho e a qualidade fisiológica de sementes de milho armazenadas. Para a obtenção dos extratos foram utilizados caules secos de timbó e folhas secas de

arruda, ambos triturados e postos a percolar no solvente álcool etílico (70%v/v). Os extratos foram aplicados na dose de 12ml sobre a massa de sementes contida em um recipiente de 1,5kg de capacidade. A qualidade das sementes foi avaliada no início e a cada 30 dias de armazenamento, por 90 dias.

Houve maior ocorrência de sementes infestadas com caruncho na testemunha (21,92%) do que nas sementes tratadas (cerca de 7,70%). A eficiência dos extratos foi igual nos três períodos (cerca de 13%), enquanto que a testemunha estava totalmente infestada aos 90 dias (100%). Foi observada menor perda de peso da semente de milho tratada com os extratos vegetais no período de armazenamento. O milho tratado com extrato de arruda, por sua vez, perdeu menos peso que o tratado com extrato de timbó. A germinação

das sementes não foi afetada pela aplicação dos dois extratos, que tiveram comportamento semelhante dentro e entre os períodos de armazenamento (entre 97% e 99%), mas que suplantaram a testemunha sem tratamento em cerca de 33%, 58% e 86% aos 30, 60 e 90 dias, respectivamente. A superioridade das sementes tratadas foi devida à ausência de insetos que, pela ação dos extratos, não puderam se desenvolver na massa de sementes armazenadas.

Os resultados obtidos permitiram concluir que os extratos vegetais de timbó e arruda podem ser indicados como alternativas viáveis e de baixo custo para conservação de sementes dos produtores de milho.

A íntegra do artigo pode ser lida na *Revista Brasileira de Armazenagem*, v.31, n.1, p.79-85, 2006. ■

# Vitamina B – ninguém vive sem ela

A vitamina B é um complexo que inclui desde a vitamina B<sub>1</sub> até a vitamina B<sub>12</sub>. Cada uma tem um papel específico e exerce no corpo humano uma função essencial.

A vitamina B<sub>1</sub>, por exemplo, desempenha inúmeras funções no organismo. É importante para o bom funcionamento do sistema nervoso, do pulmão e do coração, auxilia as células na produção de combustível para que o corpo possa viver, melhora a atitude mental e o

raciocínio. Sua ausência se caracteriza geralmente pela insônia, nervosismo, irritação, fadiga, depressão, dores no abdômen e no peito, perda do tato e da memória, problemas de concentração. O consumo exagerado de álcool, café, cigarro, barbitúricos, diuréticos e doces reduz ou neutraliza seus benefícios.

Entre as vitaminas do complexo B, destacam-se a B<sub>2</sub>, que auxilia o metabolismo das gorduras, açúcares e proteínas e é importante para a saúde dos

olhos, da pele, da boca e dos cabelos; a B<sub>3</sub>, que além de manter a pele saudável e proteger o fígado, ajuda a regular a taxa de colesterol no sangue; e a B<sub>12</sub>, considerada importante para o metabolismo dos aminoácidos e

dos ácidos nucléicos.

A carência de vitamina B<sub>12</sub> pode provocar anemia e alterações progressivas no sistema neurológico, levando à morte caso não haja tratamento adequado. Como as fontes ricas em vitamina B<sub>12</sub> são carnes vermelhas, ela costuma aparecer em níveis bastante baixos no organismo dos vegetarianos.

As principais fontes de vitamina do complexo B, bem como suas respectivas quantidades, expressas em mg/100g, podem ser observadas na Tabela 1.

Embora muitos alimentos industrializados tragam nos rótulos informações sobre as vitaminas, a maior parte dos alimentos é consumida *in natura*. Por isso, nem sempre é possível saber a quantidade exata de vitamina que se consome. Considerando por exemplo que 100g de nozes contêm 0,38mg de vitamina B<sub>1</sub> e 0,57mg de vitamina B<sub>2</sub>, deve-se buscar em outra fonte as quantidades necessárias para equilibrar a alimentação. Para uma dieta balanceada, deve-se manter os níveis dessa substância o mais próximo possível das necessidades recomendadas na Tabela 1.

Existem diversos alimentos que, combinados, podem suprir as necessidades de vitaminas do complexo B. Para manter a saúde em dia, basta adaptar o cardápio de acordo com a preferência de cada um. Há até quem acredite que as cores dos vegetais são um elemento essencial para compor a refeição ideal. Além de satisfazer seu gosto pessoal, procure lembrar da saúde e bom apetite. ■



Tabela 1. Principais fontes de vitaminas do complexo B e quantidades expressas em mg/100g

Vitamina	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>12</sub>
Principais fontes	Ervilha, feijão, pão integral, fiambre, gema de ovo, fígado, rins, nozes, cereais, carne de porco	Cereais, leite, ovos, fígado, couve, semente de girassol, repolho, agrião	Leite em pó, amendoim, feijão, aves, limão, peixe, nozes e trigo integral	Cogumelos, milho, abacate, aves, ovos, leite, vegetais, legumes, grãos de cereais	Carnes vermelhas, fígado, peixes, leite e ovos
.....mg/100g.....					
Ervilha	0,2	0,12	0,9	5,0	-
Pão integral	0,4	0,2	4,0	-	-
Ovo	0,6	0,5	0,06	1,3	0,001
Feijão	0,4	0,05	0,9	-	-
Fígado	0,21	4,14	14,47	-	0,05
Necessidades diárias (mg)	1,0 a 1,2	1,5 a 1,7	18	5,0	0,001

Fonte: Instituto Nacional de Saúde - Estados Unidos.



## Farinha de arroz: alternativa econômica para a farinha de trigo

As cotações internacionais de trigo devem se manter em alta no mercado internacional e, em virtude disso, o pãozinho francês pode aumentar de preço em breve. Alternativas vêm sendo estudadas para substituir a farinha de trigo por outras fontes de modo adequado para produção de massas e panificados. Uma delas é a farinha de arroz em substituição, parcial ou total, da farinha de trigo. Com essa estratégia, os custos na panificação podem diminuir até 10% com uma proporção de 30% a 40% do derivado de arroz. Estudos indicam que a substituição das farinhas de trigo pela de arroz pode oferecer produtos com melhor cor, textura, sabor e aparência. Essa mistura pode ser aplicada a outros

fins alimentícios, chegando até a 75% de substituição, conforme o produto. No caso do pão francês a indicação é de que seja adotada a proporção de até 40% de farinha de arroz. Na fabricação de biscoitos e macarrão, a substituição da farinha de trigo pela farinha de arroz pode ser total.

No Brasil são produzidos anualmente cerca de 2,6 milhões de toneladas de quirera (arroz quebrado) que poderiam ser transformados em farinha para atender à indústria da panificação, pois a cotação da farinha de arroz tem, em média, um custo 15% inferior ao do trigo. Os alimentos produzidos com a farinha de arroz absorvem menos óleo vegetal durante as frituras, tornando os

alimentos menos calóricos. Além disso, a farinha de arroz não possui glúten (beneficiando a população celíaca), apresenta baixo índice glicêmico (digestão mais lenta em relação à glicose), além de um alto valor nutritivo.

A Embrapa Arroz e Feijão firmou uma parceria com a UFG/Escola de Agronomia e de Engenharia de Alimentos, em 2006, para o desenvolvimento de projetos voltados ao estudo das propriedades da farinha e do farelo de arroz na elaboração de produtos alimentícios. Os resultados iniciais das pesquisas em andamento já destacam: a produção de uma espécie de bebida láctea à base de "leite de arroz", com ausência de glúten (bom para celíacos) e lactose (beneficiando população intolerante à lactose), e a elaboração de biscoitos com farelo de arroz, que agrega maiores teores de fibra e vitaminas hidrossolúveis.

Mais informações com André Ribeiro Coutinho, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, fone: (62) 3533-2101/2107, e-mail: andré@cnpaf.embrapa.br. ■

## Mortadela rica em fibras e pobre em gordura

A perspectiva de uma mortadela com propriedades funcionais surgiu com a apresentação da tese de doutorado de Andréa Carla da Silva Barretto, na Faculdade de Engenharia de Alimentos – FEA – da Unicamp. Além de reduzido teor de gordura e rico em fibras, o embutido pré-biótico tem sabor, textura e aparência similares aos produtos convencionais, segundo testes realizados com voluntários. Ao mesmo tempo em que nutrem, os alimentos funcionais com apelo pré-biótico trazem benefícios adicionais à saúde e, por isso, têm despertado o interesse da indústria alimentícia e dos consumidores.

Andréa decidiu estudar a mortadela por se tratar de um alimento bastante apreciado pelo brasileiro, com preço acessível, que

em 2006 teve um consumo de cerca de 300 mil toneladas. Consumida na forma de lanches, a mortadela é o embutido mais apreciado no Sudeste, e em muitas casas ela substitui o bife ou o frango no acompanhamento do arroz e do feijão.

O desafio tecnológico foi produzir uma mortadela com baixo teor de gordura e que contivesse fibras na sua formulação, sem alterar sua qualidade sensorial. No estudo, a pesquisadora utilizou fibras de trigo e aveia, além de inulina. As fibras contribuem para a redução do risco de doenças crônico-degenerativas e ajudam a melhorar o funcionamento do trato intestinal. Ao todo, ela fez nove diferentes formulações e as comparou com uma amostra-controle, com 20% de gordura suína. Ao final dos ensaios laboratoriais e

dos testes sensoriais, Andréa concluiu que duas formulações, uma contendo 6% de fibras e 5% de gordura e outra com 6,58% de fibras e 1,45% de gordura, apresentavam características sensoriais similares às da amostra-controle, sem adição de fibras.

A mortadela funcional foi produzida segundo as exigências da legislação vigente e parte do trabalho, executada nas dependências de uma indústria alimentícia, de modo a reproduzir as condições reais de uma planta industrial. Os resultados precisam ser aprimorados, mas é uma contribuição importante para que a indústria alimentícia passe a produzir no futuro produtos cárneos funcionais.

Fonte: Jornal da Unicamp, edição 362, junho de 2007. ■

# Mel floral e mel de melato

A principal matéria-prima para a elaboração do mel pelas abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.) é o néctar das flores, mas em menor proporção também pode ser oriundo de secreções de insetos como as cochonilhas e da secreção de certas plantas e de substâncias doces diversas.

A secreção açucarada dos nectários é colhida pelas abelhas (Figura 1) e, a partir de então, sofre uma série de reações químicas e físicas até se transformar em mel. As reações químicas ocorrem pela ação de enzimas sobre os açúcares do néctar. Ao mesmo tempo, ocorre uma ação física de desidratação do néctar, através da absorção de água na vesícula melífera (papo) e evaporação na colméia. O produto é regurgitado nos alvéolos do favo, onde continua a sofrer modificações,

culminando com a operculação (depósito de uma fina camada de cera que recobre os favos) quando o mel encontrar-se maturado.

As características dos méis das abelhas melíferas, tais como a cor, o sabor, o aroma, a consistência, a cristalização e a granulação, são variáveis e estão diretamente relacionadas com as espécies florais coletadas.

Em locais de ocorrência de florestas de bracatinga (*Mimosa scabrella*), árvore típica do planalto catarinense, de partes do Rio Grande do Sul e do Paraná, pode ocorrer a produção de mel de melato, da seguinte forma: a bracatinga é parasitada por um inseto denominado cochonilha que suga a seiva da árvore. A seiva passa pelo sistema digestivo da cochonilha, sendo então eliminada na forma de

Foto de M. Martins e A. Orth



Figura 2. Gotas de melato



Figura 1. Abelha coletando néctar



Figura 3. Mel floral e mel de melato (cor escura)

## Composição físico-química do mel floral e mel de melato

Composição	Mel	
	Floral	Melato
Umidade (máximo) - %	20,0	20,0
Açúcares redutores (mínimo) - %	65,0	60,0
Sacarose (máximo) - %	6,0	15,0
Cinzas - resíduo mineral (máximo) - %	0,6	1,2
Acidez (máximo) - meq/kg	50,0	50,0

Fonte: Adaptado de Instrução Normativa nº 11, Ministério da Agricultura, de 20 de outubro de 2000.

uma secreção açucarada em forma de gotas de melato (Figura 2), que são coletadas pelas abelhas e por elas processadas, originando o mel de melato. O ciclo da cochonilha é bianual e ocorre nos meses de fevereiro e maio. O mel de melato se caracteriza por apresentar uma cor escura e por apresentar maior teor de sais minerais se comparado ao mel de flores (Figura 3).

Mais informações com a médica veterinária Mara Rubia Romeu Pinto, especialista em em Sanidade Animal, Epagri/Cepea, fone: (48) 3331-3900, e-mail: rubia@epagri.sc.gov.br.



## As feiras livres e a produção agroecológica

Edson Walmor Wuerges<sup>1</sup>

As feiras livres lembram-me do tempo que morava em Blumenau, no bairro da Itoupava-Seca, lá pelo final dos anos 60. Todas as sextas-feiras, o senhor Herbert, com sua carroça puxada por uma junta de cavalos, trazia uma série de hortifrutigranjeiros da época, como aipim, abóbora, batata-doce, cará, taiá, chuchu, laranja, vergamota, lingüiça, manteiga, torresmo, musses, ovos, pão de milho, queijo, bolachas, etc., produzidos por sua família e vizinhos. A maioria desses produtos podiam ser considerados orgânicos, pois a “revolução verde”, que introduziu as tecnologias modernas (tratores, sementes, agroquímicos, agrotóxicos, etc.), ainda estava iniciando. Esse dia era esperado com ansiedade pelas crianças, pois era comum montarem no lombo dos cavalos até o final da rua. Nossa família, assim como outras, mantinha uma relação com o senhor Herbert além da comercial. Eram freqüentes as visitas que fazíamos à propriedade da família localizada no Bairro Fortaleza, aos finais de semana, para pescar, tomar banho de rio, conhecer e interagir um pouco com a realidade do meio rural. Aos poucos esse tipo de atividade foi desaparecendo, se inviabilizando economicamente.

Pouco depois, nessa mesma época, surgiram as feiras livres nos bairros da cidade. Íamos de manhã

bem cedinho para comprar os produtos fresquinhos. Éramos nós, as crianças, que carregávamos as sacolas à medida que iam sendo completadas a cada banca. Quando tínhamos dúvida a respeito do sabor de algum produto, era “obrigação” do feirante oferecer a prova. Mas para que enganar, se a freguesia era conquistada na base da confiança e do bom atendimento? Nesse tipo de feira, algumas bancas eram especializadas em certos produtos, enquanto outras eram mais diversificadas. No início, a maioria eram produtores. Com o tempo, começaram a prevalecer os intermediários, que adquiriam produtos de outros produtores ou em centrais de abastecimento. Além dos produtos locais, alguns importados, como a maçã argentina, eram encontrados nessas feiras.

Atualmente, em Blumenau, a tradição das feiras continua, apesar de ter perdido muito dos seus princípios, finalidades e do seu significado. A maioria dos feirantes não são agricultores. Com isso, a relação direta entre o urbano e o rural, representada pelas trocas (econômicas, culturais, sociais) existentes entre produtores e consumidores, ficou prejudicada.

Apesar dessa tradição cultural das feiras livres em Blumenau, a comercialização de hortifrutigranjeiros, em especial das frutas,

legumes e verduras (FLV), está acompanhando a tendência mundial e é realizada principalmente nos supermercados.

### Tendências do consumo de alimentos orgânicos

Cada vez mais os alimentos orgânicos ocupam um mercado próprio, sendo consumidos, em geral, por uma classe social com maior poder aquisitivo. Pode-se chamar este processo de “mercantilização da ecologia”. Uma constatação internacional mais recente coloca os supermercados como a forma dominante na expansão da comercialização dos alimentos orgânicos, apesar dos conflitos que existem entre fornecedores e produtores.

Assim, o contato, o diálogo, a relação de confiança entre consumidores e agricultores estão diminuindo cada vez mais. Os FLV orgânicos, para serem comercializados nesse mercado, necessitam a certificação da produção, baseada em processos de auditorias externas que dispensam a presença de quem os produziu.

Além disso, as grandes redes varejistas impõem restrições e exigências em relação à quantidade, qualidade e regularidade da oferta de FLV orgânicos, entre as quais destacam-se: embalagens sofisticadas, repositores dos produtos, venda consignada, etc., que acabam onerando o preço final aos consumidores. Os gerentes de loja e de seção dos supermercados apontam alguns problemas que podem inibir o consumo dos orgânicos: preço muito alto, pouca quantidade disponível, descontinuidade da oferta, pouca variedade de produtos e exigência de embalagens fracionadas. Sem contar com o fato de que os consumidores preferem comprar

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Escritório Municipal de Palhoça, Rua Ilza Teresinha Pagani, 280, Parque Residencial Pagani, 88130-000 Palhoça, SC, fone: (48) 3242-1636, e-mail: edsonw@epagri.sc.gov.br.

FLV a granel, alegando a possibilidade de manusear os produtos.

### **Feiras livres de agricultores familiares como agentes de transformação**

Estudos sobre os projetos de desenvolvimento no meio rural, principalmente aqueles levados adiante pelas instituições ligadas ao setor público estatal, revelam que estes desconsideram, em grande parte, a complexidade e a interdependência existente na relação entre o ambiente rural e o urbano e, principalmente, nas relações de comercialização. A aproximação entre agricultores e consumidores, a exemplo dos circuitos curtos de comercialização, como a venda direta na propriedade ou em feiras, pode influenciar diretamente os sistemas produtivos agrícolas, ampliando a autonomia, a biodiversidade, a complexidade, a cooperação e a geração de empregos nas propriedades rurais familiares.

As feiras livres agroecológicas podem favorecer a interação de aspectos técnicos e sociais para além dos aspectos meramente produtivistas ou de lucro. Neste espaço, os consumidores poderão obter mais qualidade, preço mais baixo e a oportunidade do “bate-papo”, da solidariedade etc., como mostra a Figura 1.

Com o diálogo e a integração entre agricultores e consumidores, é possível melhorar a qualidade da produção e do consumo de FLV. Aspectos e particularidades que influenciam a produção local (clima, variedades e outros itens que podem levar à sazonalidade da produção e à entressafra) podem ser levados ao conhecimento dos consumidores. Visitas às propriedades rurais podem ser organizadas de modo a estimular o turismo no meio rural de forma saudável.

O “livre-mercado” não é, necessariamente, a instituição mais apropriada para estabelecer as condições favoráveis para a melhoria da qualidade das relações



Figura 1. Feira Ecológica da Lagoa da Conceição – Florianópolis, SC

entre seres humanos, tecnologia e ambiente natural. As feiras agroecológicas de produtores familiares, no entanto, podem oferecer tais características e impulsionar a produção e o consumo de orgânicos. Para isso, é fundamental o incentivo do poder público local à implantação de espaços com infra-estrutura adequada.

Um exemplo recente do que estamos falando pode ser extraído da experiência de Chapecó, onde aproximadamente 3 anos após o início da implantação das feiras ecológicas mais de 300 famílias de agricultores já estavam envolvidas, nas quais circulavam em média, semanalmente, 7 mil consumidores. Das 104 bancas distribuídas em nove pontos naquele município, 36,5% estavam enquadradas como agroecológicas e 63,5% como “em transição”. A iniciativa aumentou a renda dos agricultores-feirantes e permitiu maior investimento nas unidades de produção, gerando novas oportunidades de trabalho, especialmente para os demais membros das famílias.

Assim como no município de Chapecó, em todas as regiões e localidades do Estado podem ser desenvolvidos projetos semelhantes, de acordo com suas particularidades. A Região da

Grande Florianópolis, por exemplo, reúne diversas condições favoráveis para a criação de feiras livres locais e regionais a fim de estimular uma proposta de desenvolvimento com base na agroecologia. Além da população de quase 1 milhão de habitantes da rede viária com as BRs 101 e 282 e do acesso asfáltico a quase todos municípios, a região conta com variedade climática, altitudes entre zero e mais de 1.000m, agricultura familiar diversificada etnicamente e em atividades produtivas.

### **Para finalizar**

Até meados dos anos 70, predominava em Blumenau o abastecimento de hortifruti-granjeiros produzidos e comercializados localmente, seguindo vários princípios elencados atualmente pela agroecologia.

As feiras livres agroecológicas de agricultores familiares, na atualidade, se revelam como alternativa e complemento aos supermercados, com vistas a resgatar técnicas, princípios e valores culturais, popularizar a produção e o consumo de alimentos orgânicos e estimular o fortalecimento de novas relações, além das comerciais. ■

## Um cenário para a pesquisa e a extensão rural

Murilo Xavier Flores<sup>1</sup>

O século 21 se iniciou com o fortalecimento de um processo global de mudança no perfil da atividade agrícola, que tem suas origens em alguns fatores, destacando-se particularmente dois deles: o crescimento da renda de camadas sociais em diversas partes do mundo, tanto em países desenvolvidos como nos que atualmente são denominados de emergentes, e a grande crise ambiental causada pela modernização da sociedade, onde muitos riscos passam a ter escala global.

O primeiro aspecto tem colocado novas questões importantes na agenda da pesquisa e da extensão rural. A demanda por produtos com novos perfis de qualidade tem tomado grande espaço na definição das prioridades da pesquisa e nas ações voltadas à orientação tecnológica aos agricultores. Essas novas demandas estão relacionadas a diversos fatores como benefícios para a saúde do consumidor, incorporação de especificidades locais que diferenciem os produtos territorialmente – muitas vezes associando-se a aspectos culturais ou étnicos, e outras a combinações de modos de produção e condições ambientais – e características sensoriais orientadas por novos padrões de comportamento social.

Não se trata de se desprezar a importância da produtividade em relação à competitividade do produto agrícola; mas este fator cada vez mais não se move sozinho no conjunto das variáveis que define o perfil do produto competitivo e perfeitamente conectado com as expectativas de mercado. O aumento da renda, associado à procura da diversidade e da espe-

cificidade, transforma mercados originalmente marginais em mercados com maior importância e que vêm merecendo cada vez mais atenção nas negociações internacionais envolvendo acordos no âmbito da Organização Mundial do Comércio – OMC.

Um exemplo concreto desse caminho é o crescente registro de denominações relacionadas à territorialidade. No caso europeu, são comuns os vinhos, queijos, derivados de suínos e aves, frutas, dentre outros, que registram suas denominações ligadas a uma região delimitada. Este é um processo que se pode denominar de “descommoditização” do produto agrícola, ou seja, tornar um produto local em específico e, dessa forma, ocupar espaços preferenciais no mercado. No Brasil, essas ações ainda são poucas, mas têm importantes repercussões internacionais quando se consegue territorializar (para todo o País) a denominação de cachaça, que passa a ser de uso exclusivo para o produto nacional originário da cana-de-açúcar.

Esse tipo de mercado que cresce vertiginosamente no mundo coloca para a pesquisa e a assistência técnica e extensão rural novos desafios, muitos dos quais elas ainda não estão qualificadas para enfrentar.

O segundo aspecto citado se refere a toda nova complexidade dos problemas que a crise ambiental tem colocado para a sociedade. A exigência de padrões sustentáveis de desenvolvimento coloca em debate toda a base tecnológica que revolucionou a produção agrícola no século 20, denominada de “revolução verde”. Com a crise

ambiental de alcance global – que é a principal característica diferenciadora da crise atual em relação aos problemas ambientais do passado – a necessidade de desenvolvimento de novas técnicas agrícolas se tornou fundamental. A necessidade de redução no uso de insumos químicos, do melhor manejo da água e do solo, de uma nova matriz energética que mova a produção agrícola e de preservação da biodiversidade provoca a necessidade de novos padrões tecnológicos e sistemas de produção.

Alguns eventos de expressão internacional como o surgimento e disseminação do “mal da vaca louca” e da “gripe aviária” fizeram com que as agendas de pesquisa se transformassem e as orientações técnicas passassem a ter novas bases. A criação de animais em confinamento, considerada por muitos como único caminho para a competitividade da pecuária, perdeu espaço para o discurso da produção a pasto, sem o uso de rações abusivamente descaracterizadoras de “um processo natural de produção”.

Grupos mais comprometidos com movimentos ambientalistas defendem padrões agroecológicos de produção. Outros definem caminhos através da agricultura orgânica e todo seu sistema de certificação empresarial construído globalmente. A diversidade de alternativas nesse campo é muito significativa e acompanha seus conteúdos ideológicos, que muitas vezes divergem de forma significativa.

Por outro lado, as grandes empresas internacionais, que fizeram significativos investimentos nos

<sup>1</sup>Eng. agr., Dr., presidente da Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5660, e-mail: murilo@epagri.sc.gov.br.

mercados de insumos químicos e de sementes – cujos potenciais de produção estão associados a esses insumos, – buscam fortalecer alternativas baseadas na evolução da biotecnologia (particularmente na transgenia) e na nanotecnologia. Por vezes – ou talvez na maioria das vezes – suas estratégias colidem com os interesses dos grupos ambientalistas que vêm nesse caminho uma ameaça à biodiversidade, quando a discussão recai sobre a problemática socioambiental. Quando os debates são econômicos, recaem sobre o monopólio ou oligopólio dessas empresas no mercado agrícola.

Definir exatamente o padrão tecnológico que se consolidará nas próximas décadas é um exercício de futurologia que pode levar a equívocos. Mas pensar um mundo agrícola onde a dialética entre agroecologia e biotecnologia (leia-se transgenia) persista parece poder ter algo de possível realidade. Apesar das grandes ameaças ambientais globais e a constante pressão por padrões sustentáveis de desenvolvimento, não parece haver sinais que indiquem uma substituição completa dos padrões da “revolução verde” por um padrão agroecológico. O poder de interesses econômicos fortes não deverá ser quebrado a ponto de provocar profundas reversões. Apesar disso, é crescente, e muito visível, a participação da produção orgânica no mercado mundial.

O conceito de sustentabilidade do desenvolvimento tem sido usado com diferentes interpretações, de acordo com o perfil ideológico do interlocutor. Com as grandes ameaças colocadas pela crise ambiental – cujo aspecto que mais está atormentando o mundo atualmente é o das mudanças climáticas –, cada vez mais a sustentabilidade será parte essencial de qualquer projeto de pesquisa ou ação de desenvolvimento. No entanto, suas características deverão conter o perfil ideológico de seus proponentes, onde o que é sustentável depende da perspectiva com que se olha para a sociedade.

Um aspecto, no entanto, parece crescer na consciência de muitos tomadores de decisão e formadores de opinião pública: refere-se ao

reconhecimento da complexidade dos sistemas socioambientais, que envolvem sociedade e natureza. O sentido de relação direta entre causa e efeito passa a ser mais largamente questionado e substituído pelo sentido de incerteza considerando a complexidade desse sistema. Isto significa que a ciência passa a se basear no fato de que não há uma linearidade e sentido único entre causa e efeito. Ou seja, cada ação pode proporcionar resultados em inúmeros componentes desse sistema complexo, tanto dentro da sociedade como na natureza. Desse modo, a principal característica dos novos tempos parece ser a do reconhecimento da incerteza, o que conduz ao princípio da precaução.

Esse princípio baseia-se na noção de que, ao não se ter certeza dos diversos efeitos que uma tecnologia pode causar, fortalece-se a necessidade de cuidados para tomar a decisão sobre sua adoção. Para isso, novos mecanismos institucionais vêm sendo criados, muitas vezes ainda em caráter experimental, que permitem à sociedade de modo geral – e não apenas aos grupos ideologicamente já definidos – analisar as relações entre os benefícios que uma tecnologia pode proporcionar diante de seus potenciais riscos. É possível imaginar o abandono de benefícios concretos diante de riscos potenciais, ainda que não claramente certos. Como exemplo, talvez a sociedade possa rejeitar o uso de uma semente transgênica que proporcionaria aumento significativo de produtividade, com riscos potenciais, mas não definidos, de contaminação genética de outras variedades, e aprovar o uso de uma vacina transgênica capaz de salvar vidas, ainda que seus efeitos colaterais sobre o organismo sejam incertos e com grande potencial de impacto negativo.

Essas reflexões e decisões sobre caminhos a serem trilhados diante dos debates estarão na ordem do dia das organizações de pesquisa e extensão rural nos próximos anos. Novos investimentos na formação dos quadros da pesquisa e da extensão se farão necessários, seja para a mudança no padrão tecnológico diante da problemática ambiental, seja na mudança do perfil

da demanda pela qualidade dos produtos agrícolas. Pesquisadores e extensionistas que não se mantenham atualizados e capacitados para esses novos desafios podem enfrentar graves restrições para o financiamento de suas atividades.

Mas outra pressão por mudanças, talvez mais visível para a sociedade, deve ocorrer sobre o perfil das instituições. As organizações deverão incorporar mecanismos flexíveis e ágeis de incorporação de “feedbacks” oriundos da própria sociedade na avaliação do impacto de suas ações. A incapacidade da permanente reavaliação e rápida tomada de decisão tornará uma organização desalinhada em relação às demandas. Atualmente, considerando a rapidez das mudanças e o grau de incertezas, não há espaço para organizações que se mantêm rígidas e atreladas a um sucesso passado. Ele não garante o futuro.

Pesquisa e extensão rural deverão continuar na agenda das ações públicas, apoiadas com recursos públicos (pelo menos em parte). Uma organização de pesquisa e extensão, no entanto, terá que estar com seu foco extremamente bem colocado para continuar recebendo apoio financeiro cuja origem é o bolso do contribuinte. Este contribuinte, cada vez mais, está sendo dotado de instrumentos que lhe permitem recusar proposições inadequadas ao seu interesse.

A ciência e a tecnologia, em que pese serem cada vez mais sofisticadas, caminham para interagir com novos espaços de participação da sociedade, criando fóruns para a construção do que se poderia chamar de uma ciência cidadã, em que o interesse da sociedade deverá cada vez mais ter maior influência sobre os novos padrões. Durante a “revolução verde” a sociedade – e os cidadãos – se constituiu em mera assistente das orientações que pesquisadores e extensionistas apresentavam como os elementos capazes de proporcionar maior competitividade ao agricultor e atendimento às demandas mundiais por alimentos. No estágio atual, e futuro, visualiza-se uma maior participação da sociedade na definição dos rumos a serem tomados. ■

# Ovinocultura rumo à sustentabilidade

Reportagem de Celívio Holz<sup>1</sup> e Volney Silveira de Ávila<sup>2</sup>

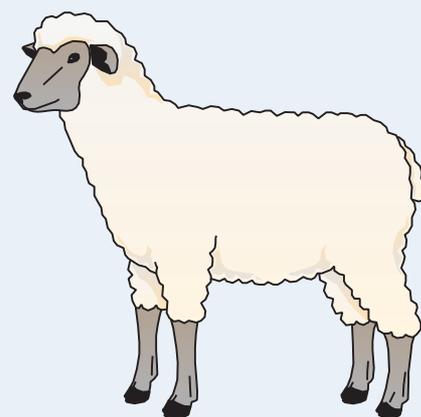
<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5647, e-mail: celivio@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup>Méd. vet., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Lages, C.P. 181, 88502-970 Lages, SC; fone/fax: (49) 3224-4400, e-mail: volnei@epagri.sc.gov.br.

Foto de Ecco Publicidade.



A criação de ovelhas, antes apenas subsistência nas fazendas, passa a ser alternativa de renda inclusive nas pequenas propriedades rurais.



## Breve histórico

A ovinocultura na Região Sul teve o maior rebanho do Brasil em 1968, quando era especializada na produção de lã, com 13,3 milhões de cabeças, que representavam 54,3% do efetivo nacional. Face à perda do valor da lã no mercado internacional, o rebanho ovino da região diminuiu paulatinamente, chegando a 5,6 milhões de cabeças no ano de 2000, constituindo 38,5% do efetivo nacional. Neste período, grande número de produtores do Sul mudou de orientação, passando de ovinos tipo lã para raças também lanadas porém com dupla aptidão (lã e carne) e, mais recentemente, para raças específicas para produção de carne, porém com produção de lã de qualidade inferior. Esta mudança de orientação na cadeia produtiva provoca profundas modificações no manejo dos rebanhos em cada propriedade e a necessidade de novas tecnologias.

O mercado de carne ovina tem aumentado expressivamente nas grandes cidades. O consumidor, mais exigente, está disposto a pagar preços maiores pela qualidade do produto. Churrascarias e butiques de carnes de todas as capitais e cidades grandes oferecem cortes de ovelha ao consumidor, na maioria oriundos do Uruguai, Chile ou Nova Zelândia.

O potencial de desenvolvimento desta atividade é enorme, tanto no mercado interno como externo, principalmente para carnes e peles. Isso passa a exigir profissionalismo e, principalmente, visão empresarial da atividade, antes encarada como mera subsistência das fazendas e agora até como negócio principal.

## Em Santa Catarina, o incentivo rumo à qualidade

A ovinocultura é uma atividade muito antiga no Estado. Em 1980, o rebanho ovino era de 134 mil

cabeças, sem padrão racial definido, e a atividade não era conduzida com objetivos comerciais.

O pesquisador Volney, também autor desta reportagem, acompanha a ovinocultura desde 1980 em Santa Catarina, quando foi criado um programa de fomento à atividade, sendo organizada a Associação Catarinense de Criadores de Ovinos – ACCO – como primeiro ato do programa, a qual atua até hoje como representante dos criadores em todo o Estado, englobando 24 núcleos de criadores, com sede em Curitiba. A ACCO tem como objetivo congrega a classe produtora, promover a capacitação dos produtores e a estruturação da comercialização.

O trabalho de incentivo começou com a importação de animais do Rio Grande do Sul e do Uruguai. Cabanhas que não existiam foram montadas, e atualmente Santa Catarina possui cerca de 40 cabanhas de produção de ovinos. Estas cabanhas são núcleos melhoradores onde o produtor investe em genética. Foi importado ainda sêmen de várias raças da

Nova Zelândia, além de embriões, com o objetivo de melhorar a qualidade do rebanho ovino.

Coube inicialmente à Acaresc e depois à Epagri a condução deste trabalho, que tem como principal objetivo criar uma fonte alternativa de renda para as pequenas e médias propriedades, seja através da produção de carne para autoabastecimento e venda de excedentes, seja para a produção de lã e pele utilizadas na confecção de produtos artesanais.

O melhoramento zootécnico dos rebanhos também teve uma preocupação especial: um convênio firmado entre a Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural através da Epagri, a Associação Brasileira de Criadores de Ovinos – Arco – e a ACCO permitiu a implantação do Serviço de Melhoramento Genético dos Rebanhos, através dos serviços de seleção e tatuagem, valorizando comercialmente o rebanho catarinense. Atualmente a Epagri conta com quatro técnicos credenciados pela Arco para executar este serviço em todo o Estado.



Volney na visita à Cabanha São José

Em função da evolução da ovinocultura no Estado, ocorreu uma demanda muito grande dos produtores por cursos profissionalizantes. Para tanto, foram criados cursos de artesanato de lã, curtimento de pele, diversificação de pratos à base de carne ovina, curso de processamento da carne ovina (embutidos) e o de cortes chuletados da carcaça, atendendo criadores de Santa Catarina e mesmo de outros Estados. Hoje, confirma o pesquisador da Epagri, Santa Catarina é reconhecida nacionalmente na ovinocultura graças a todo este trabalho de incentivo e apoio.

Dentro da cadeia produtiva de ovinos, a organização da comercialização é o fator mais sensível. E, na tentativa de uma solução, a Epagri, juntamente com a ACCO, criou em Curitiba a Feira do Cordeiro, abrindo desta forma um canal de comercialização para os produtores de cordeiros.

Com o objetivo de ver de perto a situação da ovinocultura em Santa Catarina e saber mais sobre as mudanças que estão acontecendo na atividade, visitamos e entrevistamos alguns criadores. As informações são apresentadas nas páginas seguintes.

### **Fazenda Tapera, Salete, SC: do hobby para o negócio**

Jovani Franzói tem 23 anos de experiência com produção de ovinos e é o responsável pelo controle da verminose no rebanho, pelo abate, pelo curtimento das peles, além de muitas outras atividades na Fazenda Tapera e no frigorífico de ovinos. Para o proprietário, Cornélio Rohden, Jovani é uma espécie de braço forte da atividade, juntamente com a esposa Carla. E foi Jovani quem nos passou as informações durante o 13º Encontro Estadual de Ovinocultores, realizado em São Ludgero, SC.

A produção de cordeiro precoce na Fazenda Tapera começou como

Foto de Ecco Publicidade.



*Cordeiro da Fazenda Tapera*

hobby pessoal de seu Cornélio 20 anos atrás. Há 10 anos os cordeiros estão sendo abatidos com 90 a 100 dias de idade, enquanto que os abates anteriores eram feitos com 180 a 240 dias. O peso vivo no abate varia de 30 a 35kg e o rendimento de carcaça é de 45% a 50%. São 150ha de área ocupada, sendo 30ha com pastagens de inverno, como azevém, aveia, trevo e cornichão. O pasto natural é formado de grama missioneira.

Os primeiros passos da Fazenda Tapera foram dados com a raça Romney Marsh, e nos últimos 15 anos, devido ao preço da lã que caiu, estão sendo criadas as raças Ile de France e Texel, consideradas de dupla aptidão: têm boa qualidade de lã e carne excelente. Segundo Jovani, a evolução da criação se deu inicialmente na raça, através da seleção das matrizes e reprodutores a cada ano. A formação do plantel de 500 matrizes aconteceu com a aquisição de animais de outras fazendas próximas que na época desistiram da atividade. Com o tempo e muita dedicação foram selecionadas as melhores filhas até o estágio atual.

O manejo começa na sanidade, com a coleta de fezes, a cada 45 a 50 dias ou 90 a 100 dias. Isto tudo para controlar a verminose, que é

considerada a maior vilã da ovinocultura. O controle da verminose pelo uso de vermífugos precisa ser realizado num período entre 60 e 90 dias para ser eficaz.

O pasto em abundância é muito importante, principalmente para as ovelhas em parição no inverno. Mais tarde, o cordeiro recebe um complemento com milho, farelo de soja e de trigo. A partir dos 25 a 30 dias é colocado no “creep field”, uma abertura onde passa somente o cordeiro, para o complemento alimentar. Normalmente as fêmeas dão cria entre os meses de abril e dezembro, o que resulta numa produção média de três cordeiros, em 2 anos, por matriz. A produção mensal da Fazenda Tapera varia de 40 a 50 cordeiros.

O que é preciso fazer para ter sucesso na ovinocultura, principalmente na produção de cordeiro precoce? “O manejo, a nutrição e a sanidade do animal são essenciais”, diz Jovani. Os controles da criação são permanentes. A perda de animais entre nascidos e desmamados não chega a 1%. Neste ano, já foram somados 500 cordeiros nascidos. Para evitar a mortalidade no período mais frio, os cuidados são especiais com chuva e vento, tendo abrigo para os cordeiros nos primeiros dias de vida. ▶

O cordeiro abatido é oferecido inteiro ou em cortes (paleta, costela, lombo e pernil) diretamente ao consumidor, por encomenda. Normalmente, são clientes exigentes que querem qualidade, não importando o preço. O cliente tem a garantia de um produto 100% verde. Os maiores compradores são das cidades de Florianópolis, Joinville e Blumenau. O preço pago pelos consumidores para a carne da Fazenda Tapera é de R\$ 15,00 o quilo, sem tempero, e R\$ 16,00 o quilo, temperada, para qualquer um dos cortes.

## Produção e raças criadas em Santa Catarina

Atualmente, em Santa Catarina, existem 11 mil criadores com um rebanho total de aproximadamente 350 mil cabeças, distribuído nas diversas regiões, mas com uma concentração maior no Planalto, Meio-Oeste e Oeste Catarinense.

Tabela 1. Estimativa de raças ovinas criadas em Santa Catarina e respectiva aptidão

Raça e índice relativo	Aptidão
Ille de France: 35%	60% carne; 40% lã
Texel: 30%	70% carne; 30% lã
Hampshire Down: 15%	90% carne; 10% lã
Crioula: 8%	50% carne; 50% pele e lã
Santa Inês: 7%	90% carne; 10% pele
Suffolk: 4%	90% carne; 10% lã
Romney Marsh: 1%	60% carne; 40% lã

Uma visão das raças de ovinos no rebanho catarinense e aptidão de cada uma delas pode ser observada na Tabela 1.

A criação de ovelhas para a produção de leite e transformação em queijos finos também já começa a ganhar adeptos, especialmente nas regiões de São Miguel do Oeste e Chapecó. Isto representa agregação de valor e mais um nicho de renda para os agricultores familiares da região.

## Raça Crioula: prolificidade e resistência à verminose

Volmar Pelizzaro, popularmente conhecido por “Zico”, é criador da raça crioula desde 1978. Atualmente ele é o presidente do Núcleo de Criadores de Ovinos de Curitiba. Discorrendo sobre as características da ovelha crioula, Volmar faz questão de destacar que a raça está muito bem adaptada à Serra: é resistente à verminose, prolifera e produz até 110% de cordeiros desmamados por ano; é de pequeno porte se comparada com outras raças; não é tão exigente na qualidade das pastagens; muito boa mãe, pois dificilmente abandona seus cordeiros e pode ser cruzada com outras raças.

Um dos criadores de Lages, Benjamin Küse de Faria, afirma que “o bicho é pequeno, mas o assunto é grande”, referindo-se à criação de ovelha em geral. A ovinocultura está em lua de mel, segundo os criadores. Há uma demanda de toda a produção e de seus derivados; o preço, considerado bom, está ao redor de US\$ 1,5/kg de cordeiro vivo (R\$ 2,50 a R\$ 2,80/kg). O preço do ovino, que se equiparava ao preço do boi, hoje é 60% a 70% maior.

## As raças de carne e a mistura ideal

Afonso de Almeida Costa e seu



Volmar Pelizzaro e o reprodutor da raça Crioula



*Afonso de Almeida Costa e Fabrício, presidente da ACCO*

filho Fabrício há 9 anos são criadores de Texel e Suffolk e há 5 anos começaram com a raça Crioula. São também criadores de gado de corte, além de produzirem alho, feijão e soja na propriedade.

Em 1996, criavam cerca de 30 a 40 ovelhas, “apenas para consumo”, completa seu Afonso. Naquele ano foram importadas do Uruguai 80 fêmeas da raça Corriedale e começou o trabalho de melho-

ramento animal. A propriedade atualmente tem dois objetivos: produção de reprodutores e matrizes e produção de cordeiros precoces. Os cordeiros são abatidos com cerca de 40kg aos 3 a 5 meses de idade.

A inclusão da ovelha Crioula no rebanho deu-se por gosto pessoal e para manter a tradição, segundo Fabrício, e também graças a algumas características importantes da raça, entre elas, a rusticidade; a facilidade de adaptação à região, podendo ser criada a campo; produz o ano todo; é resistente à verminose; tem baixa mortalidade de cordeiros (apenas 4%); é uma raça mista: produz carne e lã de qualidade, o que agrega valor ao preço final no artesanato; as fêmeas produzem cordeiros o ano todo com muita habilidade materna.

## **Manejo do rebanho**

O manejo reprodutivo nas raças Suffolk e Texel funciona com a cobertura das fêmeas no outono e a parição na primavera. Assim também ocorre com a raça Crioula quando o objetivo é o melhoramento animal. Os machos Suffolk e Texel são colocados sempre com as fêmeas Crioulas. Todos os cordeiros, neste caso, saem com a pelagem das mães, ou seja, preta. Normalmente, para a produção de cordeiros, as fêmeas Crioulas são cobertas duas vezes por ano: em dezembro e janeiro e em setembro e outubro. Estações de monta são organizadas, onde os carneiros permanecem com as fêmeas 60 dias por ano. Consegue-se com isso uma cria a cada 8 meses, o que dá três cordeiros por matriz a cada 2 anos.

O abate dos animais é terceirizado, no frigorífico de Santa Cecília, e a venda da carne é feita principalmente no Litoral Catarinense, em Florianópolis, nas casas de carne, ao preço médio de R\$ 10,00/kg de carcaça.

Atualmente, a criação de seu Afonso conta com 1.200 matrizes. ▶



*Rebanho Suffolk e Texel do seu Afonso*

As fêmeas cruzadas são vendidas nas feiras, normalmente com 6 a 7 meses de idade, na base de R\$ 250,00/cabeça. Animais puros com registro, tatuados, são comercializados em média a R\$ 1.500,00. A idéia do seu Afonso, para 2008, é investir em matrizes e reprodutores de raças ovinas produtoras de leite.

## Os benefícios da ovinocultura

Os benefícios socioeconômicos com a criação de ovinos são muitos: contribui para a redução do êxodo rural; supre a propriedade com uma carne de menor custo e obtida em curto espaço de tempo; a lã serve como matéria-prima para obtenção de produtos artesanais, gerando uma renda adicional e oportunizando a formação de microempresas; agrega valor através do processamento da carne ovina na produção de embutidos, pelo aproveitamento de ovinos de descarte; aumenta a renda da propriedade pela venda de cordeiros para abate, da lã e da pele para artesanato, contribuindo no orçamento familiar principalmente nas pequenas e médias pro-

priedades; não depende de grãos para a sua produção, portanto, não compete com o homem.

Nos aspectos ambientais é uma atividade que, por ser praticada em sua grande maioria de forma extensiva, utiliza o pasto como alimento principal, não poluindo o ambiente. Os dejetos dos animais permanecem nos campos, como forma de adubo orgânico, distribuindo-se de forma homogênea nas pastagens. A ovelha promove o equilíbrio, pelo consumo de determinadas invasoras que outras espécies não utilizam.

## Cabanha São José, São José do Cerrito, SC: plantel em formação

O pesquisador Volnei visitou a Cabanha São José, de Francisco André Nerbass, no município de São José do Cerrito, produtor de ovinos da raça Texel. Dentro dos sistemas de produção ovina é cada vez mais freqüente a propriedade que realiza criação intensiva sobre pastagens cultivadas, como é o caso da Cabanha São José. Vamos acompanhar o resultado da visita na entrevista a seguir.

**RAC** – Qual a situação atual da propriedade?

**Francisco** – A cabanha São José pratica uma exploração de ovinos, que ocupa atualmente uma área de 20ha de uma superfície total de 120ha, onde manejamos um rebanho de 180 cabeças da raça Holandesa Texel. Futuramente pretendo ocupar toda a área com aproximadamente 600 matrizes desta raça.

**RAC** – Quando começou a trabalhar com ovinos?

**Francisco** – Durante 17 anos criei caprinos, depois iniciei um rebanho de ovinos em 2002 de forma amadora, sem conhecimento desta atividade. A partir de 2004 vendi a maioria dos caprinos e investi na compra de ovinos com boa genética, quando implantei uma cabanha de Texel de forma profissional que estou dando continuidade até hoje.

**RAC** – Quais as linhagens que utiliza?

**Francisco** – Estou trabalhando com três carneiros-pais oriundos das importantes cabanhas do RS, Santa Orfila, Santa Mônica e Seival. O rebanho é composto por 90 animais, puros de origem (PO), puros por cruza com origem conhecida (RGB) e seleção ovina (SO); o restante é rebanho geral com objetivo de produzir cordeiros para abate. As fêmeas tatuadas foram adquiridas em feiras como a Mercotexel, Expolages e em Curitibaanos.

**RAC** – Como comercializa seus animais?

**Francisco** – Atualmente estou montando o plantel e por isso retenho as fêmeas nascidas na propriedade. Por ser início e disponibilizar de poucos animais pra venda, estou comercializando os carneiros na propriedade. Participei apenas de dois eventos, que foram a Festa do Colono em Itajaí e a Expolages. Geralmente estou participando de feiras como a Feinco, em São Paulo, com intuito de comprar animais e obter maior conhecimento sobre a raça Texel.



*Francisco Nerbass, da Cabanha São José*

**RAC** – Como é feita a alimentação do rebanho?

**Francisco** – A minha produção é basicamente a pasto. No inverno utilizo pastagens perenes de inverno (trevo-branco, azevém e cornichão) e pastagens anuais como o azevém. Para o verão plantei 2ha de Aruanã e também utilizo gramas como papuã e milhã. Apenas são racionados os ovinos selecionados e preparados para participar em exposições.

**RAC** – Quanto aos aspectos sanitários, quais os maiores problemas do rebanho?

**Francisco** – A verminose é o maior problema na minha criação. Há 2 anos venho trabalhando com produto homeopático, que é misturado ao sal, e tenho notado algum resultado, proporcionando intervalo de 60 a 120 dias entre tratamentos, quando a maioria dos produtores dosifica a cada 30 dias ou menos. Isto reduz os meus custos. Outro detalhe importante é vacinar contra as clostridioses (carbúnculo, gangrena e enterotoxemias).

**RAC** – No seu ponto de vista qual o maior entrave na criação?

**Francisco** – A organização da comercialização, devido à falta de informações e de união entre os criadores. Somente unidos poderemos efetuar uma venda melhor. A falta de qualidade e de padronização de alguns rebanhos é outro fator que dificulta a comercialização. O exemplo disso

está nas feiras realizadas em Lages e Curitiba, onde os lotes mais padronizados de cordeiros e cordeiras obtêm melhor preço. O investimento em bons reprodutores não é oneroso pois vai produzir melhores animais com maior preço de venda. Como exemplo, criadores de São Paulo estão indo comprar animais na fronteira do RS, onerando os custos com transporte. Se nós tivéssemos volume e qualidade, certamente viriam comprar aqui em Santa Catarina.

**RAC** – Qual a perspectiva para a ovinocultura catarinense nos próximos anos?

**Francisco** – É muito boa, pois o mercado nacional e internacional está totalmente aberto. Futuramente a tendência é podermos exportar. Hoje o que produzimos não abastece nem o mercado catarinense. O campo é amplo, precisamos é produzir com qualidade, pois futuramente o caminho é a exportação. O preço hoje é bom, principalmente se comparado à bovinocultura de corte, proporciona uma renda melhor.

**RAC** – O que você acha que deve ser feito para a ovinocultura evoluir mais rapidamente no Estado?

**Francisco** – O trabalho da Epagri e da ACCO tem ajudado bastante. Tenho visto o grande público que tem participado dos encontros estaduais, que contam com o empenho dos núcleos de criadores, como foi em Ituporanga,

Mafrá e mais recentemente em São Ludgero, demonstrando o grande interesse dos criadores pela atividade. Eu entendo que precisa ser realizado um maior número de feiras, distribuídas nas diversas regiões do Estado, e eventos que promovam uma maior divulgação da carne ovina, para aumento do consumo deste produto saboroso e de qualidade, vindo de animais jovens (cordeiros). Muitas pessoas desconhecem o que é um produto de qualidade.

## O foco atual da ovinocultura catarinense

O pesquisador Volney lembra que o grande foco da ovinocultura atual é a produção de carne de qualidade, através da criação de cordeiros precoces, isto porque a lã exige rebanhos e áreas grandes para compensar economicamente, o que a estrutura fundiária de Santa Catarina – 50ha, em média – não permite. Nas propriedades menores, a criação intensiva de ovinos pode alcançar um bom retorno para o produtor, produzindo carne, preferencialmente, ficando a lã como um subproduto a ser utilizado em artesanato que atende à necessidade de muitas famílias catarinenses que dependem desta atividade para sobreviver.

Mais informações podem ser conseguidas no endereço ACCO: [www.acco-sc.com.br](http://www.acco-sc.com.br). ■



Semeando conhecimento,  
colhendo qualidade.



# Esse garoto vai longe

Reportagem de Silvano Luiz Breda<sup>1</sup> e Laertes Rebelo<sup>2</sup>

***Boa parte dos agricultores do Sul de Santa Catarina tem na fumicultura sua atividade principal. Embora a produção de fumo ofereça segurança e lucratividade, aos poucos as pessoas estão percebendo que há outras opções. É o caso da família Bodny, que resolveu mudar de atividade: desistiu de produzir fumo e passou a cultivar hortaliças no sistema agroecológico. É aqui que entra a história do Vitor, um garoto de apenas 13 anos, mas que fala e age como gente grande. Ele vive com os pais, seu Pedro e dona Margarete, além das irmãs Daiane, Luciane e o caçula Murilo. Hoje eles estão colhendo saúde, educação e qualidade de vida.***

**C**omunidade Espigão Primeiro, interior do município de Içara, Sul de Santa Catarina. Este é o local onde mora a família do Vitor. No caminho, destacam-se na paisagem as estufas de fumo,

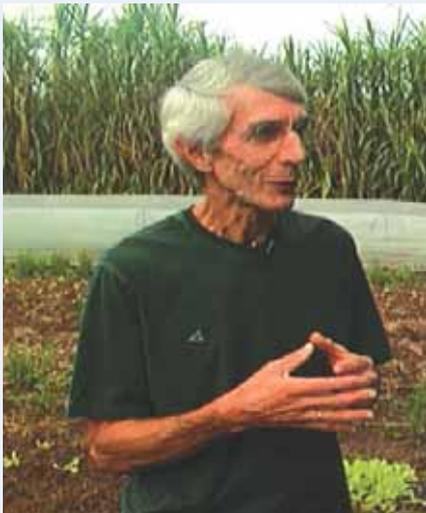
principal atividade econômica da região, além de uma ou outra atividade de subsistência.

Chegamos cedo na propriedade da família Bodny, acompanhados de Adroaldo Ramos, extensionista

rural da Epagri. O pai, seu Pedro, nos recebe junto com o caçula no belo quintal da casa. Seu Pedro nos leva primeiro ao galpão que já foi uma antiga estufa de fumo, onde sua esposa, dona Margarete, já está

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5582, e-mail: silvano@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup>Bacharel em Letras, Epagri, fone: (48) 3239-5682, e-mail: laertes@epagri.sc.gov.br.



*Adroaldo, extensionista da Epagri: interesse pela agroecologia tende a crescer*

há tempo na lida. Nosso amigo Vitor, filho do casal, está lá também “pegando junto”, como se diz.

A mãe, dona Margarete, nos conta porque, há alguns anos, resolveram desistir da plantação de fumo. Segundo ela, o uso intensivo de agrotóxicos estava lhe fazendo mal. Na época, ela sentia constantes dores de cabeça. Como em sua casa “com saúde não se brinca”, o casal resolveu investir em outra atividade. Para substituir a fumicultura, a família optou pela produção agroecológica de hortaliças.

Embora não tivessem experiência, eles sabiam que a profissionalização era fundamental para a atividade dar certo. Por isso,



*Produtos chegam fresquinhos à mesa do consumidor*

seu Pedro fez vários cursos, que o Vitor também freqüentava.

No começo a mudança foi difícil, mas a decisão era definitiva. A antiga estufa foi adaptada e serve agora para acondicionamento de produtos que são encomendados diretamente pelos consumidores ou distribuídos nos supermercados.

O trabalho de embalagem dos produtos é uma das partes que Vitor mais gosta. O serviço é mais leve e as embalagens são caprichadas, do jeito que o consumidor prefere. Ao lado da mãe, o garoto dá o melhor de si para que os produtos cheguem selecionados e fresquinhos à mesa do consumidor.

O Vitor faz questão de nos mostrar a propriedade. A primeira parada é na sementeira, a estufa de mudas, que é da responsabilidade dele. Para dar conta de todas as suas atribuições, Vitor organiza a semana de acordo com o trabalho, as tarefas escolares e as aulas na escola. “Eu sempre semeio na sexta-feira... Deixo uma bandeja em cima da outra, até a muda nascer. Quando a muda brota, eu trago pra fora, para o sol. Nos outros dias eu acordo de manhã, vou ajudar o pai na roça e embalar verduras. À tarde, eu sempre estudo...”, conta.

Mas o que mais se destaca na propriedade é, sem dúvida, a beleza

da horta. Os canteiros, bem cuidados, são distribuídos em diversas áreas. Nesta etapa dos trabalhos, a mão-de-obra, mais pesada, fica por conta do pai.

Além de talento para cuidar das hortaliças, Vitor é bom de papo. Basta deixar rolar a conversa e ele mostra seu entusiasmo pela agroecologia. Diz que até já participou de um curso sobre o assunto. Embora não tenha assistido a todas as reuniões, deu pra aprender algumas lições importantes.

Conforme o extensionista Adroaldo, Vitor já foi até convidado para dar palestras, mas como achava que ainda não estava bem preparado, não quis arriscar. Em nossa conversa, ele parece mais modesto e diz que “ainda não criou coragem, mas quem sabe um dia”. Na escola, Vitor diz que tenta falar sobre o assunto com os colegas, “mas o pessoal ainda não está consciente, ainda não acredita”. Embora demonstre a insegurança natural de todo garoto de sua idade, Vitor não tem dúvida quando se refere ao futuro da agroecologia: “Um dia isso com certeza vai mudar, porque esse é o caminho, o futuro”.

Olhando para a horta do Vitor e de sua família, percebe-se que, apesar das dificuldades que ainda



*A irmã Daiane trabalha como modelo: beleza, ela tem de sobra*

existem, a família já se firmou na nova atividade. Depois que passaram a cultivar também os canteiros de moranguinhos na propriedade, os Bodny já conseguiram até contratar um empregado.

Para Adroaldo, até do ponto de vista econômico, a agroecologia é um ótimo investimento. “O modelo agroecológico dá liberdade para o agricultor, dá independência, respeita o homem, respeita o meio ambiente. Na verdade, a gente vê tudo crescendo, vê a mudança dentro da propriedade. Claro, agora a gente precisa acreditar nisso. Mas não é só: a agroecologia também é economicamente viável. Os produtos têm um preço diferenciado”. Segundo o extensionista, o foco agora é para que o agricultor tenha consciência do processo, porque do ponto de vista econômico este modelo é muito bom.

A família também conta com a Daiane, uma das irmãs de Vitor. Além de ajudar na cozinha e na horta, Daiane estuda. Recentemente, ela teve uma interessante experiência em uma rádio comunitária e já fez até trabalhos como modelo. No quesito beleza, não há dúvida: ela tem de sobra. A outra irmã, Luciane, está cursando a faculdade.



*Bom desempenho escolar comprovado pelas médias*

E quando se trata de educação, Vitor não deixa por menos. Seu desempenho escolar pode ser comprovado através do boletim, com excelentes médias em praticamente todas as matérias.

Se depender desta geração, o futuro dos Bodny está garantido e a vida na região tem tudo para

melhorar. Até o pequeno Murilo parece que já entende isso perfeitamente. Mas chega de conversa, nossa reportagem termina aqui. Vamos pegar a estrada, enquanto o Vitor tem o compromisso mais importante do dia: é hora de pegar o ônibus e ir pra escola. ■



## A Epagri faz questão de ouvir você.

(48) 3239-5615  
ouvidoriaepagri@epagri.sc.gov.br  
Ligue e ajude a construir uma Epagri melhor.

TODA SUGESTÃO É BEM-VINDA  
NENHUMA IDÉIA É DESCARTÁVEL





# Associativismo impulsiona produção da cebola agroecológica

Paulo Sergio Tagliari<sup>1</sup>

**Agricultores familiares, reunidos em pequenas associações, com o apoio de pesquisadores e extensionistas, mostram que é viável e vantajosa a produção da cebola orgânica/agroecológica, gerando renda, saúde e proteção ambiental.**

**A** Região do Alto Vale do Itajaí, que abrange os municípios de Rio do Sul, Ituporanga, Imbuia, Petrolândia, Alfredo Wagner, entre outros, destaca-se no cenário nacional pela produção de cebola, tornando Santa Catarina atualmente o primeiro produtor brasileiro, com um volume superior a 400 mil toneladas. São 18 mil famílias que têm apostado no cultivo

desta hortaliça, e é tal a importância da cebola para os catarinenses que até festa nacional acontece todos os anos na cidade de Ituporanga, considerada a capital brasileira da cultura.

Mas, apesar dos resultados importantes em termos de retornos financeiros, nos últimos anos o cultivo da cebola nesta região vem apresentando altos e baixos. Um

aspecto que chama a atenção é o uso indiscriminado de agrotóxicos e fertilizantes químicos. Para se ter uma idéia, produtores do Alto Vale chegam a utilizar até 30 sacos de adubos químicos de manutenção em suas lavouras, um verdadeiro exagero, sinalizando que a fertilidade natural de alguns dos solos da região já não existe mais. A esterilidade destes solos é

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

provocada também pelo uso intensivo de herbicidas, inseticidas e fungicidas, que induzem o desequilíbrio fisiológico na cebola cultivada nestas terras.

Para contornar este problema e tornar o cultivo da cebola uma atividade mais sustentável, a Epagri/Estação Experimental de Ituporanga – EEIt – tem feito pesquisas com a hortalíça em cultivos agroecológicos ou orgânicos há mais de 10 anos, com resultados promissores. Ao mesmo tempo, associações de agricultores agroecológicos vêm desenvolvendo há 15 anos um trabalho árduo e constante, mas que agora começa a dar frutos consistentes, com a produção em escala comercial crescente da cebola orgânica ou agroecológica. Isto tem sido um grande desafio, pois ainda são poucos os técnicos das áreas governamental e privada que se dedicam a este tipo de cultivo. Dentre as entidades que se destacam, citam-se a Associação dos Agricultores Ecológicos de Alfredo Wagner e Bom Retiro, a Natural da Terra, a Associação de Agricultores Ecológicos de Santa Tereza – Aesta – e a Associação dos Agricultores Ecológicos de Ituporanga – Aecit –, todas formadas por pequenos agricultores familiares. Nesta reportagem abordaremos três destas entidades.

## Mercado é o grande desafio

O Lucimar Correa é o atual presidente da Associação dos Agricultores Ecológicos de Alfredo Wagner e Bom Retiro e também é membro da associação de microbacias local; cultiva 1ha de cebola agroecológica e sua produtividade atinge 17t, um bom rendimento em se tratando de orgânicos. Já o Amarildo Neto cultiva 2ha e produz 30t. Ele é o atual vice-presidente e foi pioneiro na criação da entidade no ano 2000. Tem também o Leomar Correa, que é pai do Lucimar e produz cerca de 7t em 0,5ha. Ainda presentes no grupo o Fabiano de Andrade, atual presidente da Ecoserra (cooperativa sediada em Lages e que comercializa a produção de 300 famílias da Região Serrana), e o Paulo César



*Agricultores de Alfredo Wagner e a cebola agroecológica: o preço é bom, mas a dificuldade na comercialização reduz lucros*

Rossi, que é o presidente da Cresol de Alfredo Wagner (cooperativa de crédito para a agricultura familiar). Completam a lista o Gilmar Góes e o Virgínio Moretti, este último do município de Bom Retiro e atual secretário da Associação.

A entidade mantém uma parceria com a Epagri/EEIt na área de melhoramento genético da cebola, e quem dá assistência nesta área é o engenheiro agrônomo e pesquisador Hernandes Werner, que também orienta em aspectos técnicos, tais como manejo da fertilidade do solo e das plantas. Acompanham o Werner nesta empreitada os funcionários da Epagri Alvon Carlos Thiesen e Carlito Wanderley Lopes e, por parte do Projeto Microbacias 2, a engenheira agrônoma e facilitadora Karina de Medeiros.

Além da cebola, a Associação de Alfredo Wagner também produz batata, feijão, tomate, milho crioulo (para consumo próprio e troca-troca de sementes) e hortalíças não-folhosas, tipo beterraba, cenoura, etc. O Lucimar Correa explica que a entidade não cultiva folhosas, pois o mercado com o qual atualmente comercializa é o de São Paulo, sendo problemático o envio de alimentos altamente perecíveis. A Ecoserra, através de caminhão próprio, leva a

produção diretamente à capital paulista e entrega a um grande distribuidor de orgânicos. “Nosso grande problema atual não está tanto na produção, mas sim no mercado”, ressalta o jovem presidente da Associação. Ele esclarece que, por serem produtores pequenos, sem muitos recursos, não têm meios de transporte próprios e, muitas vezes, dependem dos intermediários. O Lucimar conta que, apesar do preço conseguido de R\$ 1,10 na última safra (novembro/dezembro de 2006 e venda até maio de 2007), bem superior aos R\$ 0,35 pagos à cebola convencional, mesmo assim não sobra muito ao agricultor. “Usamos mais mão-de-obra e gastamos com a compra de adubo orgânico. Ainda pagamos 12% à Ecoserra, 10% ao atravessador, mais frete, impostos, etc.”, contabiliza o presidente da Associação e reclama que há muita exigência por parte dos comerciantes em relação à qualidade do produto, demanda que os pequenos agricultores ainda não conseguem atender na totalidade e por isso arcam com descontos extras.

Quanto ao manejo da cultura, o pesquisador Hernandes Werner ensina que tudo começa com o canteiro de sementes onde se faz o preparo das mudas para o trans-



*Canteiro de mudas de cebola, destacando uso de jornal para abafar os inços*

plante, o qual é feito geralmente nos meses de julho e agosto. No canteiro é indispensável o uso de folhas de jornal, sobre as quais vai uma camada de composto, onde é semeada a cebola, cuja semente é coberta com serragem para proteção do solo e conservação da umidade. Com esta técnica, evita-se a germinação dos inços nos canteiros. No solo definitivo é feita a correção conforme análise. Além de calcário é recomendado o uso de pó de rocha, fosfato natural e boro. A correção tem efeito prolongado, em torno de 3 anos, dependendo da quantidade de esterco utilizada, de preferência o de aves. Como cobertura de verão os agricultores utilizam um coquetel de milheto, milho, girassol, crotalária, soja e mucuna-cinza. No início do outono, semeiam aveia-preta com grade e, no final do inverno, passam o rolo-faca e plantam a cebola na palhada (cultivo mínimo). O Lucimar também produz suas próprias sementes. Ele pega os melhores bulbos da variedade Superprecoce e planta numa área separada para produção das sementes.

Werner destaca a maior utilização de mão-de-obra no sistema agroecológico, contudo outras vantagens são observadas, tais como a melhor conservação do solo e a restauração da matéria orgânica e da sua fertilidade biológica.

Também cita a melhor qualidade do alimento e o bom rendimento da cultura.

### **Pequenos, mas eficientes**

A Associação Natural da Terra, de Rio do Sul, é pequena, tem apenas três famílias associadas, todas com

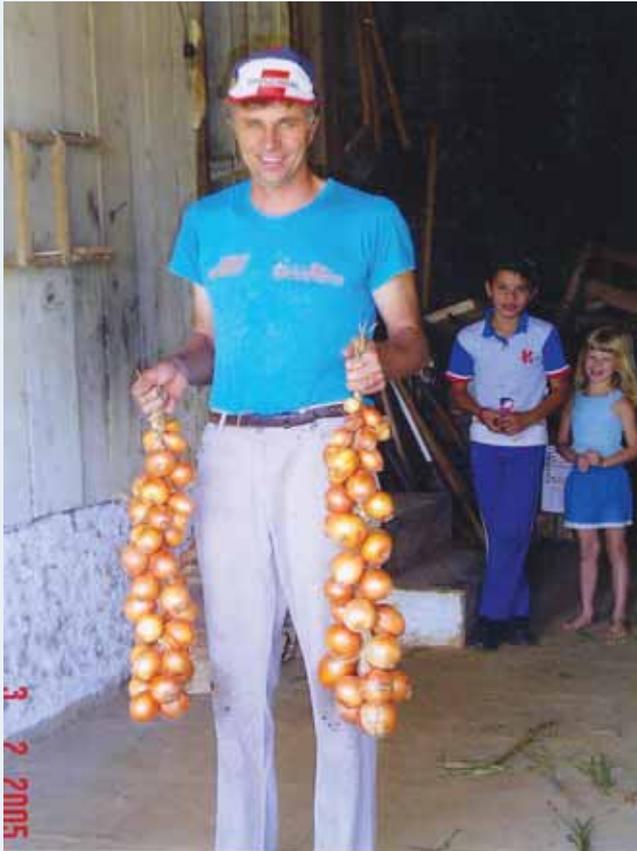
as propriedades agroecológicas. Embora a entidade seja pequena, a comercialização não é problema para eles. Os agricultores Orlando e Neusa Heiber, Gilvânio e Fátima Constante e Vilma Staroski cultivam principalmente hortaliças diversas, como cebola, cebolinha, salsa, vagem, pimentão, brócolis, chuchu, abobrinha, couve, alface e outras folhosas, e têm como comprador principal um supermercado local. “Quase não temos devolução de produtos, pois os consumidores riosulenses compram praticamente tudo”, fala satisfeito o Orlando. Ele possui sua propriedade perto do centro da cidade, no bairro Santa Galo, o que facilita a venda.

Além das hortaliças, Orlando também comercializa um pouco de leite de quatro vacas em produção e ainda vende eventualmente carne de porco, para uma renda extra. O grupo possui certificação orgânica de entidade internacional com filial em Santa Catarina, por isso recebe um sobrepreço que compensa o maior trabalho com a produção agroecológica.

O engenheiro agrônomo e pesquisador da Epagri/EEIt Paulo



*Consumidores riosulenses aprovam os produtos agroecológicos da Associação Natural da Terra*



*Orlando Heiber, de Rio do Sul, SC: bom preço estimula o cultivo agroecológico*

Gonçalves, que assiste a entidade, informa que o preço de R\$ 1,00 a R\$ 1,10 recebido pela cebola foi compensador, pois praticamente o desembolso ficou por conta da semente, do fosfato natural e da embalagem em torno de R\$ 0,10 a R\$ 0,15. Paulo informa ainda que a cebola tem manejo com cultivo mínimo e os agricultores utilizam adubos verdes, como nabo forrageiro e aveia; aplicam esterco de bovino próprio e, eventualmente, compram fora húmus e esterco de aves.

Vizinho a Rio do Sul, o município de Aurora hospeda mais uma associação de agricultores ecológicos, a Aesta. Um dos sócios, o agricultor Reinaldo Roemig, e sua esposa, Iris, da Comunidade Fundos Aurora, cultivaram na última safra, com o apoio do irmão de Reinaldo, 1ha de cebola e colheram 11, 5t. “O rendimento é razoável, menor que o rendimento regional da cebola convencional, porém esta cebola tem melhor qualidade e sabor e é

maissaudável”, fala com firmeza e orgulho o agricultor, que é acompanhado pelos engenheiros agrônomos da Epagri Gerson Wamser, extensionista local, e Paulo Gonçalves.

Assim como o pessoal de Alfredo Wagner, Reinaldo vende a uma firma distribuidora de São Paulo, que vem a Santa Catarina comprar os produtos orgânicos de pequenos produtores, e paga dentro do prazo máximo de 45 dias, sem maiores percalços. “Para o ano, vou certamente aumentar a área de plantio com a cebola agroecológica, pois sei que o mercado está pagando bem

pelo produto de qualidade”, diz safisfeito. Para o manejo de sua cebola segue as técnicas usuais, com adubação verde à base de milho, mucuna, nabo forrageiro e aveia; faz composto para o canteiro de sementes e compra esterco de peru para a lavoura; usa fosfato natural e para as pragas utiliza urina de vaca e calda bordalesa.

Além dos aspectos positivos destacados no cultivo da cebola agroecológica nas associações, ressalta-se que este tipo de produção permite às comunidades, municípios e Estado uma independência em relação à compra dos caros insumos agroquímicos. Estes, via de regra, originam-se em outros países, (a matéria-prima é importada), e quando fabricados no Brasil são pagos pesados impostos aos países detentores da tecnologia, os chamados “royalties”. A produção orgânica ou agroecológica, portanto, representa dinheiro no bolso dos agricultores e do Estado, gerando renda e empregos locais e independência tecnológica.



*Técnicos Paulo Gonçalves (esquerda) e Gerson Wamser junto à família Roemig*



# Alecrim – um condimento bioativo com muitos aromas

Antônio Amaury Silva Júnior<sup>1</sup> e Cecília Cipriano Osaida<sup>2</sup>

O alecrim (*Rosmarinus officinalis* L. – família *Lamiaceae*) é uma das espécies bioativas que vegeta espontaneamente em terrenos pedregosos e arenosos no litoral dos países mediterrânicos, entre o Norte da África e Sul da Europa e em charnecas e pinhais da Região Central e Sul de Portugal. É encontrado até 2.800m de altitude. A espécie está bem aclimatada ao Brasil, sendo cultivada em hortas e jardins. No Brasil é conhecido também por vários nomes regionais: alecrim-da-horta, alecrim-de-cheiro, alecrim-de-jardim, erva-da-

graça, libanotis, alecrim-rosmarinho, rozmarim, rosmarino. Esta sinonímia popular pode induzir também a erros de identificação, pois a alfazema ou lavanda (*Lavandula officinalis*) é conhecida no Oeste de Santa Catarina como osmarim. Na antigüidade o alecrim simbolizava o amor, a morte e a amizade. A igreja católica utilizava-o nos seus rituais, queimando-o como incenso.

## Fitologia da espécie

Embora a maior parte da população brasileira conheça e

consuma o alecrim como uma espécie única e sem variações, existem diferentes variedades, formas, quimiotipos e cultivares dentro desta espécie, os quais recentemente estão sendo alvo da pesquisa e até de demandas comerciais. Destacam-se: *Rosmarinus officinalis* var. *albiflorum*, *R. officinalis* var. *angustissimu*, *R. officinalis* var. *genuina* f. *erectus*, *R. officinalis* var. *genuina* f. *humilis*, *R. officinalis* var. *genuina* f. *albiflorus*, *R. officinalis* var. *officinalis*, *R. officinalis* var. *prostratus* f. *roseus*, *R. officinalis* var. *lavandulascens*, *R. officinalis*

<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.sc.gov.br.

<sup>2</sup>Empreendedora rural, Harmonia Natural, Rua Geral do Moura, Vila Nova, 88230-000 Canelinha, SC, fone: (48) 3264-5160, e-mail: bruxinhahn@hotmail.com.

var. *brevifolius*, *R. officinalis* var. *israeli*, *R. officinalis* var. *prostrata* f. *albiflorus*, *R. officinalis* f. *pyramidalis*, *R. officinalis* f. *fastigiata*.

Esta classificação taxonômica nem sempre é aceita e algumas variedades ou formas são interpretadas como ecótipos, quimiotipos e/ou cultivares comerciais. Os fornecedores de sementes têm classificado os diferentes alecrins em quatro grupos principais: Erectus, Prostratus, Albiflorus e Angustifolius. Também ocorrem subgrupos que procuram caracterizar características de cor de flores e/ou folhas ou de arquitetura: Roseus, Lavandulaceus, Pyramidalis, Variegatus e Bonsai.

Devido às diferentes condições climáticas, nível de radiação, latitude, altitude, tipo e composição de solo onde ocorre ou é cultivado, os táxons de alecrim podem ter desdobramentos em raças químicas ou quimiotipos, que são genótipos que evoluíram e se destacam por conter pelo menos um fitoquímico majoritário. Existem seis quimiotipos (QT) de alecrim encontrados até o momento:

- QT-*verbenoliferum* – contém cetona verbenona (12% a 18%); originário da França; parece apreciar a brisa fria marinha;



Quimiotipos de plantas jovens de alecrim: pineno, cânfora e verbenona (esquerda para direita)

apresenta ação hepatoprotetora, colagoga e dermoprotetora.

- QT-*canphoriferum* – 20% a 32% de cânfora; apresenta ação antiinflamatória, analgésica e estimulante do sistema nervoso; ocorre em plantas sob alta radiação e temperatura.

- QT-*cineoliferum* – é o mais comum; contém 40% a 70% de cineol; apresenta ação mucolítica e antiespasmódica. O QT-cineol predomina antes do florescimento,

podendo alterar para cânfora após a florada.

- QT-*pinenoiferum* – 40% a 45% de pineno, apresenta ação descongestionante respiratória.

- QT-*borneoliferum* – contém 15% a 20% de borneol; apresenta ação cardiotônica, antiinfeciosa e antifadiga; oxida facilmente para cânfora.

- QT-*limonenoliferum* – contém 30% a 55% de limoneno, um estimulante de enzimas destoxicificantes de carcinógenos; apresenta efeito antiestresse e vasotônico.

Existem outras espécies de alecrim, porém pouco conhecidas no Brasil, tais como *Rosmarinus calabriensis*, *R. capicanalli*, *R. tomentosus*, *R. palaui*, *R. corsicus*, *R. creticus*, *R. eriocalix*, *R. israeli* e *R. chilensis*.

O alecrim é uma planta semi-arbustiva, perene, ramificada, perenifolia, que cresce de 0,7 a 1,8m de altura, em média, embora existam variedades de porte rasteiro. As folhas são glandulíferas, sésseis, opostas, lineares, coriáceas, verde-escuras na face superior e esbranquiçadas na inferior, medindo até 3cm de comprimento. As flores são hermafroditas, diminutas, bilabiadas, azul-claras, rosadas ou esbranquiçadas, reunidas em inflorescências axilares e terminais do tipo racemo. As flores são atrativas de abelhas. A



Detalhe dos ramos de quimiotipos de alecrim: pineno, cânfora e verbenona (esquerda para direita)

planta pode florescer o ano todo e viver 8 a 10 anos. O florescimento ocorre mais intensamente a partir de agosto a dezembro, estendendo-se pelo verão e outono. O fruto é do tipo aquênio, de formato ovóide.

### **Habitat e ambiente de cultivo**

O alecrim é originário de regiões de clima temperado quente, com dias longos e com bastante luminosidade. Noites quentes favorecem o crescimento vegetativo da planta, enquanto períodos chuvosos ou com nevoeiro reduzem os princípios ativos. Umidade elevada e clima muito frio reduzem o teor das essências da planta, além de afetar o crescimento.

A produção de óleo essencial é maior no verão do que no inverno. Os teores de ácido carnósico e carnosol podem baixar até 50% durante o verão mediterrânico, como resultado da baixa precipitação, altas temperaturas e radiação. No entanto, os diter-

penos rosmanol, iso-rosmanol e dimetil iso-rosmanol têm seus teores aumentados nessas condições.

Quando o alecrim é submetido ao estresse hídrico, a concentração de  $\alpha$ -tocoferol e carotenóides na planta é incrementada em 15 vezes e 26%, respectivamente, além de ocorrer um aumento de 25% no teor de iso-rosmanol e de 40% de dimetil-iso-rosmanol, como resultado da oxidação do ácido carnósico, cujo teor na planta decresce em 22%. A grande quantidade de ácido carnósico,  $\alpha$ -tocoferol e carotenóides encontrada no alecrim pode contribuir com a prevenção de danos oxidativos que o estresse hídrico poderia causar à planta.

No entanto, um estresse hídrico muito acentuado pode resultar em redução nos níveis de carotenos e clorofila nas folhas e redução significativa da área foliar. Plantas de alecrim com 2 anos de idade e submetidas a um prolongado estresse hídrico apresentam uma redução de 35% no conteúdo interno de água e 85% no teor de clorofila nas folhas.

As qualidades aromáticas são mais pronunciadas quando a planta cresce em solo calcário, seco, pouco fértil em nutrientes, arenoso e bem drenado. A planta não tolera solos ácidos e encharcados.

### **Agrologia**

- Cultivares de arquitetura prostrada:

Blue Spires, Arp, Irene, Capri, Collingwood Ingram, Deben Blue, Fota Blue, Gethsemane, Jackman's Prostrate, Kenneth's Prostrate, Lockwood de Forest, Severn Sea, Sissinghurst Blue, Trewithen.

- Cultivares de arquitetura ereta:

Alderney, Arta, Aureus, Barbecue, Barcelona, Blue Lagoon, Blue Rain, Bowles, Capercaillie, Columbian, Eve, Escondido, Farinole, Foxtail, Gorizia, Haifa, Henfield Blue, Ken Taylor, Lady in Blue, Lérída, Lilies Blue, Loupian, Majorca Pink, Marenca, Marinka, Minerve, Montagnette, Octopussy, Primley Blue, Roman Beauty, Roseus, Salem, Sea Level, Severn

Sea, Silver Spires, Spanish Snow, Trusty, Tuscan Blue, Ulysse.

- Propagação: sementes e estaquia. Um grama de sementes contém cerca de mil sementes. As sementes podem ser germinadas em bandejas de poliestireno, tubetes ou saquinhos plásticos com substrato organomineral e mantidas em abrigo plástico com irrigação controlada. Para a propagação via estacas, utilizam-se as ponteiros dos ramos, com cerca de 10 a 15cm de comprimento, desbastando-se todas as folhas nos dois terços basais. O enraizamento de estacas pode ser feito em areia média a grossa ou vermiculita ou cinza de casca de arroz, a partir do mês de setembro até março. Estacas postas a enraizar em cinza de casca de arroz, sob telado plástico com 70% de sombra e sob irrigação diária por nebulização intermitente, três vezes ao dia e em turnos de 2 minutos, no verão, enraizam em cerca de 3 a 4 semanas e o índice de enraizamento das estacas é de 60%. O tempo para o enraizamento em areia lavada é de 35 dias. No final do inverno o índice de enraizamento cai para 4%. Maiores índices de enraizamento podem ser obtidos embebendo a base das estacas com uma solução de ácido indol butírico, na dose de 1.000ppm. Depois de enraizadas as estacas são repicadas para recipientes ou saquinhos plásticos contendo substrato organomineral.

- Espaçamento para o plantio: 1,0 x 0,5m (20 mil plantas/ha) ou 1,5 x 0,5m (13.333 plantas/ha), se utilizar microtrator com rotativa para execução de tratamentos culturais.

- Plantio: outubro a novembro, quando a muda for obtida de estacas ou mergulhia. Quando obtidas de sementes, plantar de março a abril ou outubro a novembro. As mudas são transplantadas com um porte de 20 a 25cm. Por ser uma planta lenhosa, o crescimento é lento.

- Irrigação: só deverá ser feita se ocorrer um período significativo de estiagens, pois as regas abundantes são prejudiciais ao conteúdo de óleos essenciais da planta.

- Plantas invasoras: deve-se controlar as espécies infestantes com capina manual ou mecânica. ►



*Arquitetura de uma planta adulta de alecrim quimiotipo verbenona*

uso de cobertura morta sobre o solo reduz a infestação de ervas concorrentes, além de melhorar as condições físico-biológicas do solo.

• Doenças: as raízes podem ser invadidas por *Meloidogyne javanica*, *M. incognita* e *M. hapla*, que causam amarelecimento e perda de aroma das folhas e secamento dos ramos.

• Alelopatia: a planta é alelopata positiva com a sálvia (*Salvia officinalis*), constituindo uma boa opção de consórcio.

• Colheita: inicia no primeiro ano, no início do florescimento (primavera). Cortam-se até 30% dos ramos para que possa haver uma boa recuperação da planta para os próximos cortes, feitos a cada 3 meses. Devido à maior concentração de óleo essencial na parte apical da planta, colhem-se preferencialmente as pontesiras.

• Produtividade de folhas secas: 1,4 a 2t/ha de folhas secas ou 8 a 10t/ha de folhas frescas por ano. O

rendimento de óleo essencial varia de 40 a 60kg/ha/ano.

• Secagem: os ramos com folhas são postos a secar em estufas com fluxo de ar contínuo, mantidas com temperatura de 40°C. Com a secagem, as folhas soltam-se facilmente dos ramos, os quais são eliminados. Os teores de óleo essencial nas folhas do alecrim *QT-pinenoiterum*, após secagem em temperaturas de 40, 60 e 80°C são de 2,1%, 1,6% e 1,1%, respectivamente.

• Padrões comerciais: o óleo essencial deve ter, no mínimo, 2,5% de ésteres.

• Rotação cultural: devem ser utilizadas espécies leguminosas e evitadas gramíneas.

## Composição fitoquímica e bromatológica

As folhas contêm cerca de 32% de matéria seca e o teor de óleo essencial varia de acordo com as épocas de colheita, regiões e partes amostradas. Ocorrem variações no teor de óleo essencial nas folhas de 0,37% a 2%. O teor de óleo essencial nas folhas frescas, colhidas no inverno e no verão, em Itajaí, SC, é de 0,53% e 1,2%, em média, utilizando-se o método de hidrodestilação Clevenger, com 3 horas de destilação.

Componentes do óleo essencial: verbenona,  $\alpha$  e  $\beta$ -pineno, borneol, 1,8-cineol, cânfora, limoneno, mirceeno, acetato de isobornila, acetato de bornila, verbinol,  $\alpha$ -tujeno, canfeno,  $\delta$ -3-care-

no,  $\rho$ -cimeno, copaneno, linalol, terpin-4-ol,  $\alpha$  e  $\delta$ -terpineol,  $\alpha$  e  $\chi$ -terpineno, terpinoleno,  $\beta$ -cariofileno,  $\alpha$ -humuleno, muuroleno,  $\beta$ -bisa-bolona, carvona, curcumeno, sabineno, ledeno,  $\delta$  e  $\chi$ -cadineno,  $\alpha$ -selineno, cubeneno, trans-anetol, calameneno, calocoreno, óxido de cariofileno, metil-eugenol, corocaleno, carvacrol, timol e cada- leno.

• Ácidos fenólicos: ácidos rosmarínico, clorogênico, caféico, labiático e neoclorogênico.

• Terpenóides: rosmanol, epirosmanol, carnosol, ácido carnósico, ácidos ursólico, oleanólico, carnosílico e oleânico, rosmaridienol e  $\alpha$  e  $\beta$ -amirenona.

• Flavonóides: luteolinas, hesperidina, apigenina, diosmetina, diosmina, genquanas, hispidulina, 6-metoxi-homoplantagina, cirsimarina, nepritina, sinense-tina, cupafolina e 7-metoxi-fegopolina.

• Fitosteróis: estigmasterol, taraxasterol e campesterol.

Cem gramas das folhas secas contêm 331 calorias, 9,3g de água, 4,9g de proteína, 64,1g de carboidratos totais, 17,6g de fibras, 15,2g de lipídeos, 6,5g de cinzas, 1.280mg de cálcio, 955mg de potássio, 220mg de magnésio, 70mg de fósforo, 50mg de sódio, 29,2mg de ferro, 3,2mg de zinco, 3.128 UI de vitamina A, 1mg de niacina, 0,5mg de tiamina e 61mg de ácido ascórbico. A planta contém 4,5% a 6% de cinzas.

## Propriedades comprovadas cientificamente

• Extratos de alecrim têm demonstrado ação colerética, antioxidante, espasmolítica, diurética, gastroprotetora, hepatoprotetora, antimutagênica e antitumorogênica. A atividade anti-hepatotóxica do alecrim pode ser atribuída aos ácidos fenilcarboxílicos, enquanto que a ação anticarcinogênica é devida aos fitoquímicos carnosol e ácido carnósico. A atividade antioxidante



Flor e folhas de alecrim quimiotipo verbenona



Arquitetura de uma planta adulta de alecrim quimiotipo pineno

é devida aos ácidos carnósico, rosmarínico, caféico e labiático, rosmanol e hesperidina.

• O ácido rosmarínico e os flavonóides são os principais responsáveis pela atividade antiinflamatória da planta. Os ácidos rosmarínico e caféico apresentam grande potencial no tratamento ou prevenção de asma bronquial, distúrbios espasmogênicos, úlceras pépticas,

inflamações, aterosclerose, isquemia cardíaca, catarata, hepatotoxicidade, câncer e fraca motilidade do espermatozóide. O ácido rosmarínico incrementa a produção de leucotrieno B4 em leucócitos polimorfonucleares humanos. Os ácidos fenólicos apresentam ação colerética e colagoga. Os flavonóides apresentam propriedades antiespasmódica e de aumentar a resistência

dos capilares sanguíneos e a circulação principalmente dos membros inferiores. A diosmina reduz a permeabilidade capilar de forma mais potente que a rutina, ambas encontradas na planta. Os compostos monoterpênicos (cineol) apresentam atividade antiespasmódica e estimulante do couro cabeludo. O ácido rosmarínico inibe, *in vitro*, a imunoemólise de eritrócitos, reduz o edema em pata de rato induzido pelo fator veneno de cobra e inibe a anafilaxia cutânea passiva em ratos. O ácido carnósico apresenta um forte efeito inibitório sobre o HIV-1 protease e sobre a replicação do vírus HIV-1.

• Extratos da planta (1% da ração) diminuem em 47% a incidência de tumores mamários, enquanto que na concentração de 6µg/ml inibe em 80% a formação de DNA alterado pelo pré-carcinógeno benzo(a)pireno em células epiteliais dos brônquios humanos. Aplicado topicamente sobre a pele de camundongos, o extrato metanólico das folhas reduz o número de tumores, a hiperplasia e a inflamação induzidos pelo pré-carcinógeno 12-O-tetradecanoilforbol-13-acetato. O extrato das folhas de alecrim aumenta a atividade das enzimas de desintoxicação hepática e estomacal em camundongos, sugerindo um grande potencial de proteção ao fígado e estômago de agentes carcinogênicos ou tóxicos.

• O óleo essencial é analgésico, estimulante e antimicrobiano contra 21 espécies de microrganismos. A forte atividade antimicrobiana do óleo depende do tipo e da concentração deste, bem como da raça do patógeno testada. Vários trabalhos de pesquisa têm demonstrado a ação antimicrobiana do óleo sobre as bactérias *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus albus*, *Vibrio cholerae*, *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* e *Corynebacterium* sp., além da ação antifúngica sobre *Alternaria carthami* e *Sclerotium rolfsii*. O óleo essencial da planta inibe o crescimento radial e a germinação ►



Detalhe das folhas de alecrim quimiotipo pineno

e a produção de conídios de *Penicillium digitatum*.

- Os óleos essenciais das folhas dos quimiotipos *camphoriferus*, *1,8-cineoliferus* e *verbenoniferus* apresentam efeito amebicida total sobre *Entamoeba histolytica* nas concentrações de 1µl/ml; 0,25µl/ml e 1µl/ml, respectivamente.

- O extrato aquoso das folhas (20%) inibe significativamente a germinação de sementes de *Bidens pilosa* (picão-preto).

## Formas de uso

Utilizam-se normalmente folhas sem ramos. Na indústria se utilizam ramos verdes com folhas e sumidades floridas.

- Infusão: 1 colher das de chá em 1 xícara de água quente. Tomar 2 a 3 xícaras ao dia.

- Vinho: macerar 1 xícara e meia das de chá de folhas em 1L de vinho tinto durante 10 dias. Filtrar e adoçar com mel. Tomar 1 cálice antes das refeições.

- Banho: ferver 3 xícaras das de chá de folhas em 1L de água por 5 minutos. Coar, esfriar e misturar à água da banheira. Pode ser utilizado também o óleo essencial, 3 colheres das de sopa.

- Pó: as folhas secas podem ser pulverizadas e utilizadas como cicatrizantes.

- Tintura:

- Macerar 50g de folhas secas em 1L de álcool de cereais ou aguardente. Deixar em maceração por 5 dias, filtrar e conservar em vasilhame escuro. Tomar diariamente 40 gotas diluídas em 1 copo de água, por 10 a 15 dias (tratamento para hemorróidas, estresse e como tônico).

- Macerar 20g de folhas secas em 100ml de álcool 70% durante 5 dias. Coar e aplicar a tintura em fricções sobre o couro cabeludo para revitalizá-lo.

- Alcoolatura: macerar 10g de alfazema e 20g de alecrim em álcool e aplicar em torceduras, contusões e alopecia. O alcoolato do óleo de alecrim a 5% pode ser utilizado topicamente sobre a pele como repelente de insetos e antinevrálgico.



Aspecto da cultura do alecrim quimiotipo *verbenona* durante o inverno, em Canelinha, SC

- Pomada: 1 parte de suco de alecrim + 10 partes de gordura vegetal para combate à sarna.

- Fumaça: colocar um punhado de folhas sobre uma chapa quente. Aspirar a fumaça para tratar bronquite.

- Óleo essencial: algumas gotas colocadas sobre um queimador ajudam a melhorar a concentração. Misturado com óleo de oliva, pode ser utilizado em massagens em áreas reumáticas.

## Toxicologia

Alecrim do quimiotipo *cânfora* não deve ser ingerido ou administrado internamente. Em altas doses é tóxico, prostático e disentérico. Extratos da planta, a partir da dose de 52mg/dia, são embriotóxicos em cobaias gestantes. Cosméticos que contêm o óleo podem causar dermatites em pessoas com hipersensibilidade. A DL<sub>50</sub> do óleo essencial é de 5ml/kg, via oral, em ratos, e mais de 10ml/kg em coelhos, via dermal. O óleo essencial apresenta efeito hiperglicêmico e inibidor da liberação de insulina; pode causar gastroenterite e/ou nefrite. Banhos e abluções que contenham o óleo podem causar eritemas. Pessoas diabéticas, epiléticas, gestantes e lactantes devem abster-

se da ingestão de produtos do alecrim.

## Outras propriedades

- As folhas são utilizadas como condimento, sobretudo de carnes de porco, cabrito, carneiro, peixes e frangos, além de guisados, saladas, pudins e biscoitos.

- Com folhas e/ou flores de alecrim maceradas em vodka obtém-se um licor conhecido como “água húngara”.

- O óleo é utilizado para estabilizar gorduras e evitar oxidações, principalmente na indústria de embutidos.

- A planta é melífera. O mel produzido a partir de suas flores é reputado como sendo da mais alta qualidade alimentar e medicinal.

- Os óleos das folhas e sementes são utilizados em perfumaria, cosmética (sabonete, sais de banho, desodorante, loção e tônico capilar), licores e vinhos.

- Desidratada e pulverizada, a planta atua como incenso odorizante e abascanto.

- A planta é utilizada no controle de baratas e mosquitos; é repelente de pragas caseiras, moscas e borboletas. O óleo de alecrim é parasiticida, repelente fragrante de traças, bactericida, fungicida e protisticida. ■

# Estimativas dos impactos das mudanças climáticas no zoneamento da cultura do feijão no Estado de Santa Catarina

Cristina Pandolfo<sup>1</sup>, Luiz Albano Hammes<sup>2</sup>, Cláudia Camargo<sup>3</sup>, Angelo M. Massignam<sup>4</sup>,  
Emanuela S.P. Pinto<sup>5</sup>, Marilene de Lima<sup>6</sup> e José Maria Milanez<sup>7</sup>

Segundo os resultados dos relatórios do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas – IPCC –, a temperatura média global teve um aumento de 0,74°C no período de 1906 a 2005, segundo o relatório de 2007, e de 0,6°C no período de 1901 a 2000, no relatório de 2001. E dos últimos 12 anos, 11 estão entre os mais quentes desde 1850. Pela escala dos diferentes cenários desenvolvidos pelo IPCC (SRES), a média global da temperatura do ar, projetada por modelos, sofrerá um aquecimento de 1,8 a 4°C para 2100. Em cenários mais pessimistas, o aumento poderá chegar a 6,4°C. Estas projeções indicam que o aquecimento poderia variar por região e ser acompanhado pelo aumento ou diminuição na precipitação. Em consequência, poderá haver mudanças no clima e na frequência e intensidade de alguns fenômenos climáticos extremos (Intergovernamental... 2001 e 2007). Entretanto, o foco das discussões climáticas está voltado ao quanto a ação antrópica está influenciando as alterações e

vulnerabilidades encontradas no clima de diferentes regiões do globo (Marengo, 2006).

No Estado de Santa Catarina, um aspecto importante é conhecer o comportamento das variáveis climáticas ao longo das últimas décadas e estimar a influência destas alterações na agricultura. Considerando que a agricultura é responsável pela subsistência de um grande número de famílias de agricultores e de atividades da agroindústria, tem sido um grande desafio aumentar o grau de informações com relação a estas alterações, pois suas consequências tornam-se um grande problema regional. Portanto, quanto mais detalhado e específico for o conhecimento do comportamento das variáveis meteorológicas, em longo e curto prazo, de forma mais eficiente podem ser mitigados os possíveis impactos e efeitos prejudiciais a determinadas regiões.

O uso de cenários agrícolas, simulando-se as mudanças climáticas, permite estimar os impactos destas mudanças na agricultura e propor estratégias de atuação no

setor agrícola, com melhoramento genético, manejo agrícola e escolha de espécies promissoras adaptadas aos novos panoramas climáticos.

Para Santa Catarina, estimativas dos impactos causados pela elevação linear de 2°C nas temperaturas médias, máximas e mínimas do ar, mantendo o total de precipitação, foram apresentadas para as culturas de banana e maçã (Pandolfo et al., 2007).

A cultura do feijão é importante para o Estado de Santa Catarina, e uma projeção de alteração das fronteiras agrícolas a longo prazo torna-se ferramenta importante de planejamento e tomada de decisão.

Segundo Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (IBGE, 2007), Santa Catarina se mantém como sétimo maior produtor nacional de feijão, responsável por 2,88% da produção nacional. A área cultivada no Estado no ano agrícola de 2006 foi de 128.510ha e a produção alcançou 164.267t.

Um dos principais fatores que afetam o rendimento da cultura do feijão no Estado de Santa Catarina

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Fundagro/Agroconsult/Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-8005, e-mail: cristinapandolfo@agroconsult.agr.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., Fundagro/Agroconsult/Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-8005, e-mail: luizhammes@agroconsult.agr.br.

<sup>3</sup>Meteorologista, M.Sc., Epagri/Ciram, fone: (48) 3239-8053, e-mail: claudiacampos@epagri.sc.gov.br.

<sup>4</sup>Eng. agr., Ph.D., Epagri/Estação Experimental de Campos Novos, C.P. 116, fone/fax: (49) 3541-0748, 89620-000 e-mail: massigna@epagri.sc.gov.br.

<sup>5</sup>An. de sistemas, Fundagro/Agroconsult/Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-8006, e-mail: emanuelasalum@agroconsult.agr.br.

<sup>6</sup>Meteorologista, M.Sc., Epagri/Ciram, fone: (48) 3239-8066, e-mail: marilenel@epagri.sc.gov.br.

<sup>7</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5220, e-mail: milanez@epagri.sc.gov.br.

é o clima. Sua variabilidade, no tempo e no espaço, durante a estação de crescimento da cultura pode ser causa do sucesso ou da frustração da safra (Epagri, 1992).

A temperatura é o fator ambiental mais importante no crescimento, desenvolvimento e rendimento das culturas. Todos os processos biológicos respondem a ela (Hunt et al., 2003). As altas temperaturas fazem decrescer a taxa de fotossíntese (White & Reynolds, 2003; Crafts-Brandner & Salvucci, 2004) e a duração da atividade fotossintética e, como consequência, o rendimento das culturas diminui (Al Khatib & Paulsen, 1990). Alguns estudos demonstraram que altas temperaturas reduzem os rendimentos do arroz (Morita et al., 2005), feijão (Massignam et al., 1998) e milho (Commuri & Jones, 2001). Os fatores mais importantes na explicação da redução do rendimento das culturas às altas temperaturas são a redução do ciclo, especialmente o subperíodo de enchimento de grãos, e o aumento compensatório da taxa de enchimento de grãos (Cantarero et al., 1999; Wilhelm et al., 1999 e White & Reynolds, 2003). Segundo Doorenbos & Kassam (1994) o feijão comum desenvolve-se bem em zonas onde a temperatura média diária ótima oscila entre 15 e 20°C, sendo a temperatura média mínima diária para o seu crescimento de 10°C e a máxima de 27°C.

Para a escolha da época de semeadura de feijão, o período de floração não deve coincidir com períodos de ocorrência de altas temperaturas. Com o aumento da temperatura máxima (acima de 28°C) há diminuição no rendimento e aumento da variabilidade dos rendimentos de feijão (Massignam et al., 1995).

O maior consumo médio diário de água (5,9mm) ocorre do início do florescimento até o início do enchimento dos grãos, que, embora não coincida com o período de maior demanda evaporativa da atmosfera, coincide com o período em que ocorre a área foliar máxima, com grande atividade fisiológica da cultura (Matzenauer, 1992).

Em geral, altas temperaturas estão associadas a altas radiações e

alto consumo de água. No entanto, é relativamente difícil separar os efeitos fisiológicos daqueles efeitos causados pelas condições a campo, gerando impactos negativos ou positivos que só podem ser determinados com simulações específicas para quantificar o efeito do aumento de temperatura global (FAO, 2007).

## Cenário de mudanças climáticas

Para a elaboração dos cenários foram utilizados dados de temperatura média, temperatura máxima, temperatura mínima do ar, ocorrência de geadas e precipitação pluviométrica diária provenientes de estações meteorológicas pertencentes à Epagri, com períodos maiores que 10 anos.

Assumiu-se que nos próximos 50 anos as temperaturas média, máxima e mínima do ar do Estado de Santa Catarina vão sofrer um aumento linear de 2°C, porém foi considerado que o total de precipitação pluviométrica não sofrerá modificação.

Para a elaboração do zoneamento agrícola para o feijão, levaram-se em consideração critérios como: o ciclo considerado foi de 90 dias; probabilidade de ocorrência de a temperatura média das máximas igual ou superior a 30°C ser inferior ou igual a 20% no período de formação de flores; a frequência de ocorrerem temperaturas mínimas abaixo de 3°C deve ser inferior ou igual a 20% durante todo o ciclo da cultura; o índice de satisfação de necessidades hídricas (ISNA), que é a relação entre a evapotranspiração real e a evapotranspiração máxima da cultura, deve ser igual ou superior a 0,65, com probabilidade de ocorrência acima de 0,8, utilizando-se para o balanço hídrico uma capacidade de água disponível no solo (CAD) de 60mm.

A metodologia e os critérios utilizados para definição dos zoneamentos neste trabalho diferem do zoneamento publicado no Diário Oficial (Brasil, 2007).

A recomendação do zoneamento agrícola para a cultura do feijão, considerando-se as condições atuais de clima, pode ser observada na Figura 1. Analisando os períodos

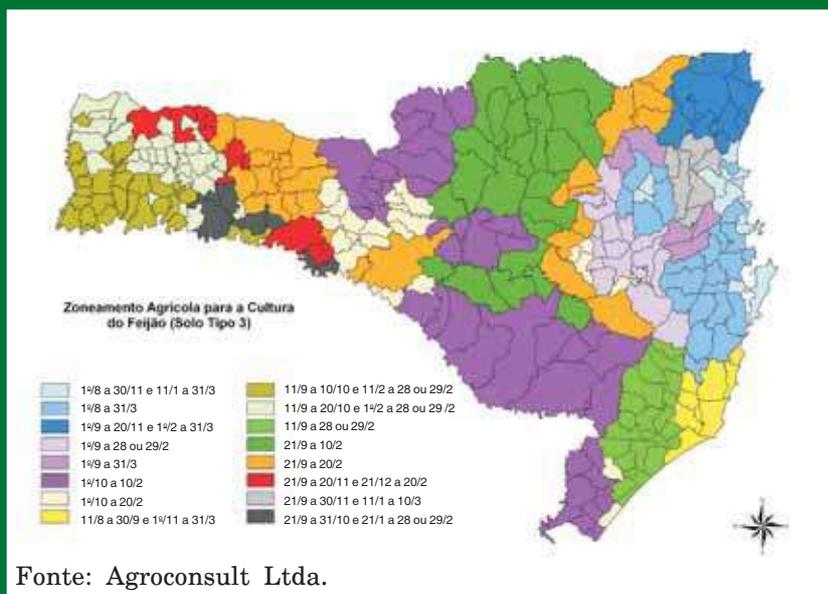
recomendados para a semeadura da cultura do feijão no Estado de Santa Catarina, situação atual comparada com um cenário de aumento de temperatura em 2°C (Figura 2), pode-se observar que o aumento da temperatura irá impactar significativamente a cadeia produtiva da cultura no Estado.

No cenário das mudanças climáticas, alguns municípios do Extremo-Oeste e também do Vale do Itajaí terão o cultivo do feijão não recomendado ou bastante restrito quanto ao período de semeadura. A restrição do cultivo nestas regiões se deve principalmente ao aumento do déficit hídrico, ocasionado pelo aumento da evapotranspiração e pelo aumento das temperaturas máximas.

Como a cultura do feijão apresenta limitação a temperaturas elevadas no período de florescimento, condição que pode ocasionar abortamento de flores, ocorrerá também deslocamento do período de semeadura nas regiões mais quentes do Estado. Na situação atual, estas regiões apresentam a recomendação de cultivo segmentada em dois períodos, evitando o período de temperaturas mais elevadas na fase de floração da cultura. Com o aumento da temperatura em 2°C, o intervalo entre os dois períodos de cultivo é expandido e o período de recomendação, deslocado para períodos de temperaturas menores.

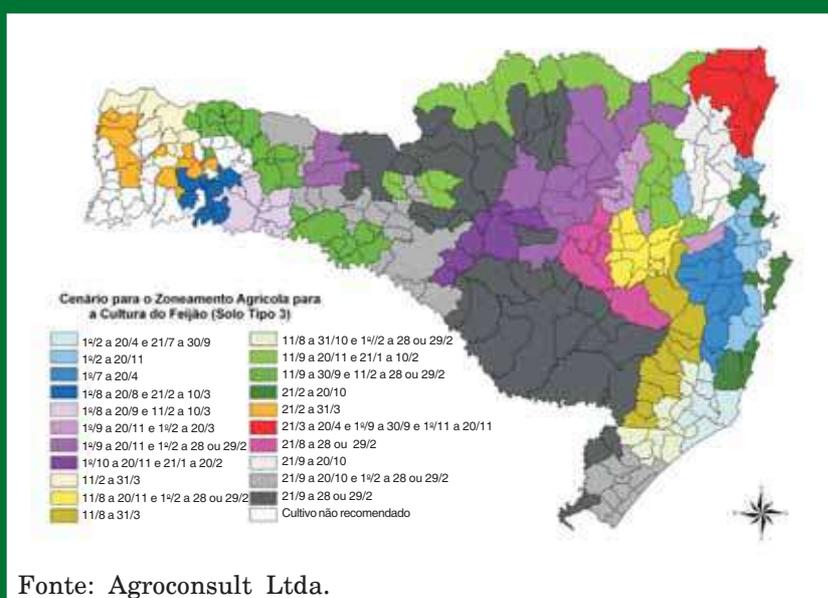
Já para as regiões mais frias do Estado, o período de semeadura é ampliado, pois o risco de geadas, que é o principal fator limitante para estabelecer o início e final da semeadura, passa a ter seu período de ocorrência menor. As temperaturas irão aumentar mas não atingem o nível de danos para a cultura.

Embora a cultura do feijoeiro tenha o ciclo curto, ela abriga uma gama de artrópodes que, dependendo da fenologia da planta e de condições térmica e hídrica favoráveis, podem aumentar as populações e causar perdas significativas na produtividade, principalmente no cultivo da safrinha. Dentre as pragas que atacam a cultura do feijoeiro, a espécie de cigarrinha *Empoasca kraemeri* é considerada a principal, seguida das espécies



Fonte: Agroconsult Ltda.

Figura 1. Zoneamento agrícola para a cultura do feijão em Santa Catarina



Fonte: Agroconsult Ltda.

Figura 2. Zoneamento agrícola para o feijão com o impacto das mudanças climáticas

desfolhadoras *Diabrotica speciosa* e *Cerotoma* sp., que na fase larval são consideradas pragas de solo e atacam raízes de gramíneas e leguminosas (Milanez, 1992).

A evolução populacional de uma determinada praga depende de fatores bióticos (alimento, inimigos naturais, fungos entomopatogênicos) e abióticos, sendo a temperatura o fator principal, pois é sabido que os insetos são animais

de sangue frio e, portanto, não possuem um mecanismo que regula sua temperatura corporal, ficando o desenvolvimento dependente da variação da temperatura ambiental. Cada fase de desenvolvimento do ciclo biológico do inseto tem sua própria exigência de calor total, portanto, não faz sentido medir o desenvolvimento do inseto em dias, mas sim em unidades de calor acumuladas.

Assim, considerando o cenário de aquecimento com o aumento de temperatura de 2°C na temperatura média, não há exagero em afirmar que os insetos, de modo geral, terão seus ciclos biológicos encurtados e poderão produzir maior número de gerações num determinado intervalo de tempo.

Os estudos sobre exigências térmicas dos insetos ainda são muito incipientes no Estado, no entanto, serão de grande valia para modelos de previsão de ocorrência de pragas, pois demonstram a correlação existente entre o aumento da disponibilidade térmica e a redução do ciclo, em dias, das espécies, provocando o aumento do número de gerações em locais de maiores temperaturas.

Preocupante seria o crescimento populacional da mosca-branca, que pode limitar o cultivo do feijoeiro em muitas áreas, já que temperaturas próximas de 30°C são favoráveis à transmissão do vírus do mosaico dourado do feijoeiro (Balardin, 1992).

Portanto, é possível afirmar que os problemas com pragas trarão o caos e exigirão esforços redobrados da pesquisa para desenvolver novas armas de controle com o auxílio da biotecnologia, já que o uso exclusivo de inseticidas não tem resolvido os problemas e a cada ano surgem populações mais resistentes.

A expectativa é de que, com o aumento das temperaturas, haverá decréscimo do rendimento devido à redução do ciclo da cultura e, conseqüentemente, acúmulo menor de graus-dia ou soma térmica. A cultura irá absorver menos radiação e converter menos fotossintatos pela diminuição da taxa fotossintética. A redução do ciclo pode ser observada quando são utilizados modelos de crescimento utilizando-se o acúmulo de soma térmica para simulação do ciclo. Essa situação tem reflexos sobre a duração dos diferentes estádios fenológicos e redistribuição de fotossintatos de maneira diferenciada, alterando a competição existente entre plantas numa comunidade vegetal.

Do ponto de vista fisiológico, por ser o feijão uma planta de metabolismo fotossintético C<sub>3</sub>, a cultura é menos eficiente em ►

relação ao uso de CO<sub>2</sub> atmosférico do que as plantas C<sub>4</sub> em concentrações de até 400ppm aproximadamente (FAO, 2007). Considerando-se que as plantas daninhas mais abundantes sejam C<sub>4</sub> (gramíneas), estas teriam suas taxas de crescimento maior por unidade de tempo, maior eficiência na produção de fitomassa por quantidade de água consumida, melhor conversão da energia luminosa e maior competição com a cultura do feijão, principalmente no início do cultivo.

No caso do uso de cenários agrícolas, aumentando as temperaturas e considerando-se que os outros fatores do ambiente não alteram, as plantas daninhas terão maior competitividade em relação à cultura do feijão e poderão prejudicar a produção, caso não sejam controladas.

O surgimento de doenças e seu desenvolvimento é conseqüência da ação da suscetibilidade da planta, da existência de um patógeno e dos fatores ambientais, sendo estes últimos determinantes para a severidade de ataque de uma moléstia.

As mudanças climáticas podem, a longo prazo, causar grandes impactos na cadeia produtiva de diversas culturas como feijão, em diferentes regiões no Estado. O uso das informações geradas pelos cenários e as estimativas de seus impactos são ferramentas de planejamento e orientação ao setor agrícola frente às tendências climáticas que se configuram.

## Literatura citada

- AL KHATIB, K.; PAULSEN, G.M. Photosynthesis and productivity during high temperature stress of wheat genotypes from major world regions. *Crop Science*, Madison, v.30, n.5, p.1127-1132, 1990.
- BALARDIN, R.S. Doenças do feijoeiro. In: EPAGRI. *A cultura do feijão em Santa Catarina*. Florianópolis, 1992. p.195-225.
- BRASIL. Portaria N<sup>o</sup> 40, de 30 de abril de 2007. Aprova o Zoneamento Agrícola para a cultura de maçã no Estado de SC, ano-safra 2007/2008. Diário Oficial [da] República Federal do Brasil, Brasília, DF, 2 maio 2007. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&d=17742>>. Acesso em 10 maio 2007.
- CANTARERO, M.G.; CIRILO, A.G.; ANDRADE, F.H. Night temperature at silking affects kernel set in maize. *Crop Science*, Madison, v.39, n.3, p.703-710, 1999.
- COMMURI, P.D.; JONES, R.J. High temperature during endosperm cell division in maize: a genotypic comparison under in vitro and field conditions. *Crop Science*, Madison, v.41, p.1122-1130, 2001.
- CRAFTS-BRANDNER, S.J.; SALVUCCI, M.E. Analyzing the impact of high temperature and CO<sub>2</sub> on net photosynthesis: biochemical mechanisms, models and genomics. *Field Crops Research*, Amsterdam, v.90, n.1, p.75-85, 2004.
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. *Efeito da água no rendimento das culturas*. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. (FAO. Estudos: Irrigação e Drenagem, 33).
- EPAGRI. *A cultura do feijão em Santa Catarina*. Florianópolis, 1992. p.195-225.
- FAO. *The climate change - Agriculture conundrum*. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/W5183E/w5183e03.htm#1.%20the%20climate%20change%20%20%20agriculture%20conundrum>>. Acesso em 20 set. 2007.
- HUNT, L.A.; YAN, W.; McMASTER, G.S. Simulating response to temperature. In: WHITE, J.W. *Modeling temperature response in wheat and maize: proceedings of a Workshop*, 2001, El Batán, Mexico. El Batán: Cimmyt, 2003. p.23-29.
- IBGE. *Produção Agrícola Municipal*. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?e=v&p=PA&z=t&o=11>>. Acesso em 01 out. 2007.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *Climate Change 2001: The Scientific Basis. Summary for Policymakers and Technical Summary of the Working Group I Report*. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2001. 98p.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers - Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2007. 18p.
- MARENCO, J.A. *Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI*. Brasília: MMA, 2006.
- MASSIGNAM, A.M.; VIEIRA, H.J.; HEMP, S. et al. Ecofisiologia do feijoeiro. II - Redução do rendimento pela ocorrência de altas temperaturas no florescimento. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v.6, n.1, p.41-45, 1998.
- MASSIGNAM, A.M.; VIEIRA, H.J.; HEMP, S. et al. Zoneamento da cultura do feijão em Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 9., 1995, Campina Grande, PB. *Anais... Campina Grande, PB: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia*, 1995. p. 244-246.
- MATZENAUER, R. Evapotranspiração de plantas cultivadas e coeficientes de cultura. BERGMASCHI, H. (Coord.). *Agrometeorologia aplicada à irrigação*. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 1992. p.33-47.
- MILANEZ, J.M. Pragas do feijoeiro. In: EMPASC. *A cultura do feijão em Santa Catarina*. Florianópolis, 1992. p.179-193.
- MORITA, S.; YONEMARU, J.; TAKANASHI, J. Grain growth and endosperm cell size under high night temperature in rice (*Oryza sativa* L.). *Annals of Botany*, London, v.95, n.4, p.695-701, 2005.
- PANDOLFO, C., HAMMES, L.A., CAMARGO, C. et al. Estimativas dos impactos das mudanças climáticas nos Zoneamentos da cultura da banana e da maçã no Estado de Santa Catarina. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.20, n.2, p.36-40, jul. 2007.
- RUSTICUCCI, M.M.; BARRUCAND, M.G. Climatología de temperaturas extremas en la Argentina consistencia de datos. Relación entre la temperatura media estacional y la ocurrencia de días extremos. *Meteorológica*, v.26, n.1 e 2, p.69-83, 2001.
- WHITE, J.W.; REYNOLDS, M.P. A physiological perspective on modeling temperature response in wheat and maize crops. In: WHITE, J.W. *Modeling temperature response in wheat and maize. Proceeding of a Workshop*, 2001, El Batán, Mexico. El Batán: Cimmyt, 2003. p.8-17.
- WILHELM, E.P.; MULLEN, R.E.; KEELING, P.L. et al. Heat stress during grain filling in maize: effects on kernel growth and metabolism. *Crop Science*, Madison, v.39, p.1733-1741, 1999.

## Informativo Técnico

- \* **Bacterioses da cebola: diagnose e recomendações para o controle integrado** ..... 45  
João Américo Wordell Filho  
Marciel João Stadnik
- \* **Métodos culturais no manejo de tripses em cebola** ..... 48  
Paulo Antonio de Souza Gonçalves
- \* **Rizobactérias promotoras de crescimento de plantas** ..... 51  
Oscar Emilio Ludtke Harthmann  
Wilmar Cório da Luz  
João Américo Wordell Filho  
Edilberto Possamai
- \* **Danos de *Lagria villosa* em mudas de videira** ..... 54  
Alvímar Bavaresco  
Marcos Botton  
Gilson José Marcinichen Gallotti
- \* **Avaliação de cultivares para produção de batata orgânica no Litoral Sul Catarinense** ..... 56  
Antonio Carlos Ferreira da Silva  
Zilmar da Silva Souza  
Luiz Augusto Martins Peruch

## Artigo Científico

- \* **Identificação da variabilidade fenotípica numa população local de feijão-preto** ..... 60  
Gilcimar Adriano Vogt  
Haroldo Tavares Elias  
Fernando de Nadal  
Maria Celeste Gonçalves Vidigal  
Marcos Alexandre Danieli
- \* **Eficiência da uréia e do nitrato de amônio em adubação de cobertura para milho cultivado no sistema plantio direto** ..... 64  
Eloi Erhard Scherer
- \* **Microclima e taxas fotossintéticas e transpiratórias do tomateiro em diferentes ambientes de cultivo** ..... 68  
Anderson Fernando Wamser  
Euclides Schallenger  
Luiz Carlos Argenta
- \* **Alterações em atributos químicos no perfil do solo após 93 meses da aplicação superficial de calcário, em sistema plantio direto** ..... 72  
Carla Maria Pandolfo  
Milton da Veiga
- \* **Jovens agricultores do Oeste de Santa Catarina na encruzilhada: entre o rural e o urbano** ..... 76  
Dilvan Luiz Ferrari  
Milton Luiz Silvestro  
Márcio Antonio de Mello  
Wilson Marcos Testa

## Nota Científica

- \* **Primeiro relato da ocorrência da forma perfeita de *Colletotrichum acutatum* em folhas de macieira no Brasil** ..... 86  
Onofre Berton
- \* **Primeiro registro da ocorrência de sarna em pereira japonesa em Santa Catarina, Brasil** ..... 90  
Walter Ferreira Becker
- \* **Nível de infestação e ocorrência do ácaro-vermelho-europeu em macieira cultivares Gala e Fuji** .....  
Janaina Pereira dos Santos

Indexada à Agrobases e à CAB International

## Comitê de Publicações/Publication Committee

Anderson Fernando Wanser, M.Sc. – Epagri  
Cristiano Nunes Nesi, M.Sc. – Epagri  
George Livramento, eng. agr. – 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, Dr. – 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  
Luís Sangoi, Ph.D. – Udesc/CAV – Lages, SC  
Manoel Guedes Correa Gondim Júnior, Dr. – UFRPE – Recife, PE  
Mário Ângelo Vidor, Dr. – Epagri – Florianópolis, SC  
Michael Thung, Ph.D. – Embrapa – CNPAF - Goiânia, GO  
Miguel Pedro Guerra, Dr. – UFSC – Florianópolis, SC  
Moacir Pasqual, Dr. – UFL – Lavras, MG  
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 – Londrina, PR  
Roger Delmar Flesch, Ph.D. – Epagri – Florianópolis, SC  
Sami Jorge Michereff, Dr. – UFRPE – Recife, PE  
Sérgio Leite G. Pinheiro, Ph.D. – Epagri – Florianópolis, SC

**COLABORARAM COMO REVISORES TÉCNICO-CIENTÍFICOS NESTA EDIÇÃO:** Alvimar Bavaresco, Ângelo Mendes Massignam, Antonio Carlos Ferreira da Silva, Carla Maria Pandolfo, Círio Parizotto, Clori Basso, Cristiano Nunes Nesi, Eduardo Rodrigues Hickel, Elói Erhard Scherer, Euclides Schallenberger, Faustino Andreola, Gilson José Marcinichen Gallotti, Irceu Agostini, Janaína Pereira dos Santos, João Américo Wordell Filho, José Itamar da Silva Boneti, Leandro do Prado Wildner, Luis Antônio Chiaradia, Márcio Sônego, Milton da Veiga, Nelson Cortina, Paulo Antonio de S. Gonçalves, Robert Harri Hinz, Rogério Luiz Backes, Rubens Marschalek, Siegfried Mueller, Yoshinori Katsurayama.



# Bacterioses da cebola: diagnose e recomendações para o controle integrado

João Américo Wordell Filho<sup>1</sup> e Marciel João Stadnik<sup>2</sup>

A cebola (*Allium cepa* L.) ocupa, entre as hortaliças cultivadas, a terceira posição em importância econômica no Brasil, ficando atrás apenas da batata e do tomate. Em Santa Catarina, a cebola constitui-se na principal hortaliça cultivada em termos de área plantada e volume de produção. Ainda neste Estado, ela assume grande importância socioeconômica, pois envolve mais de 18 mil famílias de agricultores que a cultivam como atividade principal em pequenas propriedades. Na safra de 2005/06 a produção foi de aproximadamente 431.399t e a produtividade média ficou em torno de 20,73t/ha (Epagri/Cepa, 2006), ainda muito aquém do potencial produtivo da cultura. Isto se deve, em grande parte, à ocorrência de doenças, entre elas as bacterioses. Se não bastassem as perdas que ocorrem no campo, somam-se a estas as podridões de bulbos durante o armazenamento, destacando-se a podridão-de-escamas e a podridão-mole.

A podridão-de-escamas dos bulbos de cebola é uma doença de ocorrência generalizada, podendo causar até 50% de descarte na comercialização. O sintoma está associado a várias espécies de bactérias, sendo a mais freqüente a

*Burkholderia cepacia* (Yabuuchi et al., 1992) (ex.: *Pseudomonas cepacia*) (Jaccoud Filho et al., 1987). Apesar de *B. cepacia* ser considerada uma bactéria mesofílica (desenvolve em temperaturas baixas), vem sendo relatada com freqüência em regiões tropicais, em vários países de todos os continentes (Bazzi, 1979). De fato, é bem provável que muitas espécies de bactérias estejam ocorrendo ao mesmo tempo, embora algumas delas possam se sobrepor em determinadas condições, conferindo o respectivo sintoma típico, ou ocorrendo ainda uma sucessão ecológica. A podridão por *Burkholderia cepacia* pode ocorrer no campo, onde se pode conferir o aparecimento de “folhas brancas”. Contudo, é mais freqüente após a colheita.

A podridão-mole ocorre em várias hortaliças, sendo a principal causa da perda de peso de bulbos de cebola em pós-colheita nos climas tropicais e subtropicais. A principal espécie envolvida é *Pectobacterium carotovorum* ssp. *carotovorum* (ex.: *Erwinia carotovora* ssp. *carotovora*), de ocorrência cosmopolita e pouco específica (Jaccoud Filho, 1988; Hauben et al., 1998).

Neste trabalho são descritos os sintomas característicos causados por *Burkholderia* spp. e *P. carotovorum* e listadas as principais

recomendações para o controle destas bacterioses.

## Sintomas

Bulbos atacados pela podridão-de-escamas, causada por *B. cepacia*, deixam normalmente odor avinagrado, diferenciando da podridão-mole, por *Pectobacterium* spp., que produz um odor fétido característico.

*B. cepacia* causa podridão das escamas mais externas dos bulbos de cebola deixando aparência úmida e cor amarelada (Figura 1) (Jaccoud Filho et al., 1987). A coloração amarelada é decorrência de substâncias produzidas pelo bulbo em resposta à presença da bactéria (Jaccoud Filho, 1988). Os catafilos mais internos que ainda tenham as respectivas folhas não são atacados. Cebolas infectadas podem mostrar enrugamento da porção superior do bulbo, e no estágio avançado da doença a película externa escorrega facilmente com a pressão da mão, enquanto que a porção do bulbo, interna à camada afetada, permanece firme. Isto resulta geralmente na formação de uma película que se desprende ao toque, originando bulbos brancos.

A podridão causada por *B. gladioli* inicia em uma ou duas escamas mais internas, que se

Aceito para publicação em 16/4/07.

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

<sup>2</sup>Eng. agr., Ph.D., Centro de Ciências Agrárias – CCA –, C.P. 476, 88040-900 Florianópolis, SC, e-mail: stadnik@cca.ufsc.br. ▶



Figura 1. Sintoma típico de apodrecimento causado por *Burkholderia cepacia* em bulbos de cebola armazenados

mostram amolecidas e aguadas. A doença infecta o pescoço e progride para a base do bulbo, sem comprometer camadas adjacentes. Nos primeiros estágios da doença os bulbos apresentam-se normais, e quando pressionados na base ejetam a parte central doente, dando origem ao que se denomina de pele escorregadia. Posteriormente, as camadas doentes secam e o bulbo encolhe ou apodrece por completo pela invasão de outras bactérias e fungos saprófitas. Nas folhas, pode manifestar-se em forma de mancha.

A bactéria *Pectobacterium carotovorum* ssp. *carotovorum* tem intensa atividade pectolítica, causando podridão-mole em órgãos do tipo carnoso das várias espécies vegetais. As células são bastonetes, medindo entre 0,5 e 1µm e 1 e 3µm, são móveis, com flagelos peritríquios, de anaerobiose facultativa e rápido crescimento em meio de cultura (Bradbury, 1986). Depois de infectado, o tecido torna-se rapidamente amolecido, apodrece e é invadido por saprófitas. Bulbos de cebola, ao serem apertados nestas condições, expulsam um líquido viscoso pelo pescoço com forte impregnação de odor fétido (Figura 2). Jaccoud Filho (1988) observou que sintomas

iniciais ocorriam na região do pseudocaulo, limitando-se a poucas túnicas internas. Muitos bulbos apresentam-se normais; porém,



Foto de Sami Micheref

Figura 2. Sintoma de podridão causado por *Pectobacterium carotovorum*

internamente as escamas podem estar deterioradas, tendo coloração amarelo-amarronzadas. Com a evolução da doença há penetração de outros organismos, que resulta no apodrecimento total dos bulbos. O sintoma de podridão-mole é devido à ação de várias enzimas pectinolíticas extra e intracelulares produzidas pelas células bacterianas, que degradam substâncias pecticas da lamela média, causando flacidez do tecido, razão do nome da doença (Collmer & Keen, 1986).

## Manejo

O manejo das bacterioses deve ser entendido como o uso permanente de medidas integradas para, preferencialmente, evitar que a doença apareça ou atinja proporções epidêmicas que resultem em grandes perdas. Devido à não-existência de cultivares resistentes (Delahaut, 2006) e à baixa eficiência e pouca viabilidade econômica de medidas curativas, devem-se adotar medidas preventivas visando evitar o surgimento e a proliferação das bactérias da cebola no campo e no armazenamento.

## Métodos de controle durante a fase de campo

- Usar sementes sadias (na compra da semente, exigir um atestado fitossanitário acompanhado da nota fiscal de venda).
- Evitar plantios densos (maiores que 333 mil plantas/ha), que não permitem adequada aeração da folhagem.
- Controlar as diferentes doenças e pragas incidentes na cultura da cebola, evitando assim o ferimento dos tecidos, que serve como porta de entrada para as bactérias.
- Manejar adequadamente a irrigação, evitando excesso ou insuficiência de água durante o ciclo das plantas.
- Não usar água contaminada de córregos que escorrem de lavouras infectadas pela doença para irrigação ou pulverizações.
- Realizar os tratos culturais somente quando as plantas estiverem enxutas.
- Evitar ao máximo ferimentos nas plantas durante as capinas e

pulverizações e qualquer choque que possa comprometer a integridade das escamas ou ferir as folhas próximo ao pescoço.

- Inspeccionar a lavoura com frequência para detectar precocemente eventuais focos da doença (Wordell Filho & Boff, 2006).

- Usar defensivos à base de cobre, principalmente durante a bulbificação (Delahaut, 2006).

- Evitar o trânsito de pessoas e máquinas, procedentes de áreas infestadas, na lavoura sem antes passar por assepsia. Máquinas agrícolas devem ser lavadas para eliminar restos de terra e material vegetal procedentes de áreas infestadas.

- Destruir os restos culturais logo após a colheita, enterrando-os com aração profunda ou queimando-os, ou utilizá-los na compostagem se não estiverem infectados.

- Fazer rotação de culturas, especialmente com gramíneas como aveia-preta, centeio, trigo, milho, milho e capins de pastagens por 3 ou 4 anos (Wordell Filho & Boff, 2006).

- Após a colheita, eliminar plantas de cebola espontâneas ou “guachas” que permanecem vegetando na área.

- Adubar as plantas de cebola de acordo com a análise química do solo. As plantas devidamente

nutridas (adubação equilibrada) resistem melhor às doenças em termos gerais. Se possível, utilizar adubação orgânica.

- Evitar o excesso de nitrogênio, principalmente em anos chuvosos.

- Evitar adubações de cobertura com nitrogênio e potássio durante a fase de bulbificação.

## Métodos de controle durante a fase de armazenamento

- Remover bulbos que apresentam sintomas de ataque de bactérias durante a armazenagem.

- Realizar cura adequada nos bulbos armazenados, evitando exposição direta do bulbo ao sol. A proteção de chuvas na colheita reduz a infecção inicial das bacterioses de escamas.

- Armazenar os bulbos em local ventilado (Figura 3) e somente quando o pescoço estiver seco. O armazenamento em baixas temperaturas, de zero a 2°C, impede o progresso das bacterioses (Mohan, 1995).

## Literatura citada

1. BAZZI, C. Identification of *Pseudomonas cepacia* on onion bulbs in Italy.

*Phytopathologische Zeitschrift*, Berlin, v.95, p.254-258, 1979.

2. BRADBURY, J.F. *Guide to plant pathogenic bacteria*. London: C.A.B., 1986. 332p.

3. COLLMER, A.; KEEN, N.T. The role of pectic enzymes in plant pathogenesis. *Annual Review Phytopathology*, v.24, p.383-409, 1986.

4. DELAHAUT, K. *Onion disorder: Soft rot*. Disponível em: <<http://s142412519.onlinehome.us/uw/pdfs/A3797.PDF#search=bacteria%2Conion>>. Acesso em: 26/10/2006.

5. EPAGRI/CEPA. *Tabelas de produção: Santa Catarina - Comparativo das safras 2005/06 e 2006/07*. Disponível em: <<http://cepa.epagri.sc.gov.br/>>. Acesso em: 29/11/2006.

6. HAUBEN, L.; MOORE, E.R.B.; VAUTERIN, L. et al. Phylogenetic position of phytopathogens within the Enterobacteriaceae. *Systematic and Applied Microbiology*, v.21, p.384-397, 1998.

7. 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, MG: UFV, 1988. 98p.

8. JACCOUD FILHO, D. de S.; ROMEIRO, R.S.; KIMURA, O. et al. Podridão bacteriana da escama - uma nova doença da cebola em Minas Gerais. *Fitopatologia Brasileira*, v.12, p.395, 1987.

9. MOHAN, S.K. Disease caused by bacteria and yeast: Soft rot. In: COMPENDIUM of onion and garlic diseases. Minnesota: APS Press, 1995. p.32.

10. WORDELL FILHO, J.A.; BOFF, P. Doenças de origem parasitária. In: WORDELL FILHO, J.A.; ROWE, E.; GONÇALVES, P.A. de S. et al. (Eds.) *Manejo Fitossanitário na cultura da cebola*. Florianópolis: Epagri, 2006. p.19-126.



Figura 3. Armazenamento de cebola em local ventilado

## Métodos culturais no manejo de tripes em cebola

Paulo Antonio de Souza Gonçalves<sup>1</sup>

O tripses ou piolho da cebola, como é popularmente conhecido em Santa Catarina, é a principal praga da cebola no Brasil (Figura 1). Os danos do inseto se caracterizam pela raspagem das folhas e sucção da seiva da planta, que em altas infestações provocam coloração foliar esbranquiçada, retorcimento das plantas, seca de ponteiros, redução do tamanho e peso de bulbos (Figura 2). O tombamento das plantas por ocasião da maturação, típico desta fase em cebola, pode não ocorrer em altas densidades populacionais do inseto, o que possibilita a entrada de água da chuva até o bulbo, com futuras perdas por apodrecimento na fase de armazenagem (Gonçalves, 2006). O controle do inseto tem sido realizado com inseticidas sintéticos,



Figura 1. *Tripses na fase de ninfa, que mede aproximadamente 1mm de comprimento*

principalmente com organofosforados e piretróides, com conseqüentes reflexos sobre o ambiente e a saúde humana.

A cultura da cebola apresentou um aumento considerável no uso de agroquímicos entre 1994 e 2001: inseticidas (492%), herbicidas (309%), fungicidas (367%), adubação com NPK (293,04%) (Muniz, 2003). Este aumento ocorreu provavelmente em função do aumento da competição econômica com o início das atividades do Mercosul, que possibilitou a entrada de cebola, principalmente de origem argentina. Os técnicos e agricultores que atuavam no setor relacionaram aumento de competitividade com incremento no uso de insumos, o que causou algumas perdas econômicas e desequilíbrio do agroecossistema.

Algumas práticas de manejo do agroecossistema de cebola podem contribuir para a redução de inseticidas sintéticos nessa cultura ou mesmo a sua eliminação, como serão relatadas a seguir.

### Cultivares

As cultivares precoces para as condições do Alto Vale do Itajaí, SC, apresentam escape natural à alta incidência do inseto (Gonçalves, 1997; Gonçalves & Gandin, 1998). Este escape ocorre devido ao ciclo mais rápido destas cultivares e pelo plantio antecipado, nos meses de junho e julho, com período de

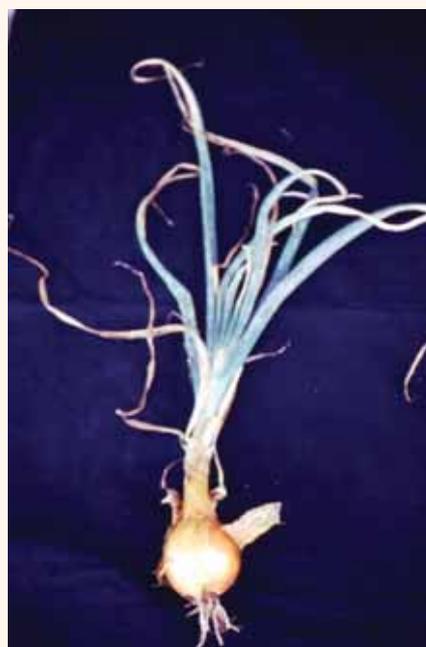


Figura 2. *Planta com sintomas de danos causados por tripes*

desenvolvimento vegetativo das plantas em clima mais ameno. A partir de meados de outubro, quando ocorrem altas infestações do inseto devido ao aumento de temperatura, estas cultivares estão com a parte vegetativa em estágio adiantado de desenvolvimento, o que não causa redução no tamanho de bulbos. As cultivares precoces recomendadas para Santa Catarina são Epagri 363 Superprecoce, Empasc 352 Bola Precoce, Baia Periforme, Aurora,

Aceito para publicação em 3/7/07.

<sup>1</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, C.P. 121, 88400-000 Ituporanga, SC, fone: (47) 3533-1409/3533-1364, e-mail: pasg@epagri.sc.gov.br.

Régia, Primavera e Madrugada (Wordell Filho & Rowe, 2006).

## Plantas de cobertura e sistema de plantio direto

O plantio direto de cebola propicia a melhoria das características físicas, biológicas e químicas do solo, diminui extremos de temperatura prejudiciais a microrganismos do solo e às plantas, reduz a incidência de ervas espontâneas e, conseqüentemente, favorece o desenvolvimento da cultura (Amado et al., 1992). Segundo estes autores, em 1992 havia em Santa Catarina 2.000ha com plantio direto de cebola. Porém, a prática de plantio direto na cultura foi drasticamente reduzida ao longo dos anos. Por outro lado, recentemente a Epagri, em conjunto com agricultores, tem desenvolvido o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças com enfoque ambiental, social, ecológico e econômico (Faial & Mondardo, 2004), trabalho este realizado no Alto Vale do Rio do Peixe e Alto Vale do Itajaí.

As plantas de cebola toleraram o dano causado pelo tripses, mesmo sem o controle químico, em sistema com o uso de mucuna como planta de cobertura e adubação mineral associada com esterco de aves

(Gonçalves, 1998). Neste trabalho houve pulverização com inseticidas de acordo com diferentes populações do inseto, sem e com o uso de planta de cobertura (mucuna), na mesma área experimental durante dois anos. A produtividade da testemunha sem aplicação de inseticidas se elevou com o uso de mucuna e se nivelou com as parcelas com aplicação de inseticida, pois as condições físicas, químicas e biológicas do solo propiciaram às plantas a tolerância à presença do inseto sem perdas no rendimento.

Em sistema de plantio direto tem-se obtido significativa produtividade de cebola mesmo com altos níveis populacionais de tripses (Lima et al., 2004). Nos Estados Unidos, o uso de cobertura morta com palha de trigo em cebola tem reduzido a incidência do inseto, provavelmente por efeito repelente ou pelo aumento do número de predadores (Cranshaw, 2006; Mahaffey et al., 2006).

As plantas de cobertura que têm sido utilizadas em cebola para a Região do Alto Vale do Itajaí são mucuna (*Stizolobium* spp.), feijão-

Tabela 1. Adubação com plantas de cobertura em sistema de plantio direto em cebola, com época de plantio, densidade de semeadura e fornecimento de nitrogênio

Espécie	Época de plantio	Densidade de semeadura	Nitrogênio
		.....(kg/ha).....	
Feijão-de-porco ( <i>Canavalia ensiformis</i> )	Out./dez	100 a 120	234
Mucunas ( <i>Stizolobium</i> spp.)	Out./dez.	60 a 80	60 a 116
Nabo forrageiro ( <i>Raphanus sativus</i> var. <i>oleiferus</i> )	Mar./maio	4 a 6	49 a 106
Aveia-preta ( <i>Avena strigosa</i> )	Mar./maio	60 a 80	48 a 70
Centeio ( <i>Secale cereale</i> )	Mar./maio	80 a 100	68

Fonte: Modificado de Amado (1991), Amado & Teixeira (1991) e Epagri (2000).



Figura 3. Cebola plantada em sistema de plantio direto sobre palhada de aveia e nabo forrageiro

de-porco (*Canavalia ensiformis*), nabo forrageiro (*Brassica napus* var. *oleiferus*), aveia-preta (*Avena strigosa*) (Figura 3) e centeio (*Secale cereale*) (Tabela 1). Também é utilizada vegetação espontânea com capim-doce, conhecido por marmelada ou papuã (*Brachiaria plantaginea*) (Rowe, 2006).

## Substâncias alternativas em pulverização

A Epagri/Estação Experimental de Ituporanga testou várias substâncias alternativas aos inseticidas sintéticos no manejo de tripses em cebola, porém nenhuma apresentou resultado significativo de controle (Gonçalves, 2006).

## Considerações finais

A utilização de cultivares precoces de cebola associada ao ▶

sistema de plantio direto da cultura possibilita uma redução do número de pulverizações de inseticidas sintéticos ou, até mesmo, a sua eliminação a curto prazo no controle de tripses em cebola. Com o manejo adequado do solo há tendência de melhoria nas condições físicas, químicas e biológicas, o que propicia aumento significativo de produtividade, compensando a ação danosa de tripses nas plantas.

## Literatura citada

1. AMADO, T.J.C. Adubação verde de inverno para o Alto Vale do Itajaí. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.4, n.1, p.4-7, 1991.
2. AMADO, T.J.C.; TEIXEIRA, L.A.J. Culturas de cobertura de solo: efeito no fornecimento de nitrogênio e no rendimento de bulbos de cebola. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.4, n.3, p.10-12, 1991.
3. AMADO, T.J.C.; SILVA, E.; TEIXEIRA, L.A.J. Cultivo mínimo de cebola: máquina para o preparo do solo nas pequenas propriedades. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.5, n.1, p.25-26, 1992.
4. CRANSHAW, W. (Org.) *Colorado insecticide trials for control of thrips on onions 1995-2006*. Arkansas: Colorado State University, 2006. 48p. (Colorado State University, Technical Bulletin, TB 06-01). Disponível em: <<http://www.colostate.edu/Depts/AES/Pubs/pdf/tb06-1.pdf>>. Acesso em: 4 abr. 2006.
5. EPAGRI. *Sistema de produção para cebola*. Santa Catarina (3.revisão). Florianópolis: 2000. 91p. (Epagri. Sistemas de Produção, 16).
6. FAIAD, J.A; MONDARDO, E. (Org.). *Sistema de plantio direto de hortaliças: o cultivo do tomateiro no Vale do Rio do Peixe, SC*, em 101 respostas dos agricultores. Florianópolis: Epagri, 2004. 53p. (Epagri. Boletim Didático, 57).
7. GONÇALVES, P.A.S. Flutuação populacional de tripses, *Thrips tabaci* Lind., em cebola em Ituporanga, Santa Catarina. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.26, n.2, p.365-369, 1997.
8. GONÇALVES, P.A.S. Determinação de nível de dano econômico de tripses em cebola. *Horticultura Brasileira*, v.16, n.2, p.128-131, 1998.
9. GONÇALVES, P.A.S. Manejo ecológico das principais pragas da cebola. In: WORDELL FILHO, J.A.; ROWE, E.; GONÇALVES, P.A.S. et al. *Manejo fitossanitário na cultura da cebola*. Florianópolis: Epagri, 2006. 226p. p.168-189.
10. GONÇALVES, P.A.S.; GANDIN, C.L. Suscetibilidade de cultivares de cebola a *Thrips tabaci* em sistema orgânico e convencional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17., 1998, Rio de Janeiro. *Resumos...* Rio de Janeiro, 1998. p.21.
11. LIMA, R.S.; BÔAS, G.L.V.; MADEIRA, N.R. Flutuação populacional de tripses na cultura da cebola em sistema de plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20, 2004, Gramado, RS. *Resumos...* Gramado: SEB 2004. p.386.
12. MAHAFFEY, L. A.; CRANSHAW, W.; SCHWARTZ, H. et al. *Onion thrips management with mulches and repellent-based strategies*. 2005. Disponível em: <<http://www.esa.confex.com/esa/viewHandout.cgi?uploadid=583>>. Acesso em: 17 ago. 2006.
13. MUNIZ, A.W. *Caracterização e análise de cadeias produtivas: o caso da cadeia da cebola do estado de Santa Catarina*, 2003. 92f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2003.
14. ROWE, E. Manejo agroecológico da vegetação espontânea na cultura da cebola. In: WORDELL FILHO, J.A.; ROWE, E.; GONÇALVES, P.A.S. et al. *Manejo fitossanitário na cultura da cebola*. Florianópolis: Epagri, 2006. 226p. p.190-226.
15. WORDELL FILHO, J.A.; ROWE, E. Cebola. In: EPAGRI. *Avaliação de cultivares para o Estado de Santa Catarina 2006/2007*. Florianópolis, 2006. 162p. (Epagri. Boletim Técnico, 128).

**Coloque seu anúncio nas  
mãos de quem interessa.**

**Anuncie na revista  
Agropecuária Catarinense**



Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Itacorubi, C.P. 502  
Fone: (48) 3239-5682, fax: (48) 3239-5597  
Internet: [www.epagri.rct-sc.br](http://www.epagri.rct-sc.br)  
E-mail: [rac@epagri.sc.gov.br](mailto:rac@epagri.sc.gov.br)  
88034-901 Florianópolis, Santa Catarina, Brasil





# Rizobactérias promotoras de crescimento de plantas

Oscar Emilio Ludtke Harthmann<sup>1</sup>, Wilmar Cório da Luz<sup>2</sup>,  
João Américo Wordell Filho<sup>3</sup> e Edilberto Possamai<sup>4</sup>

**A**s doenças de plantas são responsáveis por perdas substanciais na agricultura, e a utilização e o manejo de alguns microrganismos presentes nos solos têm mostrado bons resultados no controle de fitopatógenos, principalmente daqueles causadores de podridões de sementes, raízes e colo de plantas (Cruz et al., 2005).

O tratamento de sementes com microrganismos antagonísticos, denominado microbiolização de sementes (Luz, 1993), pode proporcionar o controle de patógenos habitantes da superfície das sementes e de patógenos presentes no solo. Estirpes não-patogênicas de bactérias colonizadoras da rizosfera são designadas como rizobactérias promotoras do crescimento de plantas (RPCPs) (Luz, 1996). Ou seja, são bactérias colonizadoras da região do solo sob influência das raízes que apresentam efeitos benéficos às plantas, promovendo seu crescimento.

As RPCPs têm sido usadas, inclusive comercialmente, para aumentar a produtividade de culturas e para o controle biológico de organismos causadores de certas enfermidades de plantas (Luz, 1996; Mariano & Romeiro, 2000). A utilização de RPCPs torna-se uma alternativa atraente a ser considerada em programas de manejo integrado para uma agricultura sustentável e pode substituir o controle químico na produção de alimentos.

## Histórico

As pesquisas com rizobactérias não-simbióticas, utilizadas como tratamento de sementes, foram iniciadas no século 19 com o objetivo de aumentar o crescimento e o rendimento das plantas. Os países como Rússia, Ucrânia e Índia foram os primeiros que realizaram pesquisas e utilizaram microrganismos bacterianos na agricultura. O conceito de rizobactérias promotoras de crescimento de plantas foi estabelecido em 1978 com a utilização de estirpes específicas de *Pseudomonas fluorescens* e de *Pseudomonas putida*. Após esses resultados, as RPCPs passaram a ser pesquisadas numa grande amplitude de espécies de plantas (Luz, 1996).

Na China, as RPCPs são conhecidas e comercializadas como bactérias que aumentam a produtividade, e em 1987 já eram aplicadas em larga escala em 48 diferentes culturas, atingindo 3,35 milhões de hectares (Mariano et al., 2004).

No Brasil o uso de rizobactérias é mais recente, e os primeiros trabalhos realizados ao final da década de 80 tinham o objetivo de aumentar o crescimento de plântulas de tomateiro e cafeeiro em condições de casa de vegetação (Mariano et al., 2004). Hoje existem vários trabalhos realizados com rizobactérias visando o controle de doenças e a promoção do cres-

cimento de plantas. Alguns deles estão citados na Tabela 1.

## Mecanismos de ação das rizobactérias

A promoção de crescimento de plantas por RPCPs pode ser o resultado de diversos mecanismos diretos e indiretos. Os diretos incluem: produção de fitormônios (auxinas, giberelinas, citocininas e etileno), aumento da fixação de nitrogênio e disponibilidade de nitrato, solubilização de fósforo e oxidação de enxofre, bem como aumento de permeabilidade das raízes, estimulando a absorção de nutrientes, aumento de nodulação de leguminosas por rizóbios e aderência ao patógeno (Luz, 1996; Mariano & Romeiro, 2000). Os mecanismos de ação indireta incluem, por exemplo, a indução de resistência sistêmica nos vegetais, produção de sideróforos, diminuição de fatores de estresse como o etileno endógeno, produção de antibióticos, de ácido hidrociânico, de bacteriocinas e parasitismo (Luz, 1996).

Alguns microrganismos rizoféricos, principalmente as bactérias do grupo fluorescente do gênero *Pseudomonas*, são capazes de produzir sideróforos, que são pigmentos de cor verde fluorescente. Sideróforos são substâncias de baixa massa molecular, produzidas em situações de deficiência de ferro, capazes de

Aceito para publicação em 20/4/07.

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul, C.P. 441, 89160-000 Rio do Sul, SC, fone: (47) 3531-3700, e-mail: oscarelh@brturbo.com.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., Ph.D, Rua Saul Irineu Farina, 111, Bosque Lucas Araújo, 99070-280 Passo Fundo, RS, e-mail: wilmarluz@brturbo.com.br.

<sup>3</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar – Cepaf –, C.P. 791, 88801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0600, e-mail: wordell@epagri.sc.gov.br.

<sup>4</sup>Eng. agr., Dr., Universidade Federal do Paraná, C.P. 19.061, 81531-050 Curitiba, PR, e-mail: possamai@agrarias.ufpr.br.

Tabela 1. Efeito de rizobactérias em diferentes culturas e patógenos, principal mecanismo de ação e tecnologia de aplicação

Cultura	Patógenos	Rizobactérias	Aplicação	Mecanismo	Autores	Ano
Tomate	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i>	11 isolados da UFV	Microbiolização de sementes	Indução de resistência	Romeiro et al.	1997
Arroz, feijão, soja e trigo	<i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Aspergillus</i> sp., <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>Pyricularia oryzae</i> , <i>Rhynchospodium sativum</i> , <i>Cercospora kikuchii</i> , <i>Phomopsis phaseoli</i> , <i>Fusarium</i> spp., <i>Dreschlera oryzae</i> , <i>Bipolaris sorokiniana</i> , <i>P. oryzae</i> e <i>Alternaria tenuis</i>	<i>Bacillus subtilis</i> e metabólitos	Microbiolização de sementes	Redução do nível de infecção de patógenos nas sementes	Lazzaretti & Bettiol	1997
Cebola	Queima bacteriana		Microbiolização de sementes	Promoção de crescimento	Neves	2001
Milho	Patógenos de sementes	<i>Paenibacillus macerans</i> , <i>Pseudomonas putida</i> , <i>Flavimonas oryzibabitanis</i> , <i>Agrobacterium radiobacter</i> , <i>Bacillus subtilis</i>	Microbiolização de sementes	Promoção de crescimento Redução do nível de infecção de patógenos nas sementes	Luz	2001a
Feijão	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i> , <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i>	<i>Bacillus</i> sp., <i>Pseudomonas veronii</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Pseudomonas</i> sp., <i>Rhodococcus</i> sp.	Microbiolização de sementes	Indução de resistência Promoção de crescimento	Corrêa et al.	2005
Alface		70 isolados de <i>Pseudomonas</i> spp. fluorescentes	Inoculação	Promoção de crescimento	Donzeli	2006

quelar o íon férrico (Fe<sup>+3</sup>). Os microrganismos produtores de sideróforo desenvolveram mecanismos para retirada do ferro do interior do complexo quelato-Fe, sendo esse responsável por melhor nutrição mineral das plantas. Além disso, o sideróforo pode ser ainda uma substância capaz de inibir o crescimento de alguns patógenos, pois torna o ferro indisponível para eles (Donzeli, 2006).

Além do efeito antagônico direto sobre patógenos de solo, algumas estirpes de rizobactérias também são capazes de reduzir doenças na parte aérea por meio de um mecanismo chamado de resistência sistêmica induzida. A proteção contra esses patógenos é manifestada tipicamente na redução dos sintomas da doença e também na inibição do crescimento dos

mesmos (patógenos) (Pieterse et al., 2005).

### Benefícios causados pelas rizobactérias

Os benefícios causados pelas rizobactérias promotoras do crescimento de plantas podem ser verificados em diversas culturas. Pesquisadores têm obtido resultados positivos na germinação de sementes, no crescimento de plantas e no rendimento de grãos de trigo e milho (Luz, 2001a; 2001b). Os aumentos de rendimento atribuídos à RPCPs variaram entre 18% e 28% para trigo e 8% e 16% para milho. O autor conclui que a microbiolização de sementes é uma boa alternativa de tratamento de sementes de milho no Brasil para o controle de vários patógenos e

também como promotora de germinação e crescimento de plantas.

Corrêa et al. (2005) avaliaram o efeito de seis isolados de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, utilizados na microbiolização das sementes sobre a transmissão de *Colletotrichum lindemuthianum* para plântulas de feijoeiro. Os resultados permitiram concluir que os isolados DFs912, DFs842 e DFs093 apresentam potencial no controle da transmissão de *C. lindemuthianum* e os isolados DFs093, DFs843 mostraram potencialidade para promoção do crescimento de plantas de feijoeiro.

Neves (2001) selecionou *in vitro* e *in vivo* bactérias com potencial para o biocontrole da queima bacteriana da cebola, bem como avaliou o potencial para promoção

de crescimento das plantas pelas bactérias selecionadas. Ele utilizou sementes de cebola, cultivar Aurora, que foram microbiolizadas com suspensões de cada um dos antagonistas; alcançou 36,48% de redução no número de lesões e obteve incrementos de 22,44% na massa fresca, 131,13% na massa seca de bulbos e 219,55% na massa seca de raízes de cebola, aos 270 dias após a semeadura.

## Considerações finais

As rizobactérias podem promover o crescimento de plantas, e diversos efeitos podem ser observados após a sua aplicação em sementes e mudas. Muito se tem avançado nos estudos sobre a sua utilização e os seus mecanismos de ação. Pesquisadores de diferentes instituições e regiões do País estão pesquisando os efeitos e os

benefícios da aplicação de rizobactérias em culturas como milho, trigo, tomate, pepino, essências florestais e outras espécies.

Na Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, SC, está sendo avaliado o efeito de diferentes rizobactérias para a promoção de crescimento e o controle de doenças na cultura da cebola (Figuras 1 e 2). Já foram selecionadas e testadas, em condições de canteiro, algumas estirpes com resultados promissores. Características como emergência, número de mudas por metro quadrado, diâmetro de pseudocaule, pesos de raízes e folhas foram avaliadas, e os resultados preliminares têm mostrado que a utilização destas estirpes de rizobactérias pode interferir no crescimento de mudas de cebola.

## Literatura citada

1. CORRÊA, B.O.; MOURA, A.B.; SCHÄFER, J.T. et al. Avaliação da transmissibilidade de *Colletotrichum lindemuthianum* associado às sementes de feijão microbiolizadas por bactérias biocontroladoras de *Xanthomonas axonopodis* pv. *Phaseoli*. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14, ENPÓS ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 7., 2005, Pelotas, RS. *Anais...* Pelotas RS: UFPel, 2005. Disponível em: [http://www.ufpel.edu.br/xivcic/arquivos/conteudo\\_CA.html#01306](http://www.ufpel.edu.br/xivcic/arquivos/conteudo_CA.html#01306). Acesso em 16 jun. 2006.
2. CRUZ, J.C.S.; ROCHA, M.M.; CAMPOS JUNIOR, O. Saúde ambiental: microrganismos de solo e o controle de fitopatógenos. *O mundo da saúde*, São Paulo, v.29, n.2, p.252-257, 2005.
3. DONZELI, V.P. *Biodiversidade funcional da microbiota e promoção de crescimento de alface por rizobactérias em substrato solarizado*. 2006. 109p. Tese (Doutorado em Genética e Biologia Molecular). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2006.
4. LAZZARETTI, E.; BETTIOL, W. Tratamento de sementes de arroz, trigo, feijão e soja com um produto formulado à base de células e de metabólitos de *Bacillus subtilis*. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, SP, v.54, n.1/2, p.89-96, jan./ago. 1997.
5. LUZ, W.C. Microbiolização de sementes para o controle de doenças das plantas. In: LUZ, W.C.; FERNANDES, J.M.C.;

PRESTES, A.M. et al. (Ed.). *Revisão Anual de Patologia de Plantas*. Passo Fundo: RAPP, 1993. p.33-77.

6. LUZ, W.C. Rizobactérias promotoras de crescimento de plantas e de bioproteção. In: LUZ, W.C.; FERNANDES, J.M.C.; PRESTES, A.M. et al. (Ed.). *Revisão Anual de Patologia de Plantas*. Passo Fundo: RAPP, 1996. p.1-49. v.4.
7. LUZ, W.C. Efeito de bioprotetores em patógenos de sementes e na emergência e rendimento de grãos de milho. *Fitopatologia Brasileira*, v.26, p.16-20, 2001a.
8. LUZ, W.C. Evaluation of plant growth-promoting and bioprotecting rhizobacteria on wheat crop. *Fitopatologia Brasileira*, v.26, p.597-600, 2001b.
9. MARIANO, R.I.R.; ROMEIRO, R.S. Indução de resistência sistêmica mediada por rizobactérias promotoras de crescimento de plantas. In: MELLO, I.S de; AZEVEDO, J.L. de. (Ed.) *Controle biológico*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p.305-324.
10. MARIANO, R.L.R.; SILVEIRA, E.B.; ASSIS, S.M.P. et al. Importância de bactérias promotoras de crescimento e de biocontrole de doenças de plantas para uma agricultura sustentável. *Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônoma*, Recife, v.1, p.89-111, 2004.
11. NEVES, D.M.S. *Controle biológico de Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis* e promoção de crescimento de cebola pela microbiolização de sementes. 2001. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia). – Universidade federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2001. Disponível em: [http://www.ufpel.edu.br/faem/ppgfs/teses\\_22.html](http://www.ufpel.edu.br/faem/ppgfs/teses_22.html). Acesso em 16 jun. 2006.
12. PIETERSE, C.M.J.; VAN PELT, J.A.; VAN WEES, S.C.M. et al. Indução de resistência sistêmica por rizobactérias e comunicação na rota de sinalização para uma defesa refinada. In: LUZ, W.C.; FERNANDES, J.M.C.; PRESTES, A.M. et al. (Ed.). *Revisão Anual de Patologia de Plantas*. Passo Fundo: RAPP, v.13, 2005. p.277-295.
13. ROMEIRO, R.S.; LEITE, R.S.V.; BRITO, R.P. et al. Experimental evidence of induced systemic resistance in tomato to *P. syringae* pv. *tomato* after seed microbialization with selected rhizobacteria. *Phytopathology*, v.87, p.183, 1997. (Abstract). ■



Figura 1. Mudas de cebola da cultivar Bola Precoce oriundas de sementes não tratadas (testemunha)



Figura 2. Mudas de cebola da cultivar Bola Precoce oriundas de sementes tratadas com rizobactérias



## Danos de *Lagria villosa* em mudas de videira

Alvimar Bavaresco<sup>1</sup>, Marcos Botton<sup>2</sup> e  
Gilson José Marcinichen Gallotti<sup>3</sup>

A cultura da videira ocupa aproximadamente 68 mil hectares de área plantada no Brasil (IBGE, 2005). No Estado de Santa Catarina, a área cultivada ultrapassa 3.700ha, sendo que a cultura encontra-se em expansão em diversas regiões do Estado (Epagri, 2004; Síntese... 2004). A implantação de um parreiral é uma fase crítica para se obter sucesso na atividade, sendo que diversos fatores podem causar a perda das mudas e/ou prejudicar o desenvolvimento das plantas. Neste aspecto, danos de insetos têm elevada importância, pois podem causar sérios prejuízos aos viticultores (Hickel, 1996; Soria & Dal Conte, 2000; Botton et al., 2003).

*Lagria villosa* Fabricius (Coleoptera: Lagriidae) é de origem africana, tendo sido introduzido no Brasil em meados de 1970 (Pacheco et al., 1976), e ocorre em feijoeiro, ervilha e fava (Miglioranza et al., 1979; Gallo et al., 2002). O inseto apresenta hábito alimentar polífago, sendo muitas vezes encontrado se alimentando de folhas mortas ou bordas de lesões nas folhas com tecido morto (Nodari & Destro, 2002). A importância da espécie como praga é considerada baixa, e quando incide nas culturas geralmente é considerada secundária, não acarretando grandes prejuízos. Entretanto, Nodari & Destro (2002) e Montero et al. (2002) relatam a ocorrência de elevadas infestações

de *L. villosa* em lavouras de soja implantadas com variedades transgênicas, onde a aplicação de herbicida com base em glifosato elimina as outras fontes de alimento desta espécie.

Na cultura da videira, danos de *L. villosa* foram observados em mudas de *Vitis labrusca*, cultivar Niágara Rosada, enxertada sobre o porta-enxerto VR 043-43 (*Vitis rotundifolia* x *Vitis vinifera*), no município de Canoinhas, SC (26°11'17"S e 50°21'53"O). O parreiral foi implantado em novembro de 2004 utilizando-se

mudas enraizadas, totalizando 108 plantas numa área de aproximadamente 500m<sup>2</sup>, e conduzido de acordo com as normas para produção orgânica estabelecidas pela Instrução Normativa n° 007, de 17 de maio de 1999 (Brasil, 1999).

Os adultos de *L. villosa* (Figura 1) alimentam-se da haste principal das mudas (Figura 2A) e do pecíolo das folhas (Figura 2B), acarretando o desfolhamento com conseqüente morte das plantas (Figura 2C e 2D). O ataque do inseto foi observado a partir de janeiro de 2005. Na



Figura 1. Adulto de *Lagria villosa*

Aceito para publicação em 3/5/07.

<sup>1</sup>Eng. agr., Dr., Mapa/Unidade de Vigilância Agropecuária de Quaraí – Uvagro –, Rua Duque de Caxias, 1.080, 87560-000 Quaraí, RS, fone (55) 3423-2104, e-mail: alvimar@agricultura.gov.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., Dr., Embrapa Uva e Vinho, C.P. 130, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, fone: (54) 3455-8137, e-mail: marcos@cnpuv.embrapa.br.

<sup>3</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, e-mail: gallotti@epagri.sc.gov.br.

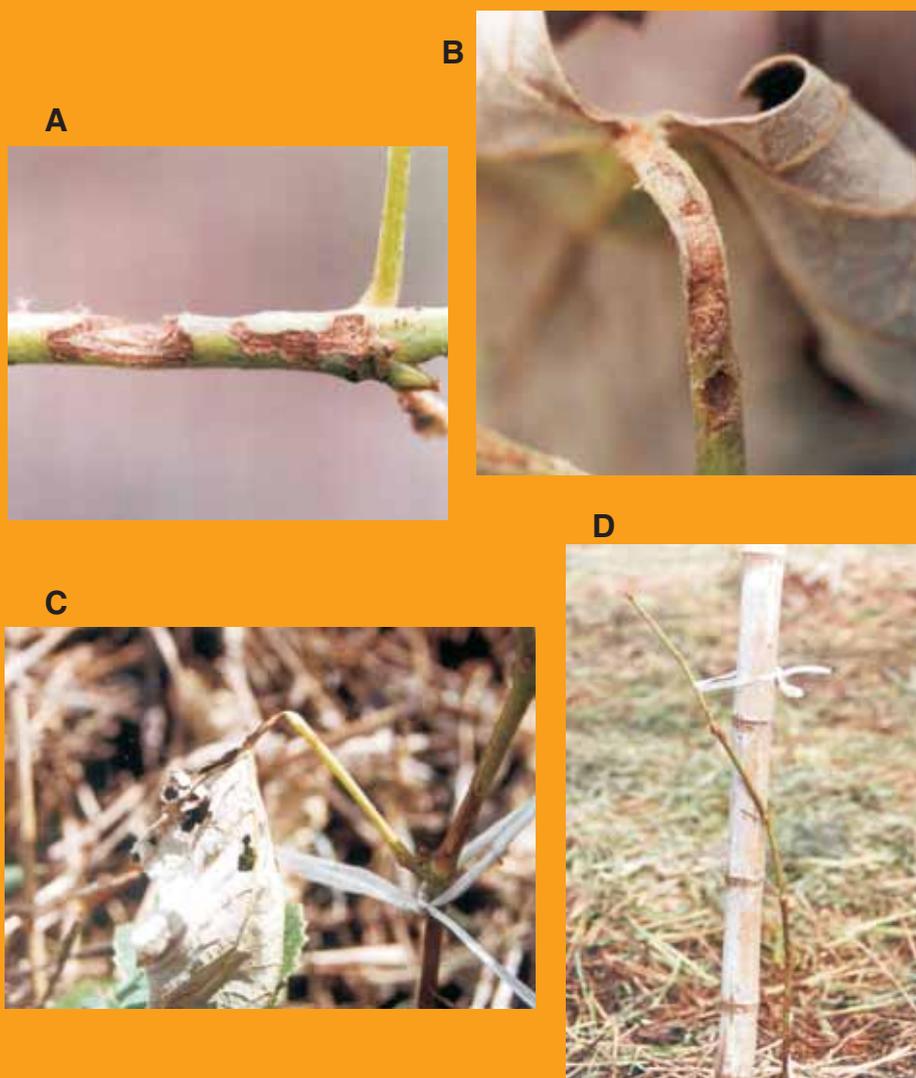


Figura 2. Danos de *Lagria villosa* em mudas de videira: (A) em ramo, (B) no pecíolo, (C) folha seca devido ao ataque e (D) muda desfolhada. Canoinhas, SC, janeiro de 2005

tentativa de controlar a praga foram realizadas duas pulverizações com caldas formuladas com óleo de nim (1%), obedecendo ao intervalo de 7 dias entre as aplicações. Entretanto, o tratamento não impediu a continuidade do ataque da praga, que atingiu 100% de desfolha. Em maio de 2005 foi constatada a mortalidade de 70,4% das plantas. Na maioria das plantas sobreviventes a extremidade da haste principal secou, ocorrendo a rebrota de gemas laterais, mas as plantas tiveram o crescimento prejudicado.

A presença de *L. villosa* na área foi observada antes do ataque às mudas de videira, associada à vegetação espontânea manejada por roçadas. Entretanto, ao

contrário do descrito por Nodari & Destro (2002), a alimentação do inseto não ficou restrita às outras fontes de alimento disponíveis, causando danos expressivos à videira. Dessa forma, alerta-se que *L. villosa* pode ser potencialmente prejudicial na fase inicial da implantação da cultura da videira e que, se não controlado, pode causar elevado percentual de mortalidade de mudas.

### Literatura citada

1. BOTTON, M.; HICKEL, E.R.; SORIA, S.J. Pragas. In: FAJARDO, T.V.M (Org). *Uva para processamento*. Fitosanidade: Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. Cap.3. p.82-105. (Frutas do Brasil, 35).

2. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa N° 007, de 17 de maio de 1999*. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 27 abr. 2005.
3. EPAGRI. *Frutas de clima temperado: situação da safra 2003/2004; previsão da safra 2004/2005*. Videira: Epagri, 2004. 38p.
4. GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. et al. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: Fealq, 2002. 920p.
5. HICKEL, E.R. *Pragas da videira e seu controle no Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: Epagri, 1996. 52p. (Epagri. Boletim Técnico, 77).
6. IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – Sidra. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda>>. Acesso em 7 abr. 2005.
7. MIGLIORANZA, E.; KIKUTI, P.; SIMÕES, J.W. *Culturas agrícolas em empresas florestais*. Piracicaba: Ipef, 1979. 28p. (Circular Técnica, 56).
8. MONTERO, G.A; VIGNAROLLI, L.A.; DENOIA, J.A. *Otro coleóptero causa daños en cultivos de soja en sistemas de siembra directa*. Informes: Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Rosário. 2002. Disponível em: <<http://www.fcagr.unr.edu.ar/extension/informes.htm>>. Acesso em: 20 abr. 2005.
9. NODARI, R.O.; DESTRO, D. *Relatório sobre a situação de lavouras de soja da Região de Palmeira das Missões, RS, safra 2001/2002, cultivadas com cultivares convencionais e com cultivares transgênicas*. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org.br/transgenicos/pdf/soja-productiva.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2005.
10. PACHECO, J.M.; MATIOLI, J.C.; MUNIZ, J.M. *Lagria villosa* (Coleoptera), praga introduzida nas plantas cultivadas do Espírito Santo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PROGRESSO DA CIÊNCIA, 28., Brasília, DF. *Resumos...* Brasília: SBPC, 1976. p.28.
11. SÍNTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA 2003-2004. Florianópolis: Icepta, 2004. 377p.
12. SORIA, S.J.; DAL CONTE, A.F. Bioecologia e controle das pragas da videira no Brasil. *Entomologia y Vectores*, Rio de Janeiro, v.7, n.1, p.73-102, 2000.



# Avaliação de cultivares para produção de batata orgânica no Litoral Sul Catarinense

Antonio Carlos Ferreira da Silva<sup>1</sup>, Zilmar da Silva Souza<sup>2</sup> e  
Luiz Augusto Martins Peruch<sup>3</sup>

**E**m todo o mundo, é cada vez maior a preocupação com a saúde e o consumo de alimentos mais saudáveis. Os produtos orgânicos, por serem produzidos com técnicas ambientalmente corretas, são alimentos ideais para o consumo. Vários autores, citados por Kokuszka (2005), verificaram a redução no teor de nitratos, acréscimo no teor de matéria seca e de minerais, bem como outros nutrientes nos produtos orgânicos, em relação aos convencionais. Silva & Dittrich (2002) e Aubert (1977), citado por Darolt (2001), constataram maior teor de matéria seca no cultivo de batata somente com adubação orgânica e que alto teor de matéria seca é um dos pré-requisitos para a industrialização, o que implica em maior valor agregado do produto. Analisando amostras de batata, Stertz et al. (2005) comprovaram que os tubérculos orgânicos tiveram 80% a menos de nitritos e nitratos quando comparados aos produzidos no cultivo convencional.

Segundo Neves et al. (2003), o uso de adubos químicos no cultivo de batata no Brasil cresceu 86% no período de 1991 a 2001, apesar da redução da área plantada. A preocupação de grande parte dos

produtores em realizar aplicações maciças de nutrientes, quando o mais importante é o balanceamento entre eles, explica este fato. Plantas bem nutridas são mais resistentes às doenças e pragas. O excesso e a deficiência de nitrogênio e potássio tornam as plantas mais suscetíveis às doenças foliares, além de favorecerem o ataque de pulgões (Epagri, 2002). O nitrogênio usado em excesso e associado à irrigação freqüente, além de salinizar o solo, acumula-se nas plantas sob a forma de nitrato que, quando ingerido, passa à corrente sanguínea e pode reduzir-se a nitritos. Os nitritos combinados com aminas formam as nitrosaminas, substâncias cancerígenas, mutagênicas e teratogênicas (Darolt, 2001).

O cultivo de batata em algumas regiões de Santa Catarina caracteriza-se por ser nômade e realizado por arrendatários que não seguem as técnicas recomendadas. Os produtores utilizam excesso de inseticidas de solo e adubos químicos altamente solúveis e, o que é pior, plantam morro abaixo, causando degradação, erosão, desequilíbrio de nutrientes no solo e contaminação do meio ambiente (Souza et al., 1999).

Dentre as hortaliças cultivadas no sistema convencional, a batata

é uma das que mais exige investimento em insumos, que contribuem por até 70% do custo total da cultura. A necessidade de maior capital na implantação da lavoura é um fator limitante especialmente para o pequeno produtor com baixo poder aquisitivo. A produção orgânica, por não utilizar adubos químicos e agrotóxicos, pode ser uma alternativa para reduzir o custo da cultura. Darolt et al. (2003), realizando uma análise entre sistemas de produção, verificaram que, embora a produtividade média do cultivo convencional tenha sido superior, os gastos com insumos foram, em média, 81% maiores, por isso a renda líquida atingiu R\$ 2.000,00/ha a mais no cultivo orgânico. Os mesmos autores revelaram, também, que as maiores dificuldades técnicas no cultivo orgânico são a falta de cultivares de maior rusticidade e resistência às doenças e a inexistência em escala comercial de batata-semente de origem orgânica no Brasil.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de cultivares de batata sob cultivo orgânico, bem como verificar a viabilidade de multiplicação própria de "semente" orgânica, visando a produção de

Aceito para publicação em 3/7/07.

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

<sup>2</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de São Joaquim, C.P. 81, 88600-000 São Joaquim, SC, fone/fax: (49) 3233-0324, e-mail: zilmar@epagri.sc.gov.br.

<sup>3</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Urussanga, e-mail: lamperuch@epagri.sc.gov.br.

batata-consumo, no Litoral Sul Catarinense.

## Condução das unidades demonstrativas e de observação

No plantio de inverno de 2000, 2001 (Figura 1), 2005 (Figura 2) e 2006 foram conduzidas 10 unidades com cultivares de batata em propriedades de agricultores, sendo 8 demonstrativas e 2 de observação, visando a produção de batata-consumo e batata-semente orgânicas, respectivamente, no Litoral Sul Catarinense.

Na escolha da área recomendaram-se terrenos isolados dos plantios convencionais e que nos últimos 2 anos não tivessem sido cultivados com solanáceas, nem recebido adubos químicos e agrotóxicos. Os locais, as cultivares e os anos de cultivo constam na Figura 3 e 4. Os tubérculos-semente utilizados em todas as unidades foram uniformes no tamanho (tipo III) e de boa qualidade fitossanitária, com brotação e turgescência adequadas, provenientes da Epagri/Estação Experimental de São Joaquim. O número de tratamentos fitossanitários variou de uma a sete aplicações com calda bordalesa (1%). As unidades não foram irrigadas.

Os dados climáticos foram coletados na Estação Meteorológica de Urussanga. As avaliações foram feitas em três parcelas de 8m<sup>2</sup>, totalizando 24m<sup>2</sup> por cultivar e clone testados.

Na produção de batata-consumo (unidades demonstrativas), a adubação orgânica realizada no sulco, de acordo com a disponibilidade dos produtores, variou de 2 a 7,5t/ha de cama de aviário e 5 a 10t/ha de esterco de gado curtidos. As colheitas foram feitas 10 a 15 dias após a secagem total das plantas. As variáveis avaliadas foram: incidência de requeima (*Phytophthora infestans*) através de notas (alta, média e baixa) e rendimento comercial de tubérculos graúdos (>45mm) e médios (33 a 45 mm de diâmetro).

Na multiplicação própria de tubérculos-semente orgânicos (unidades de observação), a adubação orgânica realizada foi de 10t/ha de esterco de gado curtido no sulco em Pedras Grandes e, em Criciúma, 20t/ha de cama de aviário aplicadas a lanço em toda a área. O ciclo da cultura foi encurtado, cerca de 30 dias, pelo corte das ramas para obtenção de “sementes” de tamanho adequado e com melhor sanidade, em função do menor período de exposição às pragas e

doenças. Avaliaram-se os rendimentos totais e tipos de “sementes” (I = 50 a 60mm; II = 40 a 50mm; III = 30 a 40mm e IV = 23 a 30mm de diâmetro).

## Resultados

### Produção e qualidade da batata-consumo

Analisando-se os resultados (Figura 3), constatou-se a superioridade da cultivar Epagri 361-Catucha sobre as demais quanto ao rendimento comercial de tubérculos, com produtividades que variaram de 4,3 a 30t/ha. O clone EEI-004, testado a partir de 2005, mostrou-se também promissor para o cultivo orgânico com rendimentos comerciais que variaram de 5,7 a 15,1t/ha. Estes resultados estão de acordo com Silva & Peruch (2005). A maior adaptação da cultivar e do clone nas condições de cultivo no Litoral Sul Catarinense e, principalmente, a alta resistência à requeima explicam os resultados obtidos. Esta doença tem limitado o cultivo orgânico de batata por reduzir a área foliar e o ciclo vegetativo da cultura, o que está de acordo com Souza (2003).

A variação no rendimento de tubérculos em todas as cultivares nos diferentes locais e o fraco desempenho das mais suscetíveis à requeima podem ser explicados, em grande parte, pela estreita relação entre a produtividade e a doença nos diferentes ambientes. As cultivares Monalisa, Elvira, Baraka e Baronesa apresentaram incidência média de requeima, enquanto que a ‘Ágata’ foi a mais sensível à doença, o que está de acordo com Souza & Silva (2007). É importante ressaltar que o desempenho da cultivar Catucha e do clone EEI-004, quanto à produtividade, poderia ser mais estável, caso fossem cultivados isoladamente das cultivares suscetíveis à requeima, pois estas favorecem o aumento da pressão do inóculo da doença prejudicando as mais resistentes. Apesar disso, deve ser salientado que o rendimento médio total da ‘Catucha’ (20,5t/ha) sob cultivo orgânico no Litoral Sul Catarinense foi superior ▶



Figura 1. Desenvolvimento vegetativo das cultivares Epagri 361-Catucha e Baraka sob cultivo orgânico no plantio de inverno de 2001, em Treze de Maio, SC



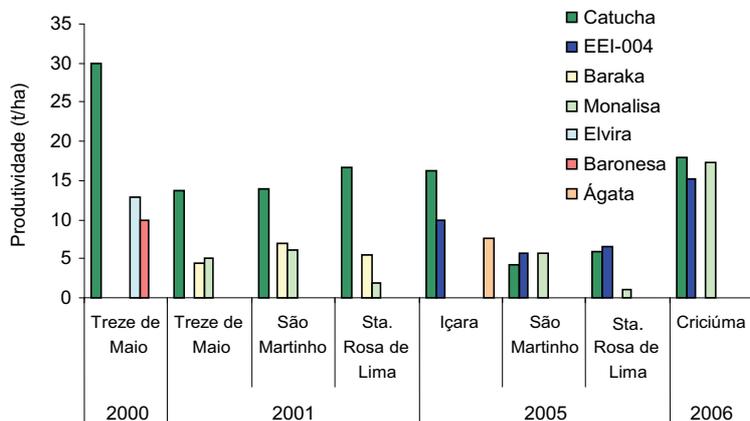
Figura 2. Desenvolvimento vegetativo das cultivares *Epagri 361-Catucha* e *Monalisa* (uma das mais cultivadas em Santa Catarina) sob cultivo orgânico no plantio de inverno de 2005, em Pedras Grandes, SC

ao de Santa Catarina no sistema convencional (13,8t/ha), conforme Síntese... (2006).

Quanto ao aspecto comercial, observou-se que as cultivares apresentaram tubérculos com razoável a boa aparência quanto à uniformidade e película e poucos danos de pragas do solo (Figura 5). A escolha correta da área, o preparo do solo e, principalmente, a amontoa, realizados adequadamente, contribuíram para o bom manejo das pragas do solo. Além disso, a calda bordalesa recomendada para o manejo da requeima deve ter contribuído com o efeito repelente sobre a vaquinha e, em consequência, sobre a larva-alfinete (principal praga do solo), o que está de acordo com Souza (2003).

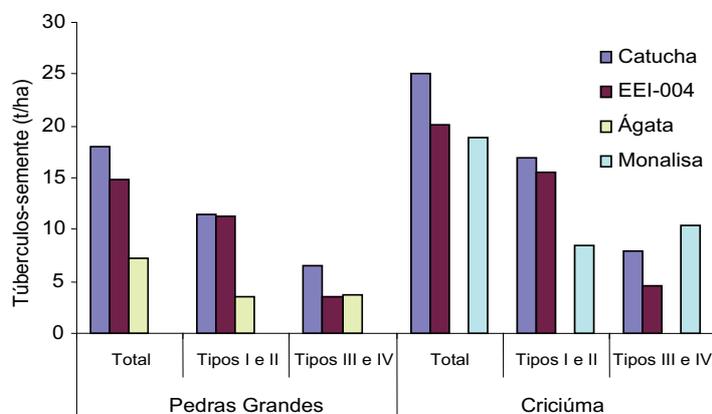
### Multiplicação própria de tubérculos-semente orgânicos

Embora o ciclo da cultura tenha sido interrompido com 30 dias de antecedência, obtiveram-se produtividades médias que variaram de 7,3 a 25t/ha de tubérculos-semente totais (Figura 4). A cultivar *Catucha* e o clone EEI-004 destacaram-se das demais quanto à produtividade total de tubérculos-semente, com rendimentos que variaram de 18 a 25 e 14,8 a 20,2t/ha, respectivamente. A alta resistência à requeima da *'Catucha'* e do clone EEI-004 explicam os resultados obtidos. A *'Catucha'* apresentou uma taxa média de multiplicação de 1:12, o que significa que o plantio de cinco caixas de "semente" do tipo III possibilita a multiplicação de batata-semente de boa qualidade para cerca de 1ha. A maior produtividade de tubérculos-semente dos tipos I e II, da *'Catucha'* e do clone EEI-004, em vez do tipo III, que seria mais desejável, está relacionada à época tardia do corte das ramas. A multiplicação própria de tubérculos-semente pode reduzir o custo de produção da batata e, principalmente, melhorar a produtividade, especialmente dos pequenos produtores que possuem baixo poder aquisitivo para adquirir "semente" certificada que, em certos anos, chega a custar 50% do custo total da cultura.



Fonte: Epagri, 2007.

Figura 3. Rendimento comercial de batata-consumo orgânica obtido em oito unidades demonstrativas em propriedades de agricultores (plantio de inverno de 2000, 2001, 2005 e 2006), no Litoral Sul Catarinense



Fonte: Epagri, 2007.

Figura 4. Rendimento de tubérculos-semente orgânicos de batata obtido em duas unidades de observação em propriedades de agricultores (plantio de inverno/2005), no Litoral Sul Catarinense



Figura 5. Aspecto dos tubérculos da cultivar Epagri 361-Catucha produzida no sistema orgânico no plantio de inverno de 2000, em Treze de Maio, SC

## Custo de produção com insumos

A principal diferença prática entre os sistemas orgânico e convencional é o uso de adubos químicos e agrotóxicos. No cultivo convencional, em um sistema relativamente tecnificado, são realizados, normalmente, 1 aplicação de inseticida granulado no plantio, 9 pulverizações foliares com fungicidas de contato associados ou não com inseticidas diversos e 3 com produtos sistêmicos (Epagri, 2002), totalizando aproximadamente R\$ 1.000,00/ha, enquanto que no sistema orgânico 10 pulverizações com calda bordalesa a 1%, normalmente, são suficientes para o manejo adequado da doença com custo de cerca de R\$ 350,00/ha.

Em relação à adubação, os custos são semelhantes nos dois sistemas de produção, caso o produtor orgânico não tenha na propriedade esterco de animais. No entanto, havendo na propriedade a integração da agricultura e pecuária, o que seria desejável, o custo do adubo orgânico pode ser reduzido drasticamente e, o mais importante, com melhoria nas condições físico-químicas e biológicas do solo.

## Conclusões

Com base nos resultados obtidos conclui-se que:

- a cultivar Epagri 361-Catucha e o clone EEI-004 são os mais promissores para a produção de batata orgânica;
- é viável a multiplicação de tubérculos-semente no sistema orgânico, a partir de batata-semente de boa qualidade fitossanitária, no plantio de inverno, utilizando-se cultivares adaptadas, visando a produção de batata-consumo no Litoral Sul Catarinense;
- a produção orgânica de batata é uma alternativa para reduzir o custo de produção da cultura.

## Literatura citada

1. DAROLT, M.R. *A qualidade nutricional do alimento orgânico é superior ao convencional?* 2001. Disponível em: <[www.planetaorganico.com.br/trabdarolt2.htm](http://www.planetaorganico.com.br/trabdarolt2.htm)>. Acesso em: 26 jan. 2007.
2. DAROLT, M.R.; RODRIGUES, A.; NAZARENO, N. et al. *Análise comparativa entre o Sistema Orgânico e Convencional de Batata Comum*. 2003. Disponível em: <[www.planetaorganico.com.br/Daroltbatata.htm](http://www.planetaorganico.com.br/Daroltbatata.htm)>. Acesso em: 26 jan. 2007.

3. EPAGRI. *Sistemas de produção para batata-consumo e batata-semente em Santa Catarina*. 3.ed. Florianópolis, 2002. 123p. (Epagri. Sistema de Produção, 2).
4. KOKUSZKA, R. *Avaliação do teor nutricional de feijão e milho cultivados em sistemas de produção convencional e agroecológico na região Centro-Sul do Paraná*. 2005. 103f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2005.
5. NEVES, E.M; RODRIGUES, L.; DAYOUB, M. et al. *Aplicação de fertilizantes na bataticultura: comportamento de preços no plano real. Batata Show*, Itapetininga, v.3, n.6, 2003. Disponível em: <[www.abbatatabrasileira.com.br/revista\\_06\\_016.htm](http://www.abbatatabrasileira.com.br/revista_06_016.htm)>. Acesso em: 23 jan. 2007.
6. SILVA, A.C.F. da; DITTRICH, R.C. Associação de fertilizante mineral com matéria orgânica à base de turfa na cultura da batata, no Litoral Sul Catarinense. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.15, n.2, p.51-53, jul. 2002.
7. SILVA, A.C.F. da; PERUCH, L.A.M. Catucha e EEI-004: germoplasmas promissores para produção de batata orgânica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 3., 2005, Florianópolis, SC. *Anais...* Florianópolis: Epagri/UFSC, 2005. CD-ROM.
8. SÍNTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA 2005-2006. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2006. 294p.
9. SOUZA, J.L. de. Cultivo orgânico da batata. In: SOUZA, J.L. de; RESENDE, P. *Manual de horticultura orgânica*. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 564p. p.281-288.
10. SOUZA, Z. da S.; SILVA, A.C.F. da. Batata. In: EPAGRI. *Avaliação de cultivares para o Estado de Santa Catarina 2007/2008*. Florianópolis, 2007. p.38-41. (Epagri. Boletim Técnico, 137).
11. SOUZA, Z. da S.; SILVA, A.C.F. da; BEPLER NETTO, R. *Cadeias produtivas do Estado de Santa Catarina*: Batata. Florianópolis: Epagri 1999. 84p. (Epagri. Boletim Técnico, 104).
12. STERTZ, S.C.; ROSA, M.I.S.; FREITAS, R.J.S de. Qualidade nutricional e contaminantes da batata convencional e orgânica na região metropolitana de Curitiba, PR. *Boletim do CEPPA*, Curitiba, v.23, n.2, p.383-396, jul./dez. 2005.



# Identificação da variabilidade fenotípica numa população local de feijão-preto

Gilcimar Adriano Vogt<sup>1</sup>, Haroldo Tavares Elias<sup>2</sup>, Fernando de Nadal<sup>3</sup>,  
Maria Celeste Gonçalves Vidigal<sup>4</sup> e Marcos Alexandre Danieli<sup>5</sup>

**Resumo** – A ocorrência de variabilidade abre a possibilidade de seleção dos melhores genótipos. Nesse sentido, a Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar – Cepaf – vem realizando trabalhos de resgate de variedades de feijão. O objetivo deste trabalho foi realizar estudos da variabilidade fenotípica da variedade local Azulão Caxambu e estudar o efeito da seleção de plantas individuais no incremento de produtividade. O experimento foi conduzido na área experimental da Epagri/Cepaf, em Chapecó, SC, no ano agrícola 2004/05. Em função da variabilidade fenotípica sugere-se o melhoramento intra-populacional para elevar a média de rendimento de grãos.

**Termos para indexação:** *Phaseolus vulgaris*, variedade local, melhoramento de plantas, rendimentos de grãos.

## Identification of the phenotypic variability in a local common bean population

**Abstract** – The occurrence of variability offers the possibility to select the best genotypes. Based on this principle, Epagri/Cepaf is carrying out several activities to rescue landraces of common beans. The aim of this study was to characterize the phenotypic variability of the landrace Azulão Caxambu and the effect of the selection of individual plants on the grain yield. The experiment was conducted at the experimental area of Epagri/Cepaf, in Chapecó, SC, during the 2004/05 agricultural season. Due to the phenotypic variability, intra-population plant breeding is suggested to increase the grain yield.

**Index terms:** *Phaseolus vulgaris*, landrace, plant breeding, grain yield.

## Introdução

Devido a sua boa adaptação às condições climáticas do Brasil, o feijão faz parte da maioria dos sistemas produtivos de pequenos, médios e grandes produtores (Yokoyama et al., 1996). Em Santa Catarina, o feijão é cultura tradicional, predomina em regiões

com agricultura familiar e apresenta importante função social e econômica por ser uma cultura de ciclo curto e de rápido retorno do investimento realizado. Importante fonte de proteína na dieta humana, o feijão é um prato quase obrigatório da população brasileira.

Apesar de todos os esforços da pesquisa em desenvolver novas

cultivares, as sementes melhoradas de feijão dividem espaço com as cultivares locais (crioulas). Por outro lado, os agricultores familiares frequentemente utilizam em suas lavouras grãos colhidos como sementes para um novo cultivo (Ramalho et al., 1993). Estudos revelaram que a taxa de utilização de sementes fiscalizadas

Aceito para publicação em 26/4/07.

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

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

<sup>3</sup>Eng. agr., Universidade Federal do Paraná, Rua dos Funcionários, 1.540, Juvevê, 80035-050 Curitiba, PR, fone: (41) 3350-5601, e-mail: fernandodenadal@yahoo.com.br.

<sup>4</sup>Eng. agr., Ph.D., Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5.790, 87020-900 Maringá, PR, fone: (44) 3261-4040, e-mail: msgvidigal@uem.br.

<sup>5</sup>Estudante de Ciências Biológicas da Unochapecó, Av. Senador Atílio Fontana, 591-E, Bairro Efapi, 89809-000 Chapecó, SC, fone: (49) 3321-8000.

de feijão em Santa Catarina é de apenas 20% (Abrasem, 2006). Em algumas regiões específicas, como o município de Anchieta, mais de 70% das famílias de agricultores optam pelo cultivo de cultivares locais de feijão (Canci et al., 2004). Entretanto, muitas variedades reconhecidas como locais pelos agricultores são gerações avançadas de cultivares melhoradas reproduzidas pelos agricultores ao longo dos anos.

As variedades locais utilizadas ao longo dos anos pelos agricultores constituem populações interessantes para serem submetidas à seleção, pois apresentam adaptabilidade local e possuem o tipo de grão que atende às exigências do consumidor (Ramalho et al., 1993). Apesar disto, apresentam-se como populações com alta variabilidade (baixa homogeneidade e padrão) e baixo a médio rendimento de grãos.

Devido à importância de conservar os recursos genéticos regionais e com o objetivo de minimizar a perda crescente do germoplasma local, diversas instituições, como a Embrapa e o Iapar, vêm utilizando esses materiais na pesquisa a curto, médio e longo prazos, principalmente nos programas de melhoramento (Buratto, 2001). Com os mesmos propósitos, a Epagri/Cepaf também vem realizando trabalhos com variedades locais, avaliando-as em ensaios específicos, em especial em termos de rendimento de grãos, resistência às doenças e precocidade.

O objetivo deste trabalho foi realizar estudos da variabilidade fenotípica e avaliar os efeitos da seleção de plantas individuais sobre a produtividade de grãos da variedade local Azulão Caxambu.

## Material e métodos

Os genótipos avaliados neste trabalho são oriundos da população original da variedade local Azulão Caxambu, coletada na década de 90 no município de Caxambu do Sul,

SC, e conservada na Epagri/Cepaf em câmara climatizada com controle de temperatura e umidade relativa (Temp. 14°C; UR 45%).

A multiplicação das sementes do material conservado (800g) foi realizada a campo no ano agrícola 2001/02 e safrinha 2002. No ano agrícola 2003/04 foi realizada a semeadura da população original em 1ha, fazendo-se a seleção visual de plantas, como preconiza o método da seleção de plantas individuais com teste de progênie descrito por Allard (1960). A seleção das plantas individuais foi realizada priorizando características relacionadas a sanidade, porte e produtividade.

Foram selecionadas 344 plantas individuais, sendo que cada progênie das plantas individuais constituiu uma nova família (Pinto, 1995), avaliadas individualmente quanto ao rendimento de grãos.

As sementes oriundas das plantas selecionadas foram acondicionadas em envelopes individualizados e semeadas em experimento específico no ano agrícola 2004/05. A implantação do experimento ocorreu no sistema de semeadura direta em 17 de setembro de 2004, na área experimental da Epagri/Cepaf, utilizando-se a adubação recomendada para a cultura do feijão (Sociedade..., 2004).

Em função da pouca disponibilidade de sementes e o grande número de famílias para serem avaliadas utilizou-se o delineamento em blocos aumentados (Federer, 1956), que possibilita a avaliação de um grande número de tratamentos sem repetições. Os tratamentos foram divididos em dois grupos: tratamentos regulares, compostos pelas famílias selecionadas; e tratamentos comuns, compostos pela população original. Nesse delineamento, os efeitos dos blocos são usados para ajustar os tratamentos regulares (famílias) e o erro é estimado a partir dos tratamentos comuns intercalares (população original) (Scott & Milliken, 1993), sendo os valores corrigidos em função da diferença

entre a média geral das testemunhas e a média das testemunhas no bloco (Backes et al., 2003).

As sementes de cada planta foram semeadas em uma linha de 4m (12 plantas/m), totalizando 48 plantas por parcela, no espaçamento entre linhas de 0,45m. Em cada bloco foram semeados 10 tratamentos, sendo 2 testemunhas (população original) ocupando as posições 3 e 8 e 8 famílias (plantas individuais selecionadas), constituindo 43 blocos.

Para avaliação da variabilidade fenotípica da população original foi considerada apenas a característica rendimento de grãos. Após a quantificação do rendimento, os dados foram submetidos à análise de variância e foi estimado o diferencial de seleção (Ds) entre a média da população original ( $X_0$ ) e a média da nova população selecionada ( $X_s$ ), através da equação  $Ds = X_s - X_0$ .

## Resultados e discussão

A amplitude de variação do rendimento de grãos das 344 famílias (tratamentos regulares) foi elevada (352 a 3.422kg/ha). A análise de variância revelou diferença significativa entre as linhagens, o que evidencia a ocorrência de variabilidade genotípica na população original Azulão Caxambu.

Devido à ocorrência de variabilidade, a variedade local apresenta potencial para seleção pois, além de ser adaptada à região, possui um tipo de grão diferenciado (preto graúdo brilhoso achatado) e que atende às exigências de um grupo considerável de consumidores.

Apesar de o feijão ser uma espécie autógama, a variabilidade presente na população local pode ter sido ocasionada por cruzamentos naturais, misturas varietais e por mutações, conforme citado por Ramalho et al. (1993) e Royer et al. (1999).

Jarvis et al. (1998) relataram que a ocorrência de variabilidade ►

em populações locais é afetada, principalmente, por três grandes grupos de fatores: estrutura da população (taxas de mutação, migração, tamanho da população, isolamento, sistemas de melhoramento, cruzamentos ao acaso e deriva genética); pela seleção natural do ambiente (tipo de solo, clima, doenças, competição com ervas espontâneas); e pela seleção e decisões dos agricultores (seleção de características agromorfológicas preferidas e manejo do agroecossistema). Além disso, os agricultores reutilizam os grãos das variedades locais como semente por várias safras, levando à grande variabilidade devido a freqüentes misturas de linhagens diferentes dentro da população (Sena, 2006).

Johannsen (1903), citado por Bueno et al. (2001), em sua teoria das linhas puras comprova que uma população original é formada de uma mistura de linhas puras e que cada progênie avaliada constitui um genótipo distinto. Nesse sentido, acredita-se que a população original Azulão Caxambu, como a maioria das cultivares de espécies autógamas, sempre foi constituída por uma mistura de linhas puras e que a variabilidade fenotípica presente nessa população pode ter

sido ampliada pelos fatores anteriormente citados.

Considerando a média dos tratamentos comuns, que representam a população original (1.308kg/ha), em relação à média de rendimento das famílias (1.505kg/ha), fica demonstrada a eficiência da seleção no incremento de produtividade de grãos (Figura 1). O diferencial de seleção foi de 197kg/ha, o que representa um incremento de produtividade de grãos superior a 15% em relação à população original. Apesar de a estimativa do diferencial ser relativamente elevada, não representa o ganho de seleção, já que esta foi feita com base em valores fenotípicos, que são fortemente influenciados pelo ambiente. No entanto, é um indicativo de que há possibilidade de se alcançar ganho com seleção na população local de Azulão Caxambu.

Adotando como critério o descarte de 80% das famílias inferiores, ou seja, realizando a pressão de seleção de aproximadamente 20%, valor comumente utilizado pelos profissionais da área para seleção e descarte de genótipos nas fases iniciais dos programas de melhoramento

genético de plantas, a média da população selecionada foi de 2.150kg/ha (Figura 1), o que corresponde a um diferencial de seleção de 842kg/ha.

A avaliação de um grande número de famílias e, conseqüentemente, a exploração da variância genética contribuíram para que a estimativa de ganho esperado fosse alta, conforme relatado por Aguiar et al. (2000). Entretanto, a variância observada na análise de apenas uma característica, como produtividade, pode ser resultado da contribuição dos genes de uma determinada planta e do ambiente em que ela se desenvolve, pois o fenótipo de uma planta pode ser descrito como a soma do seu genótipo e do ambiente (Destro & Montalvan, 1999). Além disso, a interação genótipo com ambiente pode ter contribuído significativamente para a expressão do fenótipo.

O delineamento em blocos aumentados mostrou-se viável para seleção de famílias nas etapas iniciais dos programas de melhoramento genético, caso seja aplicada uma intensidade de seleção branda, visando principalmente o descarte de materiais, conforme relatado por Souza et al. (2000) e Aguiar et al. (2000). O uso de um número superior a 300 famílias, *a priori*, permitiu explorar bem a variabilidade da população original para o caráter rendimento de grãos, como também relatado por Aguiar et al. (2000).

Entretanto, mesmo que a seleção inicial tenha sido eficiente, sobretudo na eliminação das famílias com rendimento inferior (Figura 1), deve-se salientar que, neste estudo, foi considerada apenas a característica de rendimento de grãos. O caráter rendimento de grãos é muito influenciado pelo ambiente, governado por muitos genes, sendo que a seleção nas próximas etapas só será eficiente se associada a avaliações das famílias em experimentos com repetições (Silva et al., 2005).

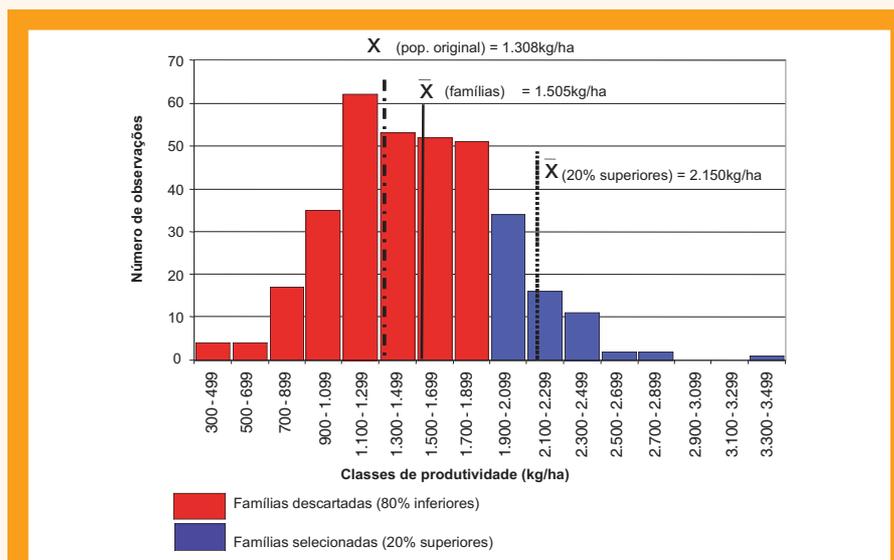


Figura 1. Distribuição por classes de rendimento de grãos das famílias selecionadas (tratamentos regulares) e representação da média de rendimento de grãos da população original, da população selecionada (344 famílias) e da nova população (20% superiores). Epagri/Cepaf – Chapecó, 2006

Além disso, para as etapas subsequentes, devem ser consideradas outras características importantes para a cultura, tais como tamanho de grãos, porte das plantas e resistência a doenças, como relatado por Silva et al. (2005), a fim de melhorar a classificação dos genótipos, reduzir o erro padrão e, conseqüentemente, minimizar o efeito ambiental (Souza et al., 2000).

Na análise dos parâmetros genéticos constatou-se um valor elevado da herdabilidade (66%) (Tabela 1), em conseqüência da alta variância genética obtida e da baixa precisão das estimativas dos parâmetros genéticos no uso do delineamento em blocos aumentados, como já relatado por Souza (1997), Aguiar et al. (2000) e Souza et al. (2000). A herdabilidade foi superestimada porque a seleção foi efetuada em apenas um ambiente e sem repetições, ocorrência relatada anteriormente por Rosal et al. (2000).

## Conclusão

Existe variabilidade fenotípica na população de plantas da variedade local de feijão Azulão Caxambu coletado pela Epagri/Cepaf em 1992.

O melhoramento genético intrapopulacional poderá elevar a média de rendimento de grãos desta variedade local.

## Literatura citada

1. ABRASEM. *Estatísticas*. Disponível em <<http://www.abrasem.com.br/estatisticas/index.asp>>. Acesso em: 20 jun. 2006.
2. AGUIAR, A.M.; RAMALHO, M.A.P.; SOUZA, E.A. de. Comparação entre látice e blocos aumentados na avaliação de famílias segregantes em um programa de melhoramento do feijoeiro. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.24, n.4, p.857-860, out-dez, 2000.
3. ALLARD, R.W. *Principles of plant breeding*. New York: J. Willey e Sons, 1960. 485p.
4. BACKES, R.L.; REIS, M.S.; CRUZ, C.D. et al. Correção do efeito ambiental em ensaios de famílias de soja, intercaladas com testemunhas, para predição de ganhos genéticos por seleção. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.33, n.6, p.1005-1012, nov-dez, 2003.
5. BUENO, L.C.S.; MENDES, A.N.G.; CARVALHO, S.P. *Melhoramento genético de plantas: princípios e procedimentos*. Lavras: Ufla, 2001. 282p.
6. BURATTO, J.S. Caracterização de acessos do Banco Ativo de Germoplasma de feijão do Paraná. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE, 3., 2001, Londrina, PR. *Anais...* Londrina: Iapar, 2001. p.232-233.
7. CANCI, A; VOGT, G.A; CANCI, I.J. A diversidade das espécies crioulas em Anchieta: diagnóstico, resultados de pesquisa e outros apontamentos para a conservação da agrobiodiversidade. São Miguel do Oeste: Mclee, 2004. 110p.
8. DESTRO, D; MONTALVAN, R. *Melhoramento genético de plantas*. Londrina: Ed. UEL, 1999. 818p.
9. FEDERER, W.T. Augmented (or hoonuiaku) designs. *Hawaiian Planters Record*, Honolulu, v.55, n.2, p.191-208, 1956.
10. JARVIS, D.; HODGKIN, T. EYZAGUIRRE, P. et. al. Farmer selection, natural selection and crop genetic diversity: the need for a basic dataset. In: WORKSHOP TO DEVELOPMENT TOOLS AND PROCEDURES FOR IN SITU CONSERVATION ON-FARM, 1997, Rome, Italy. *Strengthening the scientific basis on in situ conservation of agricultural biodiversity on-farm, options for data collecting and analysis*: Proceedings. Rome: IPGRI, 1998. p.1-8. (IPGRI. Technical Bulletin, 2).
11. PINTO, R.B. *Introdução ao melhoramento genético de plantas*. Maringá: Eduem, 1995. 275p.
12. RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; ZIMMERMANN, M.J. *Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro*. Goiânia: UFG, 1993. 271p.
13. ROSAL, C.J.S; RAMALHO, M.A.P.; GONÇALVES, F.M.A. et al. Seleção precoce para produtividade de grãos no feijoeiro. *Bragantia*, Campinas, v.59, n.2, p.189-185, 2000.
14. ROYER, M.R.; VIDIGAL, M.C.G.; SCAPIM, C.A. Hibridação natural de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) em Maringá, Paraná. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 6., 1999, Salvador, BA. *Anais...* Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. p.376-378.
15. SCOTT, R.A.; MILLIKEN, G.A. A SAS program analyzing for augmented randomized complete-block designs. *Crop Science*, v.33, p.865-867, 1993.
16. SENA, M.R. *Melhoramento participativo na cultura do feijoeiro*. 2006. 57f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2006.
17. SILVA, M.G.M.; SANTOS, J.B.; ABREU, A.F.B. Seleção de famílias de feijoeiro tipo carioca para porte ereto e produtividade. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 8., 2005, Goiânia, GO. *Anais...* Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. p.571-574.
18. 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: SBRS/ Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/ SC, 2004. 394p.
19. SOUZA, E.A.; GERALDI, I.O.; RAMALHO, M.A.P. Alternativas experimentais na avaliação de famílias em programas de melhoramento genético do feijoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.35, n.9, p.1765-1771, set.2000.
20. YOKOYAMA, L.P.; BANNO, K.; KLUTHCOVSKI, J. Aspectos socioeconômicos da cultura. In: ARAÚJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F et al. (Ed.) *Cultura do feijoeiro comum no Brasil*. Piracicaba: Potafos, 1996. p.1-21.



# Eficiência da uréia e do nitrato de amônio em adubação de cobertura para milho cultivado no sistema plantio direto

Eloi Erhard Scherer<sup>1</sup>

**Resumo** – Com o objetivo de comparar a eficiência de duas fontes de nitrogênio (N) em diferentes épocas de aplicação da adubação de cobertura em milho, foi conduzido um experimento de campo em Latossolo Vermelho distroférico nos anos agrícolas 2001/02, 2002/03 e 2003/04, em Chapecó, SC. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com os tratamentos arrançados em fatorial 2 x 4, com dois fertilizantes (uréia e nitrato de amônio) e quatro épocas de aplicação do N (todo na emergência das plantas, 1/3 na emergência e o restante (2/3) 28 dias após, e todo 14 e 28 dias após a emergência). Também foi incluído um tratamento sem adubação nitrogenada. O N foi aplicado na dose de 120kg/ha, a lanço, sem incorporação ao solo. Houve apenas efeito significativo para épocas de aplicação do adubo, obtendo-se melhores resultados com aplicação de todo N na emergência das plantas ou parcelado em duas vezes: 1/3 na emergência das plantas e o restante 28 dias após. Não foram constatadas diferenças significativas entre as fontes de N avaliadas, podendo ser utilizada em adubações de cobertura no milho a fonte com menor preço por unidade de N.

**Termos para indexação:** *Zea mays*, nitrogênio, fontes, adubação de cobertura.

## Effect of urea and ammonium nitrate in top-dressing application on corn yield under no-till system

**Abstract** – To evaluate the efficiency of nitrogen (N) sources and time of N application on corn yield, a field experiment was carried out in a Typical Red Latosol (oxisol) in Chapecó, Santa Catarina State, Brazil. The experiment was conducted as completely randomized block design with the use of two top-dressed N sources (urea and ammonium nitrate) and four application time (total dose at plant emergence, 1/3 at emergence and 2/3 28 days later, and total dose at 14 and 28 days after plant emergence), plus an additional treatment without N fertilization. The results showed that only the time of N application had influence on corn yield. Best results generally were obtained when total N dose was applied at plant emergence or when applied 1/3 of the total N at plant emergence and the remaining 28 days later. The source of N did not significantly affect corn yield. Since no significant differences were observed in the corn yield, the decision of using urea or ammonium nitrate for top-dress application should be based on the cost per unity of N.

**Index terms:** *Zea mays*, nitrogen, sources, top-dressing.

## Introdução

As atuais recomendações de adubação nitrogenada para milho são realizadas com base em curvas de resposta, teor de matéria orgânica do solo, histórico da área,

condições ambientais e produtividade esperada (Sociedade..., 2004). Dada a grande exigência da cultura do milho e o baixo efeito residual no solo, a adubação nitrogenada é, normalmente, realizada de forma parcelada, aplicando-se

uma pequena quantidade na semeadura e o restante em cobertura (Yamada, 1996; Sociedade..., 2004).

A aplicação superficial em cobertura, tanto do nitrato de amônio quanto da uréia, sem

Aceito para publicação em 8/5/07.

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

incorporação ao solo, constitui prática rotineira na cultura do milho nos diversos sistemas de produção utilizados no Estado de Santa Catarina (Epagri, 1997). Por outro lado, inúmeros trabalhos de pesquisa (Anjos & Tedesco, 1976; Kissel et al., 1988; Lara Cabezas et al., 1992; Silva et al., 1995; Lara Cabezas et al., 1997b) mostram que a aplicação superficial da uréia, sem incorporação ao solo, pode favorecer as perdas de N por volatilização de  $\text{NH}_3$ . Os resultados de campo apontam, em geral, para uma eficiência menor da uréia em relação a outras fontes de N, quando aplicada na superfície, sem sua imediata incorporação ao solo (Silva et al., 1995; Lara Cabezas et al., 1997a; Kissel et al., 1988; Bellow et al., 2006).

A volatilização de  $\text{NH}_3$  ocorre principalmente em função da elevação do pH da solução próximo ao grânulo de uréia durante sua hidrólise (Rodrigues & Kiehl, 1986; Lara Cabezas et al., 1992). Várias características do solo (pH, CTC, textura e teor de matéria orgânica) e condições ambientais (temperatura, umidade, precipitação, evaporação) podem influenciar o equilíbrio  $\text{NH}_3 - \text{NH}_4^+$  e ser determinantes na magnitude das perdas gasosas de amônia (Bowmeester et al., 1985). Alta temperatura e umidade são fatores que podem acelerar a hidrólise e as reações da uréia, acarretando perdas de  $\text{NH}_3$  pela ação alcalina da uréia em solo com pH próximo ou acima de 7,0 (Rodrigues & Kiehl, 1992).

Entretanto, estas perdas de N por volatilização de amônia podem ser drasticamente reduzidas quando da ocorrência de chuvas ou em caso de irrigação, logo após a aplicação da uréia na superfície do solo (Fox & Hoffmann, 1981; Black et al., 1987).

O nitrato de amônio, ao contrário da uréia, não sofre perdas por volatilização de  $\text{NH}_3$  quando o pH do solo é inferior a 7,0. Porém, em solos com textura mais arenosa, o N pode ser facilmente perdido pela lixiviação de  $\text{NO}_3^-$ , principalmente quando ocorrerem chuvas de alta intensidade logo após sua aplicação.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência agrônômica da

uréia e do nitrato de amônio aplicados na superfície do solo, sem incorporação, em diversas épocas e fases de desenvolvimento da cultura do milho no sistema plantio direto.

## Material e métodos

A pesquisa constou de um experimento de campo com a cultura do milho, conduzido nos anos agrícolas 2000/01, 2001/02 e 2002/03, sempre em nova área, em glebas adjacentes, no município de Chapecó, SC. O solo da área experimental, classificado como Latossolo Vermelho distroférrico, apresentou, antes da instalação do experimento, as seguintes características na camada superficial (zero a 10cm): pH em água = 5,6; Índice-SMP = 5,5; matéria orgânica = 3,3%; P = 18mg/dm<sup>3</sup>; K = 128mg/dm<sup>3</sup>; Ca = 5,5cmol/dm<sup>3</sup>; Mg = 2,6 cmol/dm<sup>3</sup> e argila = 56%, determinados segundo metodologia de Tedesco et al. (1995).

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com três repetições no primeiro ano e quatro repetições nos demais anos. Os tratamentos constaram de um fatorial 2x4 envolvendo duas fontes de N e quatro épocas de aplicação do adubo nitrogenado. As fontes de N foram uréia e nitrato de amônio aplicados na dose de 120kg/ha na superfície, sem incorporação ao solo, nas seguintes épocas: E1 = 1/3 do N aplicado na emergência das plantas e o restante (2/3) 28 dias após; E2 = todo N aplicado na emergência das plantas; E3 = todo N aplicado 14 dias após a emergência (DAE); E4 = todo N aplicado 28 DAE. Como tratamento adicional incluiu-se uma testemunha sem aplicação de N. Não foi aplicado N na semeadura.

A parcela experimental contou com uma área total de 32,4m<sup>2</sup> (5,4m x 6m) com semeadura de seis linhas de milho espaçadas em 0,9m. A semeadura do milho, cultivar Ag-9090, foi realizada com semeadora de plantio direto em 19/10/2001, 4/11/2002 e 29/10/2003. Antecedendo o milho, foi cultivada, anualmente, aveia-preta, que foi dessecada com herbicida Glifosato em torno de 20 dias antes da semeadura do milho. O desbaste, objetivando a densidade de 66 mil plantas/ha foi realizado 14 dias após a emergência das plantas.

Os tratamentos culturais foram realizados de acordo com as recomendações do sistema de produção da cultura (Epagri, 1997). Para o controle de plantas daninhas foi utilizado o herbicida Sanson na dose recomendada. As colheitas foram realizadas em área de 18m<sup>2</sup>, colhendo-se as quatro linhas centrais da parcela, com 5m de comprimento, eliminando-se 0,5m nas extremidades. O peso de grãos foi corrigido para umidade de 15%.

Os dados de produção de grãos foram submetidos à análise da variância, empregando-se o teste F, e os tratamentos fatoriais, quando significativos, decompostos para isolamento do efeito de fontes, épocas de aplicação e interação entre fontes e épocas. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

## Resultados e discussão

Encontram-se na Tabela 1 os dados de produção de grãos de milho, valores médios das duas fontes de N, das diversas épocas de aplicação do adubo nitrogenado e da testemunha, sem N. Em todos os anos a cultura apresentou resposta positiva à aplicação de N.

A análise mostrou que houve significância estatística ( $P>0,05$ ) apenas para épocas de aplicação de N e para a interação entre épocas e anos, indicando que estas não tiveram o mesmo comportamento nos 3 anos de cultivo. Observa-se que, com exceção do terceiro ano, a produção de grãos do tratamento com aplicação parcelada do N (um terço na emergência das plantas e aplicação do restante 28 dias após) foi significativamente superior à do tratamento com todo adubo nitrogenado aplicado 28 DAE. Isto está de acordo com as recomendações de adubações para a cultura nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Sociedade..., 2004). Mello et al. (1988) também relatam efeito positivo da aplicação parcelada de N em milho. A pior performance com a aplicação tardia de N ocorreu principalmente no primeiro ano, coincidindo com curtos períodos de estiagem daquele ano (Figura 1), o que de certa forma limitou a produtividade e resposta da cultura à adubação nitrogenada ▶

Tabela 1. Efeito de épocas de aplicação do adubo nitrogenado (120kg/ha) na produção de grãos de milho em diferentes anos agrícolas. Dados médios de todas as fontes de N

Época de aplicação do N	Ano agrícola <sup>(1)</sup>		
	2001/02	2002/03	2003/04
	.....kg/ha.....		
1/3 0 DAE e 2/3 28 DAE	5.310 aB	8.367 aA	6.251 aB
Todo 0 DAE	5.708 aC	7.857 abA	5.901 aB
Todo 14 DAE	5.232 aB	7.737 abA	5.447 aB
Todo 28 DAE	3.780 bC	6.994 bA	5.223 aB
Testemunha	1.800 cC	5.647 cA	1.815 bB

<sup>(1)</sup>Médias seguidas de mesmas letras minúsculas para épocas e maiúsculas para anos não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.  
Nota: DAE = dias após a emergência das plantas.

aplicada. Resposta semelhante foi observada por Scherer (2001) também em condições de baixos índices de precipitação pluvial ocorrida após a aplicação do N em cobertura na cultura do milho sob plantio direto.

Os dados de produção de grãos obtidos com as duas fontes de N, nos 3 anos de cultivo, encontram-se na Tabela 2. São apresentados apenas valores médios, pois as duas fontes de N, independentemente da época de aplicação e ano de cultivo, não diferiram significativamente entre si, corroborando os resultados de Scherer (2001) com milho cultivado em condições climáticas e

de solo semelhantes. Mello et al. (1988) não obtiveram diferenças em produtividade de milho com e sem incorporação da uréia ao solo, indicando que as perdas de N por volatilização de NH<sub>3</sub> com aplicação superficial da uréia podem ter sido insignificantes.

Teoricamente, a eficiência da uréia no presente estudo, sem sua imediata incorporação ao solo, deveria ser menor em comparação ao nitrato de amônia. Porém, é possível que as perdas de N por volatilização de amônia, em condições de campo, não tenham sido tão elevadas quanto às verificadas em ambientes contro-

lados (Anjos & Tedesco, 1976; Rodrigues & Kiehl, 1986; Lara Cabezas et al., 1992; Silva et al., 1995) e, dessa forma, tenham exercido pouca influência sobre a produção de grãos.

Por outro lado, as perdas de N por volatilização de NH<sub>3</sub> (Anjos & Tedesco, 1976; Kissel et al., 1988; Lara Cabezas et al., 1992) podem ter sido compensadas por maiores perdas por lixiviação de NO<sub>3</sub>, quando da utilização de nitrato de amônio, que tem 50% do N total nesta forma. Maiores perdas de NO<sub>3</sub> podem ocorrer especialmente no SPD, onde a camada de palha sobre a superfície e a continuidade dos poros no perfil favorecem a infiltração e percolação de água com conseqüente maior lixiviação de NO<sub>3</sub> (Salet et al., 1997). Além das perdas por volatilização e lixiviação, fatores ambientais e de solo, tais como precipitação, temperatura, teor de matéria orgânica do solo, relação C/N (Amado & Mielniczuk, 2002), dentre outros, podem afetar a dinâmica do N no solo e sua absorção pelas plantas e ter influenciado a produção de grãos.

Na literatura são encontrados inúmeros trabalhos de pesquisa demonstrando que a uréia em cobertura pode ser tão eficiente quanto as outras fontes de N, principalmente quando ocorre uma chuva após sua aplicação (Bouwmeester et al., 1985; Mello et al., 1988; Lara Cabezas et al., 1997). Outro procedimento que pode aumentar a eficiência da uréia é o uso da irrigação controlada. A rápida solubilização dos grânulos de adubo pela água e movimentação do N na solução do solo até uma certa profundidade reduz consideravelmente os riscos de perda por volatilização (Fox & Hoffmann, 1981; Black et al., 1987; Kissel et al., 1988). Esta prática pode substituir a incorporação do adubo, quando isto não for possível (Bouwmeester et al., 1985; Vitosh, 2006).

Rodrigues & Kiehl (1986), em estudos de laboratório, observaram que a taxa máxima de volatilização de NH<sub>3</sub> ocorre 4 a 5 dias após a aplicação da uréia. Como no presente estudo geralmente ocorreram precipitações pluviais de média a forte intensidade nos

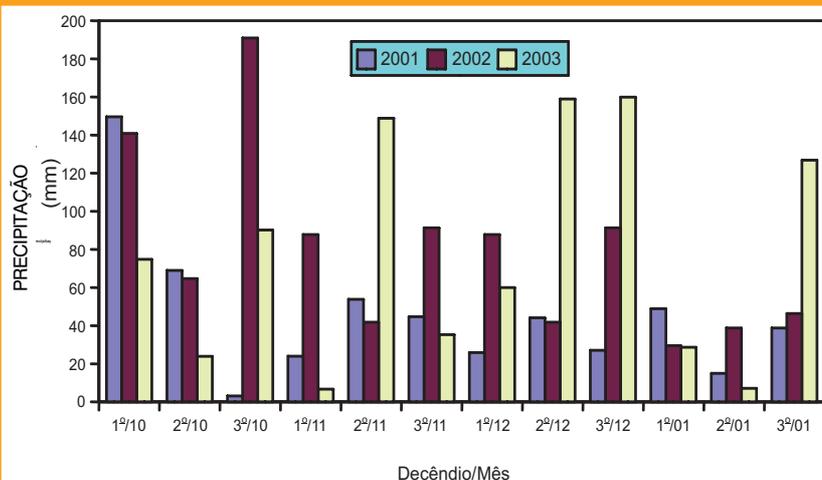


Figura 1. Precipitação pluviométrica acumulada por decêndio, em Chapecó, no período de aplicação da adubação nitrogenada e desenvolvimento da cultura do milho (outubro a janeiro de cada ano)

Tabela 2. Influência de fontes de N na produção de milho cultivado em Latossolo Vermelho distroférrico sob plantio direto. Valores médios de todas as épocas e quatro repetições

Fonte de N	Ano agrícola <sup>(1)</sup>		
	2001/02	2002/03	2003/04
	.....kg/ha.....		
Uréia	4.911	7.680	6.055
Nitrato de amônio	5.105	7.798	6.242
Média	5.008	7.739	6.148

<sup>(1)</sup>As médias não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

primeiros dias após a aplicação dos adubos (Figura 1), este fato pode ter contribuído para melhorar a eficiência da uréia em adubações de cobertura.

## Conclusões

A adubação nitrogenada aumenta significativamente a produção de milho, obtendo-se, de modo geral, maiores produções com aplicação parcelada ou em dose única do adubo até 14 dias após a emergência da plantas.

Não há diferença entre as fontes de N testadas, uréia e nitrato de amônio, sobre a produção de grãos, em nenhuma das épocas de aplicação da adubação de cobertura, podendo ser utilizada a fonte com menor preço por unidade de N.

## Literatura citada

- AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; AITA, C. Recomendação de adubação nitrogenada pra milho no RS e SC adaptada ao uso de culturas de cobertura do solo, sob sistema plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.26, p.241-248, 2002.
- ANJOS, J.T.; TEDESCO, M.J. Volatilização de amônia proveniente de dois fertilizantes nitrogenados aplicados em solos cultivados. *Científica*, v.4, p.49-55, 1976.
- BELOW, F.E.; BRANDAU, P.S.; YOCKEY, J.A. *Sources and forms of nitrogen for optimum corn production*. Disponível em: <Http://frec.cropsci.uiuc.edu/1996/report15>. Acesso em: 20 set. 2006.
- BLACK, A.S.; SHERLOCK, R.R.; SMITH, N.P. Effect of timing of simulated rainfall on ammonia volatilization from urea, applied to soil of varying moisture content. *Journal Soil Science*, v.38, p.679-688, 1987.
- BOUWMEESTER, R.J.B.; VLEK, P.L.G.; STUMPE, J.M. Effect of environmental factors on ammonia volatilization from a urea-fertilized soil. *Soil Science Society American Journal*, v.49, p.376-381, 1985.
- EPAGRI. *Recomendações técnicas para a cultura do milho em Santa Catarina*. Florianópolis, 1997. 59p. (Epagri. Sistema de Produção, 28).
- FOX, R.H.; HOFFMANN, L.D. The Effect of N Fertilizer Source on Grain Yield, N Uptake, Soil pH, and Lime Requirement in No-till Corn. *Agronomy Journal*, v.73, p.891-894, 1981.
- KISSEL, D.E.; WHITNEY, D.A.; LAMOND, R.E. Management practices affecting nitrogen loss from urea. *Kansas State University. Department of Agronomy*, 4p., 1988.
- LARA CABEZAS, W.A.R.; TRIVELIN, P.C.O.; BOARETO, A.E. Efeito do tamanho do grânulo e relação N/S da uréia aplicada em superfície na volatilização de amônia sob diferentes umidades iniciais do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.16, p.409-413, 1992.
- LARA CABEZAS, W.A.R.; KORN-DÖRFER, G.H.; MOTTA, S.A. Volatilização de N-NH<sub>3</sub> na cultura do milho. I. Efeito da irrigação e substituição parcial da uréia por sulfato de amônio. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.21, p.481-487, 1997a.
- LARA CABEZAS, W.A.R.; KORN-DÖRFER, G.H.; MOTTA, S.A. Volatilização de N-NH<sub>3</sub> na cultura do milho. II. Avaliação de fontes sólidas e fluidas em sistema de plantio direto e convencional. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.21, p.489-496, 1997b.
- MELLO, F.A.R.; ARZOLLA, S.; KIEHL, J.C. et al. Efeito de doses e modos de aplicação de uréia na produção de milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.12, p.269-274, 1988.
- RODRIGUES, M.B.; KIEHL, J.C. Volatilização de amônia após emprego de uréia em diferentes doses e modos de aplicação. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.10, p.37-43, 1986.
- RODRIGUES, M.B.; KIEHL, J.C. Distribuição e nitrificação da amônia proveniente da uréia aplicada ao solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.16, p.403-408, 1992.
- SALET, R.L.; VARGAS, L.K.; ANGHINONI, I. et al. Por que a disponibilidade de nitrogênio é menor no sistema plantio direto. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO SISTEMA PLANTIO DIRETO, 2., 1997, Passo Fundo, RS. *Anais...* Passo Fundo, RS: Aldeia Norte, 1997. p.217-219.
- SCHERER, E.E. Avaliação de fontes e épocas de aplicação de adubo nitrogenado na cultura do milho no sistema plantio direto. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.14, n.1, p.48-53, 2001.
- SILVA, A.J.; LIMA JÚNIOR, M.; PEREIRA, N.C.M. et al. Perdas de amônia por volatilização proveniente de uréia aplicada a solos dos trópicos úmidos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.19, p.141-144, 1995.
- 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.
- TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A. et al. *Análise de solo, plantas e outros materiais*. 2.ed. Porto Alegre, RS: UFRGS – Faculdade de Agronomia, 1995. 174p. (UFRGS. Boletim Técnico, 5).
- VITOSH, M.L. N-P-K Fertilizers. Disponível em: <http://www.montysjoyjuice.com/docs/npk.htm>. Acesso em: 14 set. 2006.
- YAMADA, T. Adubação nitrogenada do milho: quanto, como e quando aplicar. *Informações Agronômicas*, Piracicaba, SP, n.74, p.1-5, jun. 1996. ■



# Microclima e taxas fotossintéticas e transpiratórias do tomateiro em diferentes ambientes de cultivo

Anderson Fernando Wamser<sup>1</sup>, Euclides Schallenger<sup>2</sup> e  
Luiz Carlos Argenta<sup>3</sup>

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi estimar as variáveis microclimáticas e as taxas fotossintéticas e transpiratórias do tomateiro cultivado em seis ambientes: a céu aberto (CA); em telado cercado por tela citros (RT); em abrigo do tipo pampeana com cobertura de polietileno sem tela antiinsetos nas laterais (ST) e com três tipos de telas laterais, antiafídica (AF), citros (CI) e clarite (CL), em Itajaí, SC, no ano agrícola de 2004. As avaliações foram feitas 35 e 75 dias após o plantio e em cinco horários do dia. As temperaturas do ar e da folha foram maiores nos ambientes protegidos e com telas antiinsetos de menor espessura. Aos 35 dias após o plantio as taxas fotossintéticas foram maiores nos ambientes protegidos, enquanto que as taxas transpiratórias foram maiores nos ambientes protegidos com tela antiafídica e citros na lateral.

**Termos para indexação:** *Lycopersicon esculentum* Mill, cultivo protegido, tela antiinsetos.

## Microclimate and photosynthetic and transpiration rates of tomato plants in different growth environments

**Abstract** – The aim of this study was to estimate the microclimate and the photosynthetic and transpiration rates of tomato grown at open air plots (CA); in screenhouses with citrus insect-proof screen (RT); in plastic covered greenhouses without insect-proof screen (ST) and in plastic covered greenhouses with three types of insect-proof screen, anti-aphidian (AF), citrus (CI) and clarity (CL), in Itajaí, SC, in 2004. The protected cultivation with screens with smaller thickness provided greater leaves and air temperatures. Thirty-five days after planting photosynthetic rates were greater in protected cultivation while transpiration rates were greater in protected cultivation with anti-aphidian and citrus screens.

**Index terms:** *Lycopersicon esculentum* Mill, protected cultivation, insect-proof screen.

## Introdução

O cultivo em ambiente protegido é uma estratégia utilizada pelos agricultores para estender a produção para épocas do ano e regiões com clima desfavorável às culturas, protegendo-as das adversidades climáticas, proporcionando aumento da produtividade e viabilizando o fornecimento de produtos no período da entressafra. A aclimação das plantas às

variações ambientais, como a proporcionada pelo ambiente protegido em relação ao ambiente a céu aberto, normalmente resulta em ajustes morfofisiológicos, incluindo alterações da fotossíntese e transpiração (Taiz & Zeiger, 2004). Segundo Loomis & Connor (1992), as alterações fisiológicas da cultura podem variar tanto espacialmente, em resposta aos fatores ambientais atuantes, como temporalmente, em resposta aos

efeitos das condições ambientais anteriores.

O uso de telas laterais antiinsetos no cultivo em ambiente protegido é efetivo na diminuição da incidência de alguns insetos-praga e insetos vetores de doenças (Vieira et al., 2004). Os efeitos dos diferentes tipos de telas antiinsetos, com diferentes tipos de malhas e transmissividade à radiação, sobre as alterações do ambiente e da morfofisiologia do tomateiro não

Aceito para publicação em 12/6/07.

<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.sc.gov.br.

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

<sup>3</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Caçador, e-mail: argenta@epagri.sc.gov.br.

estão claramente estabelecidos. O conhecimento do efeito dos fatores ambientais sobre os aspectos fisiológicos das plantas pode auxiliar no entendimento das diferenças de produtividade encontradas entre os diferentes ambientes de cultivo do tomate, como observado por Schallenger (2005).

O objetivo do presente estudo foi estimar as variáveis climáticas e as taxas fotossintéticas e transpiratórias do tomateiro cultivado em diferentes ambientes.

## Material e métodos

O estudo foi realizado em 2004, na Epagri/Estação Experimental de Itajaí – EEI –, localizada no município de Itajaí, SC, região fisiográfica do Baixo Vale do Itajaí. O clima da região é mesotérmico úmido, com verão quente, do tipo Cfa, conforme a classificação de Köppen (Pandolfo et al., 2002).

Os tratamentos consistiram em seis ambientes de cultivo: testemunha a céu aberto (CA), abrigo tipo pampeana sem proteção de tela nas laterais (ST), abrigo tipo pampeana com tela antiafídica nas laterais (AF), abrigo tipo pampeana com tela citros nas laterais (CI), abrigo tipo pampeana com tela clarite nas laterais (CL), e telado revestido por tela citros (RT). Cada tratamento foi composto por um ambiente, cuja área era de 70m<sup>2</sup> (10m x 7m).

Os abrigos do tipo pampeana foram cobertos com polietileno de baixa densidade (PEBD) com espessura de 100 µm. As telas antiafídica, citros e clarite apresentavam malha de 0,5 x 0,5mm, 1 x 1mm e 2,0 x 2mm ou 50, 25 e 12 mesh, respectivamente. Os ambientes formados por abrigos do tipo pampeana e o telado possuíam altura de pé direito de 2m e altura da cumeeira de 3,5m.

As mudas da cultivar de tomate Fortaleza, híbrido de crescimento indeterminado, foram transplantadas aos ambientes no dia 2/9/2004, 38 dias após a sementeira. O tomateiro foi cultivado em espaçamento de 1m entre linhas e 0,5m entre plantas. Foram conduzidas duas hastas por planta no sistema vertical com bambu com

retirada de brotos e realização de amarrio das plantas semanalmente. O sistema de irrigação foi o localizado com fitas de gotejamento, sendo utilizada a mesma frequência e lâmina d'água para todos os ambientes.

As taxas fotossintética (A) e transpiratória (E), a condutância estomática (g), a concentração interna de CO<sub>2</sub> (C<sub>i</sub>), a temperatura da folha (T<sub>folha</sub>) e do ar (T<sub>ar</sub>) e o déficit de pressão de vapor (DPV) foram determinados utilizando um sistema portátil de análise de gases por infravermelho (Irga, Li-6400, Li-Cor, Lincoln, Nebrasca, EUA). As variáveis A, C<sub>i</sub>, E, g, T<sub>folha</sub> e DPV foram estimadas sob radiação fotossinteticamente ativa (RFA) saturante de 1.200µmol de fótons/m<sup>2</sup>/s e concentração constante de CO<sub>2</sub> de 360µmol de CO<sub>2</sub>/mol de ar. As avaliações foram feitas aos 35 e 75 dias após o plantio (DAP) e em cinco horários: 8h57 ( 19min), 10h48 ( 19min), 13h11 ( 19min), 15h20 ( 19min) e 17h16 ( 15min), aos 35 DAP, e 7h56 ( 23min), 9h36 ( 20min), 13h00 ( 19min), 15h02 ( 20min) e 16h19 ( 16min), aos 75 DAP. Cada horário de avaliação foi considerado uma repetição. Foi realizada uma leitura em folhas do terço superior do dossel de cada planta amostrando cinco plantas por ambiente, em cada horário. As plantas amostradas pertenciam à segunda linha de plantas de cada ambiente, sendo que cada linha possuía 20 plantas. Até os 75 DAP não foi realizada colheita de frutos. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso. As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância pelo teste F. Havendo significância estatística (P < 0,05), as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. As análises estatísticas foram realizadas através do pacote estatístico Sisvar versão 5.0 (Ferreira, 2000).

## Resultados e discussão

A T<sub>ar</sub> média de todos os ambientes analisados foi de 26,7 e 30,8°C, aos 35 e 75 DAP, respectivamente, correspondendo ao aumento histórico das temperaturas médias entre os meses de

outubro e novembro na região de Itajaí (Pandolfo et al., 2002). O ambiente CI apresentou a maior T<sub>ar</sub> média durante o dia, não diferindo dos ambientes AF e RT, tanto aos 35 como aos 75 DAP (Tabela 1). As maiores temperaturas em ambientes com tela lateral, especialmente com malhas mais adensadas (antiafídica e citros), possivelmente resultam da menor ventilação e difusão do ar aquecido para fora do ambiente (Galvani & Escobedo, 2001). O ambiente ST apresentou menor T<sub>ar</sub> que o ambiente CA na primeira época analisada, e não se diferiram na segunda época. Contrário a este resultado, Caliman et al. (2005), trabalhando com abrigos de 400m<sup>2</sup>, observaram menores temperaturas do ar no ambiente a céu aberto.

Em geral, os efeitos dos ambientes sobre a T<sub>folha</sub> foram semelhantes àqueles sobre a T<sub>ar</sub>, onde as maiores T<sub>folha</sub> foram observadas nos ambientes protegidos com tela nas laterais, seguidos pelos ambientes CA e ST (Tabela 1). A T<sub>folha</sub> média foi 1,7% (26,3°C) e 3,7% (29,7°C) menor que a T<sub>ar</sub> aos 35 e 75 DAP, respectivamente. A maior redução da T<sub>folha</sub> em relação à T<sub>ar</sub> na segunda época de avaliação possivelmente se deve à maior taxa transpiratória observada em relação à primeira época (Tabela 1). A transpiração é um processo que envolve a evaporação da água da superfície das células do mesófilo para os espaços intercelulares das folhas e a difusão do vapor de água das folhas para o meio (Taiz & Zeiger, 2004). A evaporação da água implica em absorção de calor latente e resfriamento dos tecidos das folhas (Taiz & Zeiger, 2004). Quando as folhas transpiram a evaporação da água retira o calor da folha e a refresca. Neste sentido, Nogueira et al. (2001) encontraram T<sub>folha</sub> superior a T<sub>ar</sub> quando a taxa transpiratória era baixa.

O DPV médio de todos os ambientes analisados foi de 2,8kPa aos 35 DAP e de 2,1kPa aos 75 DAP. Aos 35 DAP, o DPV foi maior nos ambientes CL, RT e CA, não se diferindo do ambiente CI, e menor no ambiente AF, não se diferindo do ambiente ST (Tabela 1). Possivelmente no ambiente AF, com T<sub>ar</sub> e T<sub>folha</sub> elevadas, o menor

Tabela 1. Temperatura do ar ( $T_{ar}$ ), temperatura da folha ( $T_{folha}$ ), déficit de pressão de vapor (DPV), fotossíntese (A), condutância estomática (g), concentração interna de  $CO_2$  (Ci) e transpiração (E) do tomate durante o dia, em seis ambientes de cultivo, aos 35 e 75 DAP em Itajaí, SC, 2004<sup>(1)</sup>

Ambiente	$T_{ar}$	$T_{folha}$	DPV	A	g	Ci	E
	.....°C.....		kPa	... $\mu\text{mol } CO_2/m^2/s...$	$\mu\text{mol } CO_2/mol$	$\mu\text{mol } CO_2/mol$	$\mu\text{mol } H_2O/m^2/s$
<b>Primeira época (35 DAP)</b>							
CA	25,9 c	25,8 b	2,89 a	15,8 b	0,12 c	86,1 b	3,07 b
ST	25,0 d	24,8 c	2,68 bc	19,1 a	0,13 bc	78,8 b	3,38 b
AF	27,3 ab	26,6 a	2,66 c	19,4 a	0,19 a	131,4 a	4,65 a
CI	27,9 a	27,1 a	2,84 ab	19,4 a	0,16 ab	103,0 b	4,21 a
CL	26,9 b	26,5 a	2,92 a	16,8 ab	0,13 c	86,5 b	3,36 b
RT	27,3 ab	26,8 a	2,96 a	14,1 b	0,12 c	130,6 a	3,44 b
Média	26,7	26,3	2,83	17,4	0,14	102,7	3,68
CV (%)	3,5	3,0	7,5	21,6	29,6	30,8	24,4
<b>Segunda época (75 DAP)</b>							
CA	30,4 bc	28,8 c	1,71 c	21,4 a	1,12 a	229,2 ns	8,27 a
ST	29,9 c	29,3 bc	2,42 a	12,5 c	0,39 c	223,4	5,83 d
AF	31,4 a	30,3 a	2,15 b	13,7 bc	0,65 bc	247,2	7,36 b
CI	31,5 a	30,3 a	2,21 ab	14,6 bc	0,60 bc	233,1	6,83 bc
CL	30,6 bc	29,7 ab	2,18 ab	12,7c	0,51 bc	232,9	6,14 cd
RT	30,9 ab	29,7 ab	2,02 b	15,5 b	0,70 b	231,2	7,15 b
Média	30,8	29,7	2,12	15,1	0,66	232,8	6,93
CV (%)	3,2	2,9	14,9	22,3	50,6	11,8	16,0

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. **Notas:** CA = céu aberto; ST = abrigo tipo pampeana sem proteção de tela nas laterais; AF = abrigo tipo pampeana com tela antiafídica nas laterais; CI = abrigo tipo pampeana com tela citros nas laterais; CL = abrigo tipo pampeana com tela clarite nas laterais; RT = telado revestido por tela citros; C.V. = coeficiente de variação.

DPV pode estar relacionado à maior UR deste ambiente. O reduzido diâmetro dos orifícios da tela antiafídica dificulta a saída do vapor d'água pela ação do vento (Tanny et al., 2003), e a UR do ambiente tende a aumentar (Fatnassi et al., 2003) com a contínua evapotranspiração. Nos ambientes com maior espessura da malha (CI, CL e RT), a ventilação do ambiente tende a aumentar, diminuindo a UR e, conseqüentemente, aumentando o DPV. No ambiente ST, com maior ventilação, o menor DPV está relacionado às menores  $T_{ar}$  e  $T_{folha}$  enquanto que no ambiente CA a maior remoção do vapor d'água pela ação do vento favorece a menor UR do ambiente e o aumento do DPV. Aos 75 DAP, o ambiente CA

apresentou o menor DPV, favorecido pela ocorrência de chuvas neste período e umidade do ar mais elevada.

A condutância estomática média de todos os ambientes foi 0,143 e 0,662  $\mu\text{mol}/m^2/s$  aos 35 e 75 DAP, respectivamente, estando relacionadas com as diferenças de DPV médio nestas mesmas épocas. Da mesma forma, a condutância estomática de cada ambiente esteve relacionada com o DPV, pois ambientes com maior DPV apresentaram menor condutância estomática (Tabela 1). Já a taxa transpiratória média de todos os ambientes foi 3,7 e 6,9  $\mu\text{mol}/m^2/s$  aos 35 e 75 DAP, respectivamente. A maior taxa transpiratória média na última época está correla-

cionada à maior condutância estomática média observada nesta época. De forma geral a variação da taxa transpiratória esteve sempre relacionada com a variação da condutância estomática (Tabela 1) para todos os ambientes e épocas de avaliação. Desta forma, maiores taxas transpiratórias foram observadas nos ambientes AF e CI aos 35 DAP. Mesmo com  $T_{ar}$  elevada, houve menor fechamento estomático nestes ambientes devido ao menor DPV, favorecendo estas maiores taxas transpiratórias.

A taxa fotossintética foi medida por unidade de área sob luz saturante. Entretanto, Schallenger (2005) observou neste mesmo experimento diferenças de

luminosidade entre os ambientes, onde o ambiente CA apresentou maior luminosidade seguido pelos ambientes ST, CL, CI, AF e, por último, o ambiente RT. Assim, as variações da taxa fotossintética estão mais fortemente relacionadas ao efeito das condições ambientais atuantes e dos efeitos acumulados de todas as condições ambientais passadas sobre os processos morfofisiológicos das plantas. A taxa fotossintética média de todos os ambientes foi maior aos 35 DAP em relação aos 75 DAP, correspondendo a 17,4 e 15,1  $\mu\text{mol}$  de  $\text{CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$ , respectivamente. A menor taxa fotossintética média observada aos 75 DAP se deve, em parte, à queda de suas taxas por volta das 12h na maioria dos ambientes, o que foi observado aos 35 DAP somente no final do dia.

Os ambientes protegidos com cobertura de PEBD proporcionaram as maiores taxas fotossintéticas das plantas aos 35 DAP (Tabela 1). As maiores taxas fotossintéticas explicam o maior acúmulo de massa aérea seca pelas plantas cultivadas nestes ambientes, conforme observado por Schallenberger (2005). Nos ambientes CA e RT, onde as taxas fotossintéticas foram menores, o acúmulo de massa seca também foi menor (Schallenberger, 2005). Entretanto, aos 75 DAP as menores taxas fotossintéticas foram observadas nos ambientes com cobertura de PEBD, refletindo o estágio de desenvolvimento das folhas do terço superior do dossel da cultura. Nesta época, as plantas cultivadas nos ambientes protegidos se apresentavam em estágio de desenvolvimento mais avançado que as plantas cultivadas nos ambientes CA e RT (Schallenberger, 2005), refletindo as maiores taxas fotossintéticas no início do ciclo, já tendo sido realizada a despona. Conseqüentemente, as folhas do terço superior das plantas cultivadas nos ambientes protegidos estavam com idade fisiológica mais avançada que a dos ambientes CA e RT e, conseqüentemente, com menor potencial fotossintético (McAvoy & Janes, 1989).

A  $C_i$  média entre os ambientes foi de 102,7 e 232,8  $\mu\text{mol}$  de  $\text{CO}_2/\text{mol}$

aos 35 e 75 DAP, respectivamente. A menor  $C_i$  aos 35 DAP reflete a maior taxa fotossintética nesta época e a menor condutância estomática. As maiores  $C_i$  de  $\text{CO}_2$  aos 35 DAP foram observadas nos ambientes AF e RT (Tabela 1). Estes resultados mostram que a menor taxa fotossintética no ambiente RT não foi limitada pelo  $\text{CO}_2$ . A redução da taxa fotossintética neste ambiente pode estar ligada mais aos fatores fotoquímicos e bioquímicos, em resposta à aclimação, à menor quantidade de radiação solar ou à maior ocorrência de doenças observadas por Schallenberger (2005) neste ambiente. Aos 75 DAP não houve diferenças significativas entre ambientes para a  $C_i$ .

## Conclusões

Ambientes com telas antiinsetos com menor espessura de malha proporcionam maiores temperaturas do ar e de folhas.

Os ambientes protegidos com cobertura de polietileno de baixa densidade proporcionam maiores taxas fotossintéticas nas folhas do terço superior do dossel das plantas no início do ciclo.

Os ambientes protegidos e com tela antiinsetos de menor espessura de malha na lateral proporcionam maiores taxas transpiratórias nas folhas do terço superior do dossel das plantas no início do ciclo.

## Literatura citada

- CALIMAN, F.R.B.; SILVA, D.J.H.; FONTES, P.C.R. et al. Avaliação de genótipos de tomateiro cultivados em ambiente protegido e em campo nas condições edafoclimáticas de Viçosa. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.2, p.255-259, 2005.
- FATNASSI, H.; BOULARD, T.; BOUIRDEN, L. Simulation of climatic conditions in full-scale greenhouse fitted with insect-proof screens. *Agricultural and Forest Meteorology*, v.118, n.1-2, p.97-11, 2003.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE

INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, S.P. *Anais...* São Carlos, SP: UFSCar, 2000. p.255-258.

- GALVANI, E.; ESCOBEDO, J.F. Balanço de energia na cultura de pepineiro em ambiente natural e protegido. *Bragantia*, Campinas, v.60, n.2, p.127-137, 2001.
- LOOMIS, R.S.; CONNOR, D.J. *Crop ecology: productivity and management in agricultural system*. Cambridge: University Press, 1992. 528p.
- MCAVOY, R.J.; JANES, H.W. Tomato plant photosynthetic activity as related to canopy age and tomato development. *Journal of American Society of Horticultural Science*, v.114, n.3, p.478-482, 1989.
- NOGUEIRA, R.J.M.C.; MORAES, J.A.P.V.; BURITY, H.A. et al. Alterações na resistência à difusão de vapor das folhas e relações hídricas em aceroleiras submetidas a déficit de água. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, Campinas, v.13, n.1, p.75-87, 2001.
- PANDOLFO, C. (Coord.); BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P. et al. *Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: Epagri, 2002. CD-ROM.
- SCHALLENBERGER, E. *Produção orgânica de tomate em diferentes ambientes de cultivo*. 2005. 128f. Tese (Doutorado), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2005.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.
- TANNY, J.; COHEN, S.; TEITEL, M. Screenhouse microclimate and ventilation: an experimental study. *Biosystems Engineering*, v.84, n.3, p.331-341, 2003.
- VIEIRA, M.R.; CORREA, L.S.; CASTRO, T.M.M.G. et al. Efeito do cultivo do mamoeiro (*Carica papaya* L.) em ambiente protegido sobre a ocorrência de ácaros fitófagos e moscas-brancas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.26, n.3, p.441-445, 2004. ■



# Alterações em atributos químicos no perfil do solo após 93 meses da aplicação superficial de calcário, em sistema plantio direto

Carla Maria Pandolfo<sup>1</sup> e Milton da Veiga<sup>2</sup>

**Resumo** – No sistema plantio direto (SPD), a aplicação de calcário é feita sobre a superfície do solo e o tempo transcorrido desde a aplicação é importante para que as reações se processem. O objetivo deste trabalho foi avaliar, a longo prazo, os efeitos da aplicação superficial de calcário sobre alguns atributos químicos, ao longo do perfil de um solo originalmente ácido. Para isto, foram coletadas amostras de solo em sete camadas, até a profundidade de 60cm, 93 meses após a aplicação de doses de calcário dolomítico correspondentes a zero, 1/4, 1/3, 1/2 e 1 vez a necessidade para elevar o pH-H<sub>2</sub>O do solo a 6,0. O experimento foi conduzido sobre um Nitossolo Vermelho, sob SPD, em Campos Novos, SC. Os atributos avaliados foram pH-H<sub>2</sub>O, pH-KCl, H+Al, Al, Ca, Mg, Cu, Zn, Mn e Fe. A aplicação superficial de calcário aumentou, após 93 meses, o pH-H<sub>2</sub>O, pH-KCl, Ca e Mg trocáveis do solo e diminuiu os teores de H+Al, Al e Mn nas camadas superficiais. Não houve efeito do calcário nos teores de Zn, Cu e Fe. Os efeitos mais significativos das doses de calcário foram observados até 10cm para o pH-KCl, Ca e Mn; até 15cm para o pH-H<sub>2</sub>O e H+Al; até 20cm para o Al e até 40cm para o Mg.

**Termos para indexação:** calagem superficial, acidez, micronutrientes.

## Changes on chemical properties in the soil profile after 93 months of surface lime application, in no-till system

**Abstract** – Liming in no-till system is made on the soil surface, which requires long term for its reaction. The objective of this study was to evaluate the effect of superficial application of lime on some chemical properties in the profile of an acid soil, after long term, in no-till system. Soil was analyzed at seven layers up to 60cm deep, 93 months after the application of dolomitic lime doses, corresponding to zero, 1/4, 1/3, 1/2, and 1 time the necessity to rise the soil pH to 6,0. The experiment was carried out on an Hapludox soil, in Campos Novos, Santa Catarina State, Brazil. Liming increased pH in water and reduced the content of H+Al, Al and Mn, but did not affect the availability of the micronutrients Cu, Zn and Mn. Regarding to the effects of lime doses along the soil profile, pH in KCl, Ca and Mn were affected until 10cm; pH in water and H+Al until 15 cm; Al until 20cm and Mg until 40cm.

**Index terms:** surface liming, soil acidity, micronutrients.

## Introdução

A calagem é uma prática comum nos solos ácidos, sendo efetuada com o objetivo de elevar o pH, diminuir ou neutralizar o efeito de elementos tóxicos como o alumínio (Al) e o manganês (Mn) trocáveis e aumentar os teores de cálcio (Ca) e

de magnésio (Mg) no solo. A aplicação de corretivos da acidez do solo em sistema plantio direto (SPD) é feita sobre a superfície, sem incorporação, já que este sistema não prevê o revolvimento do solo, diferentemente do solo manejado sob preparo convencional. Assim, calcário, fertilizantes e resíduos

vegetais permanecem nas camadas superficiais e, com a não-incorporação dos mesmos, forma-se um gradiente de fertilidade ao longo do perfil do solo. Apesar de o calcário apresentar baixa solubilidade e mobilidade, os efeitos do mesmo nos atributos de solo em profundidade no SPD podem estar

Aceito para publicação em 11/7/07.

<sup>1</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Campos Novos, C.P. 116, 89620-000 Campos Novos, SC, fone/fax: (49) 3541-0748, e-mail: pandolfo@epagri.sc.gov.br.

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

associados a mecanismos de ordem química, física e biológica (Amaral, 2002). Os possíveis mecanismos, segundo este autor, são a descida de partículas de calcário por meio dos bioporos do solo, o transporte de Ca e Mg acompanhados por ânions solúveis, o transporte de cátions divalentes por ligantes orgânicos e a neutralização da acidez do solo e diminuição da toxidez de Al por ácidos orgânicos, resultantes da ação dos microrganismos na decomposição dos resíduos vegetais.

No SPD, os efeitos da calagem na acidez e em outros atributos químicos do solo têm sido verificados nas camadas mais superficiais do solo, até aproximadamente 15 a 20cm de profundidade (Caires et al., 2002; Amaral et al., 2004; Ciotta et al., 2004), cuja magnitude varia em função do tipo de solo, doses aplicadas, atributo avaliado e tempo transcorrido após a aplicação. Efeitos em maior profundidade também foram observados em um Latossolo Vermelho Distrófico, após longo tempo da aplicação (Caires et al., 2002). Estes autores observaram que, após 92 meses da aplicação de quatro doses de calcário dolomítico na superfície, com reaplicação de duas doses nas subparcelas 7 anos depois da primeira aplicação, houve aumento do pH, do Ca trocável e da saturação de bases e redução do Al trocável até a profundidade de 60cm. Kaminski et al. (2005), por sua vez, verificaram que a eficiência da calagem em um Argissolo se manteve por período superior a 7 anos após sua aplicação em SPD, independentemente de aplicação na superfície ou incorporada.

Em função da expansão do SPD no Planalto Sul Catarinense na década de 90 e da pouca disponibilidade de estudos locais sobre a aplicação de calcário neste sistema, foi desenvolvido o presente trabalho com o objetivo de avaliar o efeito, após 93 meses, da aplicação superficial de doses de calcário sobre alguns atributos químicos ao longo do perfil de um solo originalmente ácido, manejado sob SPD.

## Material e métodos

O experimento foi realizado no município de Campos Novos, SC, em um Nitossolo Vermelho (Santos

et al., 2006). A área, originalmente com campo natural com vegetação arbustiva, havia sido recém-destocada e submetida a apenas um cultivo de soja sem aplicação de calcário, anteriormente à condução do experimento. Em março de 1995, o solo da área foi amostrado na profundidade de zero a 20cm e os resultados da análise foram: 550g/kg de argila; 4,4 de pH em água (H<sub>2</sub>O); 4,5 de índice SMP; 1,3mg/dm<sup>3</sup> de fósforo (P) disponível; 132mg/dm<sup>3</sup> de potássio (K) trocável; 59g/dm<sup>3</sup> de matéria orgânica (MO); 3,2 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> de Al trocável; 2,9cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> de Ca trocável e 1,7cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> de Mg trocável. Em junho do mesmo ano, o experimento foi instalado com a aplicação dos tratamentos, com condução do experimento sob SPD.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e três repetições, em parcelas de 36m<sup>2</sup>. Os tratamentos consistiram na aplicação superficial, em parcela única, de doses de calcário calculadas a partir do fracionamento da dose recomendada para elevar o pH em H<sub>2</sub>O a 6,0, estimada pelo índice SMP (Sociedade ..., 1995). As doses de calcário foram de zero; 4,3; 5,8; 8,7 e 17,3t/ha (PRNT 100%), representando, respectivamente, zero, um quarto, um terço, meia e uma vez a dose, sendo as mesmas corrigidas pelo PRNT do calcário dolomítico utilizado (75,1%). Ao longo do tempo de condução do experimento, foram cultivados quatro ciclos de uma rotação com a seqüência bianual das seguintes culturas: triticale/soja/ervilhaca/milho. Em todos os cultivos de milho, soja e triticale foi utilizada adubação de acordo com as recomendações (Sociedade ..., 1995), aplicada por ocasião da semeadura das culturas. As culturas de verão foram semeadas com semeadora de plantio direto dotada de sulcador, e as de inverno, com sistema duplo disco.

Em março de 2003, 93 meses após a instalação do experimento, foram coletadas amostras de solo nas camadas de zero a 2,5, 2,5 a 5,0, 5 a 10, 10 a 15 e 15 a 20cm com pá e nas camadas de 20 a 40 e 40 a 60cm de profundidade com trado tipo holandês. Nestas amostras de solo foram determinados o pH em

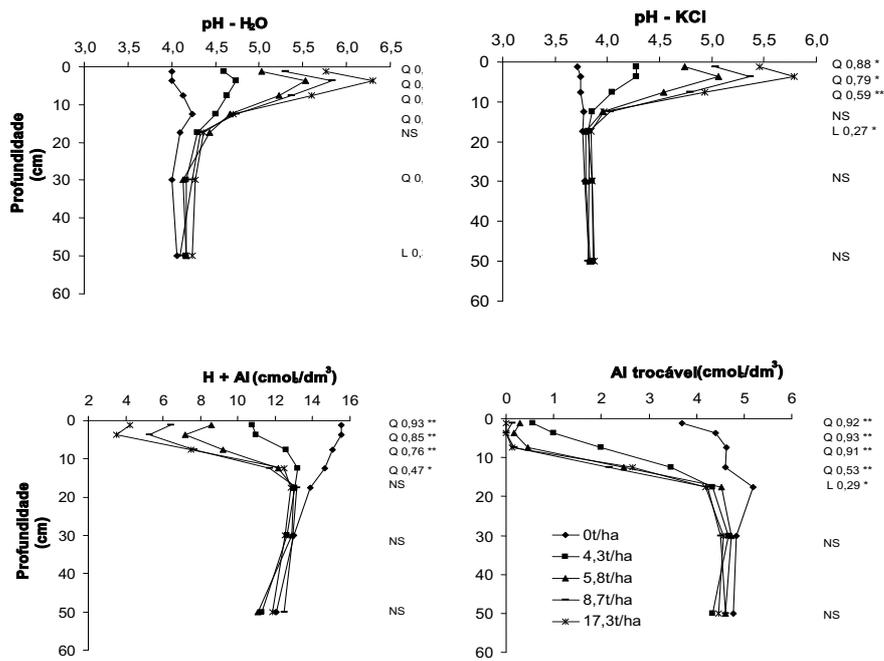
H<sub>2</sub>O, Ca, Mg, Al, Mn, Zn, Cu e Fe pela metodologia descrita em Tedesco et al. (1995) e pH em KCl 1N e H+Al de acordo com Embrapa (1979).

O efeito das doses de calcário nos atributos químicos do solo foi avaliado por meio da análise de variância, com restrição para camadas amostradas, as quais foram consideradas como parcela subdividida. Essa restrição foi utilizada porque, para algumas determinações, é esperado haver diferenças estatísticas entre camadas mesmo na testemunha, refletindo a variação de características do solo ao longo do perfil em condições naturais. O efeito das doses em cada camada foi avaliado por regressões entre os atributos e as doses aplicadas, aceitando-se coeficientes de determinação significativos a 5% (P < 0,05).

## Resultados e discussão

As doses de calcário, aplicadas na superfície, tiveram efeito significativo sobre a maioria dos atributos 93 meses após sua aplicação, não apresentando efeito apenas sobre os teores de Zn, Cu e Fe. Houve aumento do pH em H<sub>2</sub>O, do pH em KCl, do Ca e do Mg trocáveis e redução do H+Al, do Al e do Mn trocáveis nas camadas superficiais (Figuras 1 e 2), como indicam os ajustes significativos das equações de regressão. Estes resultados concordam com os obtidos por Leite et al. (2006), que observaram aumento nos valores de pH, Ca e Mg e redução nos teores de Al nas camadas superficiais anos após a aplicação superficial de doses de calcário em um Argissolo Vermelho Distrófico arênico. Estes autores também observaram que, quanto maior a dose de calcário aplicada na superfície, maior o efeito em profundidade. Teores de Al menores do que 1cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> são encontrados até a profundidade de 10cm nas três doses mais altas de calcário, que representam um terço, meio e um SMP da recomendação.

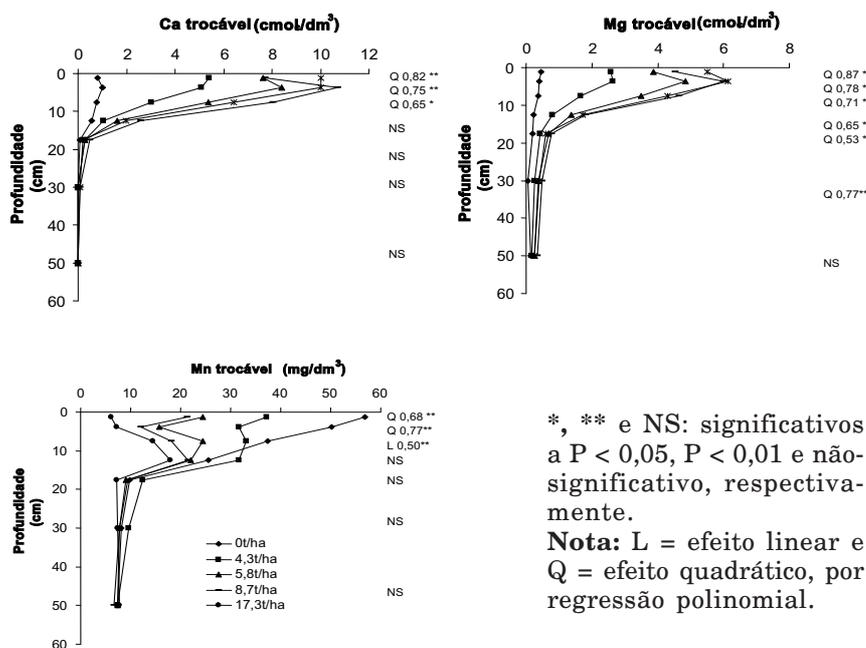
Verificou-se que os valores de pH em H<sub>2</sub>O e em KCl encontrados na camada de 2,5 a 5,0cm, nas três doses mais altas de calcário, são ►



\*, \*\* e NS: significativos a  $P < 0,05$ ,  $P < 0,01$  e não significativo, respectivamente.

Nota: L = efeito linear e Q = efeito quadrático, por regressão polinomial

Figura 1. Atributos relacionados à acidez do solo ao longo de 60cm de profundidade, 93 meses após a aplicação superficial de doses de calcário, e coeficiente de determinação das regressões significativas entre as doses de calcário e o atributo em cada camada analisada



\*, \*\* e NS: significativos a  $P < 0,05$ ,  $P < 0,01$  e não-significativo, respectivamente.

Nota: L = efeito linear e Q = efeito quadrático, por regressão polinomial.

Figura 2. Cálcio (Ca), magnésio (Mg) e manganês (Mn) trocáveis ao longo de 60cm de profundidade, 93 meses após a aplicação superficial de doses de calcário, e coeficiente de determinação das regressões significativas entre as doses de calcário e o atributo em cada camada analisada

maiores do que aqueles encontrados na camada de zero a 2,5cm (Figura 1), o que pode indicar a ocorrência de uma frente de acidificação a partir da superfície.

Embora as doses de calcário tenham aumentado o pH em água nas camadas de 20 a 40 e 40 a 60cm, isto não se verificou para o pH em KCl, pois os ajustes das regressões polinomiais testadas nessas camadas não foram significativos. Os valores de pH em KCl obtidos no experimento até a profundidade de 20cm ficaram, em média, 0,5 unidade abaixo do pH em  $H_2O$ , indicando haver carga líquida negativa nas condições de pH existentes no solo.

As doses de calcário aumentaram significativamente os teores de Ca e de Mg até as camadas de 5 a 10cm e 20 a 40cm, respectivamente, como indicam os ajustes das regressões (Figura 2). Os teores de Ca encontrados nas camadas de zero a 2,5, 2,5 a 5 e 5 a 10cm, a partir da dose de 4,3t/ha (um quarto SMP), são interpretados como médio a alto, segundo a Sociedade... (2004). Por outro lado, embora as doses de calcário tenham aumentado os teores de Mg até 40cm de profundidade, os teores deste elemento na camada de 20 a 40cm ficaram abaixo de  $0,6\text{cmol/dm}^3$  em qualquer dose aplicada, sendo interpretados como baixos pela Sociedade... (2004). O maior aumento dos teores de Mg em profundidade em relação ao Ca pode estar relacionado ao fato de o Mg ser menos fortemente retido no complexo de troca (Barber, 1984) devido ao seu maior raio hidratado e, conseqüentemente, por estar presente em concentração mais alta na solução do solo (Oliveira et al., 2002), possibilitando maior movimentação no perfil.

As doses de calcário diminuíram significativamente os teores de Mn trocável no solo nas três camadas superficiais, ou seja, até 10cm de profundidade (Figura 2). Na camada de zero a 2,5cm, o teor de Mn reduziu de  $56,8\text{mg/dm}^3$  na testemunha (0t/ha) para  $6,1\text{mg/dm}^3$  na dose de 17,3t/ha. A redução do Mn trocável com o aumento do pH do solo é demonstrada pela equação de regressão exponencial entre as duas variáveis, considerando os pares de

dados obtidos nas camadas de zero a 2,5; 2,5 a 5 e 5 a 10cm ( $Y = 4384e^{-1,0688x}$ , sendo Y o teor de Mn trocável e x o pH em  $H_2O$ ), com coeficiente de determinação de 0,81 ( $P < 0,01$ ). O aumento do pH do solo nas camadas de zero a 5 e 5 a 10cm, devido à calagem superficial, pode resultar na redução de disponibilidade e absorção de Mn pela soja, como determinado por Caíres & Fonseca (2000) em um Latossolo Vermelho-Escuro distrófico. Estes autores alertaram para a necessidade de se estabelecerem critérios adequados para a estimativa da dose de calcário a ser aplicada no SPD para evitar esse problema.

## Conclusões

Após 93 meses da aplicação superficial de calcário dolomítico há aumento do pH em KCl e cálcio trocável até 10cm, do pH em  $H_2O$  até 15cm e do Mg trocável até 40cm. Por outro lado, há redução do manganês trocável até 10cm, do H+Al até 15cm e do Al trocável até 20cm. Não há efeito das doses nos teores de Cu, Zn e Fé.

## Literatura citada

1. AMARAL, A.S. *Mecanismos de correção da acidez do solo no sistema plantio direto com aplicação de calcário na superfície*. 2002. 107f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo), Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre,

RS, 2202.

2. AMARAL, A.S.; ANGHINONI, I.; HINRICH, R. et al. Movimentação de partículas de calcário no perfil de um Cambissolo em Plantio Direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.28, n.2, p.359-367, 2004.

3. BARBER, S.A. *Soil Nutrient Bioavailability – A Mechanistic Approach*. New York: John Wiley & Sons, 1984. 398p.

4. CAIRES, E.F.; FONSECA, A.F. da. Absorção de nutrientes pela soja cultivada no sistema plantio direto em função da calagem na superfície. *Bragantia*, v.59, n.2, p.213-220, 2000.

5. CAIRES, E.F.; BARTH, G.; GARBUIO, F.J. et al. Correção da acidez do solo, crescimento radicular e nutrição do milho de acordo com a calagem na superfície em sistema plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.26, n.4, p.1011-1022, 2002.

6. CIOTTA, M.N.; BAYER, C.; ERNANI, P.R. et al. Manejo da calagem e os componentes da acidez de Latossolo Bruno em Plantio Direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.28, n.2, p.317-326, 2004.

7. EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. *Manual de métodos de análise de solos*. Rio de Janeiro, 1979. Não paginado.

8. KAMINSKI, J.; SANTOS, D.R.; GATIBONI, L.C. et al. Eficiência da calagem superficial e incorporada precedendo o sistema plantio direto em um Argissolo sob pastagem natural. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.29, n. 4, p.573-580, 2005.

9. LEITE, G.H.M.N.; ELTZ, F.L.F.; AMADO, T.J.C. et al. Atributos químicos e perfil de enraizamento de milho influenciados pela calagem em semeadura direta. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.30, n.4, p.685-693, 2006.

10. OLIVEIRA, H.J. de; ERNANI, P.R.; AMARANTE, C.V.T. do. Alteração na composição química das fases sólida e líquida de um solo ácido pela aplicação de calcário e gesso agrícola. *Revista de Ciências Agro-veterinárias*, Lages, v.1, n.2, p.93-101, 2002.

11. SANTOS, H.G. dos; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. dos. (Ed.) et al. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 3006p.

12. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Recomendações de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 3.ed., Passo Fundo, RS: SBRS/Núcleo Regional Sul; Comissão de Fertilidade do Solo – RS/SC, 1995. 224p.

13. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 10.ed. Porto Alegre/RS: SBRS/Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2004. 394p.

14. TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A. et al. *Análise de solo, plantas e outros materiais*. Porto Alegre: UFRGS – Departamento de Solos 1995. 174p. (Boletim Técnico, 5).



O programa da família rural

Terça-feira 11h30min  
Canais 13, 17 e 19 da parabólica

# SC AGRICULTURA



# Jovens agricultores do Oeste de Santa Catarina na encruzilhada: entre o rural e o urbano

Dilvan Luiz Ferrari<sup>1</sup>, Milton Luiz Silvestro<sup>2</sup>,  
Márcio Antonio de Mello<sup>3</sup> e Vilson Marcos Testa<sup>4</sup>

**Resumo** – Este artigo discute as aspirações dos jovens rurais que vivem em unidades familiares de produção no Oeste de Santa Catarina. Constatou-se que o comportamento dos jovens está mudando em relação às alternativas que se vislumbram para construir sua trajetória profissional e buscar caminhos diferentes daqueles vividos por seus pais. A pesquisa mostra que permanecem no meio rural os jovens com menor nível de escolaridade, deixando uma pesada herança para a formação de uma nova geração de agricultores. As moças não estão mais dispostas a simplesmente reproduzir o papel de esposa e mãe, padrão outrora dominante na sociedade rural brasileira. Discute-se ainda o processo de migração e alguns aspectos determinantes da escolha da profissão dos jovens rurais, principalmente aqueles relacionados com a dinâmica de funcionamento do núcleo familiar.

**Termos para indexação:** jovens rurais, gênero, escolha profissional.

## Young farmer at a crossway: between the rural and the urban choice

**Abstract** – This paper discusses the aspirations of the rural youths who live in family farms in Santa Catarina, Brazil. It is possible to notice a change in the youth's behavior in relation to the alternatives to build their professional course and the search for different ways from those experienced by their parents. It is shown in the research that the youths who stay in the rural environment are those who have lower level of formal education, which becomes a heavy burden for the formation of a new generation of farmers. The girls are not willing to simply reproduce the role of wife and mother anymore, a formerly dominant pattern in the Brazilian rural society. The migration process and what determines the professional choices of the rural youth, mainly those which are related to the dynamics of the familiar nucleus are also discussed.

**Index terms:** rural youth, gender, professional choice.

## Introdução

Enquanto no passado os filhos de agricultores permaneciam maciçamente na agricultura, hoje rejeitam fortemente uma atividade que lhes parece mal remunerada e penosa, preferindo os horários fixos e as rendas regulares do salário nas cidades. Por esta razão, a saída de jovens filhos de agricultores familiares do meio rural em direção às cidades vem se intensificando

nos últimos anos. Mais do que constatar esta tendência, que ocorre na maioria das regiões onde predomina a agricultura familiar, procurar entender as razões desse processo é um desafio para estudiosos do mundo inteiro. Mesmo aqueles jovens que desejam seguir a profissão dos pais encontram no meio rural dificuldades que limitam suas escolhas, impelindo-os a buscar alternativas profissionais fora do meio rural e da agricultura.

Neste artigo, inicialmente discutem-se as aspirações dos jovens filhos de agricultores, demonstrando os conflitos que surgem entre o desejo expresso em seus sentimentos e a realidade objetiva que limita as escolhas para seu futuro profissional. Neste caso, observa-se o efeito da diferença de gênero, na medida em que as moças expressam um forte desejo de não continuarem a reproduzir o papel de suas mães como parte funda-

Aceito para publicação em 12/7/07.

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

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

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

<sup>4</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Cepaf, e-mail: testa@epagri.sc.gov.br.

mental da organização social da unidade de produção familiar.

A seguir, trata-se das questões relacionadas ao processo de saída dos jovens do meio rural. Analisam-se alguns determinantes que contribuem para a escolha da profissão, como a educação no meio rural, a diferenciação social e a precariedade das condições da unidade produtiva, além do viés de gênero nas relações familiares e no processo sucessório.

## Método

Com base em duas pesquisas realizadas na Região Oeste de Santa Catarina, este texto discute questões relacionadas às aspirações e expectativas dos jovens agricultores quanto a seu futuro profissional, às diferentes estratégias familiares adotadas e aos conflitos que surgem quando da individualização das trajetórias de realização profissional; discute também como algumas questões determinantes interferem nesse processo, além da questão relacionada com o viés de gênero, que tende a acompanhar o processo sucessório e parece responder, em grande parte, pela severidade do êxodo das jovens agricultoras.

Na primeira pesquisa fez-se um estudo de caso, com informações coletadas no ano de 1997 através de entrevistas realizadas junto a 55 famílias rurais de um município do Oeste Catarinense, representativo da agricultura familiar. A segunda pesquisa foi realizada no ano de 2000, junto a 116 famílias rurais, em dez municípios desta mesma região. Para melhor compreensão das questões relacionadas à dinâmica interna das famílias e suas estratégias de reprodução social, nas duas pesquisas foram entrevistados, separadamente, em cada uma das famílias, os pais, um rapaz e uma moça, estes últimos com idade entre 15 e 30 anos.

Com o objetivo de melhor compreender as questões discutidas nesse texto, optou-se por analisar as respostas dos jovens de acordo com sua escolaridade, faixa etária e a situação socioeconômica da unidade familiar, estratificando-se os estabelecimentos em três categorias de renda: capitalizados, em transição e descapitalizados<sup>5</sup>.

## Resultados e discussão

### As expectativas dos jovens rurais

O futuro para os rapazes filhos de agricultores não se resume em continuar exercendo a mesma profissão dos pais. Este padrão moral, constatado por Abramovay et al. (1998), parece não se reproduzir entre os filhos das gerações mais recentes. Embora 71% dos rapazes entrevistados tenham manifestado seu desejo de continuar na agricultura como proprietários, desempenhando as atividades que aprenderam com os pais, quando se analisa a resposta dos jovens de diferentes faixas

etárias (Tabela 1), observa-se que este desejo já não está presente com a mesma intensidade entre aqueles jovens nascidos a partir das últimas duas décadas do século passado.

A grande maioria dos jovens com idade entre 25 e 30 anos manifestaram seu desejo de construir sua vida profissional na agricultura. Parece haver aqui uma forte associação entre sucessão hereditária e nível educacional. Os rapazes nesta faixa etária cursaram, em sua maioria, somente até a 4ª série do ensino fundamental. Enquanto os mais novos estão estudando – e, possivelmente, se preparando para deixar o meio rural –, os jovens com idade entre 25 e 30 anos não vêem perspectivas promissoras fora da agricultura<sup>6</sup> e são os candidatos naturais à sucessão da propriedade dos pais<sup>7</sup>. Sua vida já está organizada em torno do estabelecimento familiar, as relações sociais estão construídas levando em consideração sua condição de agricultor. Além disso, sua preferência em permanecer na agricultura parece se apoiar na

Tabela 1. *Futuro profissional desejado pelos rapazes agricultores residentes no Oeste Catarinense. Julho de 2000*

Resposta	Faixa etária			Total
	13 a 18	19 a 24	25 a 30	
	.....%.....			
Permanecer na agricultura como proprietário	55	72	85	71
Permanecer na agricultura com tempo parcial	3	0	7	3
Trabalhar e morar na cidade	33	19	4	19
Trabalhar na cidade e morar na propriedade	6	2	0	3
Ficar no meio rural trabalhando em atividades não-agrícolas	3	7	0	3
Outras respostas	0	0	4	1
Número de respostas	33	43	27	103

<sup>5</sup>Respectivamente, com renda superior a três salários mínimos por pessoa ocupada por mês, entre um e três salários mínimos por pessoa ocupada por mês e menor que um salário mínimo por pessoa ocupada por mês.

<sup>6</sup>Considerando o seu grau de instrução, 72% dos rapazes acham que têm as melhores oportunidades “no meio rural e na agricultura” e apenas 13% “na cidade, em atividades da indústria, de serviços e do comércio”.

<sup>7</sup>É comum o filho mais velho assumir o trabalho no estabelecimento agrícola. Conforme já identificaram Silvestro et al. (2001), diferentemente do padrão verificado até o final dos anos 60, ficam preferentemente na propriedade paterna, como sucessores, os filhos mais velhos.

percepção realista de que sua condição educacional não permite vislumbrar um futuro promissor fora do meio rural e da agricultura.

Já para os rapazes com idade entre 13 e 18 anos, que ainda estão cursando o ensino fundamental e médio, a perspectiva de permanecer na agricultura vem sendo substituída por novas possibilidades. Para estes jovens, filho de agricultor não será necessariamente agricultor, não se sentindo no compromisso de assumir o modo de vida dos pais. Enquanto 55% deles desejam ser agricultores no futuro, outros 33% desejam trabalhar e morar na cidade. Para estes, a agricultura é vista como uma escolha entre outras possibilidades, inclusive a migração ou a inserção em outros setores da economia no meio urbano.

Os rapazes, quando questionados sobre o seu futuro como agricultores, 62% dos filhos de agricultores capitalizados e apenas 22% entre os descapitalizados, disseram que gostam de ser agricultores e é certo que serão agricultores. Por outro lado, enquanto entre os filhos de agricultores capitalizados 14% preferem ter outra profissão e/ou não desejam ser agricultores, entre os descapitalizados 37% assim se manifestaram. Estas respostas mostram claramente uma forte associação entre pobreza e futuro profissional. Também aqui as diferenças aparecem de acordo com a idade dos rapazes: 48% dos jovens entre 25 e 30 anos e apenas 26% entre 13 e 18 anos disseram que gostam de ser agricultores e é certo que serão agricultores. Por outro lado, enquanto entre os primeiros nenhum disse que não deseja ser agricultor, entre os últimos, 27% não desejam ser agricultores e outros 18% preferem ter outra profissão.

### O desinteresse das moças

As filhas de agricultores familiares têm um interesse na agricultura muito aquém daquele demonstrado pelos rapazes. Apenas 39% delas desejam permanecer na agricultura como proprietárias,

Tabela 2. *Futuro profissional desejado pelas moças agricultoras residentes no Oeste Catarinense. Julho de 2000*

Resposta	Faixa etária			Total
	13 a 18	19 a 24	25 a 30	
	.....%.....			
Permanecer na agricultura como proprietária	25	38	53	39
Permanecer na agricultura com tempo parcial	7	3	7	6
Trabalhar e morar na cidade	53	29	33	38
Trabalhar na cidade e morar na propriedade	9	18	0	9
Ficar no meio rural trabalhando em atividades não-agrícolas	4	12	7	8
Outras respostas	2	0	0	0
Número de respostas	53	34	15	102

enquanto que 38% desejam trabalhar e morar na cidade (Tabela 2). Essa diferença se acentua ainda mais naquelas famílias de agricultores mais pobres: apenas 28% das moças que vivem em unidades descapitalizadas têm o desejo de ser agricultoras, enquanto que 50% gostariam de trabalhar e morar na cidade.

O padrão anterior, em que às moças cabia reproduzir o papel de suas mães dentro da unidade familiar de produção (Abramovay et al., 1998), parece estar esgotado. Dentre as moças com idade entre 13 e 18 anos, apenas 25% manifestaram desejo de seguir na profissão de agricultora e, por outro lado, 53% gostariam de trabalhar e morar na cidade. O desejo de permanecer na agricultura aparece mais fortemente na faixa de idade superior aos 25 anos. Para estas, a possibilidade de buscar alternativas de vida parece mais remota, mesmo porque, dentre as entrevistadas nessa faixa de idade, nenhuma descartou a agricultura para sua realização profissional. Ao contrário, 40% delas afirmaram com absoluta certeza que permanecerão como agricultoras no futuro.

No grupo das jovens com idade entre 13 e 18 anos, a certeza quanto a sua realização profissional na agricultura cai para 14%. Muitas delas (22%) ainda não pensaram sobre o seu futuro, mas a maioria

(41%) garante que não pretende seguir a mesma profissão dos pais.

Essas afirmações e o desejo demonstrado pelas moças (Tabela 2) permitem identificar uma importante mudança comportamental entre duas gerações que têm 10 anos de diferença. As jovens adolescentes vislumbram muito mais outras possibilidades de vida do que aquelas vividas por suas mães.

Uma questão considerada decisiva, intimamente relacionada com o desinteresse das moças pela agricultura, é a penosidade do trabalho associada às atividades na lavoura. Talvez esta razão explique a preferência de algumas moças entrevistadas pelo casamento com rapazes de fora do meio rural. Díaz Méndez (1998) também constatou que as jovens rurais da Espanha procuram realizar o matrimônio com rapazes de fora do meio rural como “uma ponte para a cidade”, estratégia incentivada pelas próprias mães.

Quando solicitadas a indicar quais os dois problemas que mais dificultam ser agricultora, a resposta com maior frequência (30% das moças) foi: “o trabalho na agricultura é muito sofrido, pesado, cansativo”. O afastamento das operações de trabalho ligadas à atividade agrícola é confirmado pela resposta de 60% das moças que disseram concentrar suas ativida-

des “nos trabalhos domésticos e só esporadicamente na lavoura e criações”. Ao serem excluídas do processo produtivo, também lhes é subtraída a possibilidade de participação social, isolando-as no recesso privado do lar (Panzutti, 1996). Se a vida no campo não envolvesse uma carga de trabalho tão pesada, é possível que o horizonte das moças fosse diferente, pois 43% delas gostariam de trabalhar ou em atividades diferentes daquela dos homens ou em atividades não-agrícolas. Se no passado o trabalho era visto como virtude étnica dos agricultores familiares – “o trabalho adoçava a vida” –, atualmente há uma reavaliação desta percepção, principalmente com relação às moças – agora “o trabalho estraga o corpo” (Renk, 2000).

Essas constatações compõem uma questão intrigante: por que razão as moças deixam o campo numa proporção maior que os rapazes? Primeiro, as oportunidades no mercado de trabalho urbano e a expansão do setor de serviços, tanto em residências como no comércio e indústrias, oferecem às moças perspectivas novas e diferentes do papel tradicional de mãe e esposa, condição que é corroborada pelo seu melhor nível educacional. Em segundo lugar, a própria dinâmica interna das unidades familiares de produção, fortemente enraizada na tradição patriarcal, na qual as perspectivas de continuarem na atividade agrícola e serem os sucessores são mais favoráveis aos rapazes, e o próprio papel subalterno que é reservado às moças nestas famílias de agricultores, com inexpressiva participação na organização produtiva e nos processos decisórios.

Em suma, pode-se dizer que existe uma importante aspiração de continuidade na agricultura familiar por parte dos rapazes com idade entre 19 e 30 anos – mesmo os que vivem em unidades que não chegam a gerar sequer a renda necessária à reprodução familiar – e uma visão bastante negativa a respeito deste horizonte profissional para a maioria das moças. Os filhos das famílias de maior renda

encaram a permanência na agricultura como promissora, e isso é bem mais nítido entre rapazes do que entre moças. O preocupante é que parece haver uma associação forte entre a escolha profissional em torno da agricultura familiar e um nível de educação especialmente precário por parte dos que encaram como desejado este futuro.

### Quem deixa o meio rural?

O trabalho de Ferrari (2003) mostrou que nos anos 90 houve uma forte tendência de redução das ocupações rurais em Santa Catarina, com um predomínio da saída de jovens do meio rural buscando oportunidades de trabalho nas cidades. Neste trabalho estimou-se que, somente na década de 90, aproximadamente 75 mil jovens abandonaram a agricultura e o meio rural da Região Oeste Catarinense. O autor aponta a baixa remuneração da agricultura e a falta de terra como forças de expulsão, como fatores de esvaziamento do meio rural. Certamente outras razões, que não de ordem econômica, também levam os jovens a migrar: resistência paterna em aceitar as sugestões dos filhos (Woortmann, 1988), dependência do “pai-patrão”, serviço de “escravo”, posição de subalternidade do colono (Renk & Cabral Jr., 2002) e o desejo de estudar, seguir outra carreira profissional.

No ano de 2000, no Oeste Catarinense, o número de rapazes na faixa de idade entre 15 e 24 anos era 16,7% superior ao número de moças, sendo que a masculinização da população rural aumenta expressivamente entre os jovens de 15 a 19 anos em relação ao ano de 1991<sup>8</sup>. O envelhecimento e a masculinização da população rural acabam por expressar o seu próprio declínio. Este se reforça na medida em que 29% dos estabelecimentos familiares da região ou não tem sucessores ou apenas um filho (ou filha) mora com os pais, ameaçando a continuidade destes no processo produtivo (Silvestro et al., 2001). Por outro lado, significa que os filhos (ou filhas) dos agricultores buscaram

fora da agricultura e do meio rural – em muitos casos, fora da própria região – oportunidades de trabalho que atendessem às suas aspirações pessoais, no campo profissional, econômico, cultural ou social.

Pesquisas recentes (Abramovay et al., 1998 e Silvestro et al., 2001) apontam a existência de uma forte migração juvenil, sobretudo feminina. Constatou-se que “as moças deixam o campo antes e numa proporção muito maior que os rapazes”. Numa amostra com 116 famílias de agricultores, identificou-se que 176 jovens haviam deixado a propriedade paterna, dos quais 103 eram moças e 73, rapazes. Além disso, enquanto 39% das moças saíram com idade entre 16 e 18 anos, entre os rapazes somente 19% o fizeram nesta mesma faixa de idade.

Pode-se apontar pelo menos dois fatores básicos que afetam as aspirações profissionais dos jovens agricultores do Oeste Catarinense: primeiro, a formação educacional, já que há fortes indícios de que ficam na propriedade paterna os jovens com menor nível educacional, condição que por si só reduz sobremaneira as possibilidades de inserção no mercado de trabalho urbano. O contraste é nítido: dos jovens que saíram da propriedade paterna para instalar novas unidades produtivas no meio rural, 69% tinham somente até a 4ª série do ensino fundamental, condição educacional presente para apenas 36% daqueles que seguiram para as cidades; em segundo lugar, a renda gerada na unidade de produção familiar. Em pesquisas recentes realizadas na região, constatou-se que, de 95 jovens que saíram do estabelecimento familiar para trabalhar no meio urbano, 8 eram oriundos de unidades capitalizadas, 34 em transição e 53 descapitalizadas. A relação entre o tipo de estabelecimento familiar e o número de jovens que saíram permitiu identificar que saiu em média 0,4 jovem por estabelecimento capitalizado, 0,7 jovem por estabelecimento em transição e 1,1 jovem por estabelecimento mais pobre. Para as famílias de

<sup>8</sup>Para o ano de 2000, a proporção da população rural masculina supera numericamente a feminina em 9,4% no Oeste do Estado. ►

menor renda – em geral com pouca terra e de baixa qualidade – são precárias as perspectivas de reprodução com base em atividades agrícolas, sendo a migração para cidades em busca de trabalho uma alternativa mais promissora, apesar dos riscos e dificuldades.

### As estratégias não-agrícolas

Num contexto onde os componentes da família não são absorvidos pela produção agrícola, a busca por trabalho fora do meio rural e, sobretudo, a migração passam a fazer parte das estratégias de vida dos jovens filhos de agricultores familiares. Estes vêm nas cidades melhores condições para ganhar seu próprio dinheiro, mais oportunidades para estudar e melhor remuneração do trabalho.

Na região estudada, “morar na propriedade e trabalhar fora” é uma estratégia presente em 23% dos estabelecimentos familiares, independentemente do nível de renda das famílias rurais, demonstrando que a procura por trabalho em outras atividades fora da unidade de produção não está exclusivamente vinculada à sua condição de pobreza. Dos entrevistados, 19% das moças e 25% dos rapazes desenvolvem trabalhos agrícolas e não-agrícolas fora da propriedade onde residem. O assalariamento ou trabalho autônomo de uma pessoa da família está presente em 14% das unidades familiares rurais.

Muitas vezes, por não encontrarem oportunidades em trabalhos não-agrícolas, os rapazes, em especial, acabam fazendo trabalhos em outros estabelecimentos agrícolas da própria comunidade em que vivem. No entanto, outros jovens filhos de agricultores buscam oportunidades de trabalho migrando em direção às cidades ou, então, continuam morando na propriedade paterna e se deslocam diariamente até os centros urbanos próximos para trabalhar nas indústrias locais. A propriedade para esses jovens continua a ser extremamente importante, pois é o seu “porto seguro”. Aliás, na

maioria dos casos, os jovens se submetem a condições de baixa remuneração justamente por manterem ainda uma relação de dependência com o estabelecimento paterno, já que é comum em suas visitas periódicas retornarem da casa dos pais com alimentos que os ajudarão em suas despesas mensais.

Neste aspecto, normalmente os trabalhos desempenhados por estes jovens não exigem grandes qualificações profissionais e nem um alto nível de escolaridade. O menor nível de escolaridade das pessoas que vivem no meio rural representa um limite na disputa pelo mercado de trabalho no setor industrial e de serviços, pelo menos naquelas ocupações de maior qualificação e, por conseguinte, maior remuneração. Por outro lado, observa-se que muitos empregadores urbanos preferem os jovens filhos de colonos por apresentarem um *habitus* de trabalho e um capital incorporado da campestre (auto-exploração) que os acompanha em sua trajetória além do espaço rural. Esta é uma das razões que fazem com que algumas agroindústrias locais coloquem à disposição dos jovens meios de transporte que passam pelas comunidades rurais para levá-los diariamente até o local de trabalho.

Os jovens rurais conseguem encontrar trabalho em ocupações como as de garçom, operários nas agroindústrias, em confecções, na construção civil, empregadas domésticas ou balconistas no comércio. Como enfatizou Dirven (2000), estas ocupações representam mais uma condição de “refúgio” do que propriamente uma mudança na trajetória profissional capaz de significar ascensão econômica. Para as moças, o trabalho pode significar sair da reclusão do mundo doméstico, buscando uma atividade profissional que lhe defina uma identidade própria e também uma janela para a condição de estudante, com o objetivo de construir sua vida fora da agricultura e do meio rural.

Há que se considerar, entretanto, que a inserção no mercado

de trabalho urbano representa uma ampliação das escolhas para os jovens rurais, principalmente porque, ao longo dos últimos 20 anos, o setor primário vem mostrando uma reduzida capacidade de abertura de novas ocupações e postos de trabalho.

### Considerações finais

Os jovens rurais já não identificam na profissão de agricultor a escolha natural para realizar seus projetos de vida, como acontecia algum tempo atrás. Isto é mais evidente entre os adolescentes de 13 a 18 anos, principalmente entre as moças, que em sua maioria têm aspirações de construir seu futuro profissional fora da agricultura, o que quase sempre significa sair do meio rural. Os filhos de agricultores na faixa de idade acima dos 25 anos são os candidatos naturais à sucessão no estabelecimento do pai. Estes encontram em seu baixo nível de escolaridade os limites para o pleno exercício de atividades agrícolas e não-agrícolas no meio rural. É fundamental uma política educacional rural que resgate o atraso escolar desses jovens preparando-os e formando uma nova geração de agricultores capazes de enfrentar os futuros desafios da agricultura familiar.

O ofício de agricultor, ao contrário da maioria das outras profissões, é obtido no seio da unidade doméstica e das relações sociais. Assim, um rapaz ou uma moça com 18 a 20 anos de idade já domina a profissão que foi aprendida desde a mais tenra idade. Desta forma, a agricultura familiar entrega este “capital” para a sociedade sem receber qualquer contrapartida. Assim como o poder público investe na capacitação e formação dos jovens urbanos, há necessidade de construir uma política pública para os jovens rurais que desejam permanecer na agricultura, levando em conta sua heterogeneidade e suas expectativas. Seguir uma profissão diferente da dos pais não deve estar condicionado a deixar o convívio do

lar. Para tal, é urgente construir no espaço rural as condições mínimas de cidadania, como educação, saúde, moradia e lazer. Além disso, as atividades econômicas dos outros setores da economia, especialmente atrativas para as moças, não devem permanecer restritas ao espaço urbano, com o fim de oportunizar aos jovens rurais desenvolver outras atividades além daquelas estritamente agrícolas, contribuindo assim para a dinamização social e econômica do espaço rural.

### Literatura citada

1. ABRAMOVAY, R.; SILVESTRO, M.L.; CORTINA, N. et al. *Juventude e agricultura familiar: desafio dos novos*
2. DÍAZ MÉNDEZ, C. Modelos de inserción sociolaboral de las jóvenes rurales. *Papers: Revista de Sociologia*, Oviedo, ES, n.54, p.113-128, 1998.
3. DIRVEN, M. Empleo rural, grupos etarios y género. In: OFICINA DE ATUALIZAÇÃO TEMÁTICA, 2000, Londrina, PR. *Ornas, ocupações rurais não-agrícolas: Anais...* Londrina, PR: Iapar, 2000. p.55-65.
4. FERRARI, D.L. *Agricultura familiar, trabalho e desenvolvimento no oeste de Santa Catarina*. 2003. 190p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2003.
5. PANZUTTI, N.P.M. *Mulher rural: padrões sucessórios*. Brasília: Unesco, 1998. 101p.
6. RENK, A. *Sociodicéia às avessas*. Chapecó: Grifos, 2000. 440p.
7. RENK, A.; CABRAL JUNIOR, V.A. Campesinidade e migração internacional: novas estratégias dos jovens rurais do Oeste catarinense. *Esboços*, Florianópolis, v.10, p.9-28, 2002.
8. SILVESTRO, M.L.; ABRAMOVAY, R.; MELLO, M.A. et al. *Os impasses sociais da sucessão hereditária na agricultura familiar*. Florianópolis: Epagri; Brasília: Nead/Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2001. 124p.
9. WOORTMANN, K. *Com parente não se negueia: o campesinato como ordem moral*. Série Antropologia. Brasília: UnB, 1988.



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

Epagri Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.



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

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

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.sc.gov.br



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

# Primeiro relato da ocorrência da forma perfeita de *Colletotrichum acutatum* em folhas de macieira no Brasil

Onofre Berton<sup>1</sup>

**Resumo** – Em 2005, folhas da cultivar Fuji coletadas na Epagri/Estação Experimental de Caçador foram submetidas à câmara úmida e desenvolveram a forma perfeita de *Glomerella* após 7 a 10 dias de incubação. Os peritécios observados apresentaram-se imersos no tecido, agrupados ou isolados. Nas estruturas maduras observou-se o extravasamento de uma massa rosada composta por ascas e ascósporos. Pelos estudos de laboratório feitos a seguir, foi possível concluir que as estruturas encontradas são de *Glomerella acutata*, forma perfeita de *Colletotrichum acutatum*, até então desconhecida. Amostras de folhas foram em seguida submetidas ao colespor comprovando-se que, à semelhança de *Glomerella cingulata*, *G. acutata* não possui mecanismo de propulsão ativo. Este é o primeiro relato de *G. acutata* ocorrendo em folhas de macieira no Brasil.

**Termos para indexação:** Doenças, fungos, podridão amarga, mancha da gala, *Glomerella acutata*.

## First report of the teleomorph of *Colletotrichum acutatum* on apple leaves in Brazil

**Abstract** – Apple leaves of cultivar Fuji collected in 2005 at Epagri/Estação Experimental de Caçador developed *Glomerella* perithecia after 7 to 10 days in mist chamber. Perithecia were immersed in the tissue, single or in clusters, presenting different degrees of formation and maturation. Asci and ascospores released by ostiole were conic involved in a gelatinous pink matrix. After monoconidial isolations and lab tests it was possible to identify the fungus as *Glomerella acutata*, the teleomorph of *Colletotrichum acutatum*, for the first time. Leaf samples were immediately submitted to colespor and the conclusion was the same for *Glomerella cingulata*, i.e., *G. acutata* is not actively released from the structures. This is the first report of *G. acutata* on apple leaves in Brazil.

**Index terms:** Diseases, fungi, bitter rot, gala leaf spot, *Glomerella acutata*.

*Glomerella* spp. e suas formas imperfeitas *Colletotrichum* spp. são responsáveis pela doença conhecida como antracnose em dezenas de espécies de plantas tropicais, subtropicais e temperadas. Como exemplo podem ser citadas macieira, abacateiro, cítrus, mamoeiro, pessegueiro, noqueira pecan, mangueira e morangueiro. Duas das formas imperfeitas encontradas em macieira devem responder à quase totalidade das espécies encontradas nessa cultura, nos diversos agroecossistemas no Sul do Brasil. As formas do patógeno apresentam isolados patogênicos e não-patogênicos e

muita variabilidade (Freeman, 2000). Variação considerável em virulência tem sido observada em vários hospedeiros, incluindo colonização por grupos que são patógenos oportunistas ou saprófitas (Katan, 2000). Espécies de *Colletotrichum* têm sido estudadas em diversas culturas. Em função do aparecimento da forma perfeita *Glomerella cingulata* em folhas e frutos da macieira, foram desenvolvidos estudos e isolamentos visando entender o complexo *Glomerella* na cultura. O presente trabalho relata o aparecimento da forma perfeita de *C. acutatum*, *G. acutata*, em folhas

de macieira, encontrada pela primeira vez no Brasil, na Epagri/Estação Experimental de Caçador, em 2005, na cultivar Fuji.

Folhas da cv. Fuji, com manchas em nada semelhantes às manchas de *Glomerella* na cv. Gala, foram coletadas e colocadas imediatamente em câmara úmida no interior de bandejas plásticas com tampa e permaneceram em temperatura ambiente no Laboratório de Fitopatologia. Após 7 a 10 dias desenvolveram massas rosadas em diversos pontos. Foram observados peritécios com ascas e ascósporos com diferentes graus de maturação. Medições de peritécios,

Aceito para publicação em 4/5/07.

<sup>1</sup>Eng. agr., Ph.D., Epagri/Estação Experimental de Caçador, C.P. 591, 89500-000 Caçador, SC, fone: (49) 3361-2000, e-mail: berton@epagri.sc.gov.br.

ascas e ascósporos foram realizadas com ocular de dez aumentos, acoplado ao microscópio binocular, bem como estudos de isolamentos e testes de patogenicidade. Massas de esporos foram removidas com agulha histológica, diluídas em água esterilizada e plaqueadas em batata, dextrose, ágar (BDA). Isolamentos monospóricos foram obtidos a partir desses plaqueamentos e incubados a 23°C na ausência de luz por 5 a 7 dias. Os esporos foram removidos utilizando-se pincel de pêlo de camelo e água esterilizada. A concentração foi ajustada para  $1 \times 10^5$ ,  $1 \times 10^6$  e  $4 \times 10^6$  esporos/ml e as suspensões foram pulverizadas em ramos destacados de 'Gala' e 'Fuji'. Após, os ramos foram deixados em solução de 10% de açúcar, em copos béquer, e permaneceram em câmara úmida a 23°C ( 2°C) por 48 horas, envoltos em sacos plásticos. Em seguida foram retirados da câmara úmida e permaneceram no laboratório em temperatura ao redor de 20°C. A cada 2 dias foi feita uma avaliação nas folhas buscando-se a incidência de manchas. As folhas com as estruturas foram submetidas ao colespor (Berton, 2004), confirmando a inexistência de mecanismo ativo de liberação de ascósporos.

Os peritécios que se desenvolveram nas folhas estavam imersos no tecido e apresentavam coloração marrom-clara. Após 5 a 7 dias as estruturas apresentaram diferentes graus de maturação e após esse período tornaram-se mais escuras. Uma massa mucilaginosa contendo ascas e ascósporos de *Glomerella* foi liberada pelo ostíolo (Figuras 1A e 1B). Os peritécios encontrados apresentavam coloração marrom-escura, formato de pêra, medindo em média 130 x 325  $\mu$ m de diâmetro. As ascas apresentaram formato de bastão estreito, cilíndrico, com oito ascósporos que mediam 9,7 a 26,5 x 3,5 a 9  $\mu$ m, afilados em ambas as extremidades, com discreta pontuação escura no centro. Isolamentos monospóricos produziram colônias cromogênicas de coloração rosada com conídios hialinos, elíptico-fusiformes, de crescimento lento, pontudos nas duas ou em pelo menos uma extremidade.

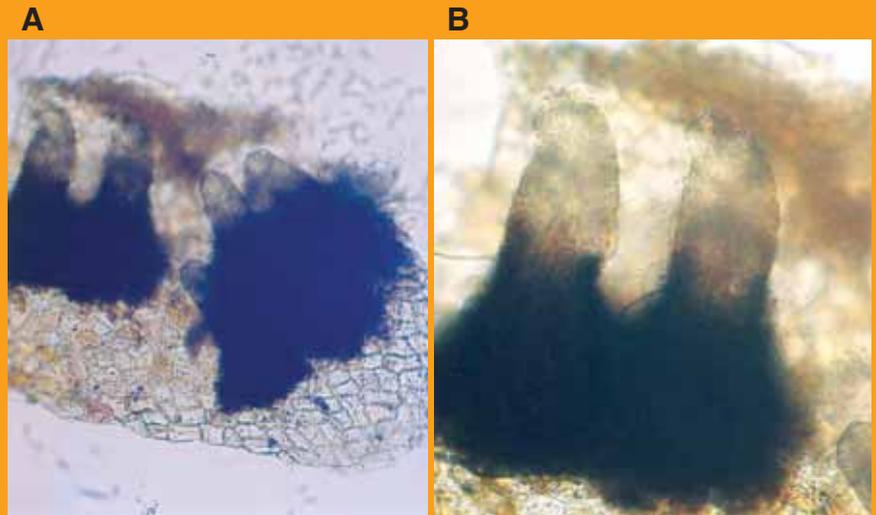


Figura 1. (A) Peritécios com ascas e (B) ascósporos de *Glomerella acutata* emergindo de folhas da cultivar Fuji

Embora se saiba que *C. acutatum* não é nem altamente sensível, nem altamente tolerante a Benomyl (Bernstein et al., 1995; Adaskaveg & Hartin, 1997; Freeman et al., 1998), este mostrou-se com pouca sensibilidade a 100ppm e estas características, juntamente com outras características culturais como forma e coloração da colônia, tamanho e forma dos conídios e patogenicidade, o diferenciam de *C. gloeosporioides*, pois acreditava-se que *C. acutatum* fosse uma das diversas variantes morfológicas de *C. gloeosporioides*.

Os testes de inoculação em folhas das cultivares Gala e Fuji utilizando as três concentrações de inóculo foram avaliados 2, 6 e 10 dias após a inoculação (DAI). Os primeiros sintomas manifestaram-se nas folhas novas das duas cultivares 48 horas após a inoculação. Aos 6 DAI os sintomas apareceram em mais folhas. Folhas totalmente desenvolvidas na base dos ramos manifestaram descoloração. Aos 10 DAI todos os ramos da cv. Fuji apresentaram necroses e murcha acentuada, mas nem todas as concentrações provocaram o mesmo comportamento na cv. Gala. As concentrações de  $10^5$  e  $10^6$  esporos/ml apresentaram sintomas em algumas folhas somente e um dos ramos com  $10^6$  esporos/m não manifestou sintomas. As Figuras 2 e 3 mostram que aos 10 DAI o isolado causou mais danos na 'Fuji', de onde foi isolado, do que na 'Gala', sugerindo adaptação diferenciada

do mesmo nas duas cultivares. As folhas que manifestaram necroses apresentaram-se retorcidas e com murcha acentuada. As folhas mais velhas praticamente nada sofreram, sugerindo que resistência ontogenética para esse patógeno também pode existir na cultura da macieira.

Estudos têm demonstrado que a maioria dos isolados de *Colletotrichum* spp. não apresenta especificidade hospedeira em muitas espécies de plantas (Freeman, 2000). Muitos hospedeiros certamente desempenham importante papel no estabelecimento da população inicial em um pomar. Entretanto, a diversidade da população de *Glomerella* e *Colletotrichum* é sem dúvida resultante de condições ambientais, cultivares, práticas de manejo e uso de agroquímicos, tal como sugerido por Shy et al. (1996). Freeman & Shabi (1996) inocularam frutos de diversas espécies e todos produziram lesões, mas em manga as lesões somente apareceram após provocar ferimentos nos frutos. Tem sido demonstrado que *C. acutatum* isolado de morango pode parasitar e causar doença em outros hospedeiros e, mesmo, sobreviver em diferentes culturas e plantas daninhas sem produzir sintomas. Entretanto, o papel de hospedeiros alternativos ainda é muito pouco conhecido para *C. acutatum* (Freeman & Shabi, 1996). Gonzales & Sutton (2004) encontraram apenas dois grupos de compatibilidade vegetativa em três pomares de maçã na Carolina do



Figura 2. Teste de patogenicidade em folhas de cultivar Fuji



Figura 3. Teste de patogenicidade em folhas de cultivar Gala

Norte e concluíram que, uma vez que isolados se estabelecem em um pomar, sua tendência é permanecer ao longo do tempo.

O fato de *Glomerella* infectar folhas de macieira e causar manchas e desfolhamento precoce, parece estar associado a uma especialidade dentro da população, com diferentes graus de adaptação. As espécies mais conhecidas em Santa Catarina, *C. gloesporioides* e *C. acutatum*, apresentam comportamento diferenciado em diferentes países e hospedeiros, mas ambas têm sido encontradas provocando queda de folhas.

*Glomerella* spp. e suas espécies imperfeitas se constituem em patógenos oportunistas, capazes de causar danos severos na maçã quando se conjugam ferimentos causados por agentes diversos, dentre os quais pode-se destacar a mosca-das-frutas (Denardi et al., 2004), presença de alta concentração de inóculo, principalmente em frutos mumificados e nos ramos podados que permanecem sobre o solo dos pomares, e quando chove muito durante o ciclo, principalmente próximo da maturação. A variabilidade que se observa em cada ciclo da cultura, com manifestações precoces em fins de

setembro e outubro e tardias em fevereiro e março, está inegavelmente associada a condições de precipitação abundante, fator indispensável para liberar e disseminar os esporos. O surgimento de focos provavelmente possa ser atribuído à dispersão do inóculo por abelhas e outros insetos.

Essa primeira constatação da ocorrência de *G. acutata* sobre folhas de macieira deve contribuir para o melhor entendimento do ciclo patógeno-hospedeiro na cultura. A grande variabilidade apresentada por esses patógenos, associada a variações de patogenicidade, ao surgimento de raças, às diferentes respostas aos fenômenos meteorológicos e dificuldades no controle, tem se transformado em uma preocupação constante dos produtores de maçã. O conhecimento mais detalhado do ciclo patógeno-hospedeiro ainda continua sendo a base para o estabelecimento de formas de controle desta doença, responsável por perdas significativas na cultura da macieira, em cada ciclo.

## Literatura citada

1. ADASKAVEG, J.E.; HARTIN, J.R. Characterization of *Colletotrichum*

*acutatum* isolates causing anthracnose of almond and peach in California. *Phytopathology*, St. Paul, v.87, n.8, p.979-987, 1997.

2. BERNSTEIN, B.; ZEHR, E.I.; DEAN, R.A. et al. Characteristics of *Colletotrichum* from peach, apple pecan and other hosts. *Plant Disease*, St. Paul, v.79, n.5, p.478-482, 1995.
3. BERTON, O. Colespor – Nova ferramenta para pesquisar doenças em plantas. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.17, n.2, p.12-13, 2004.
4. DENARDI, F.; BERTON, O.; SPENGLER, M.M. Desenvolvimento de lesões de podridão amarga em maçãs de diferentes genótipos com e sem ferimentos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 23., 2004, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: SBF, 2004. CD ROM.
5. FREEMAN, S.; SHABI, E. Cross-infection of subtropical and temperate fruits by *Colletotrichum* species from various hosts. *Physiological Molecular Plant Pathology*, v.49, n.4, p.395-404, 1996.
6. FREEMAN, S.; KATAN, T.; SHABI, E. Characterization of *Colletotrichum* species responsible for anthracnose diseases of various fruits. *Plant Disease*, St. Paul, v.82, n.5, p.596-605, 1998.
7. FREEMAN, S. Genetic Diversity and Host Specificity of *Colletotrichum* Species on Various Fruits. In: PRUSKY, D.; FREEMAN, S.; DICKMAN, M.B. (Ed.) *Colletotrichum Host specificity, Pathology and Host-Pathogen Interaction*. St. Paul: APS Press, 2000. p.131-144.
8. GONZALES, E.; SUTTON, T.B. Population diversity within isolates of *Colletotrichum* spp causing *Glomerella* leaf spot and bitter rot of apples in three orchards in North Carolina. *Plant Disease*, St. Paul, v.88, n.12, p.1335-1340, 2004.
9. KATAN, T. Vegetative compatibility in *Colletotrichum*. In: PRUSKY, D.; FREEMAN, S.; DICKMAN, M.B. (Ed.) *Colletotrichum Host specificity, Pathology and Host-Pathogen Interaction*. St. Paul: APS Press, 2000. p.45-56.
10. SHY, Y.; CORREL, J.C.; GUERBER, J.C. Frequency of *Colletotrichum* species causing bitter rot of apples in the southeastern United States. *Plant Disease*, St. Paul, v.80, n.7, p.692-696, 1996.

# Primeiro registro da ocorrência de sarna em pereira japonesa em Santa Catarina, Brasil

Walter Ferreira Becker<sup>1</sup>

**Resumo** – Na primavera de 2003, uma doença causando pequenas manchas verde-oliva foi encontrada em folhas e frutos de pêra japonesa (*Pyrus pyrifolia* var. *culta*) de dois pomares comerciais localizados nos municípios de Caçador e Frei Rogério. Em 2004, sintomas idênticos foram observados em um pomar de Campo Belo do Sul. Os conídios coletados de folhas com sintomas, em pêra japonesa cv. Housui, foram identificados como *Fusicladium* sp. A resposta da inoculação artificial com conídios coletados de folhas infectadas da cv. Housui foi positiva apenas para a cultivar de pêra japonesa desta cultivar e negativa para a pêra européia cv. Bartlett. Devido à especificidade do agente causal da sarna sobre a pereira japonesa e às dimensões dos conídios, registrou-se esta ocorrência como relacionada a *Venturia nashicola*. Este é o primeiro registro em Santa Catarina e no Brasil da ocorrência da sarna em pereira japonesa, que é uma doença economicamente importante para esta cultura.

**Termos para indexação:** *Pyrus pirifolia* var. *culta*, *Fusicladium* sp., *Venturia nashicola*, pêra, Housui, Bartlett.

## First report of Japanese pear scab in Santa Catarina, Brazil

**Abstract** – In the spring of 2003, a disease causing small olive-green spots was found on young leaves and fruits of two commercial orchards of Japanese pear (*Pyrus pyrifolia* var. *culta*) located in Caçador and Frei Rogério, SC, Brazil. In 2004 it was also observed in one orchard in Campo Belo do Sul. Conidia which had been collected from infected leaves of the Japanese pear cv. Housui was shown to be related to *Venturia nashicola*, the causal agent of Japanese Pear Scab. Responses of pear leaves to *Fusicladium* sp. conidia, which had been artificially inoculated, were positive only for Japanese pear cv. Housui and not for European pear cv. Bartlett. This is the first report in Santa Catarina State and in Brazil of the occurrence of Scab which is an important disease of the Japanese pear.

**Index terms:** *Pyrus pirifolia* var. *culta*, *Fusicladium* sp., *Venturia nashicola*, pear, Housui, Bartlett.

O cultivo da pereira japonesa (*Pyrus pyrifolia* Nakai var. *culta* Nakai) no Estado de Santa Catarina é de introdução recente se comparado com o da pereira européia (*Pyrus communis* L.). A adaptação de novas cultivares como Housui, Kousui e Nijisseiki foram fundamentais para o acréscimo da área plantada. Contudo, esta área não ultrapassa 300ha neste Estado e é cultivada especialmente por agricultores de etnia japonesa.

Até recentemente, acreditava-se que o sistema de cultivo orgânico poderia ser adotado, principalmente

em razão dos poucos tratamentos fitossanitários que eram realizados durante o ciclo de cultivo. Entretanto, nos anos que se seguiram e com a expansão da área cultivada a ocorrência de novas doenças foram registradas, algumas mostrando-se potencialmente destrutivas, como a seca de ramos (Becker et al. 2001, Becker & Ieki, 2002, Becker, 2003).

Primeiro registro da ocorrência da sarna na pereira japonesa – Nos anos de 1998 a 2004 foram realizados levantamentos da ocorrência de doenças em pomares

de pereira japonesa no Estado de Santa Catarina. O material, formado por folhas e frutos com sintomas de sarna, foi colocado em sacos plásticos e acondicionado em caixa de isopor com gelo para transporte até o Laboratório de Fitopatologia da Epagri/Estação Experimental de Caçador.

Os sintomas típicos nas folhas (Figura 1) são mais evidentes na parte abaxial e iniciam com manchas cinzentas que mudam para cor oliva, adquirindo um aspecto aveludado e diâmetro médio de 5mm ou algumas lesões até maiores. Várias lesões

Aceito para publicação em 11/5/07.

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



Figura 1. Folha (parte abaxial), inflorescência e frutos jovens de pêra japonesa cultivar Housui infectados pela sarna em condições de campo. Conídios (esporos) de *Venturia nashicola* no detalhe

podem coalescer e causar a queda prematura da folha. A incidência da sarna na inflorescência provoca a queda das flores (Figura 1).

Nos frutos (Figura 1), a lesão é similar à que ocorre na maçã, com o desenvolvimento de lesão olivácea, aspecto aveludado, com bordadura circular bem delimitada. Com o passar do tempo a lesão fica escura, com aspecto de cortiça, podendo ocorrer o fendilhamento da epiderme com conseqüente deformação do fruto. As lesões em ramos e pedicelo são comuns e constituem danos importantes na planta, sendo que as do pedicelo, podem ocasionar a queda prematura do fruto.

Através da análise morfológica comparativa, os conídios (Figura 1), isolados das lesões de folhas e frutos, foram identificados como pertencentes ao gênero *Fusicladium*, anamorfo de *Venturia*, conforme a chave dicotômica e descrição de Barnett & Hunter (1998). Os conídios (esporos) foram predominantemente unicelulares (Figura 1), elipsóides ou subfusiformes, arredondados na base e pontudos no vértice, de coloração escura (olivácea), com comprimento

de 17,48 $\mu$ m e largura de 7,65 $\mu$ m (12,01 $\mu$ m a 23,60 $\mu$ m x 4,97 $\mu$ m a 12,01 $\mu$ m; média de cem conídios), dispostos sobre o ápice (acrógenos) de conidióforos curtos. As dimensões dos conídios coletados em Santa Catarina foram significativamente menores (Teste T, P = 0,1%) que as de *Venturia pirina* Aderhold [*Fusicladium pirinum* (Lib.), Fuck.], cujos conídios medem 25 a 30 $\mu$ m x 7 a 9 $\mu$ m (Urquijo et al., 1971), agente causal da sarna da pereira européia. Entretanto, não houve diferença significativa (Teste T, P = 5%) em relação às dimensões de 8 a 27,6 $\mu$ m x 5,1 a 11,8 $\mu$ m (média de 17,8 $\mu$ m x 8,4 $\mu$ m) dos conídios de *Venturia nashicola* (Ishii et al., 2002), agente causal da sarna da pereira asiática. Este patógeno apresenta diferença morfológica, fisiológica e patológica em relação a *Venturia pirina*, agente causal da sarna da pereira européia. Enquanto o *V. nashicola* infecta somente pereiras japonesas (*Pyrus pyrifolia* Nakai var. *culta* Nakai = *P. serotina* Rehd. var. *sativa* DC) e chinesas (*Pyrus ussuriensis* Maxim.), a espécie *V. pirina* ocorre somente em pereira européia (*Pyrus communis* L.). As cultivares

européias não são hospedeiras de *V. nashicola* (Ishii et al., 1992; Park et al., 2000). Devido a esta especificidade de hospedeiro (Ishii et al., 2002) com presença de sintomas somente na cultivar japonesa e ao tamanho dos conídios, conclui-se tratar da sarna da pereira japonesa, causada por *Venturia nashicola* Tanaka et Yamamoto. Para os postulados de Koch, as lesões de folhas foram raspadas para recolhimento dos esporos, com uso de pincel fino e água. Os esporos foram centrifugados e ressuspensos em água na concentração de 10<sup>4</sup> conídios/ml com 0,1% de glicose. Três ramos em crescimento providos de folhas novas, sem sintomas de doenças, da cultivar Housui (pêra japonesa) e três ramos da cv. Bartlett (pêra européia) com três repetições foram colocados em frascos de Erlenmeyer com solução de sacarose a 1% e recobertos com sacos plásticos por 24 horas. Após este período, os ramos foram pulverizados até o ponto de escorrimento com a suspensão de esporos e novamente recobertos com saco plástico. Um frasco com três ramos para cada cultivar foi apenas pulverizado com água estéril e reensacado. As plantas foram deixadas em incubadora tipo BOD por 72 horas a 24°C e, após, mantidas em temperatura ambiente. Cerca de 24 dias após a inoculação houve a manifestação característica da lesão com produção de conídios nos ramos da cv. Housui, inoculados com a suspensão de esporos. Nas folhas dos ramos pulverizados apenas com água não houve formação de lesões, bem como na cv. Bartlett inoculada com a suspensão de esporos. As coletas de folhas em pomares naturalmente infectadas e a colocação destas em caixas teladas com lâmina de vidro untada em óleo sobre estas folhas não permitiram ainda a detecção de ascósporos ou a observação da formação de pseudotécios.

Os municípios com pomares prospectados foram Caçador, Campo Belo do Sul, Fraiburgo, Frei Rogério, Otacílio Costa e São Joaquim. Na primavera de 2003, em dois pomares no município de Caçador, verificou-se, pela primeira vez, a ocorrência da doença da sarna

da pereira japonesa. Em dezembro do mesmo ano um foco foi verificado em pomar do município de Frei Rogério. No ano de 2004 a doença foi verificada em um pomar em Campo Belo do Sul. Em Fraiburgo, Otacílio Costa e São Joaquim a doença não foi encontrada (Figura 2). Esta doença não havia sido identificada em Santa Catarina em prospecções anteriores (Becker et al., 2001), sendo este, portanto, o primeiro relato da ocorrência da sarna da pereira japonesa.

O fungo sobrevive no inverno, quando forma o pseudotécio de onde se originarão os ascósporos que darão início à infecção primária na primavera. A severidade da doença está relacionada à presença destes ascósporos que são lançados na corrente aérea durante um período de 3 meses, coincidindo com a saída da dormência da planta e com o início do crescimento vegetativo. Estes esporos são os responsáveis pelo ciclo primário da doença, isto é, aqueles que darão início às primeiras lesões verificadas no pomar. Os sintomas são leves com período de molhamento foliar (PMF) de 9 horas e 15°C, moderados se o PMF for de 12 horas entre 5 e 25°C e severos com PMF de 24 a 36 horas

e 20°C (Umemoto, 1991). Em folhas de algumas cultivares de pereira japonesa, os sintomas típicos, com lesões esporuladas, são formados entre 13 e 38 dias após a inoculação do esporo (Umemoto, 1991), portanto, com um período latente um pouco mais longo que o da sarna em macieira, que é de 9 a 17 dias (Biggs, 1991).

Para o controle da doença recomenda-se o manejo integrado, tais como eliminação de frutos infectados, aplicação de uréia (2% a 5%) sobre a folhagem na entrada do outono, aplicação de calda sulfocálcica ou bordalesa em tratamento de inverno e pulverização com fungicidas IBEs, ftalimidas, ditiocarbamatos e guanidinas no início da primavera por ocasião da brotação nova. Antes de aplicar o fungicida deve-se verificar se este não é fitotóxico à cultivar de pêra em questão e o registro do produto no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa. A tabela de Mills, utilizada para o controle da sarna da macieira, também poderá ser usada para a previsão da sarna da pereira. As cultivares de pêra japonesa com valor comercial são todas suscetíveis à sarna (Ishii et al., 1992; Park et al., 2000).



Figura 2. Municípios catarinenses produtores de pêra japonesa onde se procedeu ao levantamento de pomares. Ocorrência positiva (destaque alaranjado) e negativa (destaque verde) de sarna (*Venturia nashicola*) verificada nos anos de 1998 a 2004

## Literatura citada

- BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B. *Illustrated genera of imperfect fungi*. 4. ed. Saint Paul: APS Press, 1998. 218p.
- BECKER, W.F. *Nectria pseudotrichia* como agente causal do cancro de ramos ocorrendo em pereira japonesa no Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, v.28, n.1, p.1078, 2003.
- BECKER, W.F.; IEKI, H. Ocorrência e patogenicidade de *Botryosphaeria dothidea* como agente causal da seca de ramos em pereira japonesa no Estado de Santa Catarina, Brasil. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v.28, n.2, p.201-203, 2002.
- BECKER, W.F.; OZAWA, T.; BONETI, J.I.S. et al. Doenças da pereira. In: *EPAGRI. Nashi, a pêra japonesa*. Florianópolis: Epagri/Jica, 2001. 341p.
- BIGGS, A.R. Apple scab. In: JONES, A.L.; ALDWINCKLE, H.S. (Ed.) *Compendium of apple and pear diseases*. St. Paul: APS, 1991. p.6-9.
- ISHII, H.; UDAGAWA, H.; NISHIMOTO, S. et al. Scab resistance in pear species and cultivars. *Acta Phytopathologica Hungarica*, v.27, n.1-4, p.293-298, 1992.
- ISHII, H.; WATANABE, H.; TANABE, K. *Venturia nashicola*: Pathological specialization on pears and control trial with resistance inducers. *Acta Horticulturae*, n.587, p.613-621, 2002.
- PARK, P.; ISHII, H.; ADACHI, Y. et al. Infection behavior of *Venturia nashicola*, the cause of scab on asian pears. *Phytopathology*, Saint Paul, v.90, n.11, p.1209-1216, 2000.
- UMEMOTO, S. Relationship between leaf wetness period, temperature and infection of *Venturia nashicola* to japanese pear leaves. *Annal of the Phytopathological Society of Japan, Tokio*, v.57, n.2, p.212-218, 1991.
- URQUIJO, L.P.; SARDIÑA, J.R.; SANTAOLALLA, G.A. *Patologia Vegetal Agrícola – Enfermedades de las plantas*. Madri: Mundi-Prensa, 1971. 755p.

# Nível de infestação e ocorrência do ácaro-vermelho-europeu em macieira cultivares Gala e Fuji

Janaína Pereira dos Santos<sup>1</sup>

**Resumo** – Este trabalho teve por objetivo verificar o nível de infestação e a época de ocorrência do ácaro-vermelho-europeu (*Panonychus ulmi*) nas cultivares de macieira Gala e Fuji. O estudo foi conduzido em um pomar convencional, situado na Epagri/Estação Experimental de Caçador, SC. As amostragens do ácaro foram realizadas quinzenalmente, durante o período vegetativo, de novembro de 2005 a dezembro de 2006. Utilizaram-se dez plantas de cada cultivar, escolhidas aleatoriamente. Em cada planta foram coletadas dez folhas, totalizando cem folhas por cultivar em cada amostragem. Na ‘Fuji’, o ácaro foi observado em todo o período vegetativo, enquanto que em ‘Gala’ não houve ocorrência em novembro e dezembro de 2006. A infestação média do ácaro em ‘Gala’ e em ‘Fuji’ foi, respectivamente, de 2,78 e 14,24 ovos/folha, 0,37 e 1 imaturo/folha e 0,49 e 1,15 adulto/folha. Verificou-se que o ácaro-vermelho-europeu foi mais freqüente e abundante em folhas de ‘Fuji’.

**Termos para indexação:** *Panonychus ulmi*, *Malus domestica*, amostragem.

## Level of infestation and occurrence of the european red mite in apple cultivars Gala and Fuji

**Abstract** – This study aimed to verify the level of infestation and time of occurrence of the european red mite (*Panonychus ulmi*) on ‘Gala’ and ‘Fuji’ apples. The study was carried out in a conventional apple orchard system at Epagri/Caçador Experiment Station, SC, Brazil. Samplings were done fortnightly, during the vegetative period, from November 2005 to December 2006. At each sampling date, a 100 leaves sample per cultivar was collected up by taking 10 leaves per tree, in 10 randomly selected trees. On ‘Fuji’, the european red mite was present all the time during the vegetative growth, while on ‘Gala’ it was absent in November and December 2006. The mean counts on ‘Gala’ and ‘Fuji’, respectively, were 2.78 and 14.24 eggs/leaf, 0.37 and 1 immature/leaf and 0.49 and 1.15 adult/leaf. The european red mite was more present and abundant on ‘Fuji’ leaves.

**Index terms:** *Panonychus ulmi*, *Malus domestica*, sampling.

No Brasil, o ácaro-vermelho-europeu, *Panonychus ulmi* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) (Figura 1), é considerado praga-chave na cultura da macieira (*Malus domestica*). Embora esta praga ocorra somente em folhas, em alta infestação pode causar perdas expressivas na produção. O seu ataque diminui a capacidade

fotossintética e o vigor das plantas, a taxa de transpiração das folhas, o tamanho e a coloração dos frutos, além de provocar a queda prematura das folhas, interferindo na florada e na frutificação efetiva do ano seguinte (Kovaleski, 1988; Ribeiro, 1999).

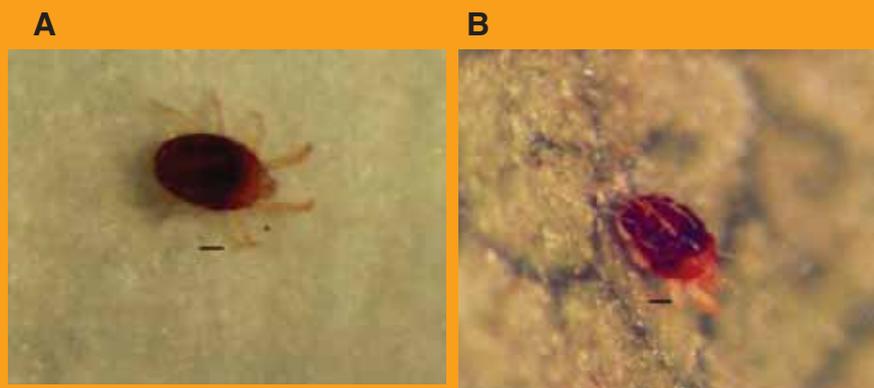
Este ácaro possui tamanho reduzido e se localiza na parte

abaxial das folhas e, desta forma, muitas vezes não é percebido pelos fruticultores, que constatam o dano da praga pelo “bronzamento” das folhas, quando a população está alta (Ribeiro & Flores, 2006).

O controle de insetos e ácaros pela utilização de plantas resistentes ou menos preferidas é considerado um método adequado, pela

Aceito para publicação em 9/5/07.

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



**Nota:** Escala = 125 $\mu$ , aumento de 50 vezes em microscópio estereoscópico.

Figura 1. (A) Fêmea adulta do ácaro-vermelho-europeu e (B) fêmea adulta do ácaro-vermelho-europeu em folha de 'Fuji'

facilidade de uso e por ser compatível com outros métodos, além de possibilitar a redução do uso de agrotóxicos e, conseqüentemente, dos custos (Kovaleski, 1988).

Existem estudos indicando que há diferentes graus de suscetibilidade das cultivares de macieira ao ataque do ácaro-vermelho-europeu (Goonewardene et al., 1976; Kovaleski, 1988). Orth et al. (1986) relatam que as cultivares Fuji e Gala estão entre as mais suscetíveis ao ataque deste ácaro. Neste contexto, este trabalho teve por objetivo verificar o nível de infestação e a época de ocorrência do ácaro-vermelho-europeu nas cultivares de macieira Gala e Fuji.

O estudo foi conduzido em um pomar convencional de maçãs, situado na Epagri/Estação Experimental de Caçador, SC, em uma área com altitude de 1.000m. O pomar, com cerca de 1ha, possui plantas de 13 anos, distribuídas no espaçamento de 5m entre linhas por 2m entre plantas. Metade da área era de 'Gala' e outra metade, de 'Fuji Suprema' e 'Fuji Standard', ambas enxertadas sobre M7. Os insetos-praga foram controlados com inseticidas químicos em cobertura, tais como fenitrothion, delta-methrin, malathion, dimethoate, abamectin, entre outros, conforme calendário preestabelecido.

As amostragens do ácaro foram realizadas quinzenalmente, de novembro de 2005 a dezembro de 2006. A infestação do ácaro foi

estimada em dez plantas de cada cultivar, escolhidas aleatoriamente. Em cada planta foram coletadas dez folhas no terço médio de ramos de crescimento do ano, totalizando cem folhas por cultivar em cada amostragem, metodologia adaptada de Ribeiro (1999). As folhas foram acondicionadas em sacos de papel Kraft e levadas ao laboratório para a contagem dos ácaros em microscópio estereoscópico.

Avaliou-se em cada amostragem o número médio de ovos, de imaturos (larva, protoninfa e deutoninfa) e de adultos por folha. Durante 1<sup>o</sup>/8 a 10/10/2006 as gemas estavam dormentes, não sendo feitas avaliações devido à ausência de folhas. Foram feitas 24 avaliações quinzenais de ocorrência da praga.

Na cv. Fuji, o ácaro foi observado em todo o período que as plantas tinham folhas (Figuras 2, 3, e 4). O maior número médio de ovos/folha foi registrado em meados de fevereiro a início de março. Na cv. Gala o ácaro não foi observado nas avaliações de novembro e dezembro de 2006, sendo que o maior número médio de ovos/folha foi constatado em janeiro de 2006 (Figura 2). Em ambas as cultivares, o maior número médio de imaturos e de adultos por folha foi registrado no verão, com pico populacional em janeiro de 2006 (Figuras 3 e 4). Estes resultados corroboram com os de Ribeiro (1999), que constatou que o período de ocorrência desta praga em macieira é bastante longo, estendendo-se do início da brotação

até a queda das folhas. Durante a primavera, a duração do ciclo evolutivo é maior devido às temperaturas mais baixas. No verão, o crescimento populacional é mais rápido, favorecido pelas altas temperaturas e pela baixa umidade relativa.

No presente estudo verificou-se que o ácaro-vermelho-europeu foi mais freqüente e abundante na cv. Fuji. Foram registrados, respectivamente, em 'Gala' e em 'Fuji' números médios de 2,78 e 14,24 ovos/folha, 0,37 e 1 imaturo/folha e 0,49 e 1,15 adulto/folha. Estes resultados indicam que no local de estudo o ácaro *P. ulmi* tem preferência alimentar e de oviposição pela cv. Fuji. Kovaleski (1988) estudando os aspectos biológicos e a preferência para alimentação e oviposição do ácaro *P. ulmi* pelas cultivares de macieira Fuji, Gala, Golden Delicious, Granny Smith, Rome Beatuy e 21.300.13, constatou que a Fuji é a cultivar mais adequada para o desenvolvimento, sobrevivência e fecundidade do ácaro, bem como, a mais preferida para oviposição e alimentação, enquanto que a Granny Smith foi a cultivar menos preferida.

Há vários fatores que podem estar relacionados com a preferência dos ácaros por determinada cultivar, tais como características morfológicas e fisiológicas das folhas ou a combinação destas características. Segundo Goonewardene et al. (1980), a maior suscetibilidade ao ataque do ácaro-vermelho-europeu em macieira está associada à pubescência das folhas, sugerindo que cultivares que possuem folhas mais pubescentes são suscetíveis, quando comparadas às cultivares que têm folhas com menos pubescência. De acordo com González (1981), as cultivares de macieira do grupo Delicious são mais suscetíveis ao ácaro-vermelho-europeu provavelmente por apresentarem maior quantidade de nitrogênio na forma protéica, em relação às cultivares verdes. A composição química das folhas, como a quantidade de ácidos orgânicos, alcalóides, compostos fenólicos, substâncias voláteis, entre outros, também são fatores a ►

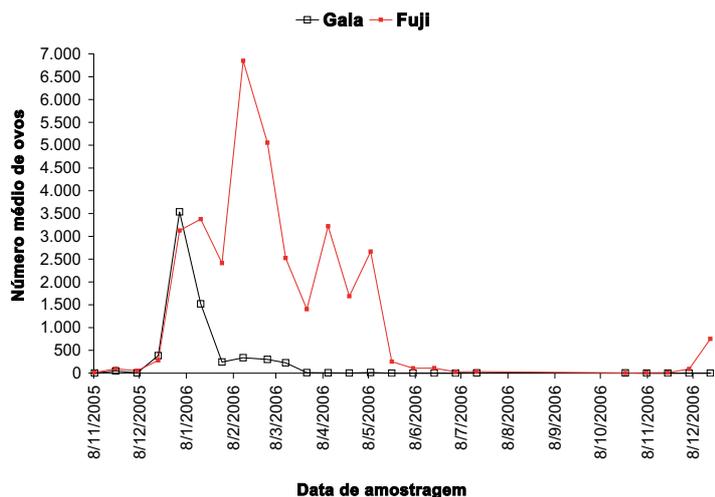


Figura 2. Número médio de ovos de *Panonychus ulmi* em cem folhas de macieira 'Gala' e 'Fuji', por ocasião de amostragem. Caçador, SC, novembro de 2005 a dezembro de 2006

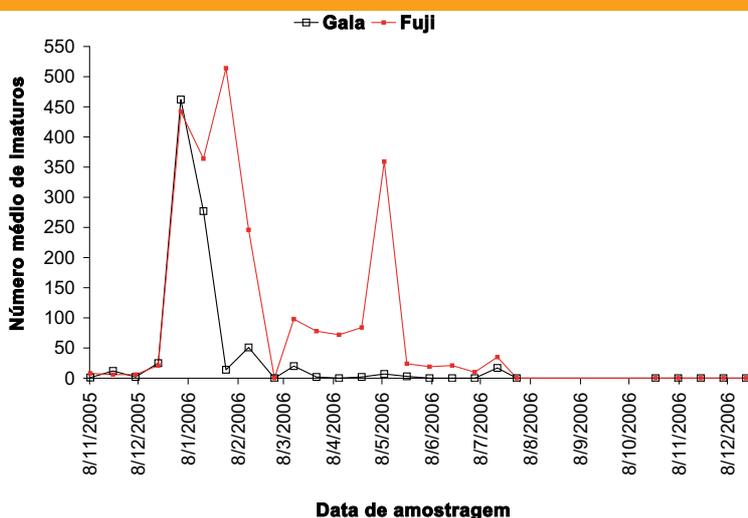


Figura 3. Número médio de imaturos de *Panonychus ulmi* em cem folhas de macieira 'Gala' e 'Fuji', por ocasião de amostragem. Caçador, SC, novembro de 2005 a dezembro de 2006

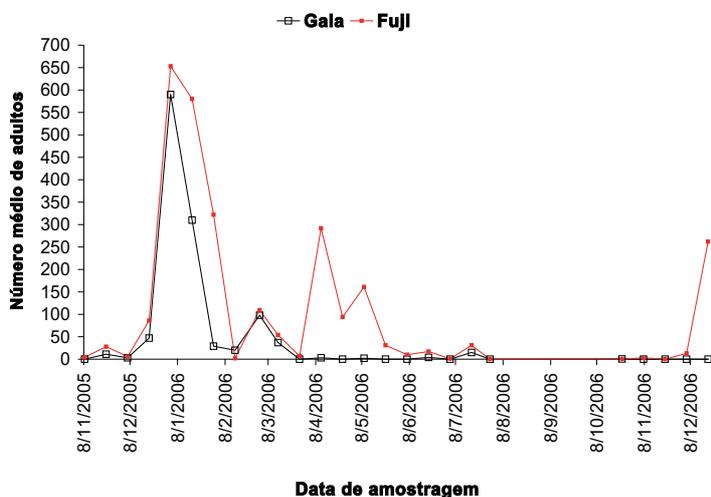


Figura 4. Número médio de adultos de *Panonychus ulmi* em cem folhas de macieira 'Gala' e 'Fuji', por ocasião de amostragem. Caçador, SC, novembro de 2005 a dezembro de 2006

serem considerados. Entretanto, estes não podem ser os únicos indicativos de preferência.

## Literatura citada

- GONZÁLEZ, R.H. Las arañas rojas del manzano y del peral. *Revista Fruticola*, v.2, n.1, p.3-9, 1981.
- GOONEWARDENE, H.F.; WILLIAMS, E.B.; KWOLEK, W.F. et al. Resistance to european red mite, *Panonychus ulmi* (Koch), in apple. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.101, n.5, p.532-537, 1976.
- GOONEWARDENE, H.F.; KWOLEK, W.F.; DAYTON, D.F. et al. Preference of the european red mite for strains of 'Delicious' apple with differences in leaf pubescence. *Journal of Economic Entomology*, v.73, n.1, p.101-103, 1980.
- KOVALESKI, A. Aspectos biológicos e preferenciais para alimentação e oviposição de *Panonychus ulmi* (Koch, 1836) (Acari, Tetranychidae) em cultivares de macieira. 1988. 122f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 1988.
- ORTH, A.I.; RIBEIRO, L.G.; REIS FILHO, W. Manejo de pragas. In: EMPASC. *Manual da cultura da macieira*. Florianópolis, 1986. p.341-379.
- RIBEIRO, L.G.; FLORES, E.H. Ácaros tetranychídeos: ácaro-vermelho-europeu – *Panonychus ulmi* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae). In: EPAGRI. *A cultura da macieira*. Florianópolis, 2006. p.499-508.
- RIBEIRO, L.G. Principais pragas da macieira: ácaro-vermelho-europeu (*Panonychus ulmi*). In: BONETI, J.I. da S.; RIBEIRO, L.G.; KATSURAYAMA, Y. *Manual de identificação de doenças e pragas da macieira*. Florianópolis: Epagri, 1999. p.102-109.

## Normas para publicação na revista Agropecuária Catarinense – RAC

A revista Agropecuária Catarinense aceita para publicação matérias ligadas à agropecuária e à pesca, desde que se enquadrem nas seguintes normas:

1. As matérias para as seções Artigo Científico, Germoplasma e Lançamento de Cultivares e Nota Científica devem ser originais e vir acompanhadas de uma carta afirmando que a matéria é exclusiva à RAC.
2. O Artigo Científico deve ser conclusivo, oriundo de uma pesquisa já encerrada. Deve estar organizado em Título, Nome completo dos autores (sem abreviação), Resumo (máximo de 15 linhas, incluindo Termos para indexação), Título em inglês, Abstract e Index terms, Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusão, Agradecimentos (opcional), Literatura citada, tabelas e figuras. Os termos para indexação não devem conter palavras já existentes no título e devem ter no mínimo três e no máximo cinco palavras. Nomes científicos no título não devem conter o nome do identificador da espécie. Há um limite de 15 páginas para Artigo Científico, incluindo tabelas e figuras.
3. A Nota Científica refere-se a pesquisa científica inédita e recente com resultados importantes e de interesse para uma rápida divulgação porém com volume de informações insuficiente para constituir um artigo científico completo. Pode ser também a descrição de nova doença ou inseto-praga. Deve ter no máximo oito páginas (incluindo as tabelas e figuras). Deve estar organizada em Título, Nome completo dos autores (sem abreviação), Resumo (máximo de 12 linhas, incluindo Termos para indexação), Título em inglês, Abstract e Index terms, texto corrido, Agradecimentos (opcional), Literatura citada, tabelas e figuras. Não deve ultrapassar dez referências bibliográficas.
4. A seção Germoplasma e Lançamento de Cultivares deve conter Título, Nome completo dos autores, Resumo (máximo de 15 linhas, incluindo Termos para indexação), Título em inglês, Abstract e Index terms, Introdução, Origem (incluindo pedigree), Descrição (planta, brotação, floração, fruto, folha, sistema radicular, tabela com dados comparativos), Perspectivas e problemas da nova cultivar ou germoplasma, Disponibilidade de material e Literatura citada. Há um limite de 12 páginas, incluindo tabelas e figuras.
5. Devem constar no rodapé da primeira página: formação profissional do autor e do(s) co-autor(es), título de graduação e pós-graduação (Especialização, M.Sc., Dr., Ph.D.), nome e endereço da instituição em que trabalha, telefone para contato e endereço eletrônico.
6. As citações de autores no texto devem ser feitas por sobrenome e ano, com apenas a primeira letra maiúscula. Quando houver dois autores, separar por “&”; se houver mais de dois, citar o primeiro seguido por “et al.” (sem itálico).
7. Tabelas e figuras não devem estar inseridas no texto e devem vir numeradas, ao final da matéria, em ordem de apresentação, com as devidas legendas. As tabelas e as figuras (fotos e gráficos) devem ter título claro e objetivo e ser auto-explicativas. O título da tabela deve estar acima da mesma, enquanto que o título da figura, abaixo. As tabelas devem ser abertas à esquerda e à direita, sem linhas verticais e horizontais, com exceção daquelas para separação do cabeçalho e do fechamento, evitando-se o uso de linhas duplas. As abreviaturas devem ser explicadas ao aparecerem pela primeira vez. As chamadas devem ser feitas em algarismos arábicos sobrescritos, entre parênteses e em ordem crescente (ver modelo).
8. As fotografias devem estar em papel fotográfico ou em diapositivo, acompanhadas das respectivas legendas. Serão aceitas fotos digitalizadas, desde que em alta resolução (300dpi).
9. As matérias apresentadas para as seções Opinião, Registro, Conjuntura e Informativo ►

Técnico devem se orientar pelas normas do item 10.

- 9.1 Opinião – deve discorrer sobre assuntos que expressam a opinião pessoal do autor sobre o fato em foco e não deve ter mais que três páginas.
- 9.2 Registro – matérias que tratam de fatos oportunos que mereçam ser divulgados. Seu conteúdo é a notícia, que, apesar de atual, não chega a merecer o destaque de uma reportagem. Não devem ter mais que duas páginas.
- 9.3 Conjuntura – matérias que enfocam fatos atuais com base em análise econômica, social ou política, cuja divulgação é oportuna. Não devem ter mais que seis páginas.
- 9.4 Informativo Técnico – refere-se à descrição de uma técnica, uma tecnologia, doenças, insetos-praga e outras recomendações técnicas de cunho prático. Não deve ter mais do que oito páginas, incluídas as figuras e tabelas, nem ultrapassar 15 referências bibliográficas.
10. Os trabalhos devem ser encaminhados em quatro vias,

impressos em papel A4, letra arial, tamanho 12, espaço duplo, sendo três vias sem o(s) nome(s) do(s) autor(es) para serem utilizadas pelos consultores e uma via completa para arquivo. As cópias em papel devem possuir margem superior, inferior e laterais de 2,5cm, estar paginadas e com as linhas numeradas. Apenas a versão final deve vir acompanhada de disquete ou CD, usando o programa “Word for Windows”.

#### 11. Literatura citada

As referências bibliográficas devem estar restritas à Literatura citada no texto, de acordo com a ABNT e em ordem alfabética. Não são aceitas citações de dados não publicados e publicações no prelo. Quando houver mais de três autores, citam-se apenas os três primeiros, seguidos de et al.

#### Eventos

DANERS, G. Flora de importância melífera no Uruguai. In: CONGRESSO IBERO-LATINOAMERICANO DE APICULTURA, 5., 1996, Mercedes. *Anais...* Mercedes, 1996. p.20.

#### Periódicos no todo

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL-1999. Rio de Janeiro: IBGE, v.59, 2000. 275p.

#### Artigo de periódico

STUKER, H.; BOFF, P. Tamanho da amostra na avaliação da queima-acinzentada em canteiros de cebola. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.16, n.1, p.10-13, maio 1998.

#### Artigo de periódico em meio eletrônico

SILVA, S.J. O melhor caminho para atualização. *PC world*, São Paulo, n.75, set. 1998. Disponível em: [www.idg.com.br/abre.htm](http://www.idg.com.br/abre.htm). Acesso em: 10 set. 1998.

#### Livro no todo

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Recomendação de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 3.ed. Passo Fundo, RS: SBCS/Núcleo Regional Sul; Comissão de Fertilidade do Solo – RS/SC, 1995. 223p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 10.ed. Porto Alegre, RS: SBCS/Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2004, 394p.

#### Capítulo de livro

SCHNATHORST, W.C. *Verticillium wilt*. In: WATKINS, G.M. (Ed.) *Compendium of cotton diseases*. St.Paul: The American Phytopathological Society, 1981. Part 1, p.41-44.

#### Teses e dissertações

CAVICHIOLO, J.C. *Efeitos da iluminação artificial sobre o cultivo do maracujazeiro amarelo (Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.)*, 1998. 134f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP.

Tabela 1. Peso médio dos frutos no período de 1993 a 1995 e produção média desses três anos, em plantas de macieira, cultivar Gala, tratadas com diferentes volumes de calda de raleantes químicos<sup>(1)</sup>

Tratamento	Peso médio dos frutos				Produção média
	1993	1994	1995	Média	
	.....g.....				kg/ha
Testemunha	113 d	96,0	80 d	95 d	68.724
Raleio manual	122 cd	110,7	100ab	110 bc	47.387
16L/ha	131abc	114,3	91 bc	121a	45.037
300L/ha	134ab	112,3	94 bc	109 bc	67.936
430L/ha	122 cd	103,3	88 cd	100 cd	48.313
950L/ha	128abc	109,0	92 bc	107 bc	59.505
1.300L/ha	138a	119,0	104a	115ab	93.037
1.900L/ha					
c/pulverizador manual	125 bc	108,4	94abc	106 bc	64.316
1.900L/ha					
c/turboatomizador	133ab	112,3	95abc	109 bc	64.129
CV (%)	4,8	-	6,1	6,4	-
Probabilidade >F	0,0002(**)	0,0011(**)	0,0004(**)	-	-

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

(\*\*) Teste F significativo a 1% de probabilidade.

Fonte: Camilo & Palladini. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.11, nov. 2000.