



Vol. 20, n. 1, mar. 2007, R\$ 10,00

ISSN 0103-0779

# Agropecuária catarinense

## Reflorestamento em Santa Catarina

- ◆ Camila e Piuna: novas cultivares de ameixeira
- ◆ Tomate orgânico em cultivo protegido
- ◆ Alternativas para controlar o declínio da videira
- ◆ Onagra: a primula da noite



# Sumário

* Editorial .....	4
* Lançamentos editoriais .....	5
* Normas para publicação .....	87

## Registro

* É tempo de consumir caqui .....	6
* Milho e soja produzem mais com “El Niño” .....	6
* Canola: planta que traz muitos benefícios à saúde humana, e cresce em importância no Brasil e no mundo .....	7
* Vinho tinto encorpado é o melhor para o coração .....	8
* Eucalipto com mais hemicelulose e lignina .....	8
* Nutrientes de hortaliças que são jogados fora .....	9
* Alimentos à base de amaranto: mais saudáveis e com boa aceitação .....	9
* Utilização de feromônio na agricultura .....	10
* Uma embalagem plantada junto com as mudas e que libera nutrientes .....	10
* Plano B – uma esperança para o planeta .....	11
* Mini-usina de leite pode ser um bom investimento .....	11
* Oleaginosas potenciais para a produção de biodiesel no Sul do Brasil .....	12

## Opinião

* A cultura campeira cavalga para o esquecimento .....	14
--	----

## Conjuntura

* De agricultor a “agricultor silvicultor”: um novo paradigma para a conservação e uso de recursos florestais no Sul do Brasil .....	16
--	----

## Reportagem

* Agricultores e empresas catarinenses investem nas florestas .....	20
* Técnicos e agricultores catarinenses desenvolvem tomate orgânico .....	28

## Plantas bioativas

* Onagra – a primula da noite .....	31
-------------------------------------	----

## Informativo Técnico

* Produção de culturas e fertilidade do solo em função de sistemas de adubação em um Latossolo Vermelho .....	37
* Emprego da calda bordalesa no controle de doenças ..	41

## Artigo Científico

* Precisão nos ensaios de competição de cultivares de feijão e milho .....	44
* Estimativa da área foliar do alho usando dimensões e biomassa seca do limbo foliar .....	49
* Obtenção de duas safras de uva por ciclo vegetativo pelo manejo da poda .....	53
* Alternativas de manejo para o controle do declínio da videira .....	58
* Estabelecimento de índices de maturação para o ponto de colheita de frutos de caqui ‘Fuyu’ .....	62

## Germoplasma e Lançamento de Cultivares

* SCS 409 Camila e SCS 410 Piuna – Novas cultivares de ameixeira com resistência à escaldadura das folhas .....	67
---	----

## Nota Científica

* Morfogênese de vimeiro tratado com preparados homeopáticos e fitoterápicos .....	71
* Produtividade e resistência à podridão-negra de cultivares de repolho em cultivo orgânico, no verão do Litoral Sul Catarinense .....	75
* Desempenho de genótipos de milho-pipoca no Planalto Norte Catarinense .....	78
* Ocorrência e flutuação populacional de cigarrinhas-das-pastagens em diferentes espécies de gramíneas .....	82





## Quem planta qualidade colhe bons resultados

Assim que assumi a Presidência da Epagri, sabia que teria pela frente uma série de desafios. Sabia que seria preciso reunir forças para fortalecer a capacidade que esta Empresa tem de apoiar a viabilização econômica das diferentes regiões do Estado, desconcentrar a produção de riqueza e eliminar os bolsões de pobreza, onde a renda é extremamente baixa para os padrões catarinenses.

Além de coordenar ações importantes para o desenvolvimento rural catarinense, seria necessário promover mudanças significativas. E a revista Agropecuária Catarinense (RAC), sem dúvida, tem um papel muito importante neste sentido. Voltada a um

dos segmentos mais importantes de Santa Catarina, a RAC é um veículo que atinge um público especializado, composto por formadores de opinião, empreendedores, profissionais do setor, professores e estudantes em agropecuária, bem como agricultores familiares e pescadores artesanais.

Dentre diversos temas que merecem destaque, a RAC tem colocado em pauta reportagens que tratam de assuntos fundamentais, como o lançamento de novas cultivares, recomendações para manejo de plantas e coberturas do solo, manejo animal, agregação de valor aos produtos, turismo rural, alternativas para a preservação dos recursos naturais, além de

estimular práticas mais adequadas e coerentes com a missão institucional da Epagri.

Mais que uma vitrine para profissionais do meio rural, a RAC é hoje uma referência indispensável para todos que atuam na agropecuária. O compromisso que temos, portanto, é dar o máximo de visibilidade a esses temas, aprofundar a discussão e buscar a formação de parcerias com outras instituições para que a nossa revista seja, além de uma fonte de inspiração e informação para aqueles que atuam no meio, uma leitura atraente e interessante para um público cada vez mais amplo.

Murilo Xavier Flores



REVISTA QUADRIMESTRAL

15 DE MARÇO 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: Ademar Paulo Simon, José Antônio da Silva, Valdemar Hercílio de Freitas, Valmor Luiz Dall'Agnol

### EDITORAÇÃO:

Editor-chefe: Dorvalino Furtado Filho

Editor: Roger Delmar Flesch

Editores-assistentes: Ivani Salet 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:** Ailton Spies e Roger Delmar Flesch

**CAPA:** Foto de Aires Carmem Mariga

**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



**Sistema de produção para a cultura da cana-de-açúcar em Santa Catarina. 2006. 86p. SP 43, R\$ 12,00.**

Este trabalho reúne informações importantes para os produtores que desejam produzir cana-de-açúcar na Região Sul, ou seja, fora das áreas de cultivo tradicional, e para quem tem sua base econômica na produção de aguardente, açúcar, melado ou cana-de-açúcar. Aborda tópicos e detalhes aos quais o produtor deve atentar para obter resultados satisfatórios, como agregação de valor, manejo e pratos culturais, formas de utilização de alguns resíduos decorrentes da industrialização em pequena escala e uso de subprodutos, entre outros.

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



**Nutrição e indicação de adubação para a cultura do alho. 2006. 60p. BT 132, R\$ 10,00.**

O objetivo da presente publicação é abordar com profundidade o fator manejo de nutrientes e apresentar informações e sugestões de nutrição e adubação da cultura do alho. Os dados são baseados em literatura, nas práticas culturais da região produtora de alho catarinense, na experiência de extensionistas, em pesquisas e no conhecimento adquirido na longa vivência do autor com a cultura. Com esta base, o alicultor ou o técnico terá mais subsídios para tomar decisões e melhorar as técnicas de cultivo.

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



**Piscicultura sustentável integrada com suínos. 2006. 70p. BT 131, R\$ 10,00.**

Assim como existem as verduras, frutas e frangos agroecológicos, o peixe alimentado com dejetos animais na cadeia alimentar do plâncton pode também ser considerado peixe “verde” ou outra denominação semelhante. A publicação é resultado dos trabalhos de pesquisa, e constitui-se numa ótima fonte de consulta para técnicos da área, estudantes e interessados na produção de peixes integrada com a suinocultura, num modelo que procura minorar os efeitos ambientais dos dejetos suínos e produzir pescados a baixo custo com a utilização desta matéria orgânica como fonte de alimentação.

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



**Conservação *ex situ* de recursos genéticos vegetais: recomendações para a Epagri. 2006. 33p. BT 133, R\$ 8,00.**

A pressão antrópica sobre os diversos ecossistemas terrestres tem degradado constantemente as espécies vegetais. A conservação *ex situ* permite assegurar a manutenção do patrimônio genético, porém requer planejamento adequado para garantir a representatividade genética, o uso e a longevidade dos acessos. Neste boletim são apresentadas e discutidas recomendações para gestão, manutenção e introdução de acessos nas coleções de germoplasma e, ao final, são abordados aspectos relacionados às coleções existentes na Epagri.

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



**Manual de uso do vídeo na extensão rural. 2006. 17p. BD 68, R\$ 7,00.**

A partir da década de 90 surgiram novas tecnologias de comunicação (CDs, DVDs, laptops, projetores multimídias, teleconferência, etc.) que se transformaram em importantes ferramentas nos processos de ensino-aprendizagem. Todavia, é necessária a capacitação dos instrutores para usá-las adequadamente. A proposta deste manual, embasada na experiência da Epagri e em bibliografia consultada, é oferecer informações que auxiliem os instrutores a utilizarem adequadamente o vídeo, aproveitando melhor a sua potencialidade.

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





## É tempo de consumir caqui

O caquizeiro é uma planta oriunda do continente asiático (China) que começa a produzir frutos por volta dos quatro anos de idade. Esta fruta entrou no Brasil via São Paulo, mas sua expansão só ocorreu por volta de 1920, com a vinda de imigrantes japoneses que trouxeram novas cultivares e o domínio da produção. O Brasil produz cerca de 160 mil toneladas de caqui por ano, dos quais 90 mil são produzidas em São Paulo.

Cada 100g de caqui tem cerca de 70 calorias. É uma fruta rica em betacaroteno, que é o precursor da vitamina A, sendo por isso um

importante antioxidante, bom para a visão, pele, cabelos e unhas. A fruta ainda é fonte de vitaminas: B1, que ajuda nas funções do sistema nervoso e do aparelho digestivo; B2, essencial para o crescimento; B3, necessária para o metabolismo dos carboidratos e para o controle da glicemia. É também uma boa fonte de ferro, cálcio e fibra e um bom auxiliar na ação laxativa.

Uma sugestão de geléia de caqui: Limpa-se bem 1kg de caqui bem

maduro, tira-se a casca e as sementes, corta-se em pedaços pequenos e bate-se no liquidificador. Na massa resultante adicionam-se 300g de açúcar e uma colher de caldo de limão e deixa-se cozinhar. Deve-se mexer bem até engrossar e ficar com consistência de geléia. Se mantida em potes de vidro e na geladeira, conserva-se por bastante tempo.

Fonte: Frutas e derivados, Ano 1, edição 1, 2006. ■



## Milho e soja produzem mais com “El Niño”

Estudo desenvolvido por professores da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM –, que simulou o conteúdo de água disponível no solo e o rendimento de três das principais culturas de lavoura e associou-os ao fenômeno El Niño Oscilação Sul – Enos –, permitiu concluir que os anos de “El Niño” foram os mais favoráveis ao rendimento de grãos de soja e de milho e que os anos de

“La Niña” foram os mais favoráveis à cultura do trigo.

Geralmente, os fenômenos “El Niño” e “La Niña”, na Região Sul do Brasil, começam no segundo semestre de um ano e terminam no final do primeiro semestre do ano seguinte, e o principal impacto é sobre a frequência, a intensidade e a quantidade de chuva, o que causa variação interanual da produção agrícola, pois a chuva é a principal fonte de água para os agroecossistemas da região.

Segundo o estudo, a menor disponibilidade hídrica no solo em Santa Maria, RS, está associada a anos neutros, enquanto que a maior disponibilidade está associada a eventos “El Niño”. Por outro lado, o baixo conteúdo de água no solo em anos de “La Niña” não é um fator limitante para a cultura do trigo. O estudo também concluiu que os anos classificados como neutros, em relação a “El Niño” e “La Niña”, são os de maior risco de perda de



rendimento de grãos nas culturas de milho e soja, devido à menor disponibilidade hídrica no solo.

As previsões de ocorrência do fenômeno Enos são importantes e devem ser utilizadas para o planejamento de estratégias na implantação das lavouras, para tirar proveito da nova situação.

A íntegra do trabalho pode ser lida em: Pesq. Agropec. Bras., v.41, n.7, p.1.067-1.075, 2006. ■



# Canola: planta que traz muitos benefícios à saúde humana, e cresce em importância no Brasil e no mundo

A canola (*Brassica napus* L. e *Brassica rapa* L.) é planta da família das crucíferas (mesma do repolho e das couves), pertencente ao gênero *Brassica*. Embora ainda pouco semeada no Brasil (em 2006, apenas 33 mil hectares), mundialmente, é a terceira planta oleaginosa mais produzida e seu maior consumo ocorre nos países mais desenvolvidos. Os grãos de canola produzidos no Brasil possuem de 24% a 27% de proteína e em média 38% de óleo. Dos grãos de canola, além de óleo usado para consumo humano ou para produção de biodiesel, se extrai o farelo, que possui de 34% a 38% de proteínas, sendo excelente suplemento protéico na formulação de rações para bovinos, suínos, ovinos e aves.

O nome canola é derivado de **Canadian Oil Low Acid**. Canola é um termo genérico internacional, e não uma marca registrada industrial – como antes de 1986 –, cuja

descrição oficial é “...um óleo que deve conter menos de 2% de ácido erúico e cada grama de componente sólido da semente seco ao ar deve apresentar o máximo de 30 micromoles de glucosinolatos” (Canola Council of Canada, 1999).

A primeira cultivar de canola, chamada Tower, lançada em 1974, foi desenvolvida por pesquisadores canadenses através do cruzamento de duas plantas encontradas na natureza, uma que se destacava pelo baixo teor de ácido erúico e outra que apresentava baixo teor de glucosinolatos. Cultivares semelhantes, desenvolvidas na Europa, foram denominadas de duplo zero, por também apresen-

tarem baixos teores de ácido erúico e glucosinolatos. Em 1984, foram registradas as primeiras cultivares de canola tolerantes ao herbicida triazina e, em 1995, as cultivares tolerantes a imidazolinonas, ambas provenientes de mutação, não sendo, portanto, transgênicas. Em 1995, foram registradas cultivares transgênicas resistentes ao glifosato e ao glufosinato de amônio, e, em 1999, resistentes ao bromoxinil.



Na América do Sul ainda não se empregam cultivares ou híbridos de canola transgênicos ou gerados por mutação, utilizando-se apenas variedades geradas através de melhoramento genético convencional. A maioria das sementes de canola empregadas no Brasil é importada, e para que as sementes tenham sua entrada liberada nos portos são exigidos laudos de análise, para cada lote de 1.000kg, para comprovar que estão livres de Organismos Geneticamente Modificados – OGMs.

Mundialmente se observa crescente interesse no consumo de óleo de canola por estar sendo muito indicado por médicos e nutri-

cionistas como alimento funcional para pessoas interessadas em dietas saudáveis, em razão da sua excelente composição de ácidos graxos. Segundo informações de Guy H. Johnson, Ph.D., em nome da Associação de Canola dos Estados Unidos, “o óleo de canola tem um alto percentual de gorduras insaturadas saudáveis (93%), não contém colesterol nem gordura transsaturada, e o menor percentual de gordura saturada (7%)

de qualquer óleo comestível comum. Esta composição ajuda a reduzir o risco de cardiopatias vasculares, com a redução do colesterol total do sangue e da lipoproteína de densidade baixa (“mau colesterol”). Existe vasta evidência científica demonstrando os benefícios associados ao consumo das gorduras insaturadas presentes em óleo de canola.

No Brasil se cultiva apenas canola de primavera, da espécie *Brassica napus* L. var. oleifera, que foi desenvolvida por melhoramento genético convencional de colza. A canola destaca-se entre as melhores alternativas para diversificação de culturas no inverno e tem dado contribuição importante na geração de emprego e renda pela produção de grãos e seu processamento, no Sul do Brasil. O cultivo de canola reduz a ocorrência de doenças e contribui para que o trigo semeado no inverno subsequente produza mais, tenha melhor qualidade e menor custo de produção.

Mais informações com Gilberto Omar Tomm, pesquisador da Embrapa Trigo, e-mail: tomm@cnp.embrapa.br. ■



## Vinho tinto encorpado é o melhor para o coração

Quem aprecia vinho tinto tem agora um argumento saudável para cultivar o velho hábito. É que, segundo pesquisadores britânicos, vinhos tintos encorpados, com mais taninos e feitos por métodos tradicionais que extraem mais substâncias benéficas à saúde do que as técnicas modernas, são os mais eficientes na prevenção de problemas no coração. Não é à toa que as regiões do mundo que fazem e consomem – com moderação – esse tipo de bebida apresentam os maiores índices de longevidade em seus países. Esse é o caso do Madiran, no sudoeste da França, e da ilha da Sardenha, na Itália.

Esta é a tese do médico Roger Corder (Universidade de Londres)

e de Alan Crozier (Universidade de Glasgow). De acordo com trabalho da dupla britânica, entre as moléculas presentes nesse tipo de bebida, os compostos tecnicamente denominados procianidinas poliméricas (ou taninos condensados) são os que apresentam maior nível de atividade benéfica sobre as células dos vasos sanguíneos.

Os vinhos provenientes das regiões de Gers (Madiran) e Nuoro (Sardenha), que tinham em sua composição de duas a quatro vezes mais procianidinas que tintos de outras partes do mundo, se mostraram os mais ativos na região do endotélio (parte interna

dos vasos sanguíneos). Cruzando esse dado de laboratório com informações epidemiológicas do censo francês de 1999, os cientistas perceberam que os locais com produção de vinhos ricos em taninos são os que possuem mais pessoas com idade superior a 75 anos. A variedade de uva que tem mais taninos é justamente a Tannat, que serve de base para os tintos do Madiran. Outras uvas com grande quantidade de taninos são a Cabernet Sauvignon, Sangiovese e Syrah.

Fonte: Nature, vol. 444, nº 7.119, 30/11/2006. ■



## Eucalipto com mais hemicelulose e lignina

Ao utilizar recursos biotecnológicos para alterar algumas características bioquímicas da madeira do eucalipto, pesquisadores da Universidade de São Paulo – USP –, em Piracicaba, estão desenvolvendo árvores que no futuro vão gerar celulose e, depois, papel com mais qualidade. Eles já obtiveram, em laboratório, plantas com genes da espécie *Eucalyptus grandis* e de outras plantas que produzem enzimas responsáveis pela

biossíntese das hemiceluloses, um composto do grupo químico dos açúcares presente entre as fibras de celulose.

“Quanto mais hemicelulose na madeira, melhor será a qualidade da celulose que se tornará mais resistente no processo de fabricação das bobinas de papel, sem rasgos e com maior brancura. No consumo final, um papel com essas características garantirá melhor qualidade de impressão e em material com mais resistência e adaptabilidade para o setor de embalagens”, explica Carlos Alberto Labate, professor da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Esalq –, da USP.

Um grupo de 27 pesquisadores conseguiu superexpressar genes responsáveis pela biossíntese das hemiceluloses no código genético (DNA) do eucalipto, transformando-o em planta transgênica. Alguns dos genes introduzidos vieram de

plantas como soja, batata, ervilha e *arabidopsis*. Dentre as possibilidades analisadas para uso e expressão dos vários genes estava o aumento de lignina solúvel, um tipo de polímero vegetal que funciona como um cimento entre as hemiceluloses e as fibras de celulose. Mais lignina solúvel implica menor gasto de compostos químicos no processo de branqueamento do papel na indústria, que pode levar ao aumento do rendimento na fabricação do papel branco. O próximo passo é testar as plantas no campo e esperar de quatro a cinco anos para que o eucalipto se transforme em árvore e demonstre a viabilidade do experimento. Para isso os pesquisadores terão que requerer a aprovação do plantio no campo pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio.

Fonte: Revista Pesquisa Fapesp, edição 130, dez. 2006. ■



# Nutrientes de hortaliças que são jogados fora

É comum jogar no lixo folhas e talos de hortaliças, que muitas vezes contêm quantidades maiores de vitamina C, cálcio, fósforo, potássio e ferro do que nas partes consumidas desses produtos.

A folha da couve-flor foi um produto que surpreendeu os pesquisadores da Unesp-Botucatu, SP, que avaliaram o valor nutricional, em 100g, de cinco espécies de hortaliças. Embora geralmente não aproveitada no preparo de pratos, foi constatado que 100g da folha contêm 122,7mg de vitamina C, valor quase três vezes superior à dose diária recomendada, que é de 45mg.

Na salsinha foram encontradas 124 e 112mg de fósforo na folha e no talo, respectivamente, volume bem superior ao verificado nas demais hortaliças. Esse elemento, nas células humanas, armazena e transporta energia em forma de calorías e potencializa os efeitos de algumas vitaminas.

As quantidades de cálcio nas folhas do salsão (66mg) e nas ramas da cenoura (69mg) são muitas vezes superiores às partes normalmente consumidas destas hortaliças. O cálcio faz parte da constituição dos

ossos, dentes e músculos.

Os carotenóides, encontrados em grandes quantidades na polpa da cenoura (119mg), auxiliam o crescimento ósseo e estão relacionados à vitamina A. Nas ramas da cenoura, foram encontradas 25mg de ferro, suplementação diária necessária para homens e

mulheres. A deficiência de ferro costuma causar anemia.

O potássio, nutriente muito importante na formação dos dentes e ossos nas crianças, foi encontrado nas folhas do salsão (2,3mg) e também em quantidades expressivas na rama da cenoura (1,1mg) e no talo do espinafre (1mg).

Quantidade de nutrientes em 100g de algumas hortaliças

Hortaliça		Vitamina C	Carotenóides	Cálcio	Potássio	Fósforo	Ferro
	<b>mg</b>						
Cenoura	Polpa	6,2	118,9	5,0	0,29	6,4	-
	Casca	2,1	24,3	0,8	0,40	-	-
	Rama	<b>16,6</b>	12,4	<b>68,7</b>	<b>1,15</b>	-	<b>25,5</b>
Couve-flor	Folha	122,7	12,6	26,1	0,34	44,8	-
Espinafre	Talo	7,2	0,2	2,6	1,04	39,8	0,9
Salsão	Folha	14,2	13,3	65,9	2,30	41,1	1,2
	Talo	3,17	2,8	0,4	0,56	7,4	<b>3,1</b>
Salsinha	Folha	-	-	30,8	1,30	124,5	-
	Talo	<b>32,7</b>	<b>0,002</b>	<b>31,0</b>	<b>1,46</b>	112,2	-

Nota: Os números em negrito indicam quando a rama ou o talo possuem maior valor nutricional que a polpa.

Adaptado do Jornal da Unesp, n° 213, julho/2006.

## Alimentos à base de amaranto: mais saudáveis e com boa aceitação

Testes realizados na Faculdade de Saúde Pública – FSP – da USP comprovaram a aceitabilidade de alimentos matinais e barras energéticas à base de amaranto.

A nutricionista Karina Dantas Coelho, que desenvolveu os alimentos em sua pesquisa de mestrado, garante que eles estão prontos para o consumo. “O amaranto é um pseudocereal de origem andina, pouco conhecido e consumido no Brasil, que tem mais proteína, e de melhor qualidade que os cereais tradicionais”, conta a nutricionista. “Ele tem mais cálcio, em quanti-

dades parecidas com as do leite; mais fibras, importantes componentes de nossa dieta, e pode ser consumido por pessoas com intolerância ao glúten. Também foi comprovada em animais sua capacidade de reduzir o colesterol no sangue”.

Karina desenvolveu o alimento matinal e a barra energética com o amaranto como matéria-prima, visando à máxima aceitação, à mínima perda de nutrientes e uma forma de inserir o amaranto na dieta da população.

“Os dois alimentos foram bem aceitos. Também observamos maior

presença de proteínas e fibras”, conta Karina. “Nas barras de cereais normais, a quantidade de fibras é mínima, e algumas apresentam até mais gordura, e do tipo trans, a mais prejudicial”.

“Ainda é necessário confirmar a redução do colesterol promovida pelo amaranto no sangue em humanos, mas ele já possui vantagens que justificam sua inclusão na alimentação”, constata Karina.

Mais informações com a pesquisadora, fone: (11) 3061-7765, e-mail: kdantas@usp.br.

Fonte: USP on-line, 17/10/06. ■



## Utilização de feromônio na agricultura

O controle de pragas exclusivamente com agrotóxicos afeta o estabelecimento e o desenvolvimento de inimigos naturais, reduz a diversidade biológica, desencadeia o aparecimento de novas pragas e a ressurgência de pragas secundárias. Muitos produtores realizam um número excessivo de pulverizações em caráter preventivo, sem considerar a ocorrência da praga ou condições ambientais favoráveis ao seu aparecimento. Além de aumentar os custos de produção, essa prática traz sérios riscos de resíduos no produto colhido e de intoxicação das pessoas envolvidas na aplicação.

Para evitar estes problemas, outros métodos de controle vêm sendo adotados e entre eles está o uso de feromônios sexuais, que são substâncias químicas utilizadas pelos insetos durante o acasalamento. Na agricultura, estas

substâncias podem ser utilizadas no monitoramento ou no controle de pragas. No monitoramento são utilizados em armadilhas, na forma de cápsulas difusoras de feromônio sexual sintético, específico para cada inseto-praga. O feromônio também pode ser utilizado no controle de pragas, sendo indispensável no manejo integrado e no controle de insetos com resistência a inseticidas.

No Brasil, os métodos mais adotados são a confusão sexual de machos (“mating disruption”) e o atrai e mata (“attract and kill”). Nestes casos, o feromônio pode ser aplicado via liberadores, em forma de pasta ou em formulações próprias para pulverização (micro-encapsulado). O feromônio sexual vem sendo adotado com sucesso na macieira, pereira, pessegueiro, citros, tomateiro, entre outras. Devido à exigência dos consumidores por produtos sem



*Feromônio de confusão sexual aplicado na forma de pasta*

resíduos e mais saudáveis, já há diminuição do número de aplicações e de inseticidas nos pomares e há perspectivas de que o uso de feromônios seja cada vez mais aceito e adotado pelos produtores.

Mais informações com a engenheira agrônoma Janaína Pereira dos Santos, na Epagri/Estação Experimental de Caçador, fone: (49) 3561-2035, e-mail: janapereira@epagri.sc.gov.br. ■

## Uma embalagem plantada junto com as mudas e que libera nutrientes

Um novo material que permite o desenvolvimento de embalagens biodegradáveis para uso na agricultura foi patenteado recentemente por pesquisadores do Instituto de Química – IQ – da Unicamp. O novo produto mistura ao polímero polihidroxibutirato-valerato (PHBV), produzido a partir da fermentação de bactérias, um componente produzido a partir do resíduo da indústria de papel denominado lignosulfonato. A expectativa é disponibilizar uma embalagem para o transporte de mudas de pequeno porte, que pode ser enterrada no solo junto com a planta. Além do preço competitivo, o novo produto contribui para a preservação do meio ambiente, por apresentar matéria-prima renovável.

O PHBV é um polímero biodegradável originalmente brasileiro, que já está no mercado há cerca de dois anos e o resíduo da indústria de papel (lignosulfonato) tem amplo campo de aplicação na agricultura. A mistura desses dois materiais potencializou o efeito biodegradante do PHBV em relação ao tempo. Em laboratório, os cientistas simularam condições de degradação e os dados foram comparados aos atribuídos à biodegradação natural do PHBV. O polímero perdeu 8% de massa e a formulação com o lignosulfonato perdeu em torno de 30% no mesmo período.

A eficácia do novo produto pode ser aferida também pela capacidade de liberação controlada de micronutrientes para a planta. Ana

Paula, doutoranda em Engenharia Química e uma das autoras do trabalho, explica que o lignosulfonato possui poder quelante, ou seja, é capaz de “seqüestrar” vários íons metálicos como ferro, zinco, cobre, manganês, magnésio e outros, formando complexos metálicos solúveis. Com isso, consegue conduzir para a planta metais na forma de micronutrientes e de uma forma paulatina, liberando-os ao solo durante a biodegradação da embalagem. O método evitaria desperdício com a diminuição da quantidade de micronutrientes necessária e reduziria o risco de contaminação de águas superficiais e subterrâneas.

Fonte: Jornal da Unicamp, edição 340, 2006. ■

# Plano B – uma esperança para o planeta

**D**e acordo com Lester R. Brown, um dos maiores especialistas em questões ambientais da atualidade, há soluções para todos os problemas que afetam o mundo moderno. Em seu texto, “Plano B2.0 – Resgatando um planeta sob stress e uma civilização com problemas”, publicado em 2006, o guru do movimento ambientalista mundial ressalta que muitos países já estão adotando tecnologias que conduzem suas economias para um caminho sustentável.

Na visão do autor, apesar da desafiadora situação ambiental porque passa o planeta, ainda se pode ter um pouco de otimismo. Isto porque todas as tendências destrutivas ambientais são frutos de nossa própria ação. Além disso, segundo Brown, podemos lidar com todos os problemas usando as tecnologias existentes. Quase tudo o que é necessário para colocar a economia mundial num caminho ambientalmente sustentável tem sido feito em um ou mais países e as novas tecnologias já estão no mercado.

Sobre energia, um avançado design de turbina de vento pode

produzir energia tanto quanto um poço de petróleo. Engenheiros japoneses projetaram um refrigerador selado a vácuo que usa somente um oitavo da eletricidade daqueles de uma década atrás e automóveis híbridos (elétrico e gasolina) alcançam cerca de 23km/L.

Numerosos países mostram diferentes componentes do Plano B. A Dinamarca extrai 20% de sua eletricidade do vento e planeja alcançar 50% em 2030. O Brasil, com a eficiência do etanol da cana-de-açúcar, supriu 40% de seus automóveis em 2005 e pode substituir a gasolina em questão de anos.

Sobre alimentos, a Índia mais do que quadruplicou a sua produção de leite desde 1970, tornando-se líder mundial na produção de leite. Os avanços nas fazendas de peixes na China, centrados no uso de um ecologicamente sofisticado policultivo de carpa, têm feito daquele país o primeiro onde a produção de peixe das fazendas (29 milhões de toneladas) excede a da pesca oceânica.

A Coréia do Sul, um país que um dia quase não tinha árvores, reflorestou suas montanhas e hoje tem 65% de sua área coberta por

florestas que ajudam a controlar as enchentes e a erosão do solo, retornando a um alto grau de estabilidade ambiental. Os Estados Unidos reduziram a erosão do solo em aproximadamente 40% nos últimos 20 anos e a produção aumentou em um quinto.

No setor urbano, Amsterdam desenvolveu um sistema diversificado de transporte urbano e hoje 35% de todos os trajetos na cidade são feitos de bicicleta – um sistema de transporte que reduz em muito a poluição do ar e os congestionamentos, ao mesmo tempo em que estimula o exercício diário entre os moradores da cidade.

Segundo Brown, o desafio agora é construir uma nova economia e fazê-la rápido, antes que se perca o ponto do não-retorno. Todos temos que ajudar, pois só assim a qualidade de vida será alcançada, o ar será mais puro, as cidades serão menos congestionadas, menos barulhentas e menos poluídas. A perspectiva de viver num mundo onde a população tenha estabilizado, as florestas estejam se expandindo e a emissão de carbono caindo, é muito excitante e deve motivar as pessoas a pensarem e agirem neste caminho. ■

## Mini-usina de leite pode ser um bom investimento

**O** pequeno produtor de leite que pensa em investir em uma mini-usina deve avaliar a viabilidade do negócio. É preciso verificar se há matéria-prima disponível, mercado, localização, licença, selos de inspeção (municipal, estadual ou federal), para que o investimento dê o retorno desejado. “Para manter uma mini-usina é preciso produzir pelo menos 2 mil litros de leite por dia”, diz Antônio Carlos Hentz, presidente da Associação dos Laticínios de Pequeno Porte de São Paulo – Alapp. Segundo ele, esta produção é necessária para compensar gastos com equipamentos, embalagens, mão-de-obra e energia. O pecuarista que não tiver produção suficiente pode vender o leite para outras

mini-usinas.

Os equipamentos (tanques, bombas sanitárias, pasteurizador e embaladora) custam cerca de R\$ 40 mil. Recomenda-se consultar um engenheiro para dimensionar a estrutura e equipamentos nas dimensões e capacidades adequadas.

Segundo o presidente da Alapp, se o produtor fizer as entregas nos pontos de venda, ele consegue economizar R\$ 0,15/L. Carlos Eduardo Ferrás Luz, de Itápolis, SP, que tem uma mini-usina há 13 anos, é um exemplo. Ele produz cerca de 1.200 saquinhos de leite por dia (70% da matéria-prima vem de outros fornecedores) e vende a produção em Itápolis e Tabatinga, município vizinho.

Como tem de comprar matéria-

prima de outros produtores, Luz faz a análise de todo o leite que adquire, incluindo o que ele mesmo produz, em um laboratório próprio. A análise verifica, entre outras coisas, o teor de água do leite. Por isso, é essencial monitorar o leite desde a ordenha, com cuidados básicos de higiene. Para Luz, a qualidade é tão importante que ele faz análises de amostras antes e depois da pasteurização e após ser embalado.

Por lei, todos os equipamentos devem ser de aço inox. A qualidade do leite é relacionada diretamente à higienização diária da mini-usina. O processo demora cerca de 2 horas e inclui a lavagem com água morna, solução alcalina e solução ácida.

Mais informações: Alapp, fone: (17) 3345-1325, [www.alapp.org.br](http://www.alapp.org.br). ■



# Oleaginosas potenciais para a produção de biodiesel no Sul do Brasil

**E**m função da expectativa de esgotamento dos combustíveis fósseis, a preocupação atual é a produção de energia a partir de fontes renováveis. Neste contexto, a agroenergia surge como mais uma alternativa agrícola, e a produção de biodiesel assume grande importância. A Região Sul apresenta condições edafoclimáticas que possibilitam altos rendimentos no cultivo de oleaginosas, que podem atender grande parte da demanda gerada pelo Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel do Governo Federal.

A Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, em parceria com outras instituições do Rio Grande do Sul, Paraná (Iapar e Embrapa Soja) e Santa Catarina (Epagri e Udesc), está desenvolvendo pesquisas com a cultura da mamona, girassol, pinhão-manso e tungue. Informações de outras oleaginosas, como canola, girassol e soja, são também apresentadas neste trabalho.

**Canola** (*Brassica napus*): apresenta grãos com 40% a 46% de



Canola

óleo e o farelo contém 34% a 38% de proteína. No RS, a área cultivada em 2005 foi de aproximadamente 20.000ha. Com as cultivares disponíveis hoje é possível atingir até 4.500kg de grãos/ha, em lavouras comerciais. Embora seja espécie de inverno, tolera temperaturas elevadas. A temperatura ideal para seu desenvolvimento está entre 20 e 22°C. Apresenta necessidades climáticas semelhantes às do trigo, cevada e aveia.

**Girassol** (*Helianthus annuus*): é mais tolerante à seca do que o milho e o sorgo e necessita de 500 a 700mm de água bem distribuídos ao longo do ciclo. As temperaturas devem ser superiores a 8°C na fase de emergência e entre 20 e 25°C durante o ciclo, para pleno desenvolvimento. O excesso de



Girassol

chuvas no final do ciclo prejudica a qualidade dos grãos. O déficit hídrico pode reduzir o rendimento, se ocorrer a partir da fase de floração. O potencial produtivo é de 4.000kg/ha. O conteúdo médio de óleo do grão é de 43%.

**Mamona** (*Ricinus communis*): é uma espécie com grande potencial de rendimento de grãos no sul do Brasil. Em nível experimental, tem apresentado produtividades médias de até 3.000kg/ha e rendimento médio de óleo de 49%. Além do biodiesel, diversos subprodutos gerados são utilizados na ricino-química, indústria farmacêutica e outros setores. O subproduto torta, com alto teor de matéria orgânica (cerca de 92%), nitrogênio (4% a 6%), macro e micro nutrientes, é bastante eficiente para recuperação de solos com baixa fertilidade e possui efeito nematicida.



Mamona

A mamona apresenta tolerância à seca, necessita de precipitações pluviais de cerca de 500mm durante o seu ciclo. Dias longos favorecem a formação de flores femininas e aumento da produtividade, mostrando grande potencial no sul do País, comparado a outras regiões, devido ao fotoperíodo de até 17 horas de luz no verão.

Após a germinação, a temperatura deve permanecer acima de 12°C. A temperatura ideal

para o desenvolvimento da cultura é de 20 a 30°C. A mamona é uma alternativa potencial para a agricultura familiar, pela rusticidade e produtividade que apresenta.

**Soja** (*Glycine max*): pertence à família *Fabaceae* e é a oleaginosa mais estudada, com cadeia produtiva em todo o País e responsável por 90% da produção nacional de óleo vegetal, o que a torna a cultura base para a produção de biodiesel, na atualidade. Por ser uma cultura cujo produto principal é a proteína (cerca de 40% no grão) e não o óleo (entre 18% e 22%), poderá ser substituída a médio ou longo prazo por culturas que produzam maior rendimento de óleo por unidade de área. A média de produtividade no Rio Grande do Sul é de 2.200kg/ha, podendo atingir 4.000kg/ha.



Soja

**Pinhão-mansó** (*Jatropha curcas* L.): pertence à família *Euphorbiaceae*. É um arbusto grande, de crescimento rápido, com altura entre 2 e 3m, e que apresenta tolerância à seca. É uma espécie rústica, altamente adaptável, com grande habilidade para crescer em solos secos e de baixa fertilidade. Tem baixa tolerância ao frio, apesar de ser encontrada em alguns locais do Rio Grande do Sul (Depressão Central e Nordeste). A torta é muito valiosa como adubo orgânico e fertilizante, mas não deve ser

*Culturas oleaginosas potenciais para a produção de biodiesel na Região Sul do Brasil*

Cultura	Nome científico	Rendimento		Teor de óleo
		Médio	Potencial	
		.....kg/ha.....		%
Canola	<i>Brassica napus</i>	1.500	4.000	43
Girassol	<i>Helianthus annuus</i>	1.500	4.000	43
Mamona	<i>Ricinus communis</i>	1.800	4.000	49
Soja	<i>Glycine max</i>	2.200	4.000	20
Pinhão-mansó	<i>Jatropha curcas</i>	-	6.500	37
Tungue	<i>Aleurites fordii</i>	8.000	12.000	43

utilizada como ração animal devido à toxidez.

O pinhão-mansó pode atingir produtividade de 6.500kg/ha e o teor de óleo na semente fica entre 35% a 38%. Não há informações sobre o comportamento desta espécie em plantio comercial na Região Sul.



Pinhão-mansó

**Tungue** (*Aleurites fordii*): é uma espécie perene e autofértil. O teor de óleo na amêndoa é de 40% a 45%. Novas variedades produzidas comercialmente no Paraguai apresentam alto potencial de rendimento (até 12.000kg/ha). No Rio Grande do Sul, apesar de pouco conhecido, o tungue é cultivado na Serra Gaúcha, em 27 municípios, há mais de 30 anos. Esta espécie se desenvolve melhor em regiões com

verões longos e úmidos (pelo menos 1.120mm de chuva ao longo do ano) e em locais que atinjam cerca de 350 a 400 horas de frio, com temperatura média abaixo de 7,2°C. É suscetível a geadas, quando em crescimento ativo. Temperaturas médias variando entre 18,7 e 26,2°C são toleradas por esta espécie, porém produz melhor quando as temperaturas diurnas e noturnas são uniformemente amenas.



Tungue

Mais informações com os pesquisadores Sérgio Delmar dos Anjos e Silva, João Guilherme Casagrande Júnior, Rogério Ferreira Aires, da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, e-mail: sergio@cpact.embrapa.br. ■



# A cultura campeira cavalga para o esquecimento

Ulisses de Arruda Córdova<sup>1</sup>

Nas últimas décadas, estima-se que mais de 400 mil hectares de campos naturais foram substituídos por monoculturas no Planalto Sul de Santa Catarina. Esse fato teve reflexos diretos na economia. O impacto ambiental ainda não foi devidamente avaliado, embora nos anos mais recentes algumas áreas da Coxilha Rica, o agroecossistema mais preservado de Santa Catarina – e quiçá do Brasil meridional –, venham sofrendo o impacto dessa substituição das pastagens naturais por outras atividades. É importante lembrar que nessa famosa região pastoril se formam rios e outros mananciais de águas límpidas que contribuem para o abastecimento do Aquífero Guarani, o imenso mar de água doce que se encontra no subsolo do Mercosul.

A permanente substituição dos campos naturais tem influência direta no aspecto social, pois está provocando uma migração muito grande de serranos para a cidade pólo (Lages) e centros industrializados ou com o setor de serviços mais desenvolvido, como Blumenau, Joinville, Caxias do Sul, Grande Florianópolis, entre outras cidades.

Essa migração provoca transformações em toda a sociedade. Uma delas é o desaparecimento da cultura do homem serrano ligado ao setor rural. Cultura essa que foi formada no lombo de cavalos e pelo casco afiado de mulas. Foram séculos de tropeirismo, de lida diária com o gado, que formou um tipo social peculiar habitante dos campos

de altitude de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul: o serrano. Fenótipo falquejado na vida de tropeiro e pioneiro desbravador que o mantinha sempre alerta, com o silêncio sendo quebrado apenas pelo canto melódico ou de alerta dos pássaros e pelo bate-casco das tropas. O isolamento geográfico, a solidão das rondas noturnas e das grandes cavalgadas tornou-o de poucas palavras. Conforme o escritor Dante Martorano “disso tudo (...) ocupando o Planalto, resultou o serrano. Tipo físico definido. Atividades econômicas semelhantes, em toda a serra catarinense. Uma linguagem própria nas suas corruptelas (...). Até em seus costumes e sua cultura, um mundo próprio, o do Planalto Catarinense”.

O historiador lageano Licurgo Costa registrou opinião semelhante: “a vida rural dos pioneiros, difícil, dura, isolada, teria fatalmente de influir no seu temperamento social. A ‘cara amarrada’ presumivelmente representa apenas uma postura permanente de legítima defesa subjetiva. Conservaram o espírito sempre em estado de beligerância”.

O professor Oswaldo dos Santos encontra a seguinte explicação para o perfil do homem serrano: “Os campos de Lages formam uma área culturalmente definida e essa área abriga uma população que direta ou indiretamente se identifica com a economia pastoril e que difere, em maneiras de ser e agir, da população litorânea (...), dando à população serrana uma identidade à gaúcha”.

A contribuição do tropeiro ou do homem serrano vai muito além das questões culturais e econômicas, como frisou a historiadora Zélia de Quadros Lemos: “O tropeirismo serviu de marco de posse do domínio português (...), a qual estava sempre dependendo de novos tratados [nunca cumpridos] entre Portugal e Espanha; além disso, unindo o Rio Grande ao restante do Brasil, contribui para a expansão do território pátrio”.

Mas infelizmente usos e costumes serranos vão cavalgando – quase a galope – para o desaparecimento. E muitos aspectos do folclore (música, dança, festas, pilchas, montarias, etc.) não foram registrados ou estudados com a atenção que merecem. À medida que as pessoas vão deixando o campo rumo aos centros maiores, perdem o contato com as suas raízes e passam a adquirir novos hábitos, influenciadas pelos canais de comunicação e as novas relações no meio urbano.

Será que os jovens que hoje vivem nas cidades, mas cuja origem dos pais são o meio rural, sabem o que é um pixurum, conhecem a ratoeira, uma cangalha, uma bota lageana, uma surpresa, um camargo, uma guaica serrana, um tirador da serra, um lombilho e tantas outras marcas de nossa cultura? Provavelmente, a maioria não.

Todo processo cultural é dinâmico, jamais estático. Mas o que preocupa não é a evolução, mas sim a ruptura e o esquecimento das origens, da querência. E essa preservação é fundamental, pois é o que identifica um povo, uma região. E pode se tornar, inclusive, um produto turístico importante. Para isso, governos, universidades, iniciativa privada e entidades não-governamentais precisam investir mais em estudos e pesquisas sobre o modo de vida das etnias regionais. É também necessária a implantação de políticas públicas direcionadas e que oportunizem a essas pessoas a permanência no meio rural. Mesmo por que a cultura é uma das vertentes do desen-

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

volvimento e preservá-la não significa parar no tempo e sim evolução consciente de que progresso não é antagônico aos valores históricos dos povos.

Também no aspecto agrônomo há perdas irreparáveis com essa “erosão humana dos campos”. Inicialmente, pela redução de pessoas produzindo alimentos no meio rural, afetando as dimensões econômicas e espacial do desenvolvimento. Mas igualmente por outro fator ainda não dimensionado: a erosão gênica de recursos vegetais típicos utilizados por essa população. Quantos genótipos de frutas, grãos, hortaliças, forragens e outros vegetais estão sendo extintos com a migração campeira? Com toda certeza, dezenas, talvez centenas. E existem poucas iniciativas para preservação desses materiais, que podem ser extremamente importantes em trabalhos de melhoramento genético. Há algumas décadas, existiam produtores de maçã, alfafa, batata, milho, feijão que não utilizavam adubo solúvel, calcário e muito menos pesticidas. Alguns ainda continuam trabalhando, principalmente com grãos. Claro que faziam ou fazem uso de variedades antigas e adaptadas à ausência desses insumos. E onde estão essas variedades? Muitas já foram extintas, outras se encontram de posse de alguns desses produtores que ainda resistem no meio rural ou, no caso de frutíferas, em taperas abandonadas. E, de forma quase inacreditável, muitas continuam produzindo. São videiras centenárias espalhadas em beira de matas, macieiras, pessegueiros, pereiras, figueiras, ameixeiras e outras que desafiam o tempo e o descaso do próprio homem e teimam em se perpetuar, mesmo no abandono e em condições tão

adversas.

Outra questão importante, mas que ainda tem tempo de ser resgatada em parte, é a culinária típica serrana, que usava como ingredientes produtos vegetais dessas variedades adaptadas. Eram as famosas figadas, marmeladas, geléias de pêssego, doce de batata, doces de maçã, doces de gila, pêra que, guardadas em caixas, duravam até a próxima safra desses produtos, sem conservante ou qualquer outro aditivo químico.

E a medicina campeira, está sendo definitivamente perdida? O processo migratório campo-cidade indica que sim. Aquilo que nossos antepassados levaram anos para descobrir e usavam no dia-a-dia não está sendo registrado e caminha também para o esquecimento, pois, quando as pessoas migram para os centros urbanos, passam a usar fármacos, prontamente disponíveis, mesmo porque não dispõem mais da matéria-prima para elaborar os remédios caseiros.

A sociedade serrana tem origem pastoril e, ao longo de séculos, devido ao tropeirismo, teve um intercâmbio cultural intenso com os povos mais ao Sul (Rio Grande do Sul, Uruguai e Argentina) e também ao norte para onde levavam suas tropas para comercializar. Isso resultou nesse tipo social único, com diversas influências nos usos e costumes. Exemplo é o linguajar que incorporou palavras do espanhol, dialetos africanos, dos povos nativos da Região Serrana e de outros locais, como os guaranis, araucanos, minuanos, quíchuas, etc. E claro dos paulistas, que é a descendência principal. Porém esse linguajar também está comprometido pela migração e litoralização em curso.

Vale repetir as palavras de Hugo

Wenceslau do filme *Misiones* (1989): “a última coisa que um povo submetido entrega ao opressor é sua língua. Antes da língua vão-se as tradições, os costumes, o conceito de homem e de vida, as crenças, as superstições e os ritos”.

Ignacy Sachs, economista polonês naturalizado francês e um estudioso do brasileiro, afirma que o desenvolvimento sustentável possui cinco dimensões: econômica, ecológica, social, cultural e espacial. A migração da população serrana afeta diretamente todas. Isso significa que, se o modelo atual não for alterado, poderemos ter algum crescimento, mas jamais desenvolvimento sustentado. E nossos descendentes terão o futuro comprometido em seus rincões natais. Tornar-se-ão herdeiros de uma geografia degradada, onde talvez não existam mais campos e nem a cultura de seus antepassados, formada numa época de ocupação de vastas pastagens, tropeadas, demarcação de fronteiras, caça a rebanhos alçados, lidas com o gado, entre outros fatos históricos marcantes. Esses legados estão desaparecendo sob o domínio do poder econômico. E também pela incompreensão de governantes que não souberam entender as verdadeiras aspirações do povo serrano e não o apoiaram na sua vocação histórica, que é o trabalho com pecuária, há séculos enraizada no subconsciente do modo de vida e eternamente ansioso por “madrugadas e gado em pastoreio”.

Espero que acordemos a tempo de salvar um pouco do que resta dos campos naturais e a cultura de seus habitantes, patrimônios material e imaterial que tanto nos caracterizam como “Serranos, Sim Senhor”.

## REDE LABORATORIAL DA EPAGRI

### Análises de sementes

- Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Chapecó
- Estação Experimental de Itajaí





# De agricultor a “agricultor silvicultor”: um novo paradigma para a conservação e uso de recursos florestais no Sul do Brasil

Alfredo C. Fantini<sup>1</sup> e Alexandre Siminski<sup>2</sup>

A exploração das florestas marcou a ocupação do território e alavancou o desenvolvimento inicial dos Estados da Região Sul do Brasil, através de um processo baseado no aproveitamento imediato das suas riquezas. Mas o que parece absolutamente irracional hoje, tinha uma certa lógica no período do desbravamento e ocupação do território: a floresta era um obstáculo à implantação das roças e das pastagens, vocação natural da terra na concepção do colonizador europeu.

A retirada de toda a madeira comercial de uma floresta em troca da área limpa, por exemplo, era uma prática comum nos anos 1950 e 1960. Assim, exceções à parte, aqueles desmatadores não eram exatamente o que se convencionou chamar atualmente de criminosos ambientais. A prática, socialmente aceita na época, revela a percepção de que áreas com lavouras ou pastagens significavam progresso, e que o manejo de espécies madeireiras, então, não era propriamente uma atividade para agricultores, mas para empresários especializados. Revela, também, a percepção, somente há uma ou duas décadas mitigada, de que as florestas eram inesgotáveis.

Outra percepção, esta ainda muito presente, é a da floresta como produtora de madeiras. Não é surpresa, então, que mesmo as florestas que não deram lugar a outros usos da terra fossem consideradas de pouco valor assim que as suas principais madeiras comerciais tivessem sido exploradas. Em uma sociedade que não reconhece, e portanto não remunera, os serviços ambientais proporcionados pelos agricultores através das suas florestas, deveria ser perfeitamente aceitável que eles não nutrissem grande preferência por esse uso da terra.

Mais recentemente, a legislação ambiental e a florestal, esta em particular, impuseram ainda outras restrições ao manejo das florestas, engrossando a lista de razões para que os agricultores não tenham interesse em manter os remanescentes florestais de suas propriedades. Esse quadro mostra que os agricultores, que poderiam ser os principais aliados na conservação da natureza, no mínimo não demonstram interesse em participar do processo como ocorre hoje, e são mesmo tidos como inimigos por grande parte dos conservacionistas. A estratégia do uso da força da lei para conservar os

recursos naturais tem se revelado um fracasso, pelo menos em relação à satisfação coletiva com os seus resultados. A insistência nessa estratégia, entretanto, possivelmente se deve ao fato de que esse ainda é o caminho mais fácil se comparado à complexa tarefa de promover conservação através do uso racional dos recursos florestais.

Mas a decisão de transformar as instituições públicas ambientais em agências promotoras do desenvolvimento rural através do uso de sistemas de manejo dos ecossistemas florestais ainda é extremamente oportuna. Um grande objetivo dessa mudança seria transformar o nosso agricultor em “agricultor silvicultor”. As universidades, instituições de pesquisa, ONGs e empresas privadas têm conhecimento e pessoal qualificado suficiente para dar suporte a essa estratégia – falta somente a decisão política de tomar a iniciativa.

## **Agricultor e floresta: boas parcerias são sempre possíveis**

Formações florestais são sempre ecossistemas com alto potencial para combinar conservação e uso

<sup>1</sup>Eng. agr., Ph.D., UFSC/Departamento de Fitotecnia, C.P. 476, 88034-900 Florianópolis, SC, fone: (48) 3721-5330, e-mail: afantini@cca.ufsc.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., M.Sc., doutorando, UFSC/Departamento de Fitotecnia, fone: (48) 3721-5337, e-mail: alesiminski@yahoo.com.br.

de recursos. Não há florestas boas ou ruins, somente usos bons e ruins desses ecossistemas. Ou seja, qualidade não é uma característica intrínseca de um ecossistema; o uso que dele se faz é que pode ser de boa ou má qualidade. Em ambos os casos, os humanos são os únicos responsáveis pelas escolhas que fazem, e não podem esconder as falhas na sua relação com o meio físico sob supostos atributos desse meio.

---

### Não há florestas boas ou ruins, somente usos bons e ruins desses ecossistemas

---

Assim, para cada ecossistema, qualquer que seja a sua condição, há um ou mais sistemas adequados de uso. A diversidade de ecossistemas é uma condição extremamente desejável para ambos os propósitos de conservação e uso de recursos naturais biológicos, e constitui a base da biodiversidade. Qualquer política ou plano de conservação e uso desses recursos deve abranger uma diversidade de ecossistemas, ou seja, a paisagem é um nível hierárquico a ser obrigatoriamente considerado na escolha das estratégias de uso dos recursos do meio.

O manejo da paisagem inclui todos os tipos de vegetação, e, de especial interesse neste documento, todos os tipos de formações florestais. Nesse sentido, o manejo das florestas remanescentes e plantações podem ser combinados, e mesmo combinados com outros usos da terra, para maximizar a diversidade de ecossistemas e o potencial produtivo das espécies florestais nas propriedades agrícolas e empresas florestais. Para a produção de madeira, um dos possíveis agrupamentos desses sistemas seria:

**Manejo de florestas plantadas:** a rápida disseminação do uso de espécies dos gêneros *Pinus* e

*Eucalyptus* em projetos de reflorestamento para fins comerciais não é surpreendente se consideradas as características dessas espécies, especialmente os fantásticos incrementos em volume de madeira alcançados, em parte devidos ao sucesso de programas de melhoramento genético que sofreram. O que é surpreendente é que muitas espécies nativas com grande potencial para substituí-las para muitos usos, com significativas vantagens do ponto de vista ambiental, não têm recebido a mesma atenção.

A combinação de usos específicos de espécies nativas cultivadas em locais com características específicas pode tornar o uso dessas espécies em escolha melhor que as exóticas. Por exemplo, a produção de lenha a partir do cultivo da bracatinga tem tido grande sucesso em um dos sistemas de produção de lenha mais antigos do Sul do País. Além disso, os importadores de produtos brasileiros estão cada vez mais atentos aos impactos ecológicos da presença de produtos florestais obtidos a partir de reflorestamentos com espécies exóticas, e começam a exigir compensações ambientais para esses produtos.

Dentro dessa categoria de manejo estão incluídas as espécies que possuem grande capacidade de crescimento e produção de biomassa mas que, acima de tudo, possuem características ecológicas que permitam utilizar as estratégias de plantios na condução de seus povoamentos. Os povoamentos, evidentemente, não precisam necessariamente ser puros; a mistura de espécies é possível e muitas vezes mesmo necessária. Além disso, a opção por sistemas agroflorestais e agrossilvipastoris pode trazer significativas vantagens ecológicas e econômicas.

Há que se considerar que todos os avanços conseguidos no campo da tecnologia devem ser acompanhados de avanços na regulamentação do seu uso. Impor restrições ao reflorestamento com espécies nativas, incluindo o seu manejo e uso dos produtos, como acontece com a bracatinga, por exemplo, é mais um desincentivo a reforçar a preferência de

agricultores e demais produtores pelas espécies exóticas.

---

### A opção por sistemas agroflorestais e agrossilvipastoris pode trazer significativas vantagens ecológicas e econômicas

---

**Manejo de espécies de crescimento lento em florestas maduras:** atualmente, abrem-se novas oportunidades e nichos de mercado para tecnologia de uso de madeiras nobres, especialmente no emprego de artefatos de pequenas dimensões como a fabricação de tacos de assoalho, molduras, esquadrias, revestimentos, capas decorativas, partes e peças de móveis. Esses produtos apresentam excelente potencial para aprimoramento da qualidade, e por decorrência, para agregação de valor aos recursos florestais. A possibilidade de uso de pequenas peças de madeira também aumenta o aproveitamento de cada árvore produzida, fator importante considerando-se que o número delas nos remanescentes florestais é pequeno.

Dentro dessa categoria, as espécies são manejadas em seu ambiente natural, onde ocorre a exploração controlada das populações. Assim, para atender à exploração contínua, faz-se necessário conhecer aspectos relacionados à auto-ecologia das espécies a serem manejadas, especialmente demografia, produção de biomassa, regeneração, estrutura genética e biologia reprodutiva.

**Manejo de espécies de crescimento rápido em florestas secundárias:** as florestas secundárias ou formações florestais secundárias são florestas regeneradas naturalmente após alguns ▶



anos de uso da terra com culturas anuais ou pastagens, ou seja, após a supressão total da vegetação. A recomposição da vegetação, chamada de sucessão ecológica, é um processo gradual de substituição de espécies – daquelas capazes de utilizar recursos limitados e condições adversas do meio, física e biologicamente degradado, por espécies que requerem melhores condições biofísicas do ecossistema. O processo de sucessão é, portanto, um lento aumento da complexidade do ecossistema, através do aumento do número de espécies e, principalmente, do número de interações entre espécies e dessas com o meio físico.

Grande parte das florestas remanescentes na Região Sul são, na verdade, formações florestais secundárias. Assim, por sua própria natureza, são formadas principalmente por espécies de crescimento rápido. Por isso mesmo, essas formações são tidas como de pouco valor para o propósito de produção de madeira; percepção muito natural considerando-se que a região era, até há pouco tempo, abundante em espécies produtoras de madeiras nobres. O valor de mercado da madeira dessas espécies nunca se realizou porque, por muito tempo, houve suficiente suprimento de “madeiras-de-lei” alimentado pelo rápido processo de desmatamento em toda a região e também porque, após o esgotamento dessas, a oferta de madeiras com baixo preço vindas da Amazônia e a introdução de exóticas cobriu a demanda regional.

O caso do jacatirão-açu (*Miconia cinammomifolia*) é um exemplo emblemático. A espécie forma associações quase puras que caracterizam um estágio arbóreo pioneiro, com grande densidade de indivíduos. Além disso, a quantidade dessas associações presentes no litoral de Santa Catarina e do Paraná é muito grande. Por conta da combinação desses fatores, o jacatirão-açu apresenta um volume de madeira fabuloso, inexplicavelmente estocado na propriedade de agricultores em dificuldades financeiras.

A exploração dessa e de muitas outras espécies de crescimento rápido das formações florestais da Mata Atlântica traria como benefício direto uma nova e imediata fonte de renda para os agricultores da região. Mas, e talvez principalmente, promoveria a conservação dos remanescentes florestais pelos agricultores, que passariam a vê-los como um valioso recurso.

## **A urgência de uma política florestal para a Região Sul**

O manejo de formações secundárias para a produção de madeira e outros produtos florestais é considerado, não raro, uma ameaça à conservação ambiental na Região Sul. Entretanto, tornar os remanescentes florestais produtivos e economicamente viáveis pode revelar-se uma valiosa alternativa para os pequenos agricultores da região da Mata Atlântica, há décadas confrontados com sucessivas crises da agricultura moderna.

---

**Tornar os remanescentes florestais produtivos e economicamente viáveis pode revelar-se uma valiosa alternativa para os pequenos agricultores da região da Mata Atlântica**

---

Infelizmente, até hoje o grande potencial florestal da região foi apreciado e realizado somente por iniciativa de alguns setores industriais. Está ainda longe no horizonte uma iniciativa concreta do poder público de elaborar e implementar uma verdadeira política florestal para a região. O que se tem visto, repetidamente, são políticas que se manifestam na forma de novas legislações, que invariavelmente aumentam o rol

do que não é permitido fazer, uma estratégia que aprofunda o fosso existente entre agricultores e conservacionistas.

As ciências ambientais dizem que as florestas produzem serviços ambientais indispensáveis e, por isso, devem ser conservadas. Poucos discordam dessa tese. O que normalmente não é dito, entretanto, é que a conservação tem um custo. Mesmo deixar as florestas intocadas tem o custo da oportunidade de outros usos da terra, muito alto para o nosso agricultor. Assim, pode ser ecologicamente desejável restringir drasticamente o uso dos ecossistemas florestais para que produzam o máximo de serviços ambientais, mas é socialmente injusto fazer isso às expensas dos agricultores. Se a todos interessam os serviços ambientais, uma possibilidade de promover justiça seria cobrar de todos essa conta e pagar aos agricultores pela produção desses serviços. Outros países do terceiro mundo, como a Costa Rica, já adotaram essa prática. Uma política alternativa a essa abordagem, mas não excludente, é o uso planejado e incentivado das florestas, baseado nos resultados de pesquisa já disponíveis e nos recursos da “aprendizagem social”, um processo em que se integram construção de conhecimento e desenvolvimento local, no qual participam pesquisadores, comunidades e agências governamentais.

Florestas manejadas em várias intensidades é sinônimo de diversidade de ambientes e, portanto, sinônimo de biodiversidade. Assim, “agricultores silvicultores” podem tornar-se agentes promotores de biodiversidade. É dever do poder público, através das suas agências ambientais, e de quantos mais houver interessados na questão, planejar e implementar as estratégias necessárias para resgatar o papel das florestas no processo de desenvolvimento das comunidades rurais e o papel dos agricultores na conservação das florestas, estabelecendo um ciclo em que todos ganham. ■

# *Essentia herba*

# Plantas bioativas

## Volume 2



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

Apenas  
R\$ 60,00

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



# Agricultores e empresas catarinenses investem nas florestas

Paulo Sergio Tagliari<sup>1</sup>

<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](mailto:ptagliari@epagri.sc.gov.br).





**I**nvestir no plantio de florestas, sejam elas nativas ou exóticas, pode ser, no momento, uma das atitudes mais sensatas e estratégicas que o homem pode realizar. Além da geração de renda e da manutenção de milhares de empregos diretos e indiretos no campo, este tipo de atividade pode reduzir um problema que tem chamado a atenção de cientistas e especialistas do mundo inteiro: o aquecimento global. Plantar florestas, no mínimo, é capturar toneladas de gás carbônico que estão poluindo o planeta e ajudar a frear as mudanças climáticas adversas que já estão se fazendo presentes e assustando a humanidade.





O Estado de Santa Catarina apresenta um relevo bastante acidentado em boa parte de seu território, o que torna difíceis, e até quase impraticáveis, atividades agrícolas e pecuárias nestes locais íngremes. Por isso, a aptidão para a exploração florestal do Estado, que soma mais de 50% da área, é uma alternativa bastante viável para milhares de famílias de agricultores, que poderão ter no tripé agrossilvipastoril uma saída viável para sua manutenção e perpetuação, evitando o crescente êxodo rural, com proteção ambiental e renda.

Até 150 anos atrás, o território catarinense era coberto quase que totalmente por florestas, mas com a colonização e a exploração de madeira para exportação, a área florestal reduziu drasticamente e hoje representa parcela pequena do que era. Com a introdução dos incentivos fiscais nas décadas de 60 e 70, ocorreu a implantação de florestas comerciais e uma pequena parte das florestas nativas foi reposta com espécies exóticas, freando a contínua extração de madeiras nativas. Mas com o término destes incentivos, este processo de reposição diminuiu,

chegando ao déficit atual de 200 mil hectares. De acordo com dados do Projeto de Desenvolvimento de Recursos Florestais de Santa Catarina executado pela Epagri, o desafio é implementar tecnologias e projetos para atender a atual demanda, eliminando-se o atual déficit, bem como acrescentar 520 mil hectares aos 580 mil hectares de reflorestamento já existentes, para atender à expansão da demanda, que até o ano 2015 exigirá uma área produtiva de 1 milhão e 100 mil hectares de florestas.

Esta crescente demanda de produtos florestais faz de Santa Catarina um importador de madeira, principalmente para abastecer, entre outros, a indústria moveleira. Além da evasão de recursos, deixa-se de criar milhares de empregos que comprometem a sobrevivência de inúmeras propriedades familiares. Algumas experiências que estão em desenvolvimento no Estado são relatadas a seguir, apontando saídas viáveis para diminuir o déficit florestal, proteger o meio ambiente, gerar renda e fixar o homem no campo, estimulando empresas do setor.

## Produtores do Litoral Sul optam pelo eucalipto

O cultivo de eucalipto vem atraindo pequenos e médios produtores na Região do Litoral Catarinense, que estão começando a ocupar áreas declivosas impróprias para a agricultura e pecuária. No Sul do Estado, no município de Laguna, na Comunidade Siqueira, ao redor da Lagoa do Imaruí, a reportagem, com a companhia do coordenador estadual do Projeto de Recursos Florestais da Epagri, engenheiro agrônomo Jandir Alberto de Amorim e do engenheiro agrônomo José Antonio Cardoso Farias, da Gerência Técnica da Empresa, visitou a propriedade do produtor Diomar Silvério Ribeiro, que possui um total de 150ha, entre áreas de pastagem, mata nativa e topos de morro pedregosos, em parceria com o irmão. Nesta área de topo, João Manoel Ribeiro Neto, filho do senhor Diomar, iniciou plantio de eucalipto da espécie *Eucalyptus grandis*, inicialmente

em 3ha, no espaçamento de 2,5m x 2,5m, o que possibilita uma densidade de 1.600 plantas por hectare mas que, após os desbastes previstos, produzirá em torno de mil árvores.

Na ocasião, funcionários estavam abrindo pequenas covas e adubando com fertilizante NPK, à base de 200g/buraco, e logo fechando. Jandir de Amorim explica que a muda de eucalipto vai ser plantada posteriormente na cova em dia de umidade ou chuva. “E só vai ser necessário uma próxima aplicação de adubo, daqui a três meses com uréia”, relata o técnico. Amorim esclarece também que o cultivo de eucalipto é de baixo custo, é uma planta rústica, os únicos cuidados são com as formigas nos primeiros anos, e roçadas para evitar a concorrência com as plantas daninhas. Nos anos seguintes, a orientação técnica é a realização das desramas e desbastes. A desrama é a retirada dos galhos para evitar os nós que depreciam as toras. Quando são feitas as desramas, o valor comercial da madeira é, em média, três vezes maior. Já o desbaste é a retirada das árvores de qualidade inferior, tortas e bifurcadas, a fim de deixar para o corte final aquelas de melhores desenvolvimento e conformação.

O produtor João Manoel está entusiasmado com o novo empreendimento. “Nossa família tem tradição na criação de gado, mas estamos constatando que o plantio de eucalipto está trazendo melhor retorno que outras alternativas. Esta terra era improdutivo e agora está se revitalizando e tornando-se mais rentável. E pretendemos ampliar a área de eucalipto, e também com árvores nativas, reservando uma área só de preservação ambiental”, fala convicto. O que despertou o interesse do jovem empresário foi um dos cursos profissionalizantes que a Epagri promove anualmente sobre reflorestamento em alguns dos seus centros estaduais de treinamento.

Não muito longe dali, na Comunidade de Rio Prainha, o empresário Daniel Boabaid acaba de instalar uma pequena serraria que está beneficiando cerca de 100ha de eucalipto já plantados nas cercanias. O empreendimento conta



Produtor João Manoel planta eucalipto em área pedregosa e com declive

com 13 empregados fixos e o produto principal são “pallets” ou paletes, destinados a uma empresa de exportação de cerâmica em Tubarão, SC. Um dos encarregados do funcionamento da serraria é o senhor Jair Zanela que explica que mensalmente saem dali duas cargas de 280 paletes ao custo de R\$ 10,00 por palete, ou seja, uma renda bruta mensal de R\$ 5.600,00. Isto sem falar nos resíduos da serraria que são cavaquinhos, serragem e lenha, que também agregam mais alguns reais. Para se ter uma idéia, o metro cúbico de lenha está cotado a R\$ 13,00, o saco do cavaquinho (em torno de 0,2m<sup>3</sup>) vale R\$ 4,00 e a serragem R\$ 7,00 o metro cúbico.

No município de Imaruí, vizinho de Laguna, um grupo de técnicos, entre os quais Jandir Amorim e José Farias, resolveu também investir no eucalipto. Na comunidade Fazenda Rio das Garças, o grupo plantou 10ha de *E. grandis* que hoje está com quatro anos, num espaçamento de 3m x 2m. Recentemente foi realizado um primeiro desbaste que retirou árvores desalinhadas e malformadas, resultando em madeira para escoras, lenha e alinhamento (varas e tesouras). Farias conta que

este empreendimento conjunto é uma forma de poupança, “assim cada um investe um pouco de dinheiro que está sobrando e mais tarde conseguimos multiplicar o capital, sem grandes riscos”. Jandir esclarece que o plantio é em área declivosa, mas utiliza-se toda a tecnologia e manejo recomendados. Por exemplo, aos seis e aos nove anos serão feitos os próximos desbastes, e quando o eucalipto atingir 12 a 15 anos, será feito o corte final, resultando em 400 árvores por hectare, com um diâmetro de 35cm, madeiras de alta qualidade. “Calculamos hoje que a renda bruta de cada hectare poderá atingir R\$ 60.000,00 ao final dos 15 anos”, revela o técnico. Segundo ele, “isto representa R\$ 4.000,00/ha ao ano, valor difícil de ser atingido por outra alternativa agropecuária atualmente”. O grupo também está investindo em outras áreas e até o momento possui 52ha plantados. Em todos os locais, além da produção de madeira, pretende introduzir colmeias para exploração de mel, realizar consórcio com pecuária, produção de plantas bioativas e possivelmente consórcio de eucalipto com palmito. E também não está descartada a exportação, pois a Europa está com forte demanda por madeira de qualidade.

Além dos empreendimentos individuais, organizações privadas ligadas à atividades agropecuárias estão estimulando o plantio de florestas. Um dos projetos de grande estímulo ambiental e socioeconômico é o desenvolvido pela Associação dos Fumicultores do Brasil – Afubra –, que em Santa Catarina tem sede no município de Tubarão, cidade da região litorânea sul. A Afubra possui 200 mil agricultores associados nos três Estados do sul do Brasil e atualmente desenvolve o Projeto Floresta Plantada, em convênio com o Banco do Brasil e Pronaf, objetivando estimular o plantio de florestas, principalmente eucalipto para repor a madeira das estufas de fumo, e, ao mesmo tempo, preservar a mata nativa. O engenheiro agrônomo Marcio Ronchi, responsável técnico da entidade em Santa Catarina informa que a Afubra fechou também acordo

recente com o Ibama para incentivar entre os fumicultores o plantio de mil plantas de eucalipto por ano, durante cinco anos.

Outro projeto importante na área ambiental é o Bolsa Sementes, em parceria com a Universidade Federal de Santa Maria – UFSM –, RS e 200 escolas pólos das redes escolares dos três Estados, uma iniciativa que visa à preservação e recuperação das matas nativas, bem como estimular nas crianças e jovens a consciência ambiental. Marcio explica resumidamente o processo, “as escolas coletam sementes de árvores, fazem uma pré-limpeza e encaminham para a Afubra, que remete os materiais para a UFSM. Esta, por sua vez, testa a pureza das sementes, germinação e vigor, e depois coloca em câmaras frias que ficam à disposição dos interessados, geralmente prefeituras, produtores de mudas, comunidades rurais, técnicos e entidades”.

## Prefeituras e Projeto Microbacias incentivam o plantio

Subindo a serra e chegando ao planalto, outra parceria que está dando resultado é o Projeto Fomento Florestal, envolvendo a Klabin (fomento florestal e produção de celulose), a Epagri e produtores de 12 municípios da região. Na verdade, o projeto iniciou em 1984 com a Klabin que fornecia mudas de pinus a reflorestadores e, em troca, o pessoal se comprometia a entregar certa quantidade para a empresa. Hoje o trabalho ampliou-se, com a participação da Epagri que, além da Klabin, também orienta tecnicamente os produtores, inclusive com cursos anuais onde as novidades tecnológicas são repassadas. Segundo o engenheiro florestal Rui Carlos Polak, da área de pesquisa do Departamento Florestal da Klabin, até 2005 havia 3.100 produtores no projeto e, em 2006, agregaram-se mais 430. Polak informa também que cada produtor envolvido no projeto recebe até 7 mil mudas, sendo que 5% podem ser de árvores nativas.

No Oeste Catarinense, a empresa Celulose Irani, com apoio da ▶



Jandir e Farias com o resultado do primeiro desbaste do eucalipto



Epagri, lançou um programa de fomento para pequenos agricultores (fornece mudas em troca da preferência de compra) e firmou também convênio com prefeituras. Assim a Irani dá capacitação em silvicultura a técnicos municipais que repassam novas técnicas aos agricultores. O primeiro treinamento ocorreu em agosto de 2006 para 50 técnicos. E já são oito prefeituras do Oeste a se vincularem ao programa. Ao final de 2006 foram entregues 1,2 milhão de mudas nos municípios conveniados. Para 2007 a expectativa é distribuir mais 2 milhões, além de expandir o programa para 15 municípios.

As prefeituras aderiram ao reflorestamento. Além do Oeste e Planalto, na Grande Florianópolis alguns prefeitos, além de serem produtores eles próprios, incentivam seus munícipes a investir no plantio de exóticas e/ou nativas. Elmar Thiesen, prefeito de Águas Mornas, município situado na reserva florestal estadual do Parque da Serra do Tabuleiro, entende que o agricultor deve aproveitar aquelas áreas de morro, que normalmente são ocupadas por uma ou duas cabeças de gado por hectare, com baixa produtividade, e reflorestar, seja com eucalipto ou palmeira-real, ou mesmo uma nativa. “Hoje, com minha experiência de reflorestador, asseguro que o produtor rural tem uma renda melhor, além da proteção ambiental”, afirma. Com isso concorda o vice-prefeito de Santo Amaro da Imperatriz, o senhor Edésio Justen, que também é reflorestador, e um grande entusiasta do setor. Ele possui 130ha de reflorestamento nos municípios de Águas Mornas e São Pedro de Alcântara, totalizando 23 mil mudas plantadas de pinus, 350 mil de eucalipto e, ainda, 300 mil mudas de palmeira-real. “O povo, em geral, pensa que o eucalipto e o pinus acabam com a água, mas não é verdade, com manejo correto eles protegem, conservam a água”, comenta Edésio. José Farias, da Epagri, especialista em florestas, adiciona mais uma informação, “sendo o eucalipto uma espécie de rápido crescimento, no início ele absorve mais água, mas, com o passar do

tempo, há maior cobertura do solo pela folhagem e pela deposição foliar, que protege mais a terra, segura mais a água e reduz a evaporação”. Outra informação importante, e de interesse direto das prefeituras, é que o Governo do Paraná, através do ICMS Ecológico, repassa um valor a mais para os municípios que implantarem áreas de preservação ambiental.

Juntar floresta com pecuária parece uma saída viável para os agricultores familiares. O Projeto Microbacias 2, conduzido pela Epagri, realizou uma série de treinamentos em pastoreio Voisin e também reflorestamento na Região da Grande Florianópolis. Um dos bons resultados é a unidade demonstrativa de Pastoreio Voisin e Mata Ciliar, que tem a assistência técnica do engenheiro agrônomo Cícero Luis Brasil, da Epagri de Águas Mornas. A unidade fica na propriedade do casal Roberto e Janete Hinckel e já é modelo na região. “No início fiquei com medo de mudar o manejo tradicional de minhas vacas leiteiras para o sistema Voisin”, conta o produtor. “Mas tenho a certeza de que procedi correto, pois agora tenho 11 vacas onde pastavam seis, gastava 6kg de

ração/vaca/dia, e hoje não passa de 1,5kg. Assim, minha produção pulou de 200L de leite para 300L”, diz satisfeito. Cícero explica que o estabelecimento fica às margens do Rio Cubatão, e o fluxo das águas vinha comendo a beirada da área de pastagem. Com a implantação de mata ciliar, onde aparecem plantas nativas e frutíferas, ocorreu uma estabilização no local, que deu mais segurança ao produtor. Com isso, a mata, além de função protetora das margens, fornece sombreamento e conforto térmico aos animais, e ainda abriga predadores dos carrapatos e vermes que atacam o gado. Isto sem falar que das árvores frutíferas a família Hinckel já está preparando geléias e doces.

Na propriedade da família Schuch, na divisa do município de Santo Amaro com Águas Mornas, Cícero e os produtores implantaram uma unidade demonstrativa de níveis de adubação de nitrogênio de liberação lenta, para ver como o eucalipto, no caso a espécie *Eucalyptus urophylla*, se comporta com diferentes tipos de adubos e dosagem. O local é um morro com declividade acentuada, baixa fertilidade, sem cobertura vegetal, representativo da região, e as



Família Hinckel (centro), técnicos da Epagri Farias e Cícero (à esquerda) e o vice-prefeito de Santo Amaro da Imperatriz Edésio Justen (à direita) ao lado da mata ciliar

primeiras impressões e dados mostram que o eucalipto está se adaptando bem. Mesmo na parcela onde não foi colocado adubo (testemunha), o *E. urophylla* está se desenvolvendo, o que demonstra toda sua rusticidade e vigor, e promete ser uma alternativa viável de reflorestamento na região.

O extensionista da Epagri de São Pedro de Alcântara, o técnico agrícola Gerson Luiz Gessner informa que a Associação de Microbacias – ADM – do município está orientando os agricultores locais a tornarem as suas áreas de morro mais produtivas, trocando a pecuária rudimentar, de baixa produtividade, pelo reflorestamento. Eles têm o apoio do prefeito de São Pedro de Alcântara, o senhor Ernei José Stahelin, que está montando um projeto de incentivo municipal florestal, envolvendo entidades privadas e governamentais, inclusive o Projeto Microbacias 2. O senhor Marino Schappo, da Comunidade de Santa Filomena, é outra pessoa entusiasmada pela natureza e reflorestamento, e há 12 anos ele acreditou que o plantio de árvores traria bons resultados econômicos e ambientais. Nos 35ha de sua propriedade, possui 26ha de área plantada, sendo 150 mil mudas de palmito nativo dentro das áreas de capoeira e mata nativa e, nas áreas degradadas, pínus e eucalipto. “Faço questão de preservar as minhas matas, e penso que explorar a floresta não significa acabar com a mata nativa, pelo contrário: além de preservar, podemos lucrar com o reflorestamento”, fala convicto e revela que está começando uma inovação, o plantio em consórcio de palmito no meio de eucalipto.

Outro produtor que também está inovando é o senhor José Aloísio Petry, da comunidade Campo Demonstração, pertencente à Microbacia Santa Bárbara. Ele observou que, deixando as sementes do palmito nativo de molho na água, elas se preservam melhor e facilita na hora de plantar. O senhor Petry, com o acompanhamento técnico de Gerson Gessner, está testando o plantio em consórcio de três espécies, o pínus, o palmito nativo e a palmeira-real, em espaçamento de 4m x 4m.



Árvore nativa, como o palmito juçara, é boa opção para consórcio com pínus

Incentivador da área florestal dentro da Epagri, o ex-presidente da empresa, Athos de Almeida Lopes, entende que o Estado tem sua vocação natural nas florestas. “Obedecendo à legislação ambiental, é possível para as 134 mil famílias catarinenses acompanhadas pelo Projeto Microbacias reservarem uma área de suas propriedades e, além do milho, da fruticultura, gado, etc. tem lugar também para as florestas”, defende Athos. “Se cada família plantar 1ha/ano, e isto é uma ação perfeitamente factível e sem maiores custos, em 12 anos cada família terá uma pequena floresta que poderá suplantiar em renda muitos outros produtos”, afirma.

### **Pesquisa apóia o desenvolvimento florestal**

Para dar suporte técnico-científico às ações de fomento, extensão e assistência técnica para o plantio de florestas em Santa Catarina, a Epagri desenvolve importantes trabalhos de pesquisa.

Há vários anos, o pesquisador Milton Ramos, da Epagri/Estação Experimental de Itajaí, tem conduzido estudos sobre a qualidade de espécies de eucalipto e hoje a Estação detém conhecimentos na área para orientar madeireiros, serrarias, moveleiros, empresas construtoras de casas à base de

madeira, laminadoras, etc. “Já temos espécies que se adequam à produção de móveis, como é o caso do *Eucalyptus saligna*”, salienta o pesquisador e agrega, “há alguns anos atrás, se alguém propusesse utilizar eucaliptos na fabricação de móveis, ninguém ia dar atenção”. Atualmente Milton Ramos pesquisa parâmetros como cor, densidade e resistência das madeiras ao empenamento e rachadura.

Mas não param por aí as investigações florestais. Um dos aspectos de maior demanda e de grande atualidade diz respeito ao impacto da floresta no meio ambiente. Muita gente questiona se as florestas exóticas tipo pínus e eucalipto causam prejuízos ao meio ambiente. Para esclarecer um aspecto ambiental importante, como é o caso do consumo de água por este tipo de florestas, a Epagri está desenvolvendo uma pesquisa intitulada “Avaliação do efeito das florestas plantadas sobre o fluxo de água nas nascentes”. Por exemplo, foram escolhidos vários locais no Estado, onde inicialmente não havia cobertura florestal, a maior parte era coberta por pastagem ou alguma lavoura anual, em áreas declivosas e semi-declivosas. Pesquisadores mediram o fluxo de água nas nascentes, antes e depois do plantio das florestas, no caso eucalipto e pínus. As medições, conforme explica Milton Ramos, são feitas 50m abaixo das nascentes, e em ►



terras de sete municípios das Regiões do Planalto (utiliza-se o pínus) e Litoral (com eucalipto). Também é avaliada a qualidade da água, levando-se em conta as características físicas e químicas. O resultado preliminar verificado até o momento, terceiro ano de implantação do experimento, mostra um dado esclarecedor. O que tem se verificado, conforme revela Milton, é que na maioria dos locais, o fluxo e o volume de água têm aumentado, ou seja, a cobertura da floresta, apesar do pínus e eucalipto absorverem determinada quantidade de água para satisfazer as necessidades de seu crescimento inicial, ajudam a reter o líquido muito mais que se fossem pastagem ou lavouras e, com isso, protegem as nascentes e reduzem o fluxo laminar, a erosão.

“Não é só nossa pesquisa que está demonstrando isto”, afirma o pesquisador. Temos o relato de um agricultor, o senhor Zelásio Del Agnolo, do município de Major Gercino, que plantava tomate numa de suas áreas de produção, e nos revelou que ano após ano, o fluxo de água do local vinha diminuindo. Todo ano, explicou o agricultor,



Pesquisador Milton Ramos mostra palmito nativo na área de melhoramento genético da E.E. Itajaí

demorava mais para encher o tanque de pulverização de agrotóxicos com a água. Como o produtor, após anos de pulverização com pesticidas, ficou intoxicado, resolveu plantar floresta, no caso eucalipto, na área de tomate. Qual não foi sua surpresa, quando constatou que as nascentes de água, antes quase desaparecidas, retornaram.

Continuando, Milton Ramos informa ainda que uma preocupação recente da pesquisa é a seleção de matrizes de palmito nativo, o nosso popular juçara – *Euterpe edulis* – alvo constante de retirada ilegal de nossa Mata Atlântica, apesar do crescente e rigoroso controle ambiental. A seleção está focada em plantas de porte mais baixo e tolerância à luminosidade, para que possa se desenvolver em pleno sol, “se não ele tem que se desenvolver na mata, competir com outras árvores, produzindo pouco”, observa o pesquisador. Este trabalho está sendo feito na Epagri/Estação Experimental de Urussanga, conduzido pelo pesquisador Ademar Brancher. O palmito nativo tem função importante na mata ciliar, ajudando a proteger os cursos d’água e, de quebra, fornecer suco. Aliás, já existem produtores que estão comercializando com sucesso o suco do nosso palmito nativo e, segundo estudos realizados pela Universidade Federal de Santa Catarina, a qualidade não deixa nada a desejar ao suco de açaí da Amazônia.

Outra tecnologia que está chegando ao setor é a produção de mudas clonais, que permite direcionar e agilizar o melhoramento das espécies, favorecendo a formação de plantas mais vigorosas, resistentes a doenças, ao frio, etc. Na Estação Experimental de Itajaí, o pesquisador Milton Ramos desenvolve experimentos com *E. grandis* com clonagem, com a finalidade de produzir madeira mais resistente e com resistência à doença da ferrugem que costuma atacar florestas da espécie no Litoral Norte do Estado. Ele trabalha também com o *Eucaliptus dunni*, para melhorar a resistência à geadas. Por outro lado, Milton alerta que está havendo problemas de comercialização com mudas clonais vindas de outros Estados, com qualidade do material deixando a desejar. Ele

propõe que o Estado, através de laboratório da Epagri, monte um processo de controle de qualidade, que evitaria a compra de materiais inadequados ou de baixa qualidade.

Passando do Litoral para o Planalto Catarinense, uma das pesquisas de destaque conduzidas pela Epagri/Estação Experimental de Lages e em parceria com a Estação Experimental de Itajaí e o Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar – Cepaf –, diz respeito à busca de variedades florestais resistentes ao frio, às geadas. Descoberta recente dos técnicos catarinenses está trazendo uma nova alternativa aos produtores e empresários do setor. Trata-se da performance da espécie *Eucaliptus benthamii*, que está surpreendendo o setor florestal no Sul do Brasil pela sua grande resistência ao frio e às geadas, abrindo espaço para o seu plantio nas regiões mais frias, tais como a Serra e o Planalto Catarinense. Este fato é uma novidade, já que até há pouco ninguém iria pensar em plantar eucalipto em regiões frias do Brasil. Segundo o pesquisador Constâncio Bernardo dos Santos, da Estação Experimental de Lages, o *E. benthamii* possui madeira bonita, de qualidade, cresce ligeiro. Mas o especialista faz um alerta aos produtores. Tendo em vista a grande procura por esta espécie, comerciantes mal intencionados estão vendendo sementes de outras espécies como se fossem o *E. benthamii*, “estão enganando as pessoas e já se constata esta prática na região, trazendo prejuízos certos ao setor”, lamenta o engenheiro agrônomo Lorivaldo José Kaufmann, colega de trabalho do Constâncio.

Mas nem só de experimentos com florestas isoladas compõem o leque das pesquisas. Um trabalho pioneiro que iniciou em 1997 no município de São José do Cerrito, vizinho de Lages, em área da empresa Klabin, aborda o plantio de pínus com pastagem. Esta pesquisa, que testa quatro espaçamentos diferentes, mas todos com densidade de mil árvores por hectare, revela que é possível aos produtores criar gado e floresta numa mesma área, maximizando o uso dos recursos naturais. Os



resultados até agora demonstram, segundo o pesquisador Constâncio, que o manejo com filas de quatro árvores consecutivas de pinus, mais área de pastagem (9m), permite melhor insolação e manutenção do pasto, evitando sombreamento excessivo. “Estes resultados ainda não são definitivos, precisamos de mais um período para montar os cálculos estatísticos finais, mas tudo indica que estamos no caminho correto. Isto nos possibilitará difundir mais uma alternativa viável para os produtores da região”, confirma o pesquisador.

Além das exóticas pinus e eucaliptos, a Epagri desenvolve pesquisas com espécies nativas, como o palmito, a bracatinga e o vime. Como o espaço é exíguo, nesta reportagem não foi possível apresentar todos esses trabalhos. Fica para uma próxima edição a continuação do assunto.



Constâncio mostra Eucalyptus benthamii na coleção da E.E. Lages



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.rct-sc.br



Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Município: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Caixa Postal: \_\_\_\_\_ Fone: \_\_\_\_\_

Fax: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

Atividade principal: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_



# Técnicos e agricultores catarinenses desenvolvem tomate orgânico

Paulo Sergio Tagliari<sup>1</sup>

**Uma pesquisa científica pioneira desenvolvida por uma equipe de pesquisadores e extensionistas da Epagri, junto a agricultores da Região do Vale do Itajaí, em Santa Catarina, conseguiu produzir tomate orgânico sob manejo em cultivo protegido (estufa), praticamente sem uso de produtos químicos normalmente utilizados na produção de tomate convencional.**

A pesquisa faz parte de um projeto que reúne a Epagri/Estação Experimental de Itajaí e áreas experimentais de famílias de tomaticultores tradicionais da região. Estes produtores estão testando e avaliando em suas propriedades sementes de algumas cultivares de tomate que se adaptam ao cultivo orgânico, acompanhados pelos pesquisadores e extensionistas, num processo participativo que integra o saber e as práticas normalmente adotadas pelos agricultores com o conhecimento

científico e as orientações dos técnicos.

A equipe interdisciplinar de pesquisa da Epagri é composta pelos engenheiros agrônomos José Ângelo Rebelo, Murito Ternes, Euclides Schallenberg e Renato Pegoraro, pertencentes ao Projeto Hortaliças e especialistas em diferentes áreas (fitopatologia, fitotecnia, fertilidade do solo e entomologia), que trabalham juntos com os extensionistas Hector Silvio Haverroth, de Massaranduba, Adriana Tomazi, de Jaraguá do Sul,

Nilton Provesi Machado, de Pomerode, Rogério Silva, de Luís Alves, e Egídio Fuck, de Camboriú, mais 18 agricultores da região. O objetivo principal do grupo é desenvolver o tomateiro orgânico de forma ambientalmente sustentável, com ganhos sociais e econômicos. Este experimento faz parte de uma rede de pesquisa participativa estadual, a qual promove a construção de conhecimentos em diferentes sistemas de produção e em diversas outras regiões de Santa Catarina.

<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.

## Custo de manutenção é baixo

Segundo José Rebelo, coordenador do Projeto de Hortaliças da Epagri, os experimentos com o tomateiro na Estação e nas propriedades dos agricultores apresentaram ótima performance e bons resultados, mostrando que é possível colher-se tomate com o mínimo de resíduos químicos, baixo custo de produção e com boa produtividade e qualidade. Rebelo explicou que o tomate foi produzido no sistema verticalizado, que permite melhor aeração e manejo da cultura, em vez do sistema cruzado, que é o usado no cultivo convencional. A orientação das fileiras do tomateiro foi a norte-sul, para favorecer a maior insolação. Como insumos, além das sementes ou mudas, utilizou-se composto orgânico, calda bordalesa e inseticida biológico Dipel. O único grande gasto do produtor é na construção da estufa ou cultivo protegido, como é chamado o sistema, que faz uso de materiais de construção como postes, plásticos e canos de irrigação. “Mas isto é um investimento inicial que já é possível amortizar no primeiro ano ou segundo ano, com o ganho na comercialização do tomate agroecológico”, esclarece Rebelo.

O pesquisador comenta que a fertilização com composto orgânico



*O tutoramento vertical no tomateiro permite melhor aeração das plantas e facilita o manejo*



*Participação dos agricultores é fundamental no desenvolvimento do tomate orgânico*

foi feita em duas parcelas, totalizando 30t/ha. O composto pode ser feito na própria unidade de produção, usando-se esterco animal encontrado no estabelecimento ou de vizinhos. Para ser orgânico, os restos de culturas e o esterco, que formam o composto, não podem ter resíduos de pesticidas, pois aí não se caracterizariam como orgânico.

Em relação a doenças, tanto nas propriedades dos agricultores, como na unidade de pesquisa da Estação, a temida requeima do tomateiro foi totalmente controlada com a utilização da calda bordalesa a 0,3%, produto que utiliza em seu preparo o sulfato de cobre e cal virgem. As aplicações foram preventivas, ou seja, quando havia anúncio de uma frente fria e chuva, fazia-se a aplicação. Isto porque o fungo que causa a requeima gosta de umidade e, com a estufa do cultivo protegido, evita-se este fator. José Rebelo esclarece que o cobre é um metal e é tóxico para o ser humano, mas que as quantidades mínimas utilizadas no controle da doença não penetram no fruto, ao contrário dos fungicidas ditos modernos atualmente utilizados na produção convencional. Além disso, os cuidados na aplicação com doses corretas e a posterior limpeza dos frutos ao consumi-los, protegem a saúde do consumidor. Outro fator que justifica a utilização da calda bordalesa é o custo baixíssimo para os agricultores, a maioria pequenos

empresários familiares rurais. Rebelo alerta para a utilização dos bicos dos pulverizadores, que devem ser preferentemente do tipo cerâmico, bem limpos e desentupidos, para gotas pequenas, para tornar mais eficiente a aplicação do sulfato. E, falando em aplicação, o pesquisador recomenda que o agricultor deve pulverizar totalmente o tomateiro, em cima e em baixo da folha, inclusive bem perto do chão, para proteção total da planta. Para ajudar, recomenda utilizar espalhante adesivo. Existem produtos eficientes, tanto comerciais, como fórmulas caseiras. Com estas medidas, fica mais difícil para as doenças atacarem. Outra dica de José Rebelo é no preparo da calda. Ele orienta que o pH tem que ser médio, entre 7 e 8. Para isso, existem fitas indicadoras que, mergulhadas na calda, mudam de cor e, com a ajuda de uma escala colorida, o agricultor ou aplicador sabe o nível de pH. Caso esteja acima dos parâmetros referidos, aplica-se mais sulfato para acidificar ou mais cal para alcalinizar a solução. No preparo da calda, o sulfato tem que ser despejado lentamente em cima da cal, e não o inverso.

## Vantagens do sistema segundo os agricultores

Para discutir os resultados dos experimentos com o tomateiro orgânico, os pesquisadores, os ►





*Pesquisador José Rebelo explica a importância do preparo correto da calda bordalesa*

extensionistas e cinco famílias de tomaticultores da Região do Vale do Itajaí participaram de uma tarde de campo na Estação Experimental de Itajaí no mês de outubro de 2006. Neste dia, foram apresentados e discutidos os resultados das pesquisas, ressaltando aspectos técnicos e econômicos da cultura, alguns já mencionados acima.

O pesquisador Renato Pegoraro destacou que o manejo dos principais insetos-pragas do tomateiro já tem um novo aliado. Trata-se de uma vespinha, o *Tricogramma*, que parasita ovos de lepidópteros, as temíveis brocas e a traça-do-tomateiro. Cada vespa, segundo Renato, parasita em média 20 ovos de brocas e traça. Outra técnica recomendada é evitar cultivar no local plantas da mesma família do tomate ou que sejam hospedeiras das mesmas pragas. Por exemplo, berinjela, pimentão, batata, etc. Estas plantas devem ser monitoradas 30 dias antes do plantio das mudas de tomateiro, para verificar a presença de brocas e efetuar o seu controle. Também se recomenda utilizar barreiras vegetais que impedem a vinda

de insetos-pragas indesejados. Um dos agricultores presentes, o senhor Nereu Pascher, de Massaranduba, informou que utilizou com sucesso o óleo de Nim para combater as brocas, na base de 5ml/L de solução.



*Tomate orgânico do tipo cereja, tratado somente com calda bordalesa, apresenta ótima produtividade, qualidade e sanidade*

Renato complementou o assunto, propondo que se planeja o plantio dos tomateiros de maneira que a produção, ou pelo menos parte dela, aconteça na saída do inverno, onde há menor população de insetos-pragas.

Na questão econômica, Rebelo ponderou que uma estratégia para ganhar na produção é deixar o tomateiro menos tempo no campo ou estufa, diminuindo o número de cachos. No somatório, a produção será maior e terá menos riscos, pois aproveitará época de escape de pragas, principalmente as brocas. Assim, com o uso do cultivo protegido, o agricultor poderá plantar no inverno, época que outros normalmente não produzem. Algumas cultivares de tomate orgânico têm se destacado, por exemplo os do tipo cereja e Santa Cruz.

Dentre os agricultores presentes, a família Eichstädt (Newton, Marilda e o filho Dioni) e o senhor Nereu Pascher, de Massaranduba, o senhor Claudino Rotta, de Jaraguá do Sul, declararam que estão satisfeitos com o novo tipo de cultivo do tomateiro. Em suas propriedades também está prevista a realização de dias de campo, para continuar a avaliação deste tipo de trabalho participativo com agricultores.

Para mais informações a respeito do tomateiro orgânico, contatos podem ser feitos junto à Epagri/Estação Experimental de Itajaí, fones: (47) 3341-5244; 3341-5255, e-mails dos pesquisadores: José Rebelo – jarebelo@epagri.sc.gov.br; Euclides – eshallen@epagri.sc.gov.br; Renato – pegoraro@epagri.sc.gov.br; Murito – ternes@epagri.sc.gov.br; e pelos e-mails e fones dos escritórios locais dos extensionistas: Hector – emmassaranduba@epagri.sc.gov.br, (47) 3379-1140; Adriana – emjaraguadosul@epagri.sc.gov.br, (47) 3370-7871; Rogério – emluisalves@epagri.sc.gov.br, (47) 3377-1295; Egídio – emcamborriu@epagri.sc.gov.br, (47) 3365-3661; Nilton – empomerode@epagri.sc.gov.br, (47) 3387-2640. ■



# Onagra – a primula da noite

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

Conhecida também como primula, primula-da-noite, zé-cora, canárias, estrela-da-tarde, a onagra é classificada taxonomicamente como *Oenothera biennis* L., da família Onagraceae, embora tenha outros sinônimos científicos: *Oenothera muricata* L.; *Onagra muricata* (L.) Moench. e *Onagra biennis* (L.) Scop.

O óleo das sementes da onagra constitui-se em um excelente remédio para acabar com os transtornos que algumas mulheres experimentam no período que antecede a menstruação – a chamada tensão pré-menstrual (TPM). Já era utilizada ancestralmente pelos índios americanos para aumentar a força muscular e evitar infecções e, atualmente é consi-

derado um dos melhores recursos da fitoterapia para combater a tensão pré-menstrual, responsável pelas súbitas mudanças de humor e dores no corpo, que atinge cerca de 35% das mulheres do planeta. A eficiência da planta foi confirmada em estudos realizados com 68 mulheres voluntárias portadoras de sintomas de dores e síndrome de estresse pré-menstrual. No fim de três meses de tratamento com a planta observou-se que 61% delas tiveram desaparecimento total dos sintomas e em 23% dos casos houve melhora parcial. Além disso, os componentes da semente atuam favoravelmente sobre a elasticidade da pele, prevenindo o envelhecimento precoce e rugas.

O segredo do óleo da primula es-

tá nos ácidos graxos poliinsaturados, presentes na sua composição, que não são produzidos naturalmente pelo organismo e precisam ser obtidos na dieta. Deles o mais importante é o chamado ácido gamalinolênico (GLA), também conhecido como ômega-3. Além de fazer parte da estrutura das membranas celulares, o GLA origina a prostaglandina E1, uma substância que ajuda a equilibrar os hormônios femininos, diminuindo os impactos da TPM. As prostaglandinas apresentam ações antiinflamatórias, redutoras da viscosidade do sangue e dilatadoras vasculares.

Os precursores de prostaglandinas, principalmente o ácido gamalinolênico, influenciam na

<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.



regulação de hormônios sexuais femininos, mantém a elasticidade da pele, controlam a oleosidade e influenciam na liberação de neurotransmissores cerebrais.

## Descrição da planta

Planta herbácea, hirsuta, de ciclo anual ou bienal, de caule ramoso, podendo atingir 1,5m de altura. No início do desenvolvimento das plantas, as folhas são elípticas, pecioladas e dispõem-se radialmente na forma de uma roseta. No início da diferenciação floral, as folhas são sésseis, lanceoladas, mais eretas e menores. As folhas medem 7 a 13cm de comprimento por 1,2 a 3cm de largura. Flores hermafroditas, axilares dispostas ao longo do caule, formadas por quatro vistosas pétalas membranáceas, de cor amarelo brilhante, medindo 2 a 4cm de diâmetro. Sob luz ultravioleta, a parte central das flores adquire uma coloração mais brilhante, invisível à luz normal. Em noite bem escura é possível ver as flores a uma grande distância graças a sua fosforescência alvo-brilhante. As flores abrem-se ao crepúsculo e permanecem abertas até o dia seguinte, entre 9 e 10 horas. São polinizadas por lepidópteros e abelhas. Fruto tipo cápsula,



*Pendões florais de onagra*

tomentoso, ereto, abrindo em quatro valvas, com cerca de 2cm de comprimento, contendo 100 a 300 sementes. A raiz é pivotante.

## Fitoquímica

As sementes contêm óleo fixo (obtido por expressão a frio), que contém ácidos graxos essenciais – oléico (11%), linoléico (70%), gama-linolênico (10%), palmítico (5% a 10%), esteárico (1% a 4%), além dos compostos fenólicos – catequina, epicatequina e ácido gálico. A parte aérea contém fitosterol, compostos flavônicos, onoterina, oenoteína A, taninos, nitrato de potássio,

mucilagens, beta-sitosterol e citrostadieno. As raízes contêm ácido gálico.

## Propriedades terapêuticas

O óleo das sementes apresenta ação reguladora da circulação sanguínea e do tônus muscular, ativadora dos linfócitos T, anti-alérgica, inibidora da síntese de prolactina, apoptótica de células tumorais, antioxidante, antitumoral, anti-ulcerativa e anti-secretora gástrica, antiinflamatória, emoliente, demulcente, antioxidante, antitrombótica e antiagregante plaquetária.

A onagra está sendo utilizada em várias partes do mundo no tratamento de redução de colesterol LDL, esclerose múltipla, deficiência renal crônica, artrite reumatóide, doenças cardíacas, neuralgias diabéticas, enxaqueca, fibrose cística, fibroadenomas, hiperplasia prostática benigna, síndrome de intestino irritável, eritemas, neuropatias, diarreia, melanoma, cólica, eczema, síndromes pré-menstruais, disfunções dérmicas, depressão, hiperatividade, hipertensão arterial, trombose, hemorragia cerebral, infarto de miocárdio, dismenorréia, ciclos irregulares, obesidade, esterilidade por insuficiência ovárica, menopausa, mal de Parkinson, doença de Crohn, síndrome de Sjögren, esclerose em placas, afecções por degeneração



*Planta de onagra em pleno desenvolvimento vegetativo*



neuronal, irritabilidade, depressão pós-natal, nervosismo, coqueluche, neurastenia, esquizofrenia, danos hepáticos pelo álcool, alcoolismo, hepatite B, colites ulcerativas, lúpus sistêmico eritematoso, impetigo, acne, rugas, pele seca, psoríase e fragilidade de unha e cabelos.

O uso oral regular das sementes ou do óleo reduz os níveis de colesterol e a pressão sangünea. O óleo é recomendado em vários países, com base científica, para tratamento de eczema, dermatite atópica.

As folhas são utilizadas no tratamento de asma, tosse comprida e distúrbios gástricos. As folhas contusas podem ser aplicadas sobre úlceras dérmicas.

O xarope das flores é indicado para tratar tosse comprida.

O chá feito das raízes é indicado para o tratamento de obesidade e cólicas intestinais. O cataplasma das raízes é útil em hemorróidas e contusões.

## Formas de uso e toxicologia

- Óleo: 4 a 5g/dia (280 a 530mg de ácido gamalinolênico), durante um mês. Após, reduzir para 1g/dia. O óleo é obtido por expressão a frio das sementes.

- Infuso: 1 colher (chá) da parte aérea em 1 xícara de água. Tomar 1 xícara ao dia.

- Tintura: 10 a 40 gotas ao dia.

A planta e seus derivados são contra-indicados para epiléticos. Pode causar, raramente, dermatite de contato em pessoas sensíveis. Evitar o uso durante a gestação ou em pacientes tratados com drogas neuroativas e anestésicos.

## Outros usos

As raízes são comestíveis após serem cozidas, apresentando sabor adocicado, sutilmente picante e com boa succulência. As flores são mucilaginosas e adocicadas, podendo ser utilizadas em saladas e guarnições de pratos. As cápsulas jovens (frutos) podem ser cozidas para serem utilizadas em pickles ou



Detalhe das sementes de onagra

pratos quentes. O extrato das raízes serve de aditivo para melhorar a qualidade de alguns vinhos.

As sementes podem ser consumidas como alimento, *in natura* ou tostadas. O óleo das sementes é comestível, porém o seu uso em culinária é muito dispendioso. As sementes constituem-se excelente alimento para pássaros.

As flores apresentam aroma intenso e doce, e são utilizadas em cosmética e como fonte de corante amarelo natural.

O pó dos pendões florais é utilizado em máscaras faciais para impedir a ruborização anormal da pele.

## Cultivando a planta

A onagra é uma espécie nativa da América do Norte, sendo posteriormente introduzida na Europa. Não há relatos de cultivos comerciais no Brasil. Um cultivo experimental vem ocorrendo em Canelinha, SC, com resultados agrônômicos promissores.

A planta desenvolve-se melhor em regiões de clima temperado a subtropical, livres de geadas. É planta heliófita, necessitando de plena exposição solar.

A planta prefere solos arenosos até siltosos, bem drenados, ricos



Cultivo experimental de onagra em Canelinha, SC





*Planta adulta de onagra com sintomas de deficiência de cálcio ("tipburn")*



*Fruto capsular e sementes de onagra*



*Muda de onagra recém-plantada a campo*

em matéria orgânica e com pH próximo à neutralidade. Mostra-se exigente em cálcio, cuja deficiência resulta em "tipburn" (queima das pontas) e podridões no caule e raízes. Tolerante o cultivo em solos de média a baixa fertilidade, porém não suporta solos compactados, encharcados e ácidos, os quais favorecem a incidência de podridões nas raízes. A planta é tolerante à estiagem.

A propagação é feita via sementes, as quais são semeadas em bandejas de isopor com substrato organo-mineral. As sementes germinam mais rápido se pré-incubadas à baixa temperatura (12°C) e depois postas a germinar em temperaturas mais altas (24 a 32°C). Um grama de sementes contém cerca de 350 sementes. O índice de germinação é de 90%, em média. A germinação ocorre em seis a dez dias e as mudas ficam prontas para o transplante aos 35 dias.

A área de cultivo deve ser submetida a análise de solo para correção da acidez para pH 6,0. As plantas podem ser adubadas com cama de aviário (1/2kg/planta) e fosfato natural (50g/planta). O nitrogênio em excesso afeta negativamente o teor de ácido gama-linolênico.

O plantio deve ser feito na primavera até início do verão. As mudas podem ser plantadas no espaçamento de 1 x 0,4m, em camalhões, para facilitar a drenagem.

A cultura deve ser mantida livre de concorrência com outras plantas invasoras, principalmente nos primeiros meses de cultivo. Cobertura morta entre as linhas de plantio ajudam a controlar as ervas infestantes.

A colheita das sementes inicia quando as cápsulas frutíferas adquirem coloração castanha e textura coriácea. Neste ponto, as sementes podem ser debulhadas das cápsulas, peneiradas e armazenadas. O rendimento médio de sementes por planta é de 50 a 60g ou 1.250 a 1.500kg/ha. ■



## Informativo Técnico

- \* **Produção de culturas e fertilidade do solo em função de sistemas de adubação em um Latossolo Vermelho** ..... 37  
Milton da Veiga e Carla Maria Pandolfo
- \* **Emprego da calda bordalesa no controle de doenças** ..... 41  
João Américo Wordell Filho  
João Favorito Debarba

## Artigo Científico

- \* **Precisão nos ensaios de competição de cultivares de feijão e milho** ..... 44  
Cristiano Nunes Nesi  
Silmar Hemp  
Luís Carlos Vieira
- \* **Estimativa da área foliar do alho usando dimensões e biomassa seca do limbo foliar** ..... 49  
Anderson Fernando Wamser  
Siegfried Mueller  
Luiz Antonio Palladini
- \* **Obtenção de duas safras de uva por ciclo vegetativo pelo manejo da poda** ..... 53  
Mário Luís Fochesato  
Paulo Vitor Dutra de Souza  
Sofia Agostini
- \* **Alternativas de manejo para o controle do declínio da videira** ..... 58  
Marco Antonio Dalbó  
Edegar Peruzzo  
Enio Schuck
- \* **Estabelecimento de índices de maturação para o ponto de colheita de frutos de caqui 'Fuyu' ...** 62  
Juliana Golin Krammes  
Luiz Carlos Argenta  
Marcelo José Vieira  
Marcos Antônio Bacarin

## Germoplasma e Lançamento de Cultivares

- \* **SCS 409 Camila e SCS 410 Piuna – Novas cultivares de ameixeira com resistência à escaldadura das folhas** ..... 67  
Jean-Pierre Henri J. Ducroquet  
Marco Antonio Dalbó

## Nota Científica

- \* **Morfogênese de vimeiro tratado com preparados homeopáticos e fitoterápicos** ..... 71  
Jamille Casa  
Mari Inês Carissimi Boff  
Tássio Dresch Rech  
Pedro Boff
- \* **Produtividade e resistência à podridão-negra de cultivares de repolho em cultivo orgânico, no verão do Litoral Sul Catarinense** ..... 75  
Luiz Augusto Martins Peruch  
Daíse Werncke  
Antônio Carlos Ferreira da Silva
- \* **Desempenho de genótipos de milho-pipoca no Planalto Norte Catarinense** ..... 78  
Rogério Luiz Backes  
Alvadi Antonio Balbinot Junior  
Eduardo Sawazaki  
Gilson José Marcinichen Gallotti  
Glauco Vieira Miranda
- \* **Ocorrência e flutuação populacional de cigarrinhas-das-pastagens em diferentes espécies de gramíneas** ..... 82  
Étel Carmen Bertollo  
José Maria Milanez  
Luís Antônio Chiaradia



Indexada à Agrobases e à CAB International

## Comitê de Publicações/Publication Committee

Anderson Fernando Wanser, M.Sc. – Epagri  
Cristiano Nunes Nesi, M.Sc. – Epagri  
Eduardo Rodrigues Hickel, Dr. – 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  
Nicolau Melo Serra Freire, Ph.D. – UFRRJ – Rio de Janeiro, RJ  
Paulo Henrique Simon, M.Sc. – Epagri – Florianópolis, SC  
Paulo Roberto Ernani, Ph.D. – Udesc/CAV – Lages, SC  
Ricardo Silveiro Balardin, Ph.D. – UFSM – Santa Maria, RS  
Roberto Hauagge, Ph.D. – Iapar – 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, Clori Basso, Edegar Luiz Peruzzo, Edson Luiz de Souza, Enio Schuck, Ernildo Rowe, Euclides Schallenger, Gilson José Marcinichen Gallotti, Honório Francisco Prando, Janaína Pereira dos Santos, Leandro do Prado Wildner, Lucimara Antonioli, Luis Carlos Vieira, Márcia Mondardo, Márcio Sonogo, Milton da Veiga, Moacir Antônio Schiocchet, Paulo Antonio de Souza Gonçalves, Renato César Dittich, Renato Luis Vieira, Vera Lucia Iuchi, Walter Ferreira Becker.





# Produção de culturas e fertilidade do solo em função de sistemas de adubação em um Latossolo Vermelho

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

Na região de Campos Novos, SC, o uso de áreas de campos subtropicais e de matas de araucária para cultivo de cereais teve início na década de 60 e se intensificou nas décadas de 70 e 80 (Cassiano, 2001). Para o cultivo dessas áreas, inicialmente foi utilizado o sistema convencional de preparo do solo com implementos de discos (arados e grades), resultando em intensa mobilização do solo. Isto, associado à queima de resíduos culturais, promoveu a aceleração do processo erosivo e degradação das características físicas, químicas e biológicas do solo, exigindo reaplicações frequentes de calcário e de nutrientes para manter os níveis de rendimento das culturas.

A partir da década de 80 o sistema convencional foi sendo paulatinamente substituído por sistemas conservacionistas de preparo, com menor revolvimento do solo e supressão da queima dos resíduos culturais, até chegar ao sistema plantio direto (SPD) no início da década de 90. Com a adoção do SPD, observou-se uma redução substancial do processo erosivo e, conseqüentemente, das perdas de solo e de nutrientes, o que resultou em melhoria dos atributos de fertilidade do solo, com aumento do teor de matéria orgânica e de fósforo e potássio disponíveis na camada superficial, bem como redução da necessidade de reaplicação de calcário (Ruedell, 2005). Mesmo assim, a maioria dos agricultores

continua aplicando a mesma dose de fertilizantes ou, até mesmo, aumentando a quantidade aplicada. Como resultado, um grande número de lavouras apresenta teores de P e, principalmente, de K, na faixa de interpretação “muito alto”, quando a resposta à aplicação destes nutrientes é pequena (Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004).

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a produção de grãos de milho, soja, feijão e trigo e a evolução de alguns atributos da fertilidade do solo (pH, saturação por Al e P e K disponíveis) com o uso prolongado de diferentes sistemas de adubação, em uma lavoura com bom nível inicial de fertilidade do solo.

## Caracterização da área e dos sistemas de culturas e de adubação

O estudo foi realizado em uma unidade de observação (UO)

conduzida no Campo Experimental da Copercampos, no município de Campos Novos, SC, em um Latossolo Vermelho. No início do estudo, em 1999, o solo apresentava bom nível de fertilidade na camada de zero a 20cm (pH = 5,8; P = 10mg/dm<sup>3</sup>; K = 228mg/dm<sup>3</sup>; Al = 0,0cmol/dm<sup>3</sup>; Ca = 4,7cmol/dm<sup>3</sup>; Mg = 2,9cmol/dm<sup>3</sup> e matéria orgânica = 4,5%).

Para a condução da UO, estabeleceu-se uma rotação de culturas de três anos, sendo que todas as culturas foram cultivadas concomitantemente em todos os anos em parcelas de 5 x 20m, com duas repetições separadas por caminho para visitação, iniciando o ciclo de rotação com as culturas escolhidas (Tabela 1). As culturas de inverno e de verão foram implantadas por semeadura direta, e as determinações de produção de grãos das culturas comerciais foram efetuadas durante dois ciclos desta rotação de culturas (6 anos).

Tabela 1. Seqüência de culturas utilizada nas parcelas principais, em cada ciclo de três anos de rotação de culturas (Campos Novos, SC, 2005)

Anos	Parcelas		
	1a e 1b	2a e 2b	3a e 3b
1 e 4	Triticale <sup>(1)</sup> /feijão	Aveia preta/soja	Ervilhaca/miho
2 e 5	Ervilhaca/miho	Triticale <sup>(1)</sup> /feijão	Aveia preta/soja
3 e 6	Aveia preta/soja	Ervilhaca/miho	Triticale <sup>(1)</sup> /feijão

<sup>(1)</sup>Substituído por trigo no segundo ciclo.

Aceito para publicação em 17/7/06.

<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: milveiga@epagri.sc.gov.br.

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

Os tratamentos de adubação, aplicados em subparcelas de 5 x 5m, foram os seguintes: **T** = sem adubação; **150F** = 150kg/ha do adubo fórmula X-25-25, em que X é a porcentagem de N de acordo com a cultura; **300F** = 300kg/ha de adubo fórmula X-25-25, semelhante ao sistema de adubação tradicionalmente utilizado pelos agricultores da região; **REC** = adubação de acordo com a recomendação para cada cultura, a partir da análise do solo (Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1994), elaborada com superfosfato simples, cloreto de potássio e nitrato de amônio. Como os teores de P e de K se situavam, respectivamente, nas faixas de interpretação suficiente e alto pela classificação da época, foi utilizada a dose de reposição destes nutrientes definida para cada cultura. Nos tratamentos com adubação no primeiro ciclo e em todos os tratamentos no segundo ciclo, foram aplicadas em cobertura as doses de 90, 45 e 45kg/ha de N na forma de nitrato de amônio, respectivamente, para o milho, feijão e trigo. Todos os nutrientes foram aplicados a lanço, sem incorporação.

Para avaliar as modificações nos atributos de fertilidade do solo, foram coletadas amostras de solo ao final do segundo ciclo de rotação de culturas (sexto ano), nas camadas de zero a 10, 10 a 20, 20 a 40 e 40 a 60cm. Estas amostras foram analisadas pelo Laboratório de Análise de Solos (Epagri/Cepaf, Chapecó, SC).

Neste trabalho serão apresentados resultados de rendimento de grãos das culturas comerciais e de alguns atributos de fertilidade do solo. Para facilitar a comparação entre culturas, os rendimentos foram relativizados em relação à testemunha para cada cultura e ano, sendo apresentada a média de seis anos de determinação, exceto para o milho, que teve uma safra perdida, e para o trigo que foi cultivado apenas no segundo ciclo (3 anos).

## Resultados

Pode-se inferir que houve incremento no rendimento relativo de grãos nos tratamentos com adubação em relação à testemunha,

mas não houve diferença entre os tratamentos de adubação utilizados (Tabela 2). O maior incremento da produção relativa ocorreu na cultura do trigo, seguida pela do feijão. Para a cultura do milho, grande parte da resposta à adubação esteve relacionada à aplicação de nitrogênio, cujo efeito foi positivo apenas nos anos sem deficiência hídrica. O aumento no rendimento não foi muito acentuado em função dos teores de P e de K no solo se situarem em nível alto e muito alto, respectivamente, situação em que a possibilidade de resposta à aplicação dos mesmos é menor (Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004).

O balanço de P foi praticamente nulo na adubação de acordo com a recomendação e com aplicação de 150kg/ha do adubo formulado (Tabela 3). Por outro lado, a adubação com 300kg/ha do adubo fórmula correspondeu ao dobro da quantidade exportada. Para o K o comportamento foi similar, exceto para a aplicação na dose recomendada, que apresentou um superávit de aproximadamente 50% em relação ao exportado, demonstrando que a recomendação da dose para reposição deste nutriente não era adequada para os níveis de rendimento obtidos. Assim, se os teores de P e de K no solo se situarem na faixa de

Tabela 2. Rendimento relativo médio de grãos das culturas comerciais em quatro tratamentos de adubação em um Latossolo Vermelho (Campos Novos, SC, 2005)

Cultura	Ano	Adubação			
		T	REC	150F	300F
Milho	5	100	109	104	108
Feijão	6	100	122	127	116
Soja	6	100	113	110	112
Trigo	3	100	179	172	155
Todas	-	100	124	123	117

Nota: T = sem adubação; REC = adubação recomendada para a cultura; 150F = 150kg/ha do adubo formulado; 300F = 300kg/ha do adubo formulado.

Tabela 3. Quantidades de fósforo ( $P_2O_5$ ) e de potássio ( $K_2O$ ) aplicadas através de fertilizantes, exportadas pelos grãos e respectivo saldo, em quatro tratamentos de adubação em um Latossolo Vermelho (Campos Novos, SC, 2005)

Adubação	Fósforo			Potássio		
	Apl-cado	Expor-tado <sup>(1)</sup>	Saldo	Apl-cado	Expor-tado <sup>(1)</sup>	Saldo
	.....kg/ha.....					
T	0	248	-248	0	257	-257
REC	285	282	3	415	289	126
150F	286	278	8	293	287	6
300F	525	275	250	525	283	242

<sup>(1)</sup>Estimado a partir da produção e dos teores médios encontrados nos grãos (Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004).

Nota: T = sem adubação; REC = adubação recomendada para a cultura; 150F = 150kg/ha do adubo formulado; 300F = 300kg/ha do adubo formulado.



disponibilidade alta ou muito alta, a aplicação destes nutrientes na dose recomendada a partir da análise do solo, ou através de 150kg/ha do adubo fórmula, seria suficiente para manter os níveis de fertilidade do solo. A adubação tradicional utilizada pelos agricultores (300F) resulta em desperdício de nutrientes e recursos financeiros, diminuindo a rentabilidade do produtor. Observou-se, também, que a proporção dos nutrientes P e K exportada é próxima de 1:1, indicando que, para a rotação de culturas utilizada e os rendimentos obtidos, a proporção encontrada na fórmula tradicionalmente utilizada pelos agricultores da região é adequada quando ambos os nutrientes apresentarem faixa de interpretação de disponibilidade semelhante no solo.

No final do estudo foi observado um acentuado gradiente, em profundidade, de todos os atributos de fertilidade determinados (Figura 1). Os resultados de pH em água e saturação da capacidade de troca de cátions (CTC) por alumínio indicam a ocorrência de acidificação mais pronunciada nos tratamentos com utilização de adubo fórmula. Este aspecto, em parte, pode ser explicado pela reação dos fertilizantes no solo (Ciotta et al., 2002), uma vez que as fontes utilizadas para elaboração do adubo-fórmula e no tratamento REC são diferentes. Ao final de seis anos o pH em água no tratamento 300F foi inferior a 5,0 desde a camada superficial, enquanto que nos demais isto foi constatado a partir da segunda camada (10 a 20cm). Considerando as recomendações da CQFS-NRS/SBCS (Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004), com profundidade de amostragem de zero a 10cm, haveria necessidade de aplicação de calcário em todos os tratamentos, já que o pH em água se situou abaixo de 5,5, com presença de alumínio trocável.

A saturação por alumínio no complexo de troca se situou abaixo de 10% na camada de zero a 10cm, considerada adequada para o desenvolvimento das raízes das culturas. No entanto, a partir da camada de 10 a 20cm a saturação por Al se situou acima de 20%, considerada alta e restritiva mesmo se tratando do sistema plantio direto, no qual a dinâmica da

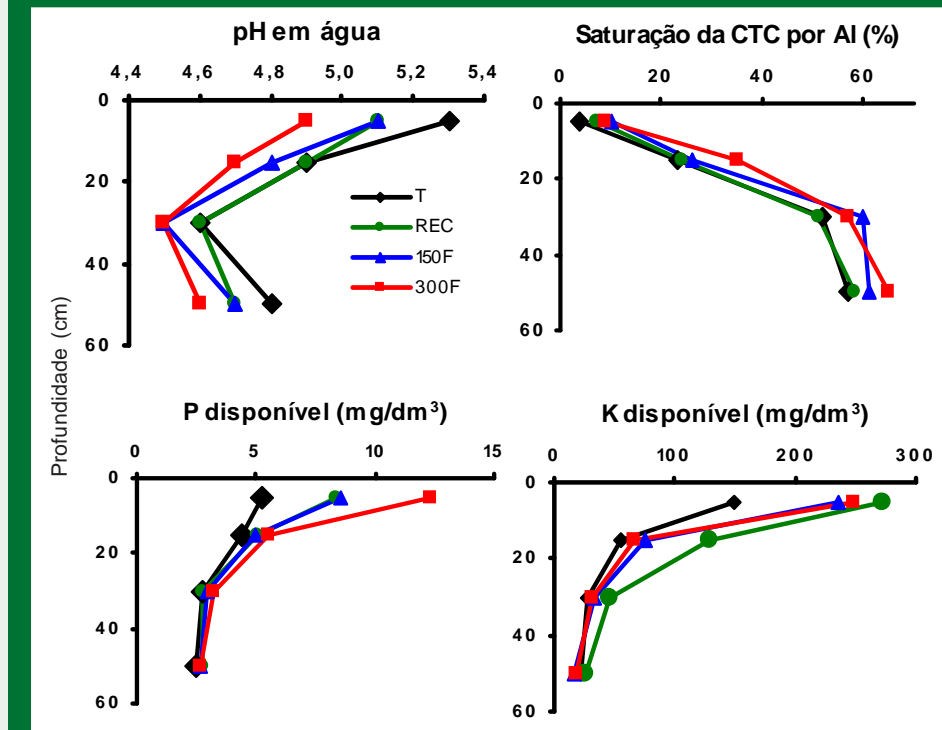


Figura 1. Distribuição dos valores de alguns atributos de fertilidade no perfil do solo, ao final de seis anos de aplicação de quatro tratamentos de adubação, em um Latossolo Vermelho (Campos Novos, SC, 2005)

matéria orgânica determina uma atividade menor deste elemento na solução do solo (Salet, 1998).

Os teores de fósforo disponível na camada de zero a 10cm estiveram relacionados com as quantidades aplicadas através dos fertilizantes, sendo maior com aplicação de 300kg/ha de adubo fórmula, menor na testemunha e intermediário nos demais tratamentos. Tomando-se o teor médio da gleba por ocasião do início do estudo (10mg/dm³ na camada de zero a 20cm), houve um ligeiro incremento no tratamento 300F, uma ligeira redução nos tratamentos 150F e REC e uma redução acentuada na testemunha, o que está relacionado com o balanço deste nutriente. Como os fertilizantes foram aplicados superficialmente e a migração do fósforo no perfil é muito baixa neste tipo de solo, as diferenças entre tratamentos foram muito pequenas abaixo da camada de zero a 10cm.

Com relação ao potássio disponível, o gradiente de concentração em profundidade foi ainda maior, indicando que a aplicação superficial dos fertilizantes no SPD potencializa o efeito do não-revolvimento do solo, acentuando o acúmulo de nutrientes na camada superficial. Assim, mesmo não

havendo resposta à aplicação dos nutrientes incorporados na linha de semeadura em relação à aplicação a lanço quando os teores no solo são médios ou altos (Pavinato & Ceretta, 2004), a aplicação na linha de semeadura deveria ser a forma recomendada para o SPD, tendo em vista a redução deste gradiente. A concentração de K na camada superficial foi similar entre os tratamentos com aplicação deste, mantendo-se em níveis similares ao nível do início do estudo. Observou-se uma redução substancial em relação ao teor inicial na camada de zero a 10cm, que era originalmente de 276mg/cm³.

## Considerações finais

Mesmo com teor alto de P e muito alto de K no solo, há incremento do rendimento de grãos com a aplicação destes nutrientes, mas não há diferença entre as doses aplicadas.

A aplicação de doses definidas pela recomendação a partir da análise do solo, ou mesmo a aplicação de 150kg/ha da fórmula tradicionalmente utilizada pelos agricultores na região (X-25-25), repõe as quantidades de P e K exportados através da colheita de grãos no sistema de rotação de

culturas utilizado neste estudo, indicando que os agricultores estão aplicando nutrientes em excesso (300kg/ha).

Há redução substancial nos teores de P e K no solo pelo cultivo prolongado sem aplicação destes nutrientes, mas a acidez do solo aumenta mais acentuadamente nos tratamentos com adubação.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à Copercampos pela cessão da área para realização do estudo.

## Literatura citada

1. CASSIANO, T.M.M. *Análise da*

*sustentabilidade da agricultura em Campos Novos*. 2001. 51 f. Monografia (Especialização em Desenvolvimento Sustentável), Universidade do Oeste de Santa Catarina, SC.

2. CIOTTA, M.N.; BAYER, C.; ERNANI, P.R. et al. Acidificação de um Latossolo sob plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.26, p.1.047-1.054, 2002.

3. PAVINATO, P.S.; CERETTA, C.A. Fósforo e potássio na sucessão trigo/milho: épocas e formas de aplicação. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, p.1.779-1.784, 2004.

4. RUEDELL, J. *Plantio direto na região de Cruz Alta*. Cruz Alta, RS: Fundacep/Fecotrigo, 1995. 134p.

5. SALET, R.L. *Toxidez de alumínio no*

*sistema plantio direto*. 1998. 109f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) – Faculdade de Agronomia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

6. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Recomendação de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 3.ed. Passo Fundo RS: SBCS/Núcleo Regional Sul; Comissão de Fertilidade do Solo – RS/SC, 1994. 224p.

7. 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/NRS; Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2004, 400p. ■



# REDE LABORATORIAL DA EPAGRI

## Fitossanidade



- ✓ Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Chapecó
- ✓ Estação Experimental de Caçador
- ✓ Estação Experimental de Itajaí
- ✓ Estação Experimental de São Joaquim
- ✓ Estação Experimental de Urussanga
- ✓ Estação Experimental de Videira
- ✓ Estação Experimental de Lages







# Emprego da calda bordalesa no controle de doenças

João Américo Wordell Filho<sup>1</sup> e João Favorito Debarba<sup>2</sup>

No século 17, viticultores da região francesa da Gironda usavam uma solução de sulfato de cobre que era aplicada nas videiras plantadas à beira das estradas, com o intuito de desencorajar o furto de suas uvas. Quando o míldio, doença causada pelo parasita *Plasmopara viticola* (Berk. & Curtis) Berl & de Toni, apareceu no local por volta de 1882, notou-se que as videiras nas quais era aplicada a solução conservavam suas folhas, enquanto que as demais tinham sua folhagem totalmente destruída pela doença. A confirmação da ação do cobre contra o míldio foi feita pouco depois por vários pesquisadores. No entanto, foram Millardet e Gayon que realizaram os estudos conclusivos da forma pela qual a solução de cobre, neutralizada pela cal, age sobre o parasita causador da doença. Assim surgiu a famosa e eficiente calda bordalesa [CuSO<sub>4</sub>.3Cu(OH)<sub>2</sub>.3CaSO<sub>4</sub>] (Cotrisoja, 2006).

## Uso da calda bordalesa

A indicação da concentração da calda bordalesa (Tabela 1) depende das condições climáticas locais, da espécie, da fase da cultura e da forma de condução. Para evitar riscos de fitotoxicidade e queima de folhas e frutos, o agricultor deve fazer um teste em poucas plantas, podendo aplicar em toda a área depois de observado o seu efeito. No Alto Vale do Itajaí, a Epagri/

Estação Experimental de Ituporanga – EEIT – vem testando várias concentrações para a calda bordalesa para controle, principalmente, do míldio da videira (*Plasmopara viticola*) e da antracnose (*Elsinoe ampelina* (de Bary) Shear). Os resultados preliminares têm demonstrado que concentrações menores que 0,5% têm proporcionado bons níveis de controle para o míldio (86%) e para antracnose (87,5%), mesmo em anos favoráveis aos patógenos (Tabela 2). A severidade do míldio e da antracnose entre as testemunhas (sem controle) para os diferentes locais variaram entre 10% e 20% e 7% e 15 %, respectivamente.

A calda bordalesa tem eficiência comprovada sobre numerosas doenças fúngicas da videira, caquizeiro, citros e outras plantas. Possui também ação contra bactérias e determinados insetos. A sua aplicação deve ser feita preventivamente, formando uma finíssima camada que recubra o vegetal para dar boa proteção contra a infecção de inúmeras doenças (Figura 1).

Muitas são as vantagens do emprego da calda bordalesa, tais como a redução dos custos no uso de fungicidas sintéticos e baixo impacto ambiental sobre o homem e os animais domésticos. Nas plantas, além da ação fungicida, fornece nutrientes importantes,

Tabela 1. Proporção da calda bordalesa por 100L

Proporção	Sulfato de cobre (CuSO <sub>4</sub> )	Cal virgem (CaO)	Proporção	Sulfato de cobre (CuSO <sub>4</sub> )	Cal virgem (CaO)
%	.....g.....		%	.....g.....	
10:10	1.000	1.000	4:2	400	200
8:15	800	1.500	3:15	300	1.500
8:8	800	800	3:12	300	1.200
8:4	800	400	3:9	300	900
6:6	600	600	3:6	300	600
6:3	600	300	3:3	300	300
4:8	400	800	3:2	300	200
4:6	400	600	2:10	200	1.000
4:4	400	400	2:1	200	100

Aceito para publicação em 25/9/06.

<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., Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, C.P. 121, 88400-000 Ituporanga, SC, fone: (47) 3533-1409, e-mail: debarba@epagri.sc.gov.br.

Tabela 2. Eficiência da calda bordalesa a 0,3% aplicada semanalmente em uva na cultivar Niagara, em três diferentes locais, visando o controle do mildio (*Plasmopara viticola*) e da antracnose (*Elsinoe ampelina*). Ituporanga, SC, 2006

Doença <sup>(1)</sup>	Epagri/EEIT		Propriedade 1		Propriedade 2		Média
	Ano		Ano		Ano		
	2005	2006	2005	2006	2005	2006	
.....%							
Mildio	—	80	95	80	95	80	86
Antracnose	95	80	95	80	95	80	87,5

<sup>(1)</sup>Eficiência avaliada 15 dias antes da colheita.

como o cálcio, cobre e enxofre, e pode ser acrescida de micronutrientes na forma de sulfatos (Guerra, 1985 e Rovesti, 1997). É uma forma eficiente e econômica de preparar um produto fitossanitário na propriedade rural respeitando as exigências ecológicas. As desvantagens do uso são a presença do metal pesado cobre (Cu), que se acumula no solo, como ocorre nos parreirais do Estado do Rio Grande do Sul, causando desequilíbrios na microbiologia e outros seres. Além disso, o cobre favorece o crescimento do *Fusarium* spp., um patógeno de solo. Quando a calda é neutra ou ligeiramente alcalina, é normalmente baixa sua fitotoxicidade para a maioria das culturas, com exceção das rosáceas, algumas solanáceas, cucurbitáceas e crucíferas na fase inicial de desenvolvimento e na floração e frutificação. A sua fitotoxicidade é acentuada quando a temperatura é

baixa (abaixo de 10°C) nas suas fases críticas: desenvolvimento inicial, floração e frutificação. As drupáceas, particularmente o pessegueiro e a ameixeira, são sensíveis ao cobre. Recomenda-se usar somente no inverno e primavera, antes do inchamento das gemas, e no outono por ocasião da queda das folhas. Algumas cultivares de pereira e macieira também mostram sensibilidade aos produtos à base de cobre, e, nesse caso, recomenda-se cautela, pulverizando-se algumas plantas para teste antes de tratar o pomar (Rovesti, 1997).

### Toxicidade e seletividade

Os produtos à base de cobre podem ser tóxicos pelo seu efeito cáustico. O cobre é pouco tóxico para a maioria dos pássaros e

mamíferos, porém é tóxico para peixes. É pouco tóxico para os artrópodes em geral, em particular para as abelhas. A toxicidade varia de acordo com a formulação. Normalmente é baixa, por exemplo, DL<sub>50</sub> oral para ratos: oxiclreto 1.400mg/kg vivo, sulfato de cobre 1.000mg/kg e hidróxido de cobre 924mg/kg. O cobre não é degradado e o uso prolongado de produtos à base de cobre provoca seu acúmulo nos sedimentos aquáticos e na camada superficial do solo, que pode repercutir negativamente sobre os organismos do solo (Rovesti, 1997) e também sobre as plantas.

### Compatibilidade

De modo geral a calda bordalesa é incompatível com a maioria dos defensivos, óleo mineral e produtos à base de enxofre. É compatível com micronutrientes, tais como sulfato de zinco, sulfato de magnésio, uréia, etc.

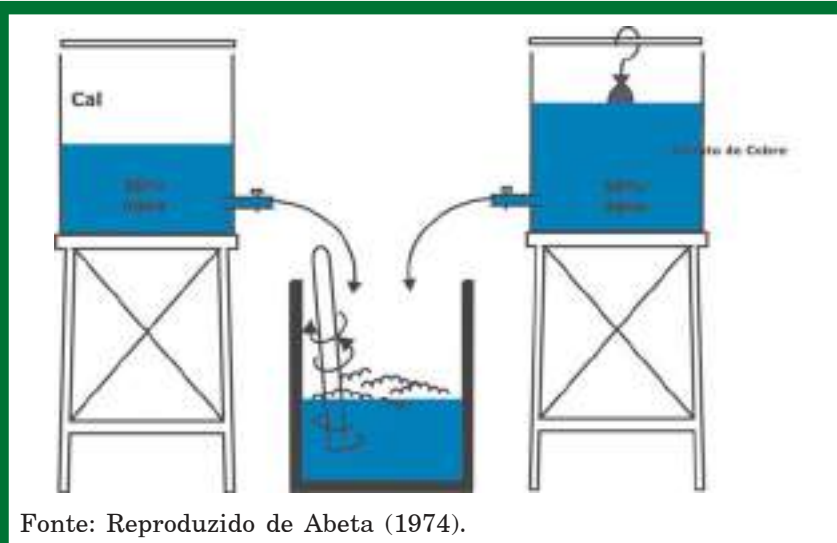
### Preparo da calda bordalesa

- Material necessário: sulfato de cobre, cal virgem (o uso de cal hidratada é mais prático e proporciona a mesma eficiência), água e vasilhames com capacidade de 50 e 150L.

- Modo de preparar (Figura 2):
  - Colocar, na véspera, para dissolver a quantidade determinada do sulfato de cobre dentro de um saquinho de pano, que será mantido imerso, em suspensão na parte



Figura 1. Folha de videira após a aplicação de calda bordalesa a 0,5%



Fonte: Reproduzido de Abeta (1974).

Figura 2. Preparo da calda bordalesa



superior do recipiente contendo 50L de água.

– A cal pode ser hidratada no dia em que for utilizada.

Nota: Para o uso em áreas maiores, pode-se queimar toda a cal necessária para atender toda a safra, já no início do ciclo vegetativo. Pode-se utilizar a cal hidratada, que possui o mesmo efeito químico da cal virgem. Quando necessário, dissolver as pedras de sulfato de cobre para uso imediato – pode-se aquecer a água ou moer as pedras.

– A cal virgem não “queima” bem em muita água. Colocar a cal virgem à parte em um recipiente menor, borrifar água aos poucos e mexer com pá de madeira, até formar uma pasta mole. Tomar cuidado com a temperatura da mistura, que se eleva bastante. Após, acrescentar mais água, agitar, passar para o recipiente maior e completar com água até o volume de 50L. O resíduo que ficar no fundo do recipiente deve ser desprezado.

– Verter, ao mesmo tempo, o leite de cal e a solução de sulfato de cobre para o recipiente maior, agitando fortemente com vara ou pá de madeira.

– Filtrar a calda usando uma peneira de náilon de 180 mesh para evitar o entupimento de bicos e o desgaste do equipamento.

– Colocar a calda no tanque do pulverizador.

– A aplicação de calda bordalesa deve ser feita com bicos-cones, com jatos que formem uma névoa, cobrindo uniformemente folhas, frutos e ramos (Figura 1).

– Em cultivos protegidos a aplicação da calda bordalesa deve ser feita nas primeiras horas do dia ou no final do dia, evitando-se a aplicação com temperaturas altas.

– Carência: varia de acordo com a cultura e as condições de aplicação (Rovesti, 1997).

• Modo de usar: o intervalo de aplicações varia de sete a 15 dias ou até mais, dependendo das condições climáticas e ocorrência de doenças e do desenvolvimento e crescimento da planta.

• Cuidados:

– Recomenda-se usar cal virgem de boa qualidade, com mínimo de impurezas e bem calcinada. Adquirir somente o volume necessário para a safra. A cal velha com aspecto

farinhento apresenta muito carbonato de cálcio e terá pouca reação (Associação..., 1974 e Penteado, 1996).

– O vasilhame usado deve ser de madeira, cimento ou PVC. Materiais como tambores de ferro, latão ou alumínio reagem com sulfato de cobre e formam amálgama com o cobre.

– Na ocasião da mistura do sulfato de cobre e cal, as duas soluções devem estar com a mesma temperatura. Quanto mais baixa melhor. Portanto, deve-se esperar esfriar a solução de cal, até ficar com a mesma temperatura da solução de sulfato de cobre, para juntar as soluções.

– Não diluir a calda com água após o seu preparo.

– De modo geral, a cal é um bom aderente. Entretanto, certas culturas podem necessitar de um espalhante-adesivo. Neste caso deve-se fazê-lo após preparada a calda. Como adesivo caseiro pode-se usar 2L de leite desnatado ou 4L de soro de queijo sem sal e 100L de calda.

– A qualidade da calda preparada é representada pela sua suspensibilidade. Para avaliação, toma-se um pouco da calda em um copo e mede-se a velocidade de sedimentação. Quanto mais lenta essa velocidade, melhor será a qualidade da calda preparada (Associação..., 1974).

– É aconselhável pulverizar logo após o preparo. Nunca preparar calda em quantidade que não se consegue usar no dia.

– A pulverização com a calda bordalesa deve ser feita com o tempo bom e seco. Pulverizações feitas sobre folhas molhadas podem causar toxidez às plantas. Evitar aplicar com temperaturas altas (acima de 30°C) ou abaixo de 10°C.

– No caso de empregar a calda sulfocálcica após a aplicação da calda bordalesa, deixar um intervalo mínimo de 30 dias. Em caso oposto, isto é, aplicação de calda bordalesa após a aplicação da calda sulfocálcica, observar intervalo de 15 dias.

– A calda bordalesa pode ser misturada com os biofertilizantes (fertilizante orgânico constituído de microrganismos vivos, macro e micronutrientes minerais e

orgânicos essenciais ao desenvolvimento dos vegetais).

– Os pulverizadores para aplicação da calda bordalesa devem ter agitadores internos e os bicos devem ser preferencialmente de cerâmica, pois são mais duráveis.

– Agitar a calda do recipiente cada vez que for reabastecer o pulverizador.

– A calda bordalesa deve ser neutra ou levemente alcalina. Quando a cal virgem é de má qualidade, a calda permanecerá ácida, sendo preciso, então, acrescentar mais leite de cal para neutralizar a acidez.

– O agricultor poderá verificar se a calda esta ácida pingando duas ou três gotas sobre uma lâmina de faca bem limpa. A faca não pode ser de aço inox. Após 3 minutos, sacudir a lâmina; se ficarem manchas avermelhadas nos pontos onde estavam as gotas da calda, está ácida.

– Como regra geral, não utilizar calda bordalesa em períodos de floração.

– Verificar o desgaste dos “bicos” do pulverizador fazendo a troca necessária. A calda corroe o orifício dos bicos, alterando a vazão e o tamanho das gotas, por conseguinte, a dose aplicada e a cobertura das plantas.

## Literatura citada

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS TÉCNICOS DE AGRICULTURA. *Manual de fungicidas*. São Paulo, 1974. 108P.
2. COTRISOJA. *Videira*. Disponível em: <<http://www.cotrisoja.com.br/artigos/2004-11/art-2004-11-003.html>> Acesso em: 15 mai. 2006.
3. GUERRA, M. de S. *Receituário caseiro: alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e de seus produtos*. Brasília, DF: Embrater, 1985. 166p.
4. PENTEADO, S.R. *Calda Bordalesa: Como e porque usar*. Campinas, SP: Cati, 1996. Fôlder.
5. ROVESTI, L. Prodotti Fitosanitari. In: BONANZINGA, M.; NASOLINI, T. (Eds.). *Annuario dei mezzi tecnici per l'agricoltura biologica*. Firenze: Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel Settore Agricolo-Forestale via Pietrapiana, 1997. p.13-18.



# Precisão nos ensaios de competição de cultivares de feijão e milho

Cristiano Nunes Nesi<sup>1</sup>, Silmar Hemp<sup>2</sup> e  
Luís Carlos Vieira<sup>3</sup>

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi avaliar a precisão experimental e a magnitude da diferença mínima significativa (DMS) pelo método de Tukey, como porcentagem da média, para os ensaios estaduais de competição de cultivares de feijão e de milho em Santa Catarina. Foram catalogados 138 ensaios com feijão e 325 ensaios com milho. Todos os ensaios foram conduzidos em blocos completos casualizados, com quatro repetições e 20 a 26 cultivares para feijão e com duas a quatro repetições e cinco a 49 cultivares para milho. Os coeficientes de variação foram abaixo de 20% (considerado aceitável pela legislação) em 84,1% e 95,4% dos experimentos com feijão e milho, respectivamente. Entretanto, as DMSs apresentaram grandes magnitudes na maioria dos ensaios, fato preocupante pois a maioria das cultivares de feijão e milho já atingiu alta produtividade com diferenças cada vez menores. Diante disso, há necessidade de práticas que reduzam a diferença mínima significativa entre as médias de rendimento das cultivares.

**Termos para indexação:** coeficiente de variação, precisão experimental, diferença mínima significativa.

## Experimental precision in competition trials of common beans and maize

**Abstract** – The objective of this study was to evaluate the experimental precision and the magnitude of least significant difference (LSD) from Tukey's test as percentage of the experiment mean for the competition trials of common beans and maize in Santa Catarina, Brazil. One hundred and thirty-eight trials with beans and 325 trials with maize hybrids were catalogued. All trials were conducted in completely randomized blocks, with 4 replications and 20 to 26 cultivars for common beans, and 2 to 4 replications and 5 to 49 maize cultivars. The coefficient of variation was lower than 20% (acceptable limit by the legislation) in 84,1% and 95,4% of the experiments with common beans and maize, respectively. However, the LSDs presented great magnitudes in the majority of the trials, a worrisome fact because the majority of common beans and maize cultivars already reached high level of productivity with low differences among them. Because of this, some practices are necessary to reduce the least significant difference among the average of cultivars.

**Index terms:** coefficient of variation, experimental precision, least significant difference.

## Introdução

O feijão e o milho são culturas anuais de reconhecida importância econômica e social para o Brasil e para o Estado de Santa Catarina, pois são fonte de renda para elevado número de agricultores. No ano agrícola de 2003/04 foram cultiva-

dos, em Santa Catarina, em torno de 137.000ha de feijão e 816.000ha de milho, o que corresponde a 54% da área plantada em relação aos principais produtos agrícolas do Estado (Síntese..., 2005). Diante disso, a pesquisa assume o desafio de identificar genótipos que sejam produtivos e apresentem as

características desejadas que os habilitem para cultivo pelos agricultores.

Os ensaios estaduais de cultivares de feijão e milho servem como referência para que os agricultores estejam informados sobre as cultivares com maior potencial de produtividade. Nessas

Aceito para publicação em 6/7/06.

<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: cristiano@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar – Cepaf –, e-mail: hemp@epagri.sc.gov.br.

<sup>3</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar – Cepaf –, e-mail: lcvieira@epagri.sc.gov.br.



avaliações, os pesquisadores esperam que a variação manifestada seja apenas de origem genética. Entretanto, na variação observada entre as médias de rendimento das cultivares, além do componente genético, sempre estará incluída a variação ambiental denominada erro experimental (Ramalho et al., 2005). O erro experimental é atribuível às características estranhas e não controladas existentes entre as unidades experimentais que receberam o mesmo tratamento, tornando-as heterogêneas. Assim, a precisão do experimento é tanto mais elevada quanto menor for o erro experimental, com estimativas mais precisas da média ou de outros parâmetros (Steel & Torrie, 1960; Banzatto & Kronka, 1995; Lúcio et al., 1999; Ramalho et al., 2005; Machado et al., 2005).

O coeficiente de variação experimental em porcentagem, calculado pela razão entre a raiz quadrada do quadrado médio do resíduo e a média do ensaio, é um estimador da variabilidade casual e pode ser usado como critério para comparar a precisão de experimentos conduzidos em condições semelhantes, ou seja, mesmas variáveis, tratamentos, delineamentos, número de repetições, manejo e nível tecnológico (Storck et al., 2000a; Pimentel-Gomes & Garcia, 2002). Além disso, de acordo com as normas estabelecidas pela Lei de Proteção de Cultivares (Lei nº 9.456/97) em ensaios de determinação do valor de cultivo e uso (VCU) para feijão e milho, o coeficiente de variação experimental do ensaio deve ser, no máximo, 20% (Brasil, 2001).

A baixa precisão em ensaios de competição de cultivares implica na ineficiente discriminação entre as médias de rendimento das cultivares, o que pode levar a recomendações incorretas (Lopes et al., 1994; Lopes & Storck, 1995), pois, mesmo havendo variação entre as cultivares, ela não será detectada pela análise, na probabilidade de erro adotada, se a variância do erro for grande. Caso o erro experi-

mental seja grande, as hipóteses de nulidade poderão ser rejeitadas apenas se as diferenças entre as cultivares forem, proporcionalmente, maiores. Além disso, a razão entre o quadrado médio do resíduo e o número de repetições, empregada nos testes de comparações múltiplas entre médias, deve ser pequena para que a diferença entre duas médias seja significativa na probabilidade de erro adotada. Deseja-se, portanto, que  $\Delta^4$  seja pequeno o suficiente para discriminar melhor as diferenças entre as médias de rendimento das cultivares avaliadas.

O erro experimental é inevitável, mas, se forem conhecidas suas origens, poder-se-á controlá-lo e mantê-lo em níveis aceitáveis (Lúcio & Stork, 1998). Diversos autores como Cochran & Cox (1978), Banzatto & Kronka (1995), Pimentel-Gomes (2000) sugerem que, para minimizar o efeito do erro experimental e discriminar melhor as diferenças entre os tratamentos avaliados, deve-se ter rigor na técnica experimental utilizada e o controle de qualidade dos ensaios deve ser realizado do planejamento à análise dos dados.

Em diversos trabalhos os autores têm mostrado preocupação com a precisão dos ensaios. Scapim et al. (1995) propuseram uma classificação dos coeficientes de variação para diversas características da cultura do milho. Lúcio & Storck (1998) obtiveram uma relação entre a diferença mínima significativa obtida pelo teste de Tukey e o coeficiente de variação nos ensaios de competição de cultivares das principais culturas agrícolas do Rio Grande do Sul, destacando que a diferença mínima significativa é uma estatística adequada para a determinação da qualidade dos ensaios de competições de cultivares. Nessa mesma linha, Lúcio et al. (1999) e Lúcio & Storck (1999), estudando a precisão de experimentos de competição de cultivares em diversas culturas, destacaram que a diversidade de manejos prejudica

o controle de qualidade dos ensaios, devendo-se realizá-lo por cultura e manejo empregado. Em determinados experimentos, para obter redução do erro experimental da variável produtividade de grãos de milho, deve-se ter homogeneidade no número de plantas entre as repetições, independentemente do ciclo e da estatura das plantas (Cargnelutti Filho et al., 2004; Cargnelutti Filho et al., 2006). Em ensaios com feijão, Ribeiro et al. (2004) destacaram que a precisão experimental é alterada com mudanças na densidade de plantas dentro e entre anos agrícolas, evidenciando maior precisão em ensaios utilizando a densidade recomendada para cada cultivar.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a precisão experimental e a magnitude da diferença mínima significativa obtida pelo teste de Tukey para comparação de médias dos ensaios estaduais de competição de cultivares de feijão e de milho em Santa Catarina.

## Material e métodos

Os dados utilizados foram obtidos dos relatórios referentes aos ensaios de competições de cultivares realizados no Estado de Santa Catarina e conduzidos pela Epagri no período de 1991 a 2005 para feijão e de 1989 a 2005 para milho.

Foram catalogados 138 ensaios com feijão, sendo 76 conduzidos na safra e 60 na safrinha. Para milho, foram catalogados 325 ensaios, compostos por cultivares de ciclo superprecoce (78), precoce (164) e tardio (83). Os ensaios de ambas as culturas eram distribuídos por diversas regiões do Estado sempre no delineamento experimental em blocos completos casualizados, com quatro repetições para feijão e duas a quatro repetições para milho.

Para cada ensaio foram anotados o número de cultivares avaliadas ( $n$ ), o número de repetições ( $J$ ), o número de graus de liberdade do resíduo ( $GL_{res}$ ), a média geral do rendimento de grãos ( $\bar{X}$ ) em kg/ha e o quadrado médio do

<sup>4</sup>  $\Delta = c \cdot \sqrt{QMR_{es}/J}$ : diferença mínima significativa entre duas médias, em que  $c$  é um valor tabelado de acordo com o teste utilizado,  $QMR_{es}$  é o quadrado médio do resíduo do experimento e  $J$  é o número de repetições.

resíduo (QM<sub>res</sub>). Foram estimadas, para cada experimento, as estatísticas coeficiente de variação experimental (CV) e diferença mínima significativa entre cultivares pelo método de Tukey (DMS), expresso em porcentagem da média, como a seguir:

$$CV(\%) = \frac{\sqrt{QM_{res}}}{\bar{X}} \cdot 100 \text{ e}$$

$$DMS(\%) = \frac{q_{\alpha(n;GL_{res})} \cdot \sqrt{\frac{QM_{res}}{J}}}{\bar{X}} \cdot 100$$

em que  $q_{\alpha(n;GL_{res})}$  é a amplitude total estudentizada proposta por Tukey para o uso no procedimento para comparações múltiplas de médias, considerando a probabilidade de erro  $\alpha = 5\%$  para  $n$  cultivares e  $GL_{res}$  graus de liberdade do resíduo.

## Resultados e discussão

O número de cultivares avaliadas em cada experimento variou entre 20 e 26 para feijão, com 58% dos ensaios utilizando 22 cultivares, e de cinco a 49 para milho, com 20, 28 e 32 cultivares em 22%, 11,7% e 11,4%, respectivamente. Para ambas as culturas, há diferenças no número de graus de liberdade do resíduo devido às diferenças no número de cultivares e repetições e à perda de parcelas em algumas ocasiões (Tabela 1).

Considerando que nos ensaios para determinação do VCU o coeficiente de variação máximo admitido é de 20% (Brasil, 2001), os ensaios apresentaram boa precisão, pois apenas 15,9% e 4,6% dos ensaios de feijão e de milho, respectivamente, seriam excluídos por este critério (Tabela 2). Embora não tenham assumido valores de CV preocupantes, a baixa precisão nesses ensaios pode ser atribuída a diversos fatores como seca, chuva em excesso, manchas de solo e ocorrência de pragas e doenças.

Pela classificação geral para coeficientes de variação proposta por Pimentel-Gomes & Garcia (2002), nos experimentos com feijão, 13% deles seriam classificados como baixos (CV < 10%), 71% como médios

Tabela 1. Número mínimo e máximo de cultivares e de graus de liberdade do resíduo, para as culturas do feijão e do milho, nos ensaios de competição de cultivares realizados em Santa Catarina no período de 1991 a 2005 para feijão e de 1989 a 2005 para milho

	Feijão		Milho	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
<b>Nº de cultivares</b>	20	26	5	49
<b>GL do resíduo</b>	21	75	12	144

Tabela 2. Distribuição do coeficiente de variação experimental (CV), para rendimento de grãos das culturas do feijão e do milho, nos ensaios de competição de cultivares realizados em Santa Catarina no período de 1991 a 2005 para feijão e de 1989 a 2005 para milho

CV	Feijão	Milho
	.....%.....	
CV < 10%	13,04	36,61
10% ≤ CV < 15%	40,58	48,00
15% ≤ CV < 20%	30,44	10,77
CV ≥ 20%	15,94	4,62

(10% ≤ CV < 20%) e apenas 15,9% classificados como altos (20% ≤ CV < 30%) ou muito altos (CV < 30%). Para milho, 36,6% e 58,8% dos ensaios têm coeficientes de variação classificados como baixos e médios, respectivamente. Comparando-se com a classificação proposta por Scapim et al. (1995), o coeficiente de variação para rendimento de grãos de milho seria baixo (CV < 10%) e médio (10% ≤ CV < 22%) em mais de 95% dos ensaios.

Apesar de a maioria dos coeficientes de variação se enquadrar em níveis aceitáveis, de acordo com as classes estabelecidas por diversos autores (Scapim et al., 1995; Lúcio et al., 1999; Pimentel-Gomes & Garcia, 2002; Ribeiro et al., 2004), as diferenças mínimas significativas apresentaram grandes magnitudes em muitos experimentos (Tabela 3). Este fato é preocupante pois a maioria das espécies cultivadas já atingiu um elevado nível de produtividade e as

Tabela 3. Distribuição da diferença mínima significativa em porcentagem da média (DMS) pelo teste de Tukey a 5%, para a cultura do feijão e do milho, nos ensaios de competição de cultivares realizados em Santa Catarina no período 1991 a 2005 para feijão e de 1989 a 2005 para milho

DMS	Feijão	Milho
	.....%.....	
DMS < 10%	-	0,61
10% ≤ DMS < 20%	0,72	6,77
20% ≤ DMS < 30%	21,74	42,77
30% ≤ DMS < 40%	34,06	29,23
40% ≤ DMS < 50%	23,19	13,85
DMS ≥ 50%	20,29	6,77



diferenças entre as cultivares são cada vez menores. Assim, era esperado que a diferença mínima significativa diminuísse com o passar dos anos em consequência da melhoria das cultivares, melhoria de ambiente e de técnica experimental, o que não foi observado.

Os rendimentos dos cultivos comerciais de feijão e de milho no Estado de Santa Catarina na safra 2003/04 foram de 1.118 e 4.000kg/ha, respectivamente (Síntese..., 2005). Observa-se na Tabela 4 que, em todos os ensaios com feijão, somente seriam significativas diferenças entre rendimento de grãos para cultivares que correspondessem, no mínimo, a 20% da produtividade estadual em cultivos comerciais (224kg/ha). Em 77,5% dos ensaios somente seriam significativas diferenças entre 50% e 100% da produtividade estadual. Além disso, em 15,9% dos ensaios a diferença mínima significativa entre cultivares seria maior que a produtividade estadual. Para milho (Tabela 4), somente em 6,1% dos ensaios as diferenças significativas entre cultivares seriam menores que 20% da produtividade estadual em cultivos comerciais (800kg/ha). Em 40,9% deles a diferença seria significativa se estivesse entre 20% e 50% da produtividade estadual, ou seja, de 800 a 2.000kg/ha. Ressalta-se que, em mais de 40% dos ensaios, a diferença entre cultivares para ser significativa deve ser maior que 2.000kg/ha, o que corresponde a 50% da

produtividade estadual para cultivos comerciais na safra 2003/04.

Em ensaios comparativos, como é o caso da competição de cultivares, as inferências mais importantes referem-se a diferenças entre efeitos de tratamentos. Se a ausência de erros sistemáticos é garantida pela casualização e pelo controle através de técnicas experimentais, a estimativa de uma diferença de efeitos de dois tratamentos diferirá de seu correspondente valor populacional apenas por variação aleatória. Como os coeficientes de variação dos experimentos estudados são aceitáveis, verifica-se a necessidade de investigar práticas que reduzam a magnitude das DMSs. Uma necessidade é estabelecer o número de repetições adequado para os ensaios pois, segundo Conagin & Pimentel-Gomes (2004), aumentando o número de repetições, o aumento no poder discriminativo no teste de médias pode ser compensador. Além disso, deve haver estudo para determinar a densidade de plantas de milho adequada para cada genótipo e ciclo (Storck et al., 2005) e fazer escolha do teste estatístico mais adequado e eficiente (Conagin & Zimmermann, 1990). Diversos autores recomendam que o pesquisador deve conduzir o ensaio de modo a conseguir o estande adequado e utilizar a técnica de análise de covariância com a população de plantas para aumentar a precisão experimental

e, com isso, discriminar melhor as diferenças de rendimento de grãos entre as cultivares (Fernandes et al., 1989; Storck et al., 2000b; Cargnelutti Filho & Storck, 2004; Ribeiro et al., 2004; Cargnelutti Filho et al. 2006). Destaca-se, também, que o conhecimento prévio de diversas características da área experimental é fundamental para a escolha de técnicas eficientes de controle local.

## Conclusão

Os ensaios estaduais de competição de cultivares de feijão e de milho realizados em Santa Catarina apresentam boa precisão experimental quando considerado o coeficiente de variação, mas há necessidade de se diminuir a magnitude da diferença mínima significativa entre as médias de rendimento das cultivares.

## Literatura citada

1. BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. *Experimentação agrícola*. 3.ed. Jaboticabal: Editora Funep, 1995. 245p.
2. BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. *Requisitos mínimos para determinação do Valor de Cultivo e Uso, para a inscrição no registro nacional de cultivares – RNC*. Brasília, 2001.
3. CARGNELUTTI FILHO, A.; STORCK, L. População de plantas na comparação de produtividade de grãos entre cultivares de milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.39, n.1, p.17-25, 2004.
4. CARGNELUTTI FILHO, A.; STORCK, L.; LÚCIO, A.D.C. Identificação de variáveis causadoras de erro experimental na variável rendimento de grãos de milho. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, n.3, p.707-713, 2004.
5. CARGNELUTTI FILHO, A.; STORCK, L.; LOPES, S.J. et al. Interferência da variabilidade da população de plantas de milho sobre a precisão experimental. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.36, n.1, p.42-50, 2006.
6. CONAGIN, A.; PIMENTEL-GOMES, F. Escolha adequada dos testes estatísticos para comparações múltiplas. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, v.79, n.3, p.288-295, 2004.
7. CONAGIN, A.; ZIMMERMANN, F.J.P. Seleção de materiais nos trabalhos de ►

Tabela 4. Distribuição da diferença mínima significativa (Tukey a 5%) em porcentagem da média (DMS), em relação à produtividade obtida em cultivos comerciais para a cultura do feijão (1.118kg/ha) e do milho (4.000kg/ha) em Santa Catarina na safra 2003/04

DMS	Feijão	Milho
	.....%	
PE <sup>(1)</sup> < 20%	0	6,1
20% ≤ PE < 50%	22,5	40,9
50% ≤ PE < 75%	37,7	27,7
75% ≤ PE < 100%	23,9	14,8
PE > 100%	15,9	10,5

<sup>(1)</sup>PE: Produtividade estadual em cultivos comerciais, de acordo com Síntese... (2005).

- melhoramento de plantas. II-Poder discriminativo de "diferentes testes estatísticos". *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.25, n.10, p.1.415-1.428, 1990.
8. COCHRAN, W.G.; COX, G.M. *Diseños experimentales*. México: Trillas, 1978. 661p.
9. FERNANDES, M.I.P.S.; RAMALHO, M.A.P.; LIMA, P.C. Comparação de métodos de correção de estande em feijão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.24, n.8, p.997-1.002, 1989.
10. LOPES, S.J.; STORCK, L.; GARCIA, D.C. A precisão de ensaios de cultivares de milho sob diferentes adubações. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.24, n.3, p.483-487, 1994.
11. LOPES, S.J.; STORCK, L. A precisão experimental para diferentes manejos na cultura do milho. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.25, n.1, p.49-53, 1995.
12. LÚCIO, A.D.C.; STORCK, L. Relação entre diferença mínima significativa e coeficiente de variação nos ensaios de competição de cultivares. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.28, n.2, p.225-228, 1998.
13. LÚCIO, A.D.C.; STORCK, L. O manejo das culturas interfere no erro experimental. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, Porto Alegre, v.5, n.2, p.311-316, 1999.
14. LÚCIO, A.D.C.; STORCK, L.; BANZATTO, D.A. Classificação dos experimentos de competição de cultivares quanto a sua precisão. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, Porto Alegre, v.5, n.1, p.99-103, 1999.
15. MACHADO, A.A.; DEMÉTRIO, C.G.B.; FERREIRA, D.F. et al. *Estatística experimental: uma abordagem fundamentada no planejamento e no uso de recursos computacionais*. Londrina, 2005. 300p.
16. PIMENTEL-GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 14.ed. Piracicaba: Esalq, 2000. 477p.
17. PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C.H. *Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: Exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos*. Piracicaba: Esalq, 2002. 309p.
18. RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F.; OLIVEIRA, A.C. *Experimentação em genética e melhoramento de plantas*. 2.ed. Lavras: Ufla, 2005. 322p.
19. RIBEIRO, N.D.; CARGNELUTTI FILHO, A.; HOFFMANN JÚNIOR, L. et al. Precisão experimental na avaliação de cultivares de feijão de diferentes hábitos de crescimento. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, n.5, p.1.371-1.377, 2004.
20. SCAPIM, C.A.; CARVALHO, C.G.P.; CRUZ, C.D. Uma proposta de classificação dos coeficientes de variação para a cultura do milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.30, n.5, p.683-686, 1995.
21. SÍNTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA 2004-2005. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2005. 400p.
22. STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. *Principles and procedures of statistics*. New York: McGraw Hill Book, 1960. 481p.
23. STORCK, L.; GARCIA, D.C.; LOPES, S.J. et al. *Experimentação vegetal*. Santa Maria: UFSM, 2000a. 198p.
24. STORCK, L.; LOPES, S.J.; MARQUES, D.G. et al. Análise de covariância para melhoria da capacidade de discriminação em ensaios de cultivares de milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.35, n.7, p.1.311-1.316, 2000b.
25. STORCK, L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; LÚCIO, A.D.C. et al. Adequação de ciclo e estatura de planta é essencial para a comparação de genótipos de milho. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.35, n.1, p.16-23, 2005. ■



## REDE LABORATORIAL DA EPAGRI

### Análises de água

- ◆ Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Chapecó
- ◆ Estação Experimental de Itajaí
- ◆ Estação Experimental de Ituporanga
- ◆ Estação Experimental de Urussanga







# Estimativa da área foliar do alho usando dimensões e biomassa seca do limbo foliar

Anderson Fernando Wamser<sup>1</sup>, Siegfried Mueller<sup>2</sup> e  
Luiz Antonio Palladini<sup>3</sup>

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi estimar a área foliar do alho através das dimensões e da biomassa seca do limbo foliar. Foram determinados para as cultivares Contestado 12, Caçador 40, Chonan Takashi, Jonas, Quitéria, Roxo Caxiense e Fuego Inta o fator de forma (f) e o fator de biomassa (fb), através da análise de regressão linear passando pela origem. As equações obtidas a partir das dimensões foliares permitiram estimativas com menores erros em relação às equações obtidas a partir da biomassa do limbo foliar, para todas as cultivares. A área foliar das cultivares de alho podem ser estimadas por um f único igual a 0,59. Foi determinado o fb de 150,86 para o grupo de cultivares Caçador 40, Jonas e Quitéria; de 136,95 para o grupo de cultivares Contestado 12, Chonan Takashi e Roxo Caxiense; e de 123,97 para a cultivar Fuego Inta.

**Termos para indexação:** *Allium sativum* L., fator de forma, fator de biomassa.

## Garlic leaf area estimation using leaf blade dimensions and dry mass

**Abstract** – The aim of this study was to estimate the leaf area of the garlic, based on leaf dimensions and leaf dry mass. The leaf shape factor (f) and the dry mass factor (fb) were determined for cultivars Contestado 12, Caçador 40, Chonan Takashi, Jonas, Quitéria, Roxo Caxiense and Fuego Inta through the analysis of linear regression crossing the origin, through the leaf blade dimensions and leaf blade dry mass, respectively. The leaf blade dimension equations allowed lower estimate errors in relation to the leaf blade dry mass equations for all cultivars. The leaf area of all garlic cultivars can be estimated by a unique f equal to 0,59. It was determined an fb equal to 150,86 for the group of cultivars Caçador 40, Jonas and Quitéria; 136,95 for the group of cultivars Contestado 12, Chonan Takashi and Roxo Caxiense; and 123,97 for the cultivar Fuego Inta.

**Index terms:** *Allium sativum* L., leaf shape factor, dry mass factor.

## Introdução

A análise quantitativa do crescimento, do acúmulo da biomassa nas plantas e do tamanho da área foliar é o primeiro passo para a avaliação da produção vegetal e permite descrever o crescimento e o desenvolvimento das plantas (Nascimento et al., 2002; Monteiro et al., 2005). O conhecimento desses processos é essencial para a implementação de

estratégias de manejo para alto rendimento das culturas (Monteiro et al., 2005).

A determinação da área foliar permite calcular o índice de área foliar (IAF), que é a razão entre a área foliar e a superfície do solo ocupada pela planta. O IAF representa a capacidade da planta para explorar o espaço disponível. A fotossíntese, processo responsável pela produção de fotoassimilados utilizados no crescimento e

desenvolvimento vegetal, e a transpiração, processo responsável pelas trocas gasosas entre a planta e a atmosfera, estão relacionadas diretamente ao IAF (Tavares Júnior et al., 2002; Monteiro et al., 2005). A determinação da área foliar também é importante na quantificação de danos causados por insetos-praga e doenças (Tavares Júnior et al., 2002).

Segundo Bianco et al. (2003), existem vários métodos destrutivos

Aceito para publicação em 7/7/06.

<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 Caçador, e-mail: simueller@epagri.sc.gov.br.

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

e não-destrutivos, diretos ou indiretos, para se medir a área foliar. O método não-destrutivo possui a vantagem de permitir o acompanhamento do desenvolvimento das folhas da mesma planta durante o seu ciclo. Um dos métodos não-destrutivos mais utilizados é a estimativa da área foliar através de equações de regressão que relacionam a área foliar real e as dimensões lineares das folhas. Para as plantas espontâneas *Eichhornia crassipes*, vulgarmente conhecida por aguapé (Marchi & Pitelli, 2003), *Typha latifolia*, vulgarmente conhecida por taboa (Bianco et al., 2003) e *Tridax procumbens*, vulgarmente conhecida por erva-de-touro (Bianco et al., 2004), as equações lineares apresentaram melhores coeficientes de determinação ( $R^2$ ) em relação às equações geométricas e exponenciais. Bianco et al. (2003, 2004 e 2005) recomendaram a equação linear passando pela origem, pois esta não altera expressivamente a soma de quadrados do resíduo, em relação à equação linear, e é a de mais fácil utilização do ponto de vista prático.

Dentre os métodos destrutivos, um dos mais utilizados é a estimativa da área foliar através de equações de regressão que relacionam a área foliar real e a biomassa seca das folhas. Monteiro et al. (2005) observaram que a área foliar do algodoeiro pode ser estimada através da biomassa seca das suas folhas com menor erro em relação à estimativa através das dimensões foliares.

O Estado de Santa Catarina se destaca nacionalmente na produção de alho, principalmente a região de Curitiba. Existem várias cultivares de alho plantadas no Estado que, por sua vez, apresentam folhas com diferentes tamanhos e formas. Estes tamanhos de folhas podem conferir diferentes ajustes para as equações lineares que relacionam as dimensões e a biomassa seca das folhas com a área foliar real.

Os objetivos deste trabalho foram estimar a área foliar de sete cultivares de alho e determinar as diferenças entre estas, comparando-se os coeficientes de regressão linear das equações de regressão.

## Material e métodos

O trabalho foi realizado em lavoura de alho-semente, da Epagri/Estação Experimental de Caçador (Epagri/EECd), no ano de 2005, localizada no município de Caçador, SC, região fisiográfica do Alto Vale do Rio do Peixe. O clima da região é temperado constante úmido, com verão ameno, do tipo Cfb, conforme a classificação de Köppen (Pandolfo et al., 2002).

Foi amostrado o limbo foliar da última folha totalmente expandida de 40 plantas de cada uma das seguintes cultivares de alho: Contestado 12, Caçador 40, Chonan Takashi, Jonas, Quitéria, Roxo Caxiense e Fuego Inta. Evitou-se amostrar as folhas que apresentavam danos causados por insetos, doenças e/ou granizo. Na ocasião da amostragem, as plantas se encontravam no estágio da diferenciação dos bulbilhos.

Foram determinados o comprimento do limbo foliar (C), ao longo da nervura principal, e a largura máxima do limbo foliar (L), perpendicular à nervura principal. A área foliar real das folhas amostradas foi determinada utilizando-se integrador de área foliar (Leaf Area Meter, Li-3100, Li-Cor, Lincoln, Nebraska, USA). Os limbos foliares foram secos em estufa a 65°C durante 72 horas e sua biomassa seca foi determinada em balança de precisão de 0,001g.

A estimativa da área foliar a partir das dimensões e da biomassa seca do limbo foliar foi obtida através do estudo de regressão, utilizando a equação linear passando pela origem, seguindo as recomendações de Bianco et al. (2005):

$$Y = bX,$$

em que Y é a variável dependente (área foliar), b é o coeficiente de regressão linear e X é a variável independente (produto das dimensões ou biomassa seca do limbo foliar) (Riboldi & Fernandez, 1995).

A área foliar a partir das dimensões do limbo foliar ( $AF_{C,L}$ ) foi estimada pela equação linear:

$$AF_{C,L} = f.C.L,$$

em que f é o fator de forma da folha, C é o comprimento do limbo foliar (cm) e L é a largura máxima do limbo foliar (cm).

Já a área foliar a partir da biomassa seca do limbo foliar ( $AF_{BS}$ ) foi estimada pela seguinte equação linear:

$$AF_{BS} = fb.Bs,$$

em que fb é o fator de biomassa da folha e Bs é a biomassa seca do limbo foliar (g).

Os coeficientes de regressão linear (b), dados pelos fatores de forma e de biomassa das equações obtidas para cada cultivar, foram comparados entre si pelo teste de paralelismo de t, conforme descrito por Guedes et al. (2001).

## Resultados e discussão

O comprimento (C) dos limbos foliares das cultivares de alho estudadas variou de 34,1 a 80,8cm, com valores médios de 62,45cm, enquanto a largura (L) máxima dos limbos foliares variou de 1,1 a 3,5cm, com valores médios de 2,36cm. Para a área foliar medida, os valores variaram de 28,05 a 152,43cm<sup>2</sup>, com média de 88,68cm<sup>2</sup>. A biomassa seca do limbo foliar variou de 0,13 a 1,20g, com valores médios de 0,62g.

Os resultados da regressão linear passando pela origem, relacionando as dimensões do limbo foliar com a área foliar medida, se encontram na Tabela 1. As equações lineares apresentaram ajustes satisfatórios em todas as cultivares, com coeficientes de determinação entre 0,91 e 0,96.

O coeficiente de regressão linear (b) e, conseqüentemente, o fator de forma (f) variou entre 0,55 a 0,68. Porém, pelo teste de paralelismo de t, não houve diferenças significativas entre os coeficientes tomados dois a dois ( $p > 0,05$ ). Desta forma, foi possível determinar uma única regressão linear passando pela origem, relacionando as dimensões foliares das sete cultivares de alho conjuntamente com a área foliar medida (Figura 1). O coeficiente de determinação da regressão para as sete cultivares tomadas conjuntamente foi de 0,90,



Tabela 1. Coeficientes de regressão linear (b) das equações lineares passando pela origem e coeficiente de determinação ( $R^2$ ) para a análise de regressão relacionando o produto das dimensões e a biomassa seca do limbo foliar com a área foliar real de sete cultivares de alho

Cultivar	Dimensões (C.L)		Biomassa seca	
	b (f)	$R^2$	b (fb)	$R^2$
Contestado 12	0,68	0,94 <sup>(1)</sup>	135,12	0,86 <sup>(1)</sup>
Caçador 40	0,59	0,95 <sup>(1)</sup>	153,00	0,89 <sup>(1)</sup>
Chonan Takashi	0,59	0,96 <sup>(1)</sup>	137,54	0,80 <sup>(1)</sup>
Jonas	0,58	0,95 <sup>(1)</sup>	150,82	0,84 <sup>(1)</sup>
Quitéria	0,58	0,92 <sup>(1)</sup>	149,19	0,82 <sup>(1)</sup>
Roxo Caxiense	0,57	0,94 <sup>(1)</sup>	137,71	0,85 <sup>(1)</sup>
Fuego Inta	0,55	0,91 <sup>(1)</sup>	123,97	0,72 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Teste F significativo a 5% de probabilidade.

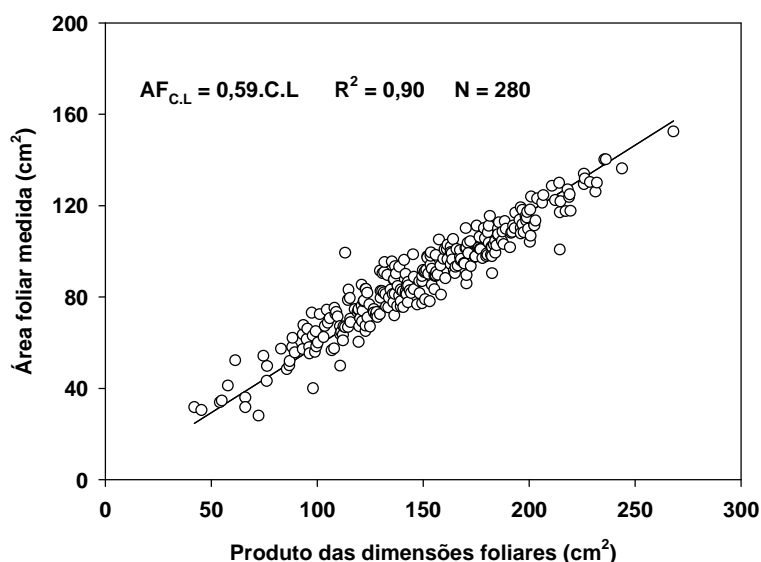


Figura 1. Relação linear entre a área foliar medida por integrador de área foliar e o produto das dimensões do limbo foliar de sete cultivares de alho tomadas conjuntamente

o que se traduz em um ajuste satisfatório para a equação. O fator de forma (f) obtido foi de 0,59, o que significa dizer que a área foliar real corresponde a 59% do produto do comprimento (C) pela largura (L) do limbo foliar. Este valor é inferior ao encontrado para milho (Francis et al., 1969), taboa (Bianco et al., 2003), aguapé (Marchi & Pitelli, 2003), *Brachiaria plantaginea*,

vulgarmente conhecida por capim-marmelada (Bianco et al., 2005), e algodoeiro (Monteiro et al., 2005), porém semelhante ao encontrado para erva-de-touro (Bianco et al., 2004).

Os resultados de regressão linear passando pela origem, relacionando a biomassa seca do limbo foliar com a área foliar real medida, se encontram na Tabela 1.

As equações lineares também apresentaram ajustes satisfatórios em todas as cultivares, porém com coeficientes de determinação inferiores aos das equações relacionando as dimensões lineares do limbo foliar com a área foliar real medida, diferentemente dos resultados encontrados por Monteiro et al. (2005) para algodoeiro. Desta forma, para a cultura do alho, o uso das dimensões foliares, além de ser um método não-destrutivo, proporciona maior exatidão na estimativa da área foliar.

Pelo teste de paralelismo de t, não houve diferenças significativas entre os coeficientes de regressão (b) das equações lineares ajustadas para a área foliar medida em função da biomassa seca dos limbos foliares das cultivares Contestado 12, Chonan Takashi e Roxo Caxiense, bem como não houve diferenças entre os coeficientes de regressão linear (b) das cultivares Caçador 40, Jonas e Quitéria (Tabela 2). Entretanto, estes dois grupos de cultivares diferiram entre si e em relação a cultivar Fuego Inta. Desta forma, determinou-se uma equação de regressão passando pela origem relacionando a biomassa do limbo foliar com a área foliar real medida para os grupos de cultivares que não apresentaram diferenças significativas do b entre si pelo teste de t (Figura 2). Os fatores de biomassa obtidos foram de 150,86 para o grupo das cultivares Caçador 40, Jonas e Quitéria; 136,95 para o grupo das cultivares Contestado 12, Chonan Takashi e Roxo Caxiense; e 123,97 para a cultivar Fuego Inta. Fatores de biomassa semelhantes foram observados em algodoeiro por Monteiro et al. (2005).

## Conclusões

1. A área foliar do alho pode ser estimada com maior exatidão através das dimensões foliares do que pela biomassa seca do limbo foliar.

2. A área foliar das cultivares de alho Contestado 12, Caçador 40, Chonan Takashi, Jonas, Quitéria, Roxo Caxiense e Fuego Inta pode ser estimada por um fator de forma único igual a 0,59. ►

Tabela 2. Comparação, pelo teste t, entre os coeficientes de regressão linear (b) das equações ajustadas para a área foliar real medida em função da biomassa seca de limbos foliares de sete cultivares de alho, tomadas duas a duas

Cultivar	Contestado 12	Caçador 40	Chonan Takashi	Jonas	Quitéria	Roxo Caxiense	Fuego Inta
Contestado 12	-	*	ns	*	*	ns	*
Caçador 40		-	*	ns	ns	*	*
Chonan Takashi			-	*	*	ns	*
Jonas				-	ns	*	*
Quitéria					-	*	*
Roxo Caxiense						-	*
Fuego Inta							-

\* Significância estatística a 5% de probabilidade pelo teste t.  
ns = não-significativo.

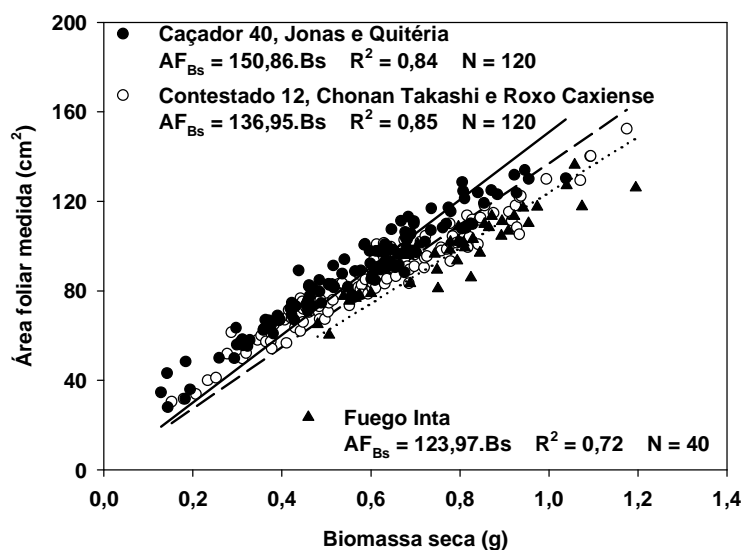


Figura 2. Relação linear entre a área foliar medida por integrador de área foliar e a biomassa seca do limbo foliar de sete cultivares de alho

3. O fator de biomassa é diferente entre cultivares na estimativa da área foliar através da biomassa seca do limbo foliar.

## Literatura citada

1. BIANCO, S.; PITELLI, R.A.; BIANCO, M.S. Estimativa da área foliar de *Brachiaria plantaginea* usando dimensões lineares do limbo foliar.

*Planta Daninha*, Viçosa, v.23, n.4, p.257-261, 2005.

2. BIANCO, S.; PITELLI, R.A.; CARVALHO, L.B. Estimativa da área foliar de *Tridax procumbens* usando dimensões lineares do limbo foliar. *Planta Daninha*, Viçosa, v.22, n.2, p.247-250, 2004.

3. BIANCO, S.; PITELLI, R.A.; PITELLI, A. Estimativa da área foliar de *Typha latifolia* usando dimensões lineares do limbo foliar. *Planta Daninha*, Viçosa, v.21, n.2, p.257-261, 2003.

4. FRANCIS, C.A.; RUTGER, J.N.; PALMER, A.F.E. A rapid method for plant leaf area estimation in maize (*Zea mays* L.). *Crop Science*, Madison, v.9, n.5, p.537-539, 1969.

5. GUEDES, T.A.; IVANQUI, I.L.; MARTINS, A.B.T. Comparando equações de regressão em dados de saúde. *Acta Scientiarum*, Maringá, v.23, n.6, p.1.531-1.535, 2001.

6. MARCHI, S.R.; PITELLI, R.A. Estimativa da área foliar de plantas daninhas de ambiente aquático: *Eichhornia crassipes*. *Planta Daninha*, Viçosa, v.21, p.109-112, 2003.

7. MONTEIRO, J.E.B.A.; SENTELHAS, P.C.; CHIAVEGATO, E.J. et al. Estimativa da área foliar do algodoeiro por meio de dimensões e massa das folhas. *Bragantia*, Campinas, v.64, n.1, p.15-24, 2005.

8. NASCIMENTO, I.B.; FARIAS, C.H.A.; SILVA, N.C.C. et al. Estimativa da área foliar do meloeiro. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.20, n.4, p.555-558, 2002.

9. PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P. et al. *Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: Epagri, 2002. CD-ROM.

10. RIBOLDI, J.; FERNANDEZ, D.W.X. *Análise de regressão e correlação*. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 79p. (UFRGS. Cadernos de Matemática e Estatística, 30).

11. TAVARES JÚNIOR, J.E.; FAVARIN, J.L.; DOURADO NETO, D. et al. Análise comparativa de métodos de estimativa de área foliar em cafeeiro. *Bragantia*, Campinas, v.61, n.2, p.199-203, 2002.





# Obtenção de duas safras de uva por ciclo vegetativo pelo manejo da poda

Mário Luís Fochesato<sup>1</sup>, Paulo Vitor Dutra de Souza<sup>2</sup> e  
Sofia Agostini<sup>3</sup>

**Resumo** – Avaliaram-se épocas de poda seca e verde para antecipar a primeira safra e obter uma segunda safra de uva das cultivares Niagara Rosada e Branca (*Vitis labrusca* L.), cultivadas no sistema de espaldeira. O experimento foi realizado na Estação Experimental da UFRGS em Eldorado do Sul, RS, nas safras 2000/01 e 2003/04. Os tratamentos, na safra 2000/01, em ‘Niagara Rosada’ constaram de duas épocas de poda seca (12/7/00 e 10/8/00) e duas intensidades de poda verde (desponte do sarmento a partir da quarta ou oitava folha acima do último cacho). Na safra 2003/04 foram avaliadas três épocas de poda verde em ‘Niagara Rosada’ e ‘Niagara Branca’. Observou-se que a antecipação da poda seca permitiu adiantar em até oito dias a colheita da cultivar Niagara Rosada. A poda verde propiciou a colheita de uma segunda safra no mesmo ciclo vegetativo nas cultivares Niagara Branca e Niagara Rosada. A poda verde atrasou a colheita normal em ambas as cultivares, mas não alterou a produção por planta. A ‘Niagara Branca’ apresentou maior potencial para produzir uma segunda safra, sendo colhidos 3,6kg/planta, enquanto que nas plantas de ‘Niagara Rosada’ colheu-se 1,3kg/planta.

**Termos para indexação:** época de poda, *Vitis labrusca*, fenologia, produção.

## Getting two harvests per season on grapevine by means of pruning management

**Abstract** – The aim of this study was to evaluate the effects of winter and summer pruning dates on harvest anticipating of ‘Niagara’ and ‘Rose Niagara’ (*Vitis labrusca* L.) grapevine cultivars, as a strategy to obtain a second harvest in the same season. This experiment was carried out at UFRGS’ Agricultural Research Station, in Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul State, Brazil. The grapevines were conducted by cordon training. The first experiment was undertaken during the 2000/01 season and considered two dates of winter pruning and two intensities of summer pruning for ‘Rose Niagara’, while the second experiment was undertaken during the 2003/04 season and involved three dates of summer pruning and two grapevine cultivars (Niagara and Rose Niagara). The summer pruning performed at the fourth leaf situated above the last cluster provided a second harvest. Nevertheless, the summer pruning postponed the harvest in both grapevine cultivars, but did not affect plant production. The production of ‘Niagara’ grapevine were 3,6kg/plant and the ‘Rose Niagara’ were 1,3kg/plant.

**Index terms:** pruning date, *Vitis labrusca*, fenology, plant production.

## Introdução

Em regiões de clima tropical é tradicional a obtenção de duas ou mais safras de uvas por ano (Kuhn & Maia, 2001). Porém, em regiões de clima subtropical, como o Rio Grande do Sul e Santa Catarina, a videira permite uma única colheita ao ano. No caso da ‘Niagara’, esta se concentra entre a segunda quinzena de janeiro e segunda

quinzena de fevereiro, ocorrendo redução de preço do produto neste período. Desse modo, as colheitas antecipadas ou as tardias permitem maior ganho ao viticultor, podendo até duplicar o preço no mercado.

Há práticas culturais que permitem alterar a fenologia das plantas, permitindo colheitas antecipadas, pela antecipação da poda de inverno ou seca e com a aplicação de cianamida hidrogenada

(Manfroi et al., 1996; Souza et al., 2001), ou duas colheitas por ciclo vegetativo mediante execução de poda de verão ou verde (Schiedeck, 1996). Porém, isso somente é possível em regiões de inverno ameno, onde não ocorram geadas tardias ou precoces, sendo que a depressão central do Rio Grande do Sul apresenta essas características.

O objetivo deste trabalho foi testar distintas épocas de poda seca

Aceito para publicação em 1º/12/06.

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Faculdade de Agronomia/UFRGS. C.P. 15.100, 91540-000 Porto Alegre, RS, e-mail: mariofochesato@ig.com.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., Dr., Faculdade de Agronomia/UFRGS, e-mail: pvd Souza@ufrgs.br.

<sup>3</sup>Tecnóloga em Viticultura e Enologia, M.Sc., PPGFitotecnia/UFRGS, Porto Alegre, RS.

e verde, visando a antecipação da colheita em relação à região tradicional da encosta superior do nordeste do Rio Grande do Sul, como também avaliar a possibilidade de obter uma segunda safra no mesmo ciclo nas cultivares Niagara Rosada e Niagara Branca.

## Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos na Estação Experimental Agronômica da UFRGS, localizada no município de Eldorado do Sul, RS. O solo do local é classificado como Argissolo Vermelho Distrófico de textura argilosa e relevo ondulado, tendo como substrato o granito. O clima da região é classificado como Cfa. A precipitação pluviométrica anual média é de 1.445,8mm e a umidade relativa do ar anual média é 77%. A radiação solar global média é de 12,39MJ/m<sup>2</sup>/dia (Bergamaschi et al., 2004).

O vinhedo utilizado foi de plantas das cultivares Niagara Rosada e Niagara Branca (*Vitis labrusca* L.), todas com 12 anos de idade, enxertadas sobre o porta-enxerto 101-14 mgt com espaçamento de 1,20 x 3m e conduzido em espaldeira, com três fios de arame. Na poda seca deixaram-se duas a três gemas por esporão, mantidas aproximadamente 20 gemas por planta.

Desenvolveu-se o trabalho em dois ciclos vegetativos, nos quais foram realizados os seguintes experimentos:

**Experimento 1:** conduzido no ciclo 2000/01, com a cultivar Niagara Rosada, onde foram testados os seguintes tratamentos:

- épocas de poda seca: primeira época em 12/7/00 e segunda época em 10/8/00, em que todas as plantas receberam cianamida hidrogenada 2% imediatamente após a poda;

- intensidades de poda verde: foi realizada em 1º/11/00 e consistiu no corte do sarmento do ano após a quarta folha acima do último cacho, visando a brotação da gema da base da última folha. O outro tratamento constou do desponde do sarmento imediatamente acima do terceiro fio de arame, correspondendo a aproximadamente oito folhas acima do último cacho.

**Experimento 2:** a partir dos

resultados obtidos no experimento 1, no ciclo 2003/04, foram testados os seguintes tratamentos:

- épocas de poda verde: primeira época em 14/11/03, segunda época em 28/11/03 e terceira época em 10/12/03, realizadas acima da quarta folha a partir do último cacho. As plantas consideradas “sem poda verde” receberam desponde semelhante ao realizado no experimento 1; - duas cultivares: Niagara Rosada e Niagara Branca.

Todas as plantas sofreram poda seca em 8/8/03, recebendo cianamida hidrogenada 2%.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, em esquema fatorial, com quatro repetições. No experimento 1 foram utilizadas duas plantas por parcela e no experimento 2 utilizou-se uma planta por parcela. Os tratamentos fitossanitários seguiram as recomendações técnicas para a cultura da videira (Kuhn & Maia, 2001).

No decorrer do experimento 1 foi observada a duração do intervalo de cada estágio fenológico, quando as plantas apresentavam mais de 50% de brotação, floração e colheita, conforme classificação de Baggiolini (1952).

Em ambos os experimentos foram avaliadas as épocas de colheita de cada safra, a produção por planta (kg), o peso médio dos cachos (g), os sólidos solúveis totais (SST) e a acidez total titulável (ATT).

O valor de SST foi determinado em refratômetro de mesa, modelo 2WAJ. A ATT (meq/L) foi determinada por titulação com NaOH 0,1N e com um medidor de pHmetro Digimed, modelo DM-20, determinando a quantidade de solução gasta até atingir o pH 8,1 (Cataluña, 1984). Para determinação do SST e ATT utilizaram-se cinco cachos de uva por planta e repetição.

As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

**Experimento 1:** o ciclo fenológico total das plantas podadas em 12/7/00 foi de 181 dias, contra 179 dias naquelas podadas em 10/8/00 (Tabela 1). Apesar de apresentarem ciclos fenológicos semelhantes, houve variação considerável nos diferentes estádios fenológicos analisados, onde as plantas podadas em 12/7/00 apresentaram um período desde a poda até a brotação 14 dias maior em relação às podadas em 10/8/00. Mesmo assim, como a diferença entre os dois períodos de poda de inverno foi de 29 dias, isto significou uma antecipação de 15 dias na brotação das plantas podadas precocemente, o que ocorreu no dia 25/8/00. As plantas podadas na segunda época somente brotaram no dia 9/10/00. Também Manfroi et al. (1996) obtiveram antecipação da

Tabela 1. Intervalo, em dias, entre os estádios fenológicos da cultivar Niagara Rosada, submetida a duas épocas de poda de inverno e após uma poda verde. EEA/UFRGS. Eldorado do Sul, safra 2000/01

Estádios fenológicos	Intervalo			
	Podas de inverno		Poda verde (1º/11/00) <sup>(1)</sup>	
	12/7/00	10/8/00	Acima da quarta folha	Acima do terceiro fio
	.....Dias.....			
Poda/brotação	44	30	15	20
Brotação/floração	47	41	30	0
Floração/colheita	90	108	74	0
Total do ciclo	181	179	119	-

<sup>(1)</sup>Data da poda verde realizada nas plantas podadas anteriormente (12/7/00 e 10/8/00).



brotação em 'Niagara Rosada' através da antecipação da poda.

O período da brotação até a floração também foi maior nas plantas podadas precocemente, com seis dias de diferença. No último período fenológico (floração/colheita) houve uma inversão, em que as plantas podadas em 12/7/00 apresentaram 90 dias, contra 108 dias de ciclo nas podadas em 10/8/00.

Este aumento no número de dias desde a poda até a floração das plantas podadas em 12/7/00 foi consequência das temperaturas amenas no período, quando as temperaturas médias, coletadas na própria Estação Experimental Agronômica da UFRGS, foram de 9,8°C em julho, 12,2°C em agosto e 15,1°C em setembro. Schiedeck (1996) menciona que a poda antecipada determina aumento do ciclo fenológico, e, segundo Freire et al. (1992), o ciclo normal da cultivar Niagara Rosada seria de aproximadamente 160 dias. No presente estudo, a 'Niagara Rosada' apresentou ciclo fenológico mais prolongado, 20 dias superior ao citado.

A poda verde acima da quarta folha foi realizada concomitantemente nas plantas podadas na primeira e na segunda época de poda de inverno. Apesar de as datas de poda de inverno se distanciarem em 29 dias, em ambas a poda verde induziu brotação idêntica cronologicamente, com 15 dias após sua realização (Tabela 1). Nas plantas somente despontadas acima do terceiro fio de arame a brotação ocorreu 20 dias após a operação. Os períodos da brotação até a floração e da floração à colheita foram de 30 dias e 74 dias, respectivamente, nas plantas submetidas à poda acima da quarta folha, totalizando um ciclo fenológico de 119 dias. Nas plantas despontadas acima do terceiro fio de arame não houve floração e, conseqüentemente, colheita.

O rápido desenvolvimento das brotações nas plantas submetidas à poda verde deveu-se às temperaturas no período (20,2°C em novembro e 22,5°C em dezembro), já que temperaturas entre 15 e 35°C são consideradas ótimas para o cultivo da 'Niagara' (Santos, 1966). Foi um ciclo curto em relação à

média de dias que a 'Niagara Rosada' leva para se desenvolver (Freire et al., 1992).

Como consequência dos estádios fenológicos (Tabela 1), nas plantas podadas em 12/7/00 houve antecipação em oito dias de parte da colheita na primeira safra, quando comparadas às plantas podadas em 10/8/00 (Tabela 2), o que possibilitou obter uvas precoces, pois o pico de oferta no Rio Grande do Sul ocorre entre a segunda quinzena de janeiro e a primeira de fevereiro.

A época de poda de inverno não influiu significativamente sobre a produção por planta, SST e ATT (Tabela 2). Somente o peso médio dos cachos apresentou diferenças significativas, sendo maior nas plantas podadas em 10/8/00. Embora tenha havido diferença significativa entre as duas épocas de poda, os cachos obtidos foram considerados de primeira categoria por pesarem mais de 100g (Manfro et al., 1996).

Nas Tabelas 2 e 3, verifica-se que o conteúdo de SST e de ATT foi bastante baixo, em todos os tratamentos. Para a cultivar Niagara Rosada, seria desejável o mínimo de 15°Brix, podendo chegar a teores de 18°Brix. Dessa forma acredita-se que na safra 2000/01 a precipitação ocorrida durante o período de maturação (65,5mm em dezembro de 2000, 171,3mm em janeiro, 121,5mm em fevereiro e 143,7mm em março de 2001) tenha sido o principal fator responsável pelo baixo acúmulo de SST e de ATT.

A poda verde realizada acima da quarta folha a partir do último cacho permitiu a obtenção de uma segunda safra colhida no período de 19/2/01 a 15/3/01 (Tabela 3). Essa colheita tardia também permite valorização superior no mercado quando comparada com a primeira safra.

À semelhança do ocorrido com a colheita tradicional, os frutos colhidos na segunda safra não

Tabela 2. Período de colheita, produtividade e qualidade da primeira colheita em plantas de 'Niagara Rosada' submetidas a duas épocas de poda de inverno. EEA/UFRGS. Eldorado do Sul, safra 2000/01<sup>(1)</sup>

Época de poda	Período de colheita	Produção média	Peso médio	SST	ATT
		kg/planta	g/cacho	°Brix	meq/L
12/7/00	9 a 17/1/2001	6,4 a	160 b	11,75 a	59,50 a
10/8/00	17/1/2001	8,3 a	180 a	12,00 a	56,50 a
CV (%)		32,0	2,1	2,9	3,8

<sup>(1)</sup>Médias seguidas por letra diferente, na coluna, diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.  
Nota: CV = coeficiente de variação.

Tabela 3. Período de colheita, produtividade e qualidade da segunda colheita em plantas de 'Niagara Rosada' submetidas à poda verde (acima da quarta folha) realizada em 1ª/11/00 nas duas épocas de poda de inverno. EEA/UFRGS. Eldorado do Sul, safra 2000/01<sup>(1)</sup>

Época	Período de colheita	Produção média	Peso médio	SST	ATT
		kg/planta	g/cacho	°Brix	meq/L
12/7/00	19/2/01 a 15/3/01	0,51 a	90 a	10,30 a	63,50 a
10/8/00	19/2/01 a 15/3/01	0,56 a	90 a	10,30 a	61,30 a
CV (%)		29,0	16,0	8,5	14,6

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.  
Nota: CV = coeficiente de variação.

apresentaram diferenças significativas para os aspectos quantitativos e qualitativos em relação às duas épocas de poda de inverno (Tabela 3), apresentando valores de qualidade (SST e ATT) de frutos abaixo do considerado satisfatório, também como consequência do excesso de chuvas no período, que causou um efeito de diluição nos frutos.

**Experimento 2:** na Tabela 4, observa-se que nas videiras submetidas à poda verde acima da quarta folha a partir do último cacho houve atraso médio de dez dias no período da primeira colheita, independentemente das três épocas testadas, comparativamente àquelas somente despontadas. Por sua vez, nas plantas submetidas ao desponte na altura do terceiro fio de arame, apesar de ter ocorrido brotação, não houve uma segunda produção (Tabela 4). Nas plantas submetidas à poda verde logrou-se uma segunda colheita, ocorrida entre 10/3/04 e 10/4/04. Nesse intervalo houve variação na época de colheita que foi diretamente

proporcional à época de poda verde. Apesar do atraso na primeira colheita, a poda verde possibilitou obter uma segunda safra num período onde há baixa oferta no mercado.

Este atraso médio de dez dias na colheita daquelas plantas submetidas à poda acima da quarta folha pode ser explicado por uma redução na área fotossintética do ramo, associada a uma alteração temporária da rota dos fotoassimilados, os quais em ramos não podados são translocados preferencialmente aos frutos, enquanto que nos podados devem ter sido desviados para promover as brotações das gemas apicais (Giovannini, 1999).

No ciclo 2003/04, o peso médio dos cachos e a produção média por planta na primeira colheita não variaram entre as cultivares Niagara Branca e Niagara Rosada (Tabela 5). Porém, os frutos de 'Niagara Rosada' apresentaram SST mais alto (13,8°Brix) e ATT mais baixa (52,45meq/L) em relação à 'Niagara Branca' (12,9°Brix e 67,

5meq/L, respectivamente) (Tabela 5). Ao se compararem os ciclos de 2000/01 com os de 2003/04, verificou-se que, nesse último, a 'Niagara Rosada' apresentou maior quantidade e qualidade de produção, indicando a influência das condições climáticas em cada ciclo vegetativo.

Na Tabela 6, observa-se que a primeira época de poda verde propiciou maior produção por planta e cachos de maior peso na segunda safra, independentemente da cultivar. A 'Niagara Branca' apresentou maior produção em relação à 'Niagara Rosada'. Foi notável e importante a produção da segunda safra nas plantas submetidas à poda verde realizada em 14/11/03, o que não se verificou nas podas posteriores, indicando a importância da época de poda para o sucesso da colheita. Nas plantas podadas em 28/11 e 10/12/03 não houve variação no peso da produção entre as cultivares, sendo que as mesmas produziram menor peso por cacho e menor produção por planta em ambas as cultivares.

A diferenciação de gemas inicia no final da primavera, completando-se no verão (Giovannini, 1999). Portanto, era de se esperar uma maior colheita nas plantas submetidas à poda verde mais tardia. Porém, o regime hídrico influi na fisiologia da videira, onde a deficiência de chuvas prejudica a diferenciação (Schiedeck, 1996). Esse período de déficit hídrico no final da primavera e início do verão é freqüente na Depressão Central do Rio Grande do Sul e responsável pelo fraco desempenho das plantas submetidas à poda verde tardia.

Como consequência da escassa produção apresentada pelas plantas de 'Niagara Rosada' e 'Niagara Branca' podadas em 28/11 e 10/12/03, somente procedeu-se à análise de SST e ATT nos frutos das plantas podadas em 14/11/03. Verificou-se semelhança no SST e ATT das duas cultivares – a 'Niagara Branca' apresentou 16,81°Brix e 102,19meq/L e a 'Niagara Rosada', 16,69°Brix e 95,15meq/L. Foi notável o maior teor de açúcar e de ácidos destes frutos comparativamente às safras anteriores, em virtude da sua maior concentração nos mesmos,

Tabela 4. *Períodos de colheita em plantas de 'Niagara Branca' e 'Rosada' submetidas ou não à poda verde. EEA/UFRGS. Eldorado do Sul, safra 2003/04*

Poda verde	Colheita	
	Primeira	Segunda
Sem <sup>(1)</sup>	10 a 20/1/04	-
Com	Primeira época (14/11/03)	20 a 30/1/04
	Segunda época (28/11/03)	10 a 15/3/04
	Terceira época (10/12/03)	20 a 25/3/04
		1ª a 10/4/04

<sup>(1)</sup>Sofreram apenas desponte de ramos na altura do terceiro fio de arame.

Tabela 5. *Produção e qualidade da primeira colheita em plantas de 'Niagara Rosada' e 'Branca' submetidas à poda verde. EEA/UFRGS. Eldorado do Sul, safra 2003/04<sup>(1)</sup>*

Cultivar	Produção média	Peso médio	SST	ATT
	kg/planta	g/cacho	°Brix	meq/L
Niagara Rosada	10,84 a	210 a	13,80 a	52,45 b
Niagara Branca	12,13 a	220 a	12,92 b	67,5 a
CV (%)	30,2	11,9	5,7	12,9

<sup>(1)</sup>Médias seguidas por letra diferente, na coluna, diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

Nota: CV = coeficiente de variação.

Tabela 6. Peso médio do cacho e produção média por planta na segunda colheita nas cultivares Niagara Branca e Rosada submetidas a três épocas de poda verde. EEA/UFRGS. Eldorado do Sul, safra 2003/04<sup>(1)</sup>

Cultivar	Época de poda verde <sup>(2)</sup>					
	Pri-meira	Se-gunda	Ter-ceira	Pri-meira	Se-gunda	Ter-ceira
	Produção média			Peso médio		
	kg/planta			g/cacho		
Niagara Rosada	1,37 bA <sup>(2)</sup>	0,31 aB	0,26 aB	112 aA	96 aB	87 aB
Niagara Branca	3,64 aA	0,44 aB	0,13 aB	115 aA	90 aB	91 aB
CV (%)	37,5			18,3		

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%.

<sup>(2)</sup>Primeira época: 14/11/03; segunda época: 28/11/03; terceira época: 10/12/03.

Nota: CV = coeficiente de variação.

resultante da menor precipitação pluviométrica ocorrida nos meses precedentes.

## Conclusões

A antecipação da poda seca permite antecipar a colheita nas cultivares Niagara Branca e Rosada.

A poda verde permite a colheita de uma segunda safra no mesmo ciclo vegetativo, nas cultivares Niagara Branca e Rosada, sendo determinante a época de sua realização.

## Literatura citada

1. BAGGIOLINI, M. Lês stades repès dans le développement annuel de la vigne et

leur utilisation pratique. *Revue Romande d'Agriculture et d'Arboriculture*, v.8, n.1, p.4-6, 1952.

2. BERGAMASCHI, H.; GUADAGNIN, M.R.; CARDOSO, L.S. et al. *Clima da Estação Experimental da UFRGS (e região de abrangência)*. Porto Alegre: UFRGS, 2004. 78p.

3. CATALUÑA, E. *Uvas e vinhos*. Rio de Janeiro: Globo, 1984. 230p.

4. FREIRE, L.M. de M.; FREIRE, J. de M.; CALDART, W.L. *Transformações na estrutura produtiva dos vicultores da Serra Gaúcha – 1985-1991*. Bento Gonçalves: Embrapa-CNPUV. 1992. 44p. (Embrapa-CNPUV. Documentos, 7).

5. GIOVANNINI, E. *Produção de uvas para vinho, suco e mesa*. Porto Alegre: Ed. Renascença, 1999. 364p.

6. KUHN, G.B.; MAIA, J.D.G. *Cultivo da Niagara Rosada em áreas tropicais do Brasil*. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2001. 72p.

7. MANFROI, V.; MARODIN, G.A.B.; SEIBERT, E. et al. Quebra de dormência e antecipação da colheita em videira cv. Niagara Rosada. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v.18, n.1, p.65-74, 1996.

8. SANTOS, R.S.B. dos. Fitoclimograma esquemático da videira no Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, n.2, p.113-117, 1966.

9. SCHIEDECK, G. *Ecofisiologia da videira e qualidade de uma Niagara Rosada conduzida sob estufa de plástico*, 1996. 111f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

10. SOUZA, P.V.D.; BÜTTENBENDER, D.; AGOSTINI, S. Influência da época de poda e da quebra de dormência sobre a fenologia e produção da cv. Niagara Rosada na Depressão Central do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 8, 2001, Montevidéu. *Resumos...*, Montevidéu: Inavi, v.1, n.1, CD-ROM. ■



# REDE LABORATORIAL DA EPAGRI

## Biotecnologia

- \* Estação Experimental de Caçador
- \* Estação Experimental de Lages
- \* Estação Experimental de Itajaí







# Alternativas de manejo para o controle do declínio da videira

Marco Antonio Dalbó<sup>1</sup>, Edegar Peruzzo<sup>2</sup> e  
Enio Schuck<sup>3</sup>

**Resumo** – O declínio da videira, que ocorre no Sul do Brasil, refere-se a um conjunto de sintomas que levam ao enfraquecimento e morte das plantas. As causas parecem ser múltiplas, incluindo-se a pérola-da-terra (*Eurhizococcus brasiliensis* Hempel), fungos de solo e outras causas de estresse para as plantas. Neste trabalho, avaliou-se o efeito de três alternativas para o seu controle: preparo do solo pré-plantio em trincheiras, controle químico da pérola-da-terra e três diferentes porta-enxertos: SO4, Paulsen 1103 e 043-43. O experimento foi repetido em dois locais com histórico de problemas de mortalidade de plantas, avaliando-se o número de plantas doentes no quarto e quinto ciclos vegetativos das plantas. Todos os três fatores tiveram efeito significativo na expressão dos sintomas, indicando a necessidade de aplicação conjunta das alternativas. Observaram-se sintomas de ataque de fungos de solo nas raízes, indicando excesso de umidade no solo, sendo que o efeito benéfico do preparo do solo em trincheiras pode estar relacionado ao efeito de drenagem.

**Termos para indexação:** viticultura, uva, manejo do solo, *Eurhizococcus brasiliensis*.

## Management alternatives to control grape decline in South of Brazil

**Abstract** – Grape decline in Southern Brazil refers to a group of symptoms leading to plant weakening and death. Apparently there are several causes, including ground-pearl (*Eurhizococcus brasiliensis*), soil fungi and other causes of plant stress. The effect of three possible alternatives of control was evaluated: pre-planting soil preparation in trenches along plant lines; chemical control of ground-pearl; and three different rootstocks (SO4, Paulsen 1103 e 043-43). The experiment was replicated in two sites where vineyards had historical problems with plants death. The experiments were evaluated in the fourth and fifth vegetative cycles counting the number of plants with decline symptoms or dead. All three factors had a significant effect in the expression of symptoms, indicating the need of all three tested alternatives. It was observed symptoms of soil fungi attack in roots, indicating excess of soil moisture. The effect of soil trench planting system may be related to a drainage effect.

**Index terms:** viticulture, grape, soil management, margarodes, *Eurhizococcus brasiliensis*.

## Introdução

O declínio e a morte de plantas é um dos problemas mais sérios da viticultura do Sul do Brasil. Embora não seja um problema amplamente generalizado, tem sido responsável pela eliminação de muitos vinhedos ou redução da sua vida útil. No Vale do Rio do Peixe, SC, por exemplo, foi um dos fatores que levou a uma

expressiva redução da área plantada nas décadas de 80 e 90 (Schuck et al., 2001).

O declínio da videira é caracterizado por um conjunto de sintomas que levam ao enfraquecimento e morte das plantas afetadas (Figura 1). No Estado de São Paulo foram descritos casos de declínio causados por *Eutypa lata* (Paradela Filho et al., 1993), porém

este fungo não tem sido relacionado aos casos de declínio das regiões vitícolas do Sul do Brasil. Muitas causas podem estar relacionadas ao problema, como viroses, doenças fúngicas mal controladas, geadas, granizo e outras (Gallotti, 1989). Entretanto, o declínio no Sul do Brasil tem sido atribuído a alguns fatores principais, como a ocorrência de uma cochonilha de

Aceito para publicação em 15/8/06.

<sup>1</sup>Eng. agr., Ph.D., Epagri/Estação Experimental de Videira, C.P. 21, 89500-000, Videira, SC, fone: (49) 3566-0054, e-mail: dalbo@epagri.sc.gov.br.

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

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

**A****B**

Figura 1. Sintomas foliares de plantas de videira em declínio. (A) Aspecto geral da planta; (B) detalhe de sintomas nas folhas

raízes, a pérola-da-terra ou margarodes (*Eurhizococcus brasiliensis*). Inseticidas sistêmicos aplicados no solo têm sido eficientes no controle da praga (Botton et al., 2000), porém, questões de custo e risco ambiental são limitantes para o uso desta prática.

Outro fator importante é a fusariose, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* var. *herbomontis*. Essa doença tem sido controlada pelo uso de porta-enxertos resistentes, como Paulsen 1103 (*Vitis berlandieri* x *V. riparia*) e 043-43 (*V. vinifera* x *V. rotundifolia*) (Gallotti, 1991; Andrade et al., 1994). Fungos dos gêneros *Cylindrocarpom* e *Phaeoacrimonium*, responsabilizados pelo declínio da videira em outros países, também foram identificados no Sul do Brasil, associados a problemas de mortalidade de plantas (Garrido et al., 2004).

Verificou-se também que os problemas de declínio são mais intensos em solos mais argilosos, do tipo nitossolo, e em áreas de replantio ou previamente ocupadas com pomares. Sistemas de preparo de solo mais intensivos em pré-plantio têm sido empregados para contornar o problema, como, por exemplo, o sistema de trincheiras abertas na linha de plantio com auxílio de retroescavadeiras.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de três alternativas para redução da

incidência de declínio da videira em áreas de ocorrência endêmica da doença: porta-enxertos, controle químico da pérola-da-terra e sistemas de preparo de solo pré-plantio.

## Material e métodos

Foram instalados dois experimentos, com o mesmo delineamento, em dois locais distintos. As áreas foram selecionadas por terem apresentado anteriormente problemas graves de mortalidade de plantas que levaram à eliminação dos vinhedos existentes.

Nos dois locais, os solos foram classificados como nitossolos, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999). O teor de argila variou entre 69% e 75% na camada superficial (zero a 20cm) e entre 70% e 79% na camada de 20 a 40cm, nas diferentes amostragens realizadas. A correção do solo foi realizada anteriormente, sendo que o pH da camada superficial estava próximo a 6,0. As adubações de correção e de manutenção foram feitas de acordo com as práticas normais para a cultura.

Os tratamentos consistiram na combinação dos seguintes fatores:

- Preparo do solo em pré-plantio em trincheiras. As trincheiras foram abertas com retroescavadeira, na linha de plantio, com largura de 90cm e profundidade entre 80 e 90cm. A seguir, foi

adicionada uma camada de aproximadamente 10cm de espessura de material orgânico (palha, cinza de caldeira e esterco de suínos), que foi misturada depois com o solo dentro da trincheira. Adicionou-se calcário dolomítico ao solo por ocasião do fechamento da trincheira, sendo a dose calculada para corrigir para pH 6,0 o volume de solo subsuperficial movimentado dentro da trincheira.

- Controle químico da pérola-da-terra com inseticidas. Nos três primeiros anos dos vinhedos foram aplicados conjuntamente os inseticidas Thiametoxan (Actara 25WP), na dose de 1,5g do produto comercial por planta, e Methidation (Supracid), na dose de 5ml do produto comercial por planta. Nos últimos dois anos, foi aplicado o inseticida Imidacloprid (Confidor), na dose de 1g do produto comercial por planta. As doses por planta foram diluídas em 5L de água e a solução aplicada no solo, numa faixa de 70 a 80cm ao redor das plantas. Foram feitas duas aplicações por ano, uma no mês de dezembro e a outra em março. Ao final dos experimentos, a eficiência das aplicações de inseticidas no controle da pérola-da-terra foi avaliada, amostrando-se cinco plantas tratadas e cinco não tratadas através de um volume de solo correspondente a uma área de 50 x 50cm ao redor do tronco por 20cm de profundidade.

- Porta-enxertos. Foram utilizados três porta-enxertos: SO4 (*V. berlandieri* x *V. riparia*), Paulsen 1103 (*V. berlandieri* x *V. rupestris*) e 043-43 (*V. vinifera* x *V. rotundifolia*).

O experimento 1 foi instalado na Epagri/Estação Experimental de Videira (Epagri/EEV) com dez plantas por parcela, totalizando 600 plantas. O experimento 2 foi instalado no município de Iomerê, SC, na propriedade da empresa Vinhos Iomerê Ltda., com oito plantas por parcela, totalizando 480 plantas, em espaçamento 3 x 1,5m. Em ambos os experimentos, a cultivar copa foi a Cabernet Sauvignon. Os dois experimentos tiveram o mesmo delineamento, que consistiu em um fatorial 2x2x3 (com e sem trincheiras, com e sem inseticidas e três porta-enxertos), com cinco repetições. Cada repetição consistiu em um bloco dividido em duas faixas, ►

uma com preparo de solo em trincheiras e a outra não.

Os porta-enxertos foram plantados a campo em agosto de 1999 e enxertados no ano seguinte. No início do quarto ciclo vegetativo (2002/03) foi feita a avaliação da presença de sintomas de declínio nos dois experimentos. Para isso, contou-se o número de plantas mortas e as que apresentavam sintomas característicos, incluindo-se obrigatoriamente brotações fracas e folhas com clorose inter-nerval acompanhadas de necrose de parte do tecido foliar. Nessa etapa, foram arrancadas as plantas com sintomas mais intensos para exame visual do sistema radicular e tentativa de isolamento de patógenos. No quinto ano (2003/04), avaliou-se apenas o experimento 1 (Epagri/EEV), uma vez que o experimento 2 (Iomerê) teve que ser encerrado mais cedo por decisão do produtor.

Os dados de número de plantas doentes foram transformados em  $(x + 0,5)^{1/2}$  e avaliados estatisti-

camente quanto à variância e à comparação de médias, pelo teste de Tukey a 5%.

## Resultados e discussão

No quarto ano, quando os dois experimentos foram avaliados, todos os fatores analisados influenciaram significativamente os resultados, com exceção da aplicação de inseticidas para controle da pérola-da-terra, que no experimento 1 não teve efeito estatístico significativo (Tabela 1). Não houve efeito significativo para as interações entre tratamentos, indicando que houve apenas um efeito aditivo de cada fator na expressão dos sintomas de declínio.

Os resultados dos dois experimentos foram semelhantes, com exceção do porta-enxerto SO4, que apresentou taxa de mortalidade mais alta no experimento 1. Essa diferença pode ser resultado de maior incidência de fusariose neste experimento, visto que algumas plantas com este porta-enxerto

apresentaram sintomas da doença. O porta-enxerto SO4 é altamente suscetível a *Fusarium*, ao contrário do Paulsen 1103 e do 043-43, que apresentam resistência ao fungo (Gallotti, 1991; Andrade et al., 1994). Um nível mais elevado de infestação ou condições mais favoráveis ao patógeno podem resultar em maior incidência da doença no porta-enxerto suscetível.

O porta-enxerto 043-43 proporcionou os melhores resultados nos dois experimentos, confirmando observações anteriores de que porta-enxertos híbridos de *Vitis rotundifolia* têm comportamento superior em áreas de incidência endêmica do declínio (Schuck et al., 2001). Entretanto, esse porta-enxerto somente proporcionou resultados satisfatórios quando acompanhado das outras práticas de manejo (inseticidas e preparo do solo).

O sistema de preparo do solo em trincheiras, realizado antes do plantio, também teve um efeito significativo na redução do número de plantas com declínio. Isso confirma as observações de campo de que as condições de solo estão relacionadas com a incidência do problema. Como o preparo do solo em trincheiras melhora as condições de solo em profundidade tanto física quanto quimicamente, não se pode discriminar a causa para o efeito benéfico observado. Entretanto, observou-se que o sistema radicular das plantas com declínio apresentava-se freqüentemente com sintomas de enegrecimento provavelmente causados por fungos de solo, indicando problemas de excesso de umidade de solo. Assim, suspeita-se que o sistema de trincheiras, da maneira como foi realizado nos dois experimentos, permitiu melhor drenagem do solo, o que deve ter reduzido o problema de enegrecimento de raízes. Neste caso, as trincheiras poderiam ser substituídas pela drenagem sistemática do terreno antes do plantio, o que resultaria em um custo menor de implantação, porém estudos complementares ainda são necessários para testar esta hipótese.

O controle químico da pérola-da-terra por meio de inseticidas teve

Tabela 1. Efeito do preparo de solo pré-plantio em trincheiras, controle da pérola-da-terra com inseticidas e diferentes porta-enxertos sobre a porcentagem de plantas mortas ou com sintomas de declínio da videira em dois experimentos, com delineamento fatorial 2x2x3 (médias por fatores principais)<sup>(1)</sup>

Tratamento			Plantas mortas ou com sintomas		
			Exp. 1 (Videira)		Exp. 2 (Iomerê)
Trin-cheira	Inseti-cida	Porta-enxerto	Quarto ano	Quinto ano	Quarto ano
			.....%.....		
Com			18,3 B	42,0 B	8,8 B
Sem			30,0 A	62,7 A	20,8 A
	Com		20,0	43,0	9,2 B
	Sem		28,3	61,7	20,4 A
		SO4	42,5 a	75,5 a	17,6 a
		Paulsen 1103	23,5 b	62,5 b	20,5 a
		043-43	6,5 c	19,0 c	6,3 b
CV (%)			23,9	24,0	22,0

<sup>(1)</sup>Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste F da análise de variância (P < 0,05). Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



efeito significativo no controle do declínio no experimento 2. No experimento 1, não atingiu o nível de significância estabelecido de 5% de probabilidade, o que provavelmente se deva a maior variabilidade neste experimento. A eficiência das aplicações de inseticidas no controle da pérola-da-terra foi avaliada ao final dos experimentos. O número médio de insetos no volume de solo amostrado foi de dois nas plantas tratadas, contra 36,2 nas não tratadas. A diferença foi altamente significativa, porém dentro do esperado para os tipos de inseticida utilizados. Desta maneira, assume-se que a aplicação de inseticidas tenha proporcionado controle eficiente da praga durante a execução dos experimentos.

No quinto ano, o experimento 2 foi interrompido por decisão do produtor, que adotou como medidas gerais para toda a área a aplicação de inseticidas, a instalação manual de drenos nas áreas de maior incidência de declínio e o replantio das plantas com sintomas com o porta-enxerto 043-43. Nesse ano, não foi possível observar sintomas claros de declínio na área do experimento, indicando que, com o uso conjunto das alternativas testadas, pode-se viabilizar o cultivo da videira em áreas de incidência endêmica do declínio, como o local onde o experimento foi instalado.

O experimento 1 permaneceu por mais um ano. No quinto ano, o número de plantas mortas ou com sintomas de declínio aumentou, porém com tendência similar aos resultados do ano anterior, no qual houve efeito significativo do sistema de preparo de solo e do porta-enxerto e não da aplicação de inseticida (Tabela 1). Não houve interação significativa entre os fatores, indicando que houve um efeito aditivo de cada fator na expressão dos sintomas de declínio.

O porta-enxerto 043-43 teve um comportamento nitidamente superior aos demais na ausência das outras práticas de manejo (inseticidas + preparo de solo), porém as diferenças reduziram-se quando estas práticas foram usadas em conjunto. Este porta-enxerto mostrou-se mais resistente às condições adversas encontradas no

local, as quais podem ser minoradas pelas práticas de manejo avaliadas. A metodologia utilizada não permite identificar os fatores responsáveis pelo declínio das plantas, mas pode-se levantar a hipótese que, além da pérola-da-terra, fungos de solo estejam associados ao problema. A melhoria das condições de solo, principalmente de drenagem, desfavorecem o ataque de patógenos de solo, o que pode explicar o efeito benéfico do preparo de solo com as trincheiras. Os trabalhos feitos na área de resistência de porta-enxertos nas condições do Sul do Brasil referem-se basicamente a *Fusarium oxysporum* (Gallotti, 1991; Andrade et al., 1994). Como o porta-enxerto Paulsen 1103, que não teve bom comportamento nesses experimentos, é considerado resistente à fusariose, supõe-se que esta doença não tenha tido participação decisiva nos resultados e que outros fungos de solo estejam envolvidos no problema. Fungos do gênero *Cylindrocarpon*, causadores do “pé-preto” (Garrido et al., 2004), cujos sintomas têm sido comumente observados, ou mesmo outras espécies de fungos, podem estar desempenhando um papel importante. A interação pérola-da-terra x patógenos de solo é outro fator que pode estar envolvido e que merece ser investigado.

De modo geral, pode-se inferir que os problemas de declínio da videira decorrem de mais de um fator e que, para solucionar esses problemas, há necessidade de se controlarem todos os fatores envolvidos. Entretanto, é possível que os fatores causadores do declínio atuem com intensidades diferentes, dependendo do local, ou mesmo estejam ausentes em determinados locais. Quanto ao preparo do solo pré-plantio, mais estudos são necessários para definir se é a melhoria do conjunto das condições físicas e químicas das camadas mais profundas do solo que promovem maior sobrevivência às plantas ou se é um efeito de drenagem o responsável pela redução da incidência de declínio nas plantas.

## Conclusão

- A combinação de controle químico da pérola-da-terra, preparo

de solo e porta-enxerto tem efeito significativo na redução da incidência de declínio e morte de plantas de videira.

## Literatura citada

1. ANDRADE, E.R.; DALBÓ, M.A.; SCHUCK, E. Avaliação da resistência de germoplasma de videira ao *Fusarium oxysporum* f.sp. *herbemontis*. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.16, n.1, p.139-145, 1994.
2. BOTTON, M.; HICKEL, E.R.; SORIA, S.J. et al. *Biologia e controle da pérola-da-terra Eurhizococcus brasiliensis (Hempel, 1922) (Hemiptera: margarodidae) na cultura da videira*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. 23p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 27).
3. EMBRAPA. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Brasília: Embrapa Produção de Informação, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.
4. GALLOTTI, G.J.M. Causas do declínio da videira. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.2, n.4, p.19-21, 1989.
5. GALLOTTI, G.J.M. Avaliação da resistência de *Vitis* spp. a *Fusarium oxysporum* f.sp. *herbemontis*. *Fitopatologia Brasileira*, v.16, p.74-75, 1991.
6. GARRIDO, L.R.; SÔNEGO, O.R.; URBEN, R.F. *Cylindrocarpon destructans*, causador do pé-preto da videira no Rio Grande do Sul. *Fitopatologia Brasileira*, v.29, p.548-550, 2004.
7. PARADELA FILHO, O.; RIBEIRO, I.J.A.; BRAGA, F.G. et al. *Eutypa lata*, agente causador do declínio da videira no Estado de São Paulo. *Summa Phytopathologica*. v.19, p.86-89, 1993.
8. SCHUCK, E.; DALBÓ, M.A.; ROSIER, J.P. et al. Porta-enxertos para a cultura da Videira. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 4, 2001, Fraiburgo, SC. *Anais... Caçador-SC: Epagri*, 2001. p.122-132. ■



# Estabelecimento de índices de maturação para o ponto de colheita de frutos de caqui 'Fuyu'

Juliana Golin Krammes<sup>1</sup>, Luiz Carlos Argenta<sup>2</sup>,  
Marcelo José Vieira<sup>3</sup> e Marcos Antônio Bacarin<sup>4</sup>

**Resumo** – Este estudo objetivou estabelecer índices de maturação para o ponto ideal de colheita de caqui 'Fuyu' cultivado em Fraiburgo, SC. Frutos de caquis 'Fuyu' foram colhidos e classificados em seis estádios de maturação em 2002 e 2003. Um dia após a colheita, os frutos foram analisados quanto à coloração da casca, firmeza da polpa, teor de sólidos solúveis, acidez titulável, respiração e produção de etileno. Mudanças gradativas da coloração da casca dos frutos de verde para vermelho, redução da firmeza da polpa e aumento no teor de sólidos solúveis ocorreram com o avanço da maturação. A acidez titulável não variou significativamente com o estágio de maturação. As taxas respiratória e de produção de etileno aumentaram significativamente apenas em frutos colhidos no estágio supermaduro. Os índices de maturação para colheita de caquis 'Fuyu' destinados ao armazenamento e/ou ao transporte a longa distância corresponderam aos teores de sólidos solúveis entre 14,6% e 15,3%, firmeza da polpa entre 63 e 66N (~14 e 15lb), índice hue entre 73 e 66 e índice visual de cor 4.

**Termos para indexação:** *Diospyros kaki*, qualidade, estádios de maturação.

## Establishing maturity indices for harvest timing of persimmon fruit cv. Fuyu

**Abstract** – This study was carried out to establish maturity indices for harvest timing of persimmon fruit 'Fuyu' grown in Fraiburgo, SC. 'Fuyu' persimmon fruits were harvested and classified at six stages of ripening in 2002 and 2003. Fruit skin color, flesh firmness, soluble solids content, titratable acidity, respiration and ethylene production were determined one day after harvest. Gradual changes on fruit skin color from green to red, reduction in flesh firmness, and increase in soluble solids content occurred as the maturation advanced. The titratable acidity did not change significantly with ripening. The rates of ethylene production and the rates of respiration increased significantly only in fruits harvested on overripe stage. Thus, the maturity indices for 'Fuyu' persimmon fruits harvested to storage and/or to transport were determined as 14,6 - 15,3% of soluble solids content, about 63 and 66N (~14 e 15lb) of flesh firmness, hue index between 73 and 66 and visual color index 4.

**Index terms:** *Diospyros kaki*, quality, maturity stadium.

## Introdução

O caqui é originalmente adstringente (Yamada, 1994) e, em alguns países, inclusive no Brasil, é comumente consumido após o seu amolecimento, ou seja, em estágio supermaduro, quando a adstringência desaparece naturalmente. No Japão, Europa e América do Norte o caqui é preferencialmente consumido quando ainda firme e crocante (Yamada, 1994; Crisosto

et al., 1999). Existem várias cultivares de caqui chamadas "não-adstringentes" que perdem naturalmente a adstringência antes da colheita (quando ainda firmes) ou que apresentam acúmulo mínimo de substâncias adstringentes durante seu desenvolvimento, como é o caso da cultivar Fuyu (Yamada, 1994).

Durante a maturação de caquis ocorrem mudanças consistentes na aparência, sabor e textura (Forbus

Jr. et al., 1991; Mowat et al., 1997). Medidas dessas alterações físicas e químicas são usadas como índices de maturação e indicadores do ponto ideal de colheita para muitas espécies de frutos perecíveis, inclusive para o caqui (Kitagawa & Glucina, 1984; Forbus Jr. et al., 1991; Crisosto et al., 1999). Os índices de maturação na colheita servem como indicadores de qualidade, podendo viabilizar a comercialização a distância sem a

Aceito para publicação em 16/10/06.

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Caçador, bolsista Capes, C.P. 591, 89500-000 Caçador, SC, fone: (49) 3563-0211, e-mail: ju.golin@bol.com.br.

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

<sup>3</sup>Eng. agr., Epagri/Estação Experimental de Caçador, bolsista CNPq, e-mail: marjv@bol.com.br.

<sup>4</sup>Eng. agr., Dr., UFPel, Instituto de Biologia, C.P. 345, 96010-900 Pelotas, RS, fone: (53) 3275-7336, e-mail: bacarin@ufpel.tche.br.

exibição prévia dos frutos. O estabelecimento e o uso de índices de maturação permitem que frutos sejam colhidos em estágio de maturação mais apropriado de acordo com seu destino após a colheita. Em geral, fruto colhido tardiamente apresenta máxima qualidade sensorial e de aparência na colheita, mas pode apresentar baixo potencial de conservação da qualidade após a colheita. A maturação e a qualidade de caqui na colheita variam entre cultivares, com as condições climáticas e os sistemas de manejo do pomar (Kitagawa & Glucina, 1984; Mowat et al., 1997). Por isso, o monitoramento da maturação e a determinação do ponto de colheita de frutos devem ser realizados pela combinação de vários índices de maturação.

O objetivo desse estudo foi caracterizar a maturação pela avaliação de mudanças fisiológicas e da qualidade dos frutos na planta, visando estabelecer índices de maturação para o ponto de colheita de caqui 'Fuyu', produzido sob as condições de Fraiburgo, SC.

## Material e métodos

### Frutos

Caquis 'Fuyu' foram colhidos em pomar comercial na região de Fraiburgo, SC, em 2002 e 2003. Os frutos foram visualmente classificados em seis estádios de desenvolvimento de acordo com a coloração da casca (Figura 1) e assim nomeados:

- Estádio 1 (E1): fruto imaturo, com superfície predominantemente verde;

- Estádio 2 (E2): fruto maduro-incipiente, verde-amarelo (frutos com superfície predominantemente verde e com menos de 50% da superfície amarela);

- Estádio 3 (E3): fruto meio maduro,

amarelo-verde (frutos com superfície predominantemente amarela e com menos de 50% da superfície verde);

- Estádio 4 (E4): fruto meio maduro, amarelo-laranja (frutos com superfície predominantemente amarela e com menos de 50% da superfície laranja);

- Estádio 5 (E5): fruto maduro, laranja-amarelo (frutos com superfície predominantemente laranja e com menos de 50% da superfície amarela);

- Estádio 6 (E6): fruto super maduro, laranja-vermelho.

Em 2002, a colheita foi realizada dia 1º de maio para os estádios 2 a 4 e nos dias 8 e 17 de maio para os frutos nos estádios 5 e 6, respectivamente. Em 2003, os frutos foram colhidos no dia 25 de abril nos estádios de 1 a 4 e no dia 3 de maio no estágio 5.

As temperaturas médias durante a maturação e colheita dos frutos foram obtidas em estação meteorológica localizada a 5km do pomar onde os frutos foram colhidos.

## Análises da maturação e qualidade

Os frutos foram analisados quanto à coloração da casca, firmeza da polpa, teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), taxas respiratórias e de produção de etileno um dia após a colheita. A coloração da superfície dos frutos foi avaliada em três posições da casca de cada fruto, duas medidas em dois lados opostos da região equatorial e uma medida na superfície distal em relação ao cálice. A coloração foi estimada visualmente, dando-se notas de 2 a 8, conforme tabela de cores desenvolvida para o caqui 'Fuyu' (Yamazaki & Suzuki, 1980). As menores notas referem-se a cores verde-amarelas e as maiores notas referem-se a cores laranja-vermelhas. Adicionalmente, a coloração dos frutos foi determinada por colorímetro (CR300, Minolta) e expressa em índice hue. Os teores de SS e a AT foram determinados no suco preparado

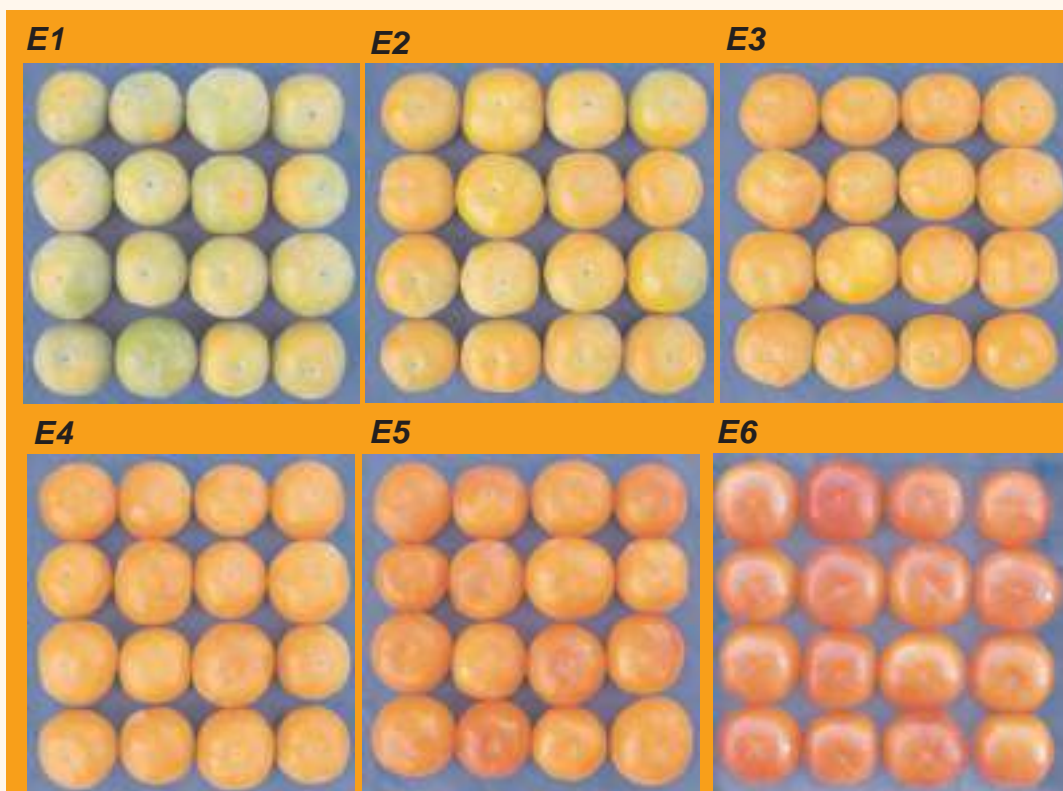


Figura 1. Estádios de maturação de frutos de caquis 'Fuyu' classificados visualmente pela coloração da superfície. (E1): imaturo, superfície predominantemente verde; (E2): maduro-incipiente, superfície verde-amarela (> 50% verde); (E3): meio maduro, superfície amarelo-verde (> 50% amarelo); (E4): meio maduro, superfície amarelo-laranja (> 50% amarelo); (E5): maduro, superfície laranja-amarela (> 50% laranja); (E6): supermaduro, superfície laranja-vermelha



com espremedor tipo Champion (Plastaket Mgf.). Os teores de SS foram determinados usando-se refratômetro digital (Atago) e a AT foi determinada pela titulação do suco com NaOH 0,1 N até pH 8,2, usando-se um titulador automático (Radiometer). A firmeza da polpa foi medida em três pontos na região equatorial de cada fruto usando-se um penetrômetro com ponteira de 8mm (Güss).

As taxas respiratórias e de produção de etileno foram determinadas em amostras de cinco frutos mantidas a 23°C em jarras (4L) de vidro e tampas de plástico, supridas com ar comprimido livre de etileno, com fluxo de 100ml/min. As concentrações de CO<sub>2</sub> e etileno no ar efluente foram analisadas por meio de um cromatógrafo a gás (Shimadzu, 14B), conforme descrito por Krammes et al., 2005.

## Análises estatísticas

O delineamento experimental usado foi o de blocos casualizados com três repetições, sendo a unidade experimental constituída de 20 frutos. Os tratamentos foram os cinco estádios de maturação (E2 a E6 em 2002 e E1 a E5 em 2003). As análises da cor da casca e da firmeza da polpa foram feitas para cada fruto (20 determinações por repetição), enquanto as análises de SS e AT foram feitas utilizando suco de quatro subamostras de cinco frutos (quatro determinações por repetição). As taxas de produção de etileno e respiratória foram medidas utilizando quatro subamostras de cinco frutos (quatro determinações por repetição). Os dados foram submetidos à análise de variância e a diferença mínima significativa (DMS) entre tratamentos foi determinada pelo teste de Fisher ( $\alpha = 0,05$ ) usando versão 6.12 do SAS (SAS Institute).

## Resultados e discussão

A maturação de caqui 'Fuyu' na planta foi visualmente evidenciada pela mudança da coloração da casca de verde (fruto imaturo) a amarelo-laranja (fruto maduro) e finalmente a laranja-vermelha (fruto supermaduro) (Figuras 1 e 2A). Essas mudanças da coloração da super-

fície de caquis resultam da degradação da clorofila (pigmento verde) e do aumento da síntese de carotenóides ( $\beta$ -caroteno, zeaxantina e licopeno, pigmentos amarelos e vermelhos) (Forbus et al. 1991).

Com o avanço da maturação houve aumento do índice de cor (estimado pela tabela de cores de Yamazaki & Suzuki, 1980) e redução do índice hue (Figura 2B), mostrando que essas medidas podem ser usadas como indicadores do estágio de maturação de caqui 'Fuyu'. A mudança da cor na casca dos frutos é um dos indicadores de maturação mais usados para estimar o ponto de colheita comercial de frutos de várias espécies, incluindo caqui (Forbus et al., 1991), pêssego (Kader & Mitchell, 1989) e tomate (Wills et al., 1998).

O ponto de colheita de caqui 'Fuyu' ocorre quando a coloração na região equatorial da casca do fruto atinge índice 6, segundo tabela de Yamazaki & Suzuki (1980), para frutos produzidos no Japão, e índice 5 para frutos produzidos na Nova

Zelândia (Kitagawa & Glucina, 1984). No Sul do Brasil, a colheita comercial de caqui 'Fuyu' normalmente ocorre quando os frutos estão entre meio maduros (E3) e maduros (E5) (Figura 1) (comunicação pessoal com produtores), correspondendo aos índices de cor de aproximadamente 3,5 e 5 da tabela de Yamazaki & Suzuki (1980) (Figura 2A) e índices hue 76 e 60, respectivamente (Figura 2B). Isso significa que, no ponto de colheita comercial, caqui 'Fuyu' produzido no Sul do Brasil pode apresentar índice de cor inferior àquele de frutos produzidos no Japão.

Condições climáticas e disponibilidade de nutrientes minerais são alguns dos fatores que podem afetar a coloração de caqui na colheita. O desenvolvimento de coloração amarelo-laranja ou vermelha durante a maturação de caqui é maior em frutos cultivados a 20 a 25°C que naqueles cultivados a 15 ou 30°C (Chujo, 1982; Sugiura et al., 1991). Esse efeito da temperatura é

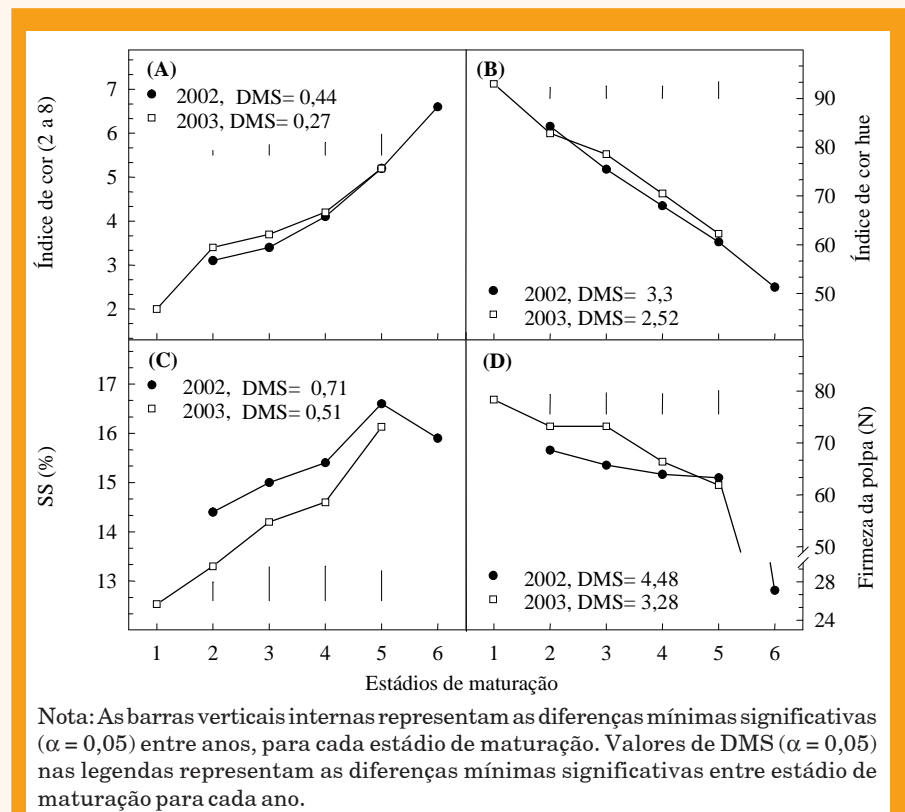


Figura 2. (A) Índice de cor da superfície estimado por tabela de cores (escala 2 a 8), (B) ou colorímetro (índice hue), (C) teor de sólidos solúveis (SS) e (D) firmeza da polpa de frutos de caqui 'Fuyu' colhidos em diferentes estádios de maturação em 2002 e 2003

mais evidente durante a segunda fase de crescimento rápido dos frutos (últimos 30 dias antes da colheita) (Sugiura et al., 1991). As temperaturas médias foram 18,3°C em 2002 e 14,9°C em 2003, durante os 30 dias pré-colheita. No presente estudo não foi observado retardamento do desenvolvimento da cor nos frutos colhidos em 2003 relativo a 2002 (Figura 2), apesar da menor temperatura durante o desenvolvimento dos frutos em 2003. Ressalta-se que outros fatores como alta concentração de fósforo na planta e alta densidade de radiação também favorecem o desenvolvimento de coloração laranja-vermelha em caqui (Chujo, 1971; Kitagawa & Glucina, 1984).

As mudanças de cor da superfície dos frutos foram acompanhadas pelo aumento no teor de sólidos solúveis (SS) até o estágio E5 (Figura 2C) e pela diminuição da firmeza da polpa (Figura 2D). Os açúcares são os principais SS presentes no suco dos frutos (Wills et al., 1998). Em 2002, o teor de SS aumentou de 14,4% em fruto maduro-incipiente (E2) para 16,6% em fruto maduro (E6), enquanto em 2003 o teor de SS aumentou de 12,5% em fruto imaturo (E1) para 16,1% em fruto maduro (E5) (Figura 2C). A leve redução do teor de SS observada durante o desenvolvimento de frutos maduros a supermaduros pode estar relacionada ao consumo de açúcares solúveis pelo aumento da respiração (Figura 3). Os teores de SS dos frutos colhidos nos estádios 2 a 4 foram maiores em 2002 do que em 2003, indicando que o teor de SS pode variar entre frutos com mesmo índice de coloração da superfície. O menor acúmulo de açúcares solúveis em 2003 pode estar relacionado a temperaturas mais baixas durante o crescimento dos frutos (dados não apresentados), conforme sugerem Chujo (1982) e Sugiura et al. (1991). No Japão, a qualidade

de caqui 'Fuyu' é considerada ótima quando o teor de SS for próximo a 18%, embora os frutos normalmente apresentem apenas 15,5% de SS na colheita (Kitagawa & Glucina, 1984).

Em 2003, houve redução da firmeza da polpa de 78,2N (17.6lb) em frutos imaturos (E1) para 61,7N (13.9lb) em frutos maduros (E5), enquanto em 2002 essa redução foi de 68,8N (15.5lb) em fruto maduro-incipiente (E2) para 27,1N (6.1lb) em frutos supermaduros (E6)

(Figura 2D). A firmeza da polpa dos frutos colhidos nos estádios 2 e 3 foi maior em 2003 do que em 2002 (Figura 2D), indicando variações entre frutos com mesmo índice de coloração da casca. Por outro lado, em 2002 houve variação dos índices de cor sem variação da firmeza da polpa entre os estádios 3 e 5. Assim, o ponto de colheita de frutos não deve ser estimado por apenas um índice de maturação.

Não houve variação expressiva da acidez titulável (AT) com o avanço da maturação (Figura 3A) indicado pelas alterações da cor, SS e firmeza de frutos colhidos em 2003 (Figura 2). Em 2002, a AT não diferiu significativamente entre frutos dos estádios E3, E4 e E5, embora esses frutos apresentassem menor AT que o fruto maduro-incipiente (E2). Em 2003, apenas o fruto imaturo (E1) apresentou maior acidez que os frutos dos demais estádios de desenvolvimento. Esses resultados indicam que a AT é um parâmetro menos aplicável para indicar o estágio de maturação e o ponto de colheita de caqui 'Fuyu' em relação a outros indicadores como cor e SS. Observou-se que a concentração de ácidos no suco de caqui foi de aproximadamente 0,035% (Figura 3A), sendo muito menor que a acidez determinada no suco de maçãs, que varia de 0,4% a 0,6% (Argenta, 1993), e frutos de caroço, com AT de 0,5% a 0,9% (Kader & Mitchel, 1989) no ponto ideal de colheita. Ao contrário, o teor de SS em caqui (Figura 2C) é maior que o determinado em outras espécies de frutos (Kader & Mitchel 1989; Argenta, 1993). Sem dúvida, a notável qualidade sensorial de caqui 'Fuyu' maduro se deve, em parte, à alta relação SS/acidez no suco do fruto.

A passagem do estágio de frutos imaturos (E1) e frutos maduro-incipientes a frutos maduros (E5) na ▶

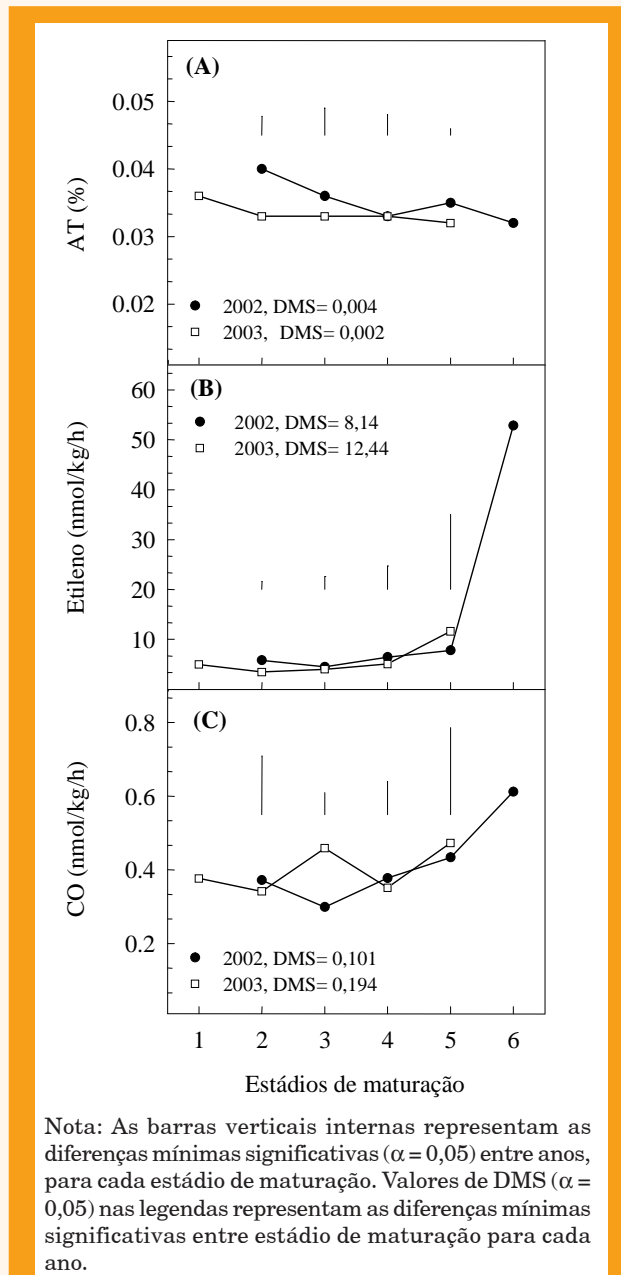


Figura 3. (A) Acidez titulável (AT), (B) taxas de produção de etileno e (C) respiratória em frutos de caqui 'Fuyu' colhidos em diferentes estádios de maturação em 2002 e 2003

planta (Figuras 1 e 2) não foi associada à variação significativa das taxas de produção de etileno (Figura 3B) e respiratória (Figura 3C). Apenas o fruto supermaduro (E6) apresentou taxas respiratória e de produção de etileno significativamente superiores às dos frutos maduro, meio maduro ou maduro-incipiente. Assim, medidas de taxa respiratória e de produção de etileno logo após a colheita parecem não ser adequadas para estimar o início da maturação comercial e o ponto de colheita de caquis 'Fuyu' destinados ao armazenamento ou ao mercado.

A taxa de produção de etileno não é o único fator determinante do início da maturação dos frutos, embora o etileno seja o fitormônio que regula a maturação de frutos climatéricos (Reid et al., 1973). O início da maturação pode estar mais associado ao aumento da sensibilidade dos frutos ao etileno endógeno do que ao aumento acentuado de sua produção (MacGlasson, 1985).

A alta qualidade de caqui 'Fuyu' está associada ao alto teor de SS, coloração laranja-vermelha e firmeza e crocância moderada (Sargent et al., 1993; Crisosto et al., 1999). Nesse sentido, o ponto de consumo corresponde a frutos supermaduros (E6) (Figura 2). Entretanto, caqui 'Fuyu' colhido em estádio de maturação avançada (E5 e E6) tem menor vida pós-colheita que frutos colhidos precocemente, nos estádios E3 e E4 (Krammes et al., 2005). Além disso, frutos colhidos com firmeza da polpa muito baixa são mais vulneráveis a danos mecânicos durante a colheita, classificação, empacotamento e transporte. Danos mecânicos provocam expressivo aumento da produção de etileno, acelerando a maturação de frutos. A incidência de frutos com danos mecânicos e alta produção de etileno pode acelerar a maturação de toda a carga de frutos no ambiente de armazenamento. Por outro lado, caquis são mais suscetíveis ao dano por frio durante a armazenagem quando colhidos precocemente (MacRae, 1987; Krammes, 2004). Assim, os frutos de caqui 'Fuyu' produzidos na região de Fraiburgo e destinados a longos períodos pós-colheita

(armazenamento, transporte e distribuição a mercados distantes) devem ser colhidos no estádio E4 (Figura 1).

## Conclusões

Os índices de maturação para o ponto ideal de colheita de caqui 'Fuyu' cultivado em Fraiburgo, SC, e destinado ao armazenamento e/ou transporte a longa distância são: teores de sólidos solúveis entre 14,6% e 15,3%, firmeza da polpa entre 63 e 66N (~14 e 15lb), índice hue entre 73 e 66 e índice visual de cor 4.

As taxas de produção de etileno e respiratória aumentam apenas em fruto supermaduro.

## Literatura citada

- ARGENTA, L.C. Concentração de etileno interno e maturação de maçãs cvs. Gala, Golden Delicious e Fuji. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v.15, n.1, p.125-132, 1993.
- CHUJO, T. Studies on the coloration in the fruits of Fuyu kaki. II. Effect of light intensity on the development of reddish color of the peel. *Technical Bulletin of Faculty of Agriculture*, Kagawa University, v.23, n.1, p.35-41, 1971.
- CHUJO, T. Studies on the effects of temperature on the growth and quality of fruits of Fuyu kaki. *Memoirs of the Faculty of Agriculture*, Kagawa University, n.37, p.1-15, 1982.
- CRISOSTO, C.H.; MITCHAM, E.J.; KADER, A.A. *Recommendations for maintaining postharvest quality of horticultural commodities*. Davis: University of California, 1999. n.p.
- FORBUS Jr., W.R.; PAYNE, J.A.; SENTER, S.D. Evaluating the maturity of Japanese persimmons nondestructively by delayed light emission. *Journal of Food Science*, Chicago, v.56, n.4, p.985-988, 1991.
- KADER, A.A.; MITCHELL, F.G. Maturity and quality. In: LARUE, J.H.; JOHNSON, R.S. (Eds.) *Peaches, Plums and Nectarines: Growing and Handling for Fresh Market*. Davis: University of California, 1989. p.191-196.
- KITAGAWA, H.; GLUCINA, P.G. *Persimmon culture in New Zealand*. Wellington: SIPC – Science Information Publishing Center, 1984. 69p.
- KRAMMES, J.G. *Aspectos fisiológicos da maturação e da qualidade de caqui*

'Fuyu' na planta e após a colheita. 2004. 163f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2004.

- KRAMMES, J.G.; ARGENTA, L.C.; VIEIRA, M.J. Controle da maturação e conservação da qualidade pós-colheita de caqui Fuyu pelo manejo do etileno. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 360-365, 2005.
- MacGLASSON, W.B. Ethylene and fruit ripening. *Hortscience*, Alexandria, v.20, n.1, p.51-53, 1985.
- MacRAE, E.A. Development of chilling injury in New Zealand grown 'Fuyu' persimmon during storage. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*, Wellington, v. 15, p.333-344, 1987.
- MOWAT, A.D.; GEORGE, A.P.; COLLINS, R.J. Macro-climatic effects on fruit development and maturity of non-astringent persimmon (*Diospyros kaki* L. cv. Fuyu). *Acta Horticulturae*, The Hague, n.436, p.195-202, 1997.
- REID, M.S.; RHODES, M.J.C.; HULME, A.C. Changes in ethylene and CO<sub>2</sub> during ripening of apples. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, Oxford, v.24, n.8, p.971-979, 1973.
- SARGENT, S.A.; CROCKER, T.E.; ZOELLNER, J. Storage characteristics 'Fuyu' persimmons. *Proceedings of the Florida State Society for Horticultural Science*, Tallahassee, v.106, p.131-134, 1993.
- SUGIURA, A.; ZHENG, G.H.; YONEMORI, K. Growth and ripening of persimmon fruit at controlled temperatures during growth stage III. *HortScience*, Alexandria, v.26, n.5, p.574-576, 1991.
- YAMADA, M. Persimmon. In: KONISHI, K.; IWAHORI, S.; KITAGAWA, H. et al. (Eds.). *Horticulture in Japan*, Tokyo, 1994. p.47-52.
- YAMAZAKI, T.; SUZUKI, K. Colour charts: Useful guide to evaluate fruit maturity. 1. Colorimetric specifications of colours charts for Japanese pear, apple, peach, grape, persimmon and citrus fruit. *Bulletin of the Fruit Tree Research Station. Series A*, Hiratsuka, n.7, p.19-44, 1980.
- WILLS, R.; McGLASSON, B.; GRAHAM, D. et al. *Postharvest: An Introduction to the Physiology & Handling of Fruit, Vegetables & Ornamentals*. Sidney: CAB International, 1998. 262p. ■





# SCS 409 Camila e SCS 410 Piuna – Novas cultivares de ameixeira com resistência à escaldadura das folhas

Jean-Pierre Henri J. Ducroquet<sup>1</sup> e  
Marco Antonio Dalbó<sup>2</sup>

**Resumo** – O cultivo da ameixeira no Brasil está seriamente limitado pela escaldadura das folhas, doença causada pela bactéria *Xylella fastidiosa*. A maioria das cultivares é altamente suscetível, o que resulta numa vida útil muito curta dos pomares em áreas contaminadas. O uso de cultivares resistentes é a solução ideal para se conviver com esse problema, porém, para as condições brasileiras, existem poucas opções de cultivares com qualidade de fruto aceitável e com um nível ao menos mediano de resistência à doença. As cultivares SCS 409 Camila e SCS 410 Piuna vêm suprir essa deficiência, pois possuem, além de uma resistência elevada à escaldadura, frutos de boa qualidade para fins comerciais. Além disso, a cultivar SCS 409 Camila permitirá também estender o período de produção de ameixa por ser de maturação tardia, pois é colhida 15 a 20 dias após a cultivar Letícia, que é normalmente a última a ser colhida no Brasil. Já a cultivar SCS 410 Piuna possui frutos de coloração escura, o que permitirá o aumento da oferta deste tipo de ameixa no mercado nacional. Ambas as cultivares são de floração tardia, porém com exigência média de frio hibernal, dispensando tratamentos para quebra de dormência na maioria dos anos em áreas de média a alta altitude (acima de 700m).

**Termos para indexação:** ameixa, cultivar, *Prunus salicina*, *Xylella fastidiosa*, melhoramento genético.

## SCS 409 Camila e SCS 410 Piuna – New plum cultivars with resistance to leaf scald

**Abstract** – Plum production in Brazil is seriously limited by leaf scald, a disease caused by the bacteria *Xylella fastidiosa*. Most cultivars are highly susceptible, resulting in a very short orchard lifespan in infected areas. Resistant cultivars would be the ideal solution but for Brazilian conditions there are few cultivars with acceptable fruit quality and a medium level of leaf scald resistance. The new cultivars SCS 409 Camila e SCS 410 Piuna can overcome this deficiency because they combine a high level of resistance to leaf scald and good fruit quality for commercial purposes. SCS 409 Camila is a late cultivar and will also extend the plum harvest period to 15-20 days after Letícia, which is normally the latest plum cultivar in Brazil. ‘SCS 410 Piuna’ is a dark skin fruit and will fulfill the lack of this kind of plums in the Brazilian market. Both cultivars are late flowering but with medium chilling hours requirement, with no need for dormancy breaking treatments in most years in medium altitude areas (above 700m).

**Index terms:** *Prunus salicina*, *Xylella fastidiosa*, plum breeding, cultivar.

## Introdução

A ameixeira (*Prunus salicina* e seus híbridos) está entre as espécies de fruteiras temperadas mais bem adaptadas às condições do Sul do Brasil. Entre o material genético cultivado, existem cultivares de alta qualidade de fruto, de floração tardia, ou com baixa incidência de doenças foliares ou podridões.

Entretanto, o cultivo da ameixeira tem tido uma expansão limitada no Brasil. Dentre os principais fatores limitantes, destaca-se a escaldadura das folhas, causada pela bactéria *Xylella fastidiosa*. Esta doença é transmitida por insetos vetores (cigarrinhas) e está amplamente disseminada nas principais regiões produtoras (Ducroquet et al., 2001). Em vista da dificuldade de controle

da doença, a escolha da cultivar torna-se também um fator importante para se conviver com o problema.

O plantio de cultivares resistentes é teoricamente o método mais adequado de controle da doença, visto que não existe controle químico eficiente e as medidas de isolamento a campo apresentam risco de serem vencidas. Embora

<sup>1</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de São Joaquim, C.P. 81, 89600-000 São Joaquim, SC, fone: (49) 3323-0324, e-mail: ducroquet@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., Ph.D., Epagri/Estação Experimental de Videira, C.P. 21, 89560-000 Videira, SC, fone: (49) 3566-0054, e-mail: dalbo@epagri.sc.gov.br.

existam cultivares com alta resistência, estas não apresentam qualidade satisfatória para a produção comercial. Por outro lado, as cultivares de melhor qualidade de fruto, como Irati, Polirosa e Santa Rosa, estão entre as de maior sensibilidade à bactéria.

A ausência de cultivares inteiramente satisfatórias, principalmente com relação à resistência à escaldadura das folhas, motivou a instalação de vários programas de melhoramento genético da ameixeira no Brasil. Na Epagri, os trabalhos de melhoramento iniciaram-se em 1992. Os objetivos principais são a resistência à escaldadura e qualidade de fruto. Os trabalhos são conduzidos em três locais (Videira, São Joaquim e Urussanga) visando a adaptação a diferentes condições climáticas do Estado de Santa Catarina.

A Epagri/Estação Experimental de Videira – EEV – vem avaliando cultivares de ameixeira desde o final dos anos 60. Neste processo, destaca-se a introdução, em 1984, de uma dúzia de seleções locais da região do Delta do Paraná (Argentina), cedidas pelo Instituto Agrônomo do Paraná – Iapar. Estes clones haviam sido selecionados por Bakarcic & Santis (1969) em função de um certo nível de tolerância à escaldadura das folhas. As árvores foram plantadas na EEV numa área totalmente contaminada. Entre elas destacaram-se Chatard e Piamontesa por serem as únicas sobreviventes entre 40 cultivares de várias origens introduzidas na mesma época, após oito anos de avaliação. Posteriormente, outras introduções, como Estrela Púrpura (também da Argentina), Sanguínea e Carazinho, também mostraram alta resistência à doença. Nenhuma dessas cultivares apresentou características de qualidade de fruto satisfatórias para o cultivo comercial, porém foram utilizadas como fontes de resistência para os trabalhos de melhoramento genético.

### ‘SCS 409 Camila’

#### Origem

A cultivar SCS 409 Camila foi obtida a partir do cruzamento ‘Chatard’ x ‘Angeleno’. O cruzamen-

to foi realizado no ano de 1993 e resultou em uma população de 58 “seedlings”, plantados a campo em 1994. Em 1999, a planta original foi selecionada e multiplicada por enxertia, passando a ser avaliada na Epagri/Estações Experimentais de Videira (EEV) e São Joaquim (EESJ), com o código 93-1-8-11. Posteriormente, foi incluída em coleções de materiais de ameixeira, em seis propriedades rurais de diferentes regiões do Estado, sob a denominação SC 1.

#### Características

A ‘SCS 409 Camila’ destaca-se por ser de floração e maturação tardias. Em Videira (800m de altitude), a floração ocorre normalmente de meados a final do mês de setembro, de modo que dificilmente é afetada por geadas tardias. Nas condições de São Joaquim (1.400m de altitude), a floração ocorre mais cedo do que em Videira (primeira quinzena de setembro), porém bem mais tarde que a cultivar Letícia, que é a mais plantada na região.

Uma característica interessante desta cultivar é a época tardia de colheita, que ocorre de meados a final de fevereiro. A colheita ocor-

re cerca de 15 a 20 dias após a ‘Letícia’, que normalmente é a última a ser colhida. Dessa maneira, a cultivar Camila permitirá expandir consideravelmente o período de produção de ameixa no Sul do Brasil. Cultivares de colheita tardia são mais interessantes para as regiões mais frias, em que o ciclo vegetativo é mais prolongado. Entretanto, tem se observado que, tanto em Videira como em São Joaquim, as épocas de colheita são bastante próximas. Isso se deve ao fato de que, em altitudes um pouco mais baixas, como em Videira, o ciclo é um pouco mais curto, porém inicia mais tarde (floração mais tardia), resultando em uma época de maturação semelhante.

Os frutos são de coloração roxo-escura, quando maduros, de tamanho médio a grande (Figura 1). O sabor é excelente, de acordo com os testes de degustação realizados. Os frutos são mais doces comparativamente à maioria das cultivares tradicionais de ameixeira, o que é uma característica vantajosa para o mercado brasileiro.

O plantio da ‘Camila’ deve ser feito conjuntamente com outras cultivares polinizadoras. Em altitudes médias (700 a 1.100m), a



Figura 1. Frutos da cultivar SCS 409 Camila

cultivar SCS 410 Piuna tem mostado uma boa coincidência de floração. Nas condições de São Joaquim (1.400m), a floração da ‘Camila’ tende a ser mais tardia que a ‘SCS 410 Piuna’ e, portanto, não ocorre coincidência de floração com esta última nem com a ‘Letícia’.

O potencial produtivo desta cultivar é bastante elevado. Nas condições do Vale do Rio do Peixe, houve necessidade de raleio em todos os anos de observação, mesmo em 2006, quando ocorreram problemas de altas temperaturas no inverno e geadas tardias. Já nas condições de São Joaquim, não houve produção no ciclo 2006/07, apesar de a floração ter ocorrido

após a última geada. Aparentemente, as condições preferenciais de adaptação desta cultivar estão nas áreas de altitude entre 700 e 1.100m da Região Sul do Brasil, podendo-se ampliar esta faixa à medida que sejam obtidos novos dados de experimentação.

Na Tabela 1 estão sumarizados alguns dados fenológicos e de produção da ‘SCS 409 Camila’. É importante salientar que foram obtidos em condições de plantio com material contaminado com *Xylella fastidiosa*. Os dados de plantios com material livre ainda são recentes, mas o desempenho das plantas deve melhorar sensivelmente nestas condições. Foi observado, por

exemplo, que o tamanho médio dos frutos aumentou bastante, ficando em torno de 150g num pomar bem conduzido no município de Brunópolis, SC.

## ‘SCS 410 Piuna’

### Origem

A cultivar SCS 410 Piuna foi obtida a partir do mesmo cruzamento ‘Chatard’ x ‘Angeleno’. O cruzamento foi realizado no ano de 1993 e resultou em uma população de 58 “seedlings”, plantados a campo em 1994. Em 1999, a planta original foi selecionada e multiplicada por enxertia, passando a ser avaliada na Epagri/EEV e na Epagri/EESJ, com o código 93-1-8-39. Posteriormente, foi incluída em coleções de materiais de ameixeira, em seis propriedades rurais do Estado, sob a denominação SC 2. O nome de origem tupi significa pele preta, uma característica marcante desta cultivar.

### Características

Nas condições climáticas de São Joaquim, a ‘SCS 410 Piuna’ floresce praticamente junto à ‘Letícia’, ou seja, a data de sua plena floração varia de 20 de agosto a 10 de setembro, dependendo do ano (Tabela 2). Sendo assim, deve-se observar com atenção a escolha do local de plantio, a fim de reduzir os riscos de perda por geadas tardias. Suas possíveis aptidões como polinizadora da ‘Letícia’, que está em plena expansão na Região Serrana, foram confirmadas experimentalmente. A cultivar Piuna vem assim preencher uma lacuna, já que a cultivar SA-86-13, recomendada para esta finalidade na maioria das regiões produtoras de ameixa ‘Letícia’, floresce depois desta cultivar nas partes mais altas da Região Serrana de São Joaquim (>1.200m) e apresenta demasiada sensibilidade ao cancro bacteriano causado por *Xanthomonas Campestris* pv. *Pruni*.

No Vale do Rio do Peixe, em condições de altitudes médias (700 a 1.000m), a floração tende a ser um pouco mais tardia que a da ‘Letícia’ ▶

Tabela 1. Características fenológicas, produção e peso médio de frutos da cultivar de ameixeira SCS 409 Camila

Ciclo	Floração		Colheita		Peso médio	Produção
	Início	Fim	Início	Fim		
					g	kg/planta
<b>Videira</b>						
2003/04	25/9/03	15/10/03	22/2/04	27/2/04	71,5	-
2004/05	10/9/04	24/9/04	10/2/05	15/2/05	72,7	-
2005/06	19/9/04	02/10/04	14/2/06	19/2/06	69,0	-
<b>São Joaquim</b>						
2004/05	02/9/04	14/9/04	31/1/05	07/2/05	68,7	32,5
2005/06	09/9/05	02/10/05	16/2/06	25/2/06	99,0	23,7

Tabela 2. Características fenológicas, produção e peso médio de frutos das cultivares de ameixeira SCS 410 Piuna e Letícia

Ciclo	Cultivar	Floração		Colheita		Peso médio	Produção
		Início	Fim	Início	Fim		
						g	kg/planta
<b>Videira</b>							
2003/04	Piuna	22/9/03	12/10/03	18/1/04	22/1/04	72,0	-
2004/05	Piuna	30/8/04	19/9/04	5/1/05	10/1/05	84,3	-
2005/06	Piuna	15/9/05	30/9/05	3/1/06	9/1/06	84,0	-
<b>São Joaquim</b>							
2004/05	Piuna	4/8/04	6/9/04	20/12/04	27/12/04	73,0	29,7
	Letícia	10/8/04	8/9/04	3/1/05	21/1/05	87,7	39,8
2005/06	Piuna	2/9/05	15/9/05	9/1/06	16/1/06	87,0	46,5
	Letícia	29/8/05	16/9/05	30/1/06	16/2/06	112,0	33,2



na maioria dos anos. Nestas condições, ocorre uma boa coincidência de floração com a 'SCS 409 Camila', para a qual se mostrou uma boa polinizadora.

A 'Piuna' apresenta-se muito vigorosa, com ramos laterais bem abertos, o que facilita a condução, desde que plantada com espaçamento maior do que o usado para a 'Letícia'. A entrada em franca produção se deu no terceiro ano após o plantio nas condições de São Joaquim, SC, porém no Vale do Rio do Peixe notou-se um tempo maior para a entrada em produção, provavelmente devido ao fato de que as plantas apresentavam excesso de vigor. A princípio, o plantio da 'Piuna' deve ser feito conjuntamente com outras cultivares polinizadoras, como as citadas anteriormente.

Os frutos são de película preta quando maduros, de tamanho médio a grande, firmes e bastante atrativos (Figura 2). A polpa é branco-creme e bastante doce (15 a 16° Brix) comparativamente à maioria das cultivares tradicionais de ameixeira, inclusive 'Letícia', o que é uma característica vantajosa para o mercado brasileiro. A colheita se dá entre 20/12 e 20/01, dependendo do

ano, ou seja, cerca de 20 dias antes da 'Letícia' (Tabela 2). No caso específico da Região Serrana de São Joaquim, a 'Piuna' encaixa-se bem em termos de escalonamento da colheita em relação à 'Letícia'. A colheita ocorre também entre o final do raleio e o início da colheita da maçã. Apesar da grande oferta de ameixas nacionais neste período, ela se diferencia das mesmas pela aparência e deverá encontrar um nicho de mercado por assemelhar-se às ameixas importadas, que chegam ao mercado brasileiro mais tarde.

Apesar de a exigência em frio ser um pouco inferior às exigências da 'Letícia', ela não tem apresentado produtividade consistente até o momento em altitudes menores como as do Meio-Oeste, onde há alternância de safras boas com más. Entretanto, na Epagri/EESJ (altitude de 1.400m), vem apresentando boa produtividade desde que entrou em produção há três anos, sendo uma das poucas cultivares, entre as 70 seleções em avaliação, que produziram frutos na safra 2006/07, que foi muito problemática devido à ocorrência de geadas tardias.

## Resistência a doenças

As duas cultivares têm se mostrado bastante tolerantes à escaldadura das folhas (*Xylella fastidiosa*). Na EEV, há plantas de seis anos de idade, a partir de mudas feitas com material já contaminado, que não apresentaram nenhum sintoma da doença. Não se trata, porém, de um nível de resistência extremamente elevado. As plantas-mãe ("seedlings") se mantiveram vivas por 13 anos, antes de serem eliminadas, porém nos últimos anos os sintomas foliares de escaldadura das folhas eram nítidos. Comparativamente a outras cultivares em cultivo atualmente, são provavelmente mais resistentes que todas as cultivares consideradas de alta qualidade de fruto. Dessa maneira, podem ser indicadas mesmo para áreas já contaminadas pela doença, desde que com alguns cuidados, como o plantio de mudas livres de *Xylella fastidiosa* e manejo adequado para garantir vigor adequado das plantas.

Nas condições climáticas da Região Serrana, mesmo as cultivares sensíveis à escaldadura das folhas não têm apresentado sintomas. Um dos maiores problemas tem sido o cancro bacteriano, ao qual as duas cultivares têm apresentado bom nível de resistência a campo. As folhas têm apresentado sintomas, sem que isso tenha resultado em queda antecipada das mesmas. Não foram encontrados sintomas desta doença em frutos ou ramos.

As observações feitas até agora indicam também uma baixa incidência de outros patógenos, como doenças fúngicas foliares. No caso da 'SCS 409 Camila', o controle de insetos, em especial a mosca-da-fruta, requer um cuidado especial, devido ao ciclo longo e maturação na época mais quente do ano.

## Literatura citada

1. BAKARCIC, M.; SANTIS, M.A. Comportamiento de la escaldadura de la hoja de variedades locales de ciruelo. *Delta del Paraná*, v.9, n.12, p.35-42, 1969.
2. DUCROQUET, J.P.; ANDRADE, E.R.; HICKEL, E.R. *A escaldadura das folhas da ameixeira em Santa Catarina*. Florianópolis, 2001, 55p. (Epagri. Boletim Técnico, 118).



Figura 2. Frutos da cultivar SCS 409 Piuna



# Morfogênese de vimeiro tratado com preparados homeopáticos e fitoterápicos

Jamille Casa<sup>1</sup>, Mari Inês Carissimi Boff<sup>2</sup>,  
Tássio Dresch Rech<sup>3</sup> e Pedro Boff<sup>4</sup>

**Resumo** – A localização do cultivo do vime em áreas úmidas, próximas aos cursos de água, requer um manejo fitossanitário de mínimo impacto, como aquele preconizado através da homeopatia e fitoterapia. O presente trabalho, conduzido na Epagri/Estação Experimental de Lages, teve o objetivo de avaliar o efeito de preparados homeopáticos e fitoterápicos sobre a morfogênese e o acúmulo de biomassa em *Salix viminalis*, espécie de vimeiro recentemente introduzida para cultivo comercial na Região Serrana Catarinense. Os preparados fitoterápicos ou homeopáticos aplicados a diferentes diluições centesimais hahnemannianas (CH) não afetaram, de modo geral, a morfogênese e o acúmulo de biomassa de *Salix viminalis*, embora o efeito “hormesis” possa estar presente entre as potências 6CH e 30CH.

Termos para indexação: *Salix*, morfogênese, homeopatia.

## Willow morphogenesis treated with homeopathic and phytoterapeutic preparations

**Abstract** – Control measures of pest and diseases in willow crops need to be environmental friendly because they are located nearby rivers. In this way homeopathic and phytotherapeutic preparations are such suitable crop protection measures. Two experiments were carried out at Epagri/Experiment Station of Lages in order to assess the effect of homeopathic and phytotherapeutic preparations on morphogenesis and biomass accumulation of *Salix viminalis*, a specie of willow recently introduced in that region. The homeopathic and phytotherapeutic preparations did not affect the morphogenesis and nor the biomass accumulation of *Salix viminalis* willow crop. Hormesis phenomena can occur between 6<sup>th</sup> and 30<sup>th</sup> centesimal hahnemann dilution.

**Index terms:** *Salix*, morphogenesis, homeopathy.

O Planalto Serrano Catarinense abriga mais de 1.200 famílias de pequenos agricultores que têm como principal fonte de renda o cultivo do vime comum *Salix x rubens* (Epagri, 1998). O vimeiro *Salix* spp. requer solos úmidos, os quais se localizam em áreas de baixada próximas de

cursos d'água. A introdução de novas espécies vegetais sensíveis a pragas e doenças tem obrigado o uso de pulverizações aéreas com pesticidas, prática não demandada até então, além de iscas formicidas residuais (Casa, 2005).

Agrotóxicos residuais movimentam-se no ambiente através dos

cursos d'água e dos níveis tróficos, contaminando toda a cadeia alimentar. Portanto, os sistemas de cultivo devem ser redesenhados de modo que haja o restabelecimento do equilíbrio dinâmico solo-planta-ecossistema, e quando intervenções fitossanitárias se fizerem necessárias, estas devem apoiar a

Aceito para publicação em 6/6/06.

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Udesc/CAV, C.P. 281, 88520-000 Lages, SC, e-mail: casa@yahoo.com.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., Ph.D., Udesc/CAV, e-mail: a2micb@cav.udesc.br.

<sup>3</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Lages, C.P. 181, 88502-970 Lages, SC, fone: (49) 3224-4400, e-mail: tassiodr@epagri.sc.gov.br.

<sup>4</sup>Eng. agr., Ph.D., Epagri/Estação Experimental de Lages, e-mail: pboff@epagri.sc.gov.br.

cura vegetal sem que haja efeitos colaterais no ambiente (Boff et al., 2003).

A homeopatia tem sido recentemente referida como ciência promissora na cura vegetal não-residual (Casali, 2004). Bonato (2004) relata que preparados homeopáticos e fitoterápicos, além do efeito de cura, otimizam o acúmulo de biomassa e equilibram o desenvolvimento morfogenético das plantas. As preparações homeopáticas adquirem características próprias através do processo combinado de diluição e succussão sucessivas conhecido como potencialização. Segundo Andrade & Casali (2004), o nível de dinamização a ser usada em vegetais depende de experimentações, verificando-se o potencial terapêutico, fitossanitário e morfológico dos preparados para cada cultura.

Dois ensaios foram conduzidos na Epagri/Estação Experimental de Lages, com o objetivo de avaliar o efeito de preparados homeopáticos e fitoterápicos sobre a morfogênese e o acúmulo da biomassa de *Salix viminalis*.

O primeiro ensaio foi conduzido no período de maio a junho de 2004 em sala com temperatura de 20 a 30°C, umidade relativa de 60% a 96% e fotoperíodo de 12 horas. O experimento foi instalado com varas oriundas de plantas em dormência, após terem sido envolvidas em papel-jornal umedecido e acondicionadas em sacos plásticos para permanecerem colocadas em câmara fria com temperatura de 4 a 8°C durante 22 dias, visando a quebra uniforme da dormência. As varas foram retiradas e padronizadas em relação ao diâmetro e cortadas em segmentos/estacas de 25cm. Feixes com 12 estacas foram tratados em imersão até um terço de seu comprimento, por 12 horas, em preparados homeopáticos com 100% do volume dinamizado e nos fitoterápicos na condição de tintura-mãe. Os tratamentos fitoterápicos constaram dos extratos de arruda, urtigão, cavalinha, alga *Ulva*

*fasciata* e extrato de ramos de vime. Os compostos homeopáticos foram os nosódios de formiga, do fungo de formigueiro (*Leucocoprinus gongilophorus*), das folhas de vime, das folhas de mamona (*Ricinus communis*), da homeopatia *Staphysagria* e da própria água, nas potências de 6CH, 12CH e 30CH (diluição centesimal hahnemanniana). Na obtenção das preparações homeopáticas seguiram-se as normas previstas pela Farmacopéia Homeopática Brasileira (1997). Para tanto, foram diluídas na proporção de 1ml da tintura-mãe em 99ml de álcool na concentração de 70%, sendo a solução colocada no dinamizador mecânico com movimento ritmado de agitação vertical por cem vezes, obtendo-se assim a potência 1CH. A potência 2CH foi obtida colocando-se 1ml do preparado 1CH em 99ml de álcool a 70%, procedendo-se após às respectivas succussões mecânicas e assim sucessivamente para as subsequentes potências até atingir a sexta (6CH), décima-segunda (12CH) ou trigésima (30CH) diluição centesimal hahnemanniana. Como testemunha foi utilizada água não dinamizada. O extrato de ramos de vime utilizado como tratamento foi preparado pela imersão de ramos de *Salix x rubens*, por 30 dias, na proporção de 1 por 1 (volume d'água: volume de ramos imersos).

Após o tempo de imersão de cada tratamento, as estacas foram retiradas e plantadas de três em três por vaso com 500ml de substrato, adequado ao enraizamento, constituído de 50% de esterco bovino compostado e 50% de carvão vegetal. O substrato foi preparado três meses antes do plantio para a devida estabilização. O delineamento foi completamente casualizado com quatro repetições, sendo as três plantas do vaso a unidade experimental. As plantas foram regadas diariamente com 10ml do respectivo preparado durante dez dias e após foram regadas com 10ml de água até a

colheita, que ocorreu aos 30 dias após o plantio.

O segundo ensaio foi conduzido em casa de vegetação, no período de maio a julho de 2004, utilizando-se nosódios de formiga cortadeira, folhas de vime danificadas, fungo de formigueiro, folhas de mamona e a homeopatia *Staphysagria* em diluição dinamizadas nas potências 6, 12 e 30CH. Água de poço também foi dinamizada a 6, 12 e 30CH. A obtenção e preparo de estacas e do substrato foram de igual procedimento do experimento 1. Estacas da espécie *Salix viminalis* ficaram imersas por 12 horas no respectivo preparado-tratamento cujo volume utilizado era integralmente dinamizado. Após, foram plantadas em vasos de 5L de substrato, enterrando-se um terço da estaca, cada qual com três estacas tratadas. Aos 70 dias da instalação do experimento, colheu-se a parte aérea das estacas e determinou-se a matéria seca das plantas de cada parcela.

O efeito dos preparados homeopáticos e fitoterápicos sobre a morfogênese das estacas de vime (experimento 1) é mostrado na Tabela 1. Quanto ao número de radículas, a maior parte dos tratamentos não diferiu da testemunha. Entretanto, os preparados com *L. gongilophorus* 30CH, folhas de *R. communis* 12CH e 30CH, bem como água a 30CH interferiram negativamente, diminuindo o número de radículas por planta. Por outro lado, os tratamentos de nosódio de fungo 6CH, nosódio de vime 12CH, *Staphysagria* 12CH, cavalinha e água apresentaram peso verde por planta maior que o nosódio de fungo 30CH, não diferindo dos demais. De modo geral, observou-se que os preparados homeopáticos proporcionaram efeito variado no número de brotações aos 20 e 30 dias após o plantio, porém não diferindo da testemunha, água não dinamizada.

Duarte et al. (2004), no estudo do efeito de preparados homeopáticos em várias dinamizações



Tabela 1. Efeitos de preparados fitoterápicos e homeopáticos com diferentes dinamizações na morfogênese de *Salix viminalis* (acesso EEL\_01) mantidos em temperatura de 20 a 30°C, umidade relativa de 60% a 96% e fotoperíodo de 12 horas. Lages, 2003/04<sup>(1)</sup>

Preparado	Gemas brotadas	Radicelas	Peso verde	Brotações aos 20 DAP	Brotações aos 30 DAP
	%	nº/planta	g/planta	.....nº/planta.....	
Formiga <i>Acromyrmex</i> 6CH	19,55 ns	12,67 ab	2,04 ab	9,50 ab	13,75 b
Formiga <i>Acromyrmex</i> 12CH	26,18	13,67 ab	2,00 ab	7,50 b	14,00 b
Formiga <i>Acromyrmex</i> 30CH	16,91	12,33 ab	1,88 ab	8,25 ab	12,00 b
Fungo <i>L. gongilophorus</i> 6CH	24,74	13,50 ab	2,21 a	11,50 a	18,25 a
Fungo <i>L. gongilophorus</i> 12CH	22,06	14,42 a	1,96 ab	8,00 ab	15,75 ab
Fungo <i>L. gongilophorus</i> 30CH	17,23	11,83 b	1,67 b	8,25 ab	13,25 b
Folhas <i>S. x rubens</i> 6CH	12,53	14,08 a	2,00 ab	8,75 ab	14,00 b
Folhas <i>S. x rubens</i> 12CH	12,54	13,33 ab	2,21 a	7,75 b	13,25 b
Folhas <i>S. x rubens</i> 30CH	19,92	15,58 a	1,96 ab	7,50 b	15,50 ab
Folhas <i>Ricinus comunis</i> 6CH	20,33	14,33 a	2,08 ab	10,25 ab	12,75 b
Folhas <i>Ricinus comunis</i> 12CH	19,96	11,83 b	1,88 ab	8,75 ab	21,75 a
Folhas <i>Ricinus comunis</i> 30CH	18,24	10,42 b	2,08 ab	9,50 ab	14,75 ab
<i>Staphysagria</i> 6CH	25,59	13,00 ab	2,00 ab	9,00 ab	14,25 b
<i>Staphysagria</i> 12CH	22,55	12,83 ab	2,25 a	9,00 ab	12,75 b
<i>Staphysagria</i> 30CH	25,21	14,08 a	2,00 ab	9,00 ab	14,00 b
Água 6CH	24,64	12,33 ab	1,88 ab	7,25 b	13,25 b
Água 12CH	22,47	12,58 ab	2,08 ab	8,25 ab	12,75 b
Água 30CH	23,42	10,17 b	2,13 ab	9,00 ab	13,00 b
Extrato folhas de arruda	18,40	12,50 ab	2,13 ab	7,75 b	11,50 b
Extrato raiz de urtigão, <i>Ureca</i>	21,59	14,50 a	2,17 ab	8,75 ab	13,25 b
Extrato folhas de cavalinha	23,01	13,58 ab	2,29 a	7,25 b	15,00 ab
Infusão ramas <i>Salix x rubens</i>	23,54	12,67 ab	2,00 ab	8,50 ab	13,75 b
Extrato <i>Ulva fasciata</i>	25,73	12,42 ab	1,88 ab	8,75 ab	10,00 b
Água (testemunha)	27,63	14,42 a	2,25 a	8,75 ab	16,50 ab
CV %		19	16	28	34

<sup>(1)</sup>Valores seguidos pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste LSD a 5%; ns = não-significativo pelo teste F a 5% de probabilidade. Notas: DAP = dias após o plantio; CV= coeficiente de variação.

sobre a planta de mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.), não observaram alterações morfoagronômicas nas variáveis de crescimento analisadas. Por outro lado, Armond et al. (1997) concluíram que as homeopatas exercem influência patogênica

e estimulante na altura das plantas de *Bidens pilosa* em função da fase de crescimento, o que corrobora com os resultados obtidos em nosso experimento com vime.

O segundo ensaio permitiu verificar que o aumento do nível de

ro não afetam a morfogênese e o acúmulo de biomassa de *Salix viminalis*. O aumento da potência não mostra efeito linear para a maioria dos preparados homeopáticos, o que evidencia a presença do fenômeno “hormesis”.

dinamização/diluição dos preparados homeopáticos não teve efeito linear no acúmulo de biomassa, exceto com mamona (Figura 1). Menor acúmulo de matéria seca ocorreu na potência 12CH, em comparação com as potências 6CH e 30CH, com exceção da água dinamizada e da mamona. Para todos os tratamentos, exceto água e mamona, o valor mínimo no acúmulo de biomassa ocorreu na potência 12CH (Figura 1). Este fenômeno, inversão no acúmulo de biomassa, tem sido observado também em outras pesquisas em homeopatia vegetal e é conhecido como efeito “hormesis”, no qual se observa a reversão da ação tóxica das substâncias em doses mínimas (Bonato, 2004).

Conclui-se que preparados homeopáticos potencialmente estudados para o manejo fitossanitário do vime-

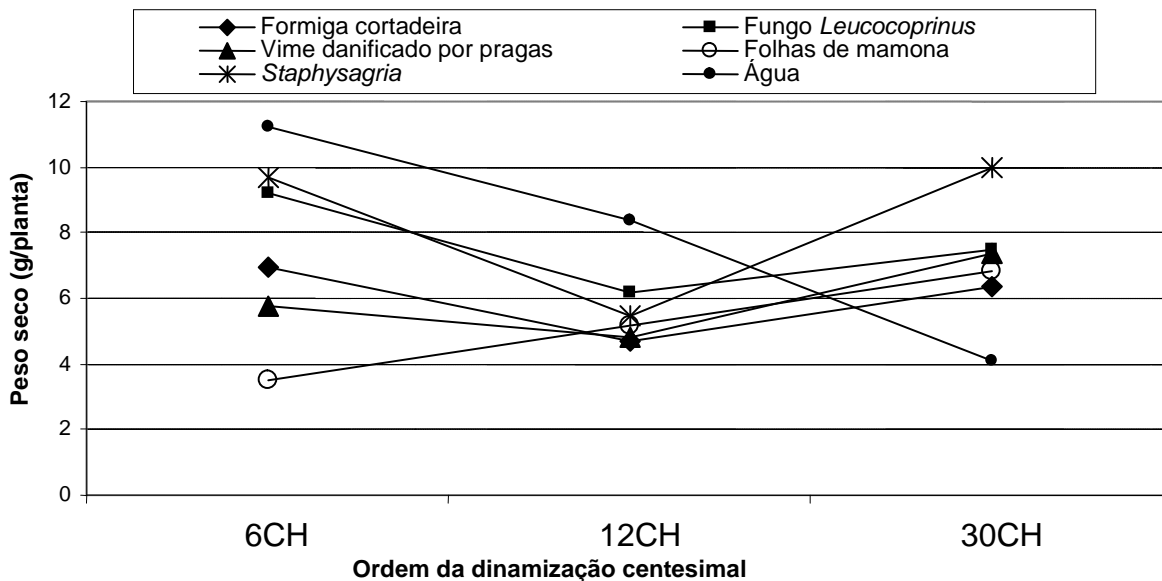


Figura 1. Acúmulo de biomassa em *Salix viminalis* (acesso EEL\_01), expresso em peso seco da parte aérea, pelo tratamento de estacas com preparados homeopáticos em casa de vegetação. Lages, 2003/04

## Literatura citada

- ANDRADE, M.C.; CASALI, V.W.D. Análise quantitativa da patogênese de *Arnica Montana* em plantas de cambá (*Justicia pectoralis* Jacq). In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 4., 2004, Medianeira, PR. *Anais...* Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p.51-58.
- ARMOND, C.; CASALI, V.W.D.; LISBOA, S.P. et al. Perspectivas no controle de formigas cortadeiras. *Série Técnica Ipef*, v.11, n.30, p.31-46, 1997.
- BOFF, P.; MEDEIROS, L.A.; RUPP, L.C. et al. Saúde dos agroecossistemas: novos conceitos para a reconstrução ecológica da agricultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 1., 2003, Porto Alegre, RS. *Anais...* Porto Alegre: Emater-RS, 2003. res 341.
- BONATO, M. D. Mecanismos de atuação da homeopatia em plantas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 5., 2003, Toledo, PR. *Anais...* Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p.17-44.
- CASA, J. *Manejo ecológico de pragas e doenças em vimeiros*. 2005. 61p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC.
- CASALI, V.W.D. Utilização da homeopatia em vegetais. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 5., 2003, Toledo, PR. *Anais...* Viçosa, MG: UFV, 2004. p.89-117.
- DUARTE, E.S.M.; MOREIRA, A.M.; SILVA, C.V. Alguns efeitos de preparações homeopáticas na planta de picão (*Bidens pilosa*). In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 5., 2003, Toledo, PR. *Anais...* Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p.143-153.
- EPAGRI. *Normas técnicas de cultivo do vime*. Florianópolis, 1998. 19p. (Epagri. Sistemas de Produção 31).
- FARMACOPÉIA. Homeopática Brasileira. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 1997. 118p. (ParteII).

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

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

# Produtividade e resistência à podridão-negra de cultivares de repolho em cultivo orgânico, no verão do Litoral Sul Catarinense

Luiz Augusto Martins Peruch<sup>1</sup>, Daíse Werncke<sup>2</sup> e  
Antônio Carlos Ferreira da Silva<sup>3</sup>

**Resumo** – Neste trabalho avaliaram-se a produtividade e a resistência à podridão-negra da cultivar Coração de Boi e dos híbridos de repolho Emblem, Fuyutoyo e Nozomi, sob cultivo orgânico, no verão do Litoral Sul Catarinense. As variáveis avaliadas foram: rendimento (t/ha), peso médio de cabeça (kg), área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e as severidades inicial e final da podridão-negra. Os tratamentos foram comparados entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro. Os híbridos Emblem e Fuyutoyo foram significativamente superiores em relação à produtividade e à resistência à doença quando comparados com Nozomi e Coração de Boi.

**Termos para indexação:** brássicas, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, doenças, verão.

## Yield and resistance to black rot of cabbage cultivars during the summer in the south of Santa Catarina

**Abstract** – Yield and resistance to black rot of the cabbages cultivars Coração de boi, Emblem, Fuyutoyo and Nozomi under summer cultivation were evaluated in the south coast of Santa Catarina State. The variables quantified were: head medium weight (kg), yield (t/ha), area under disease progress curve (AUCPD), initial and final severities of black rot. The treatments were compared using Duncan's test at 5% probability level. Fuyutoyo and Emblem hybrids were significantly superior considering yield and resistance to black rot compared to Coração de Boi and Nozomi.

**Index terms:** brassicica, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, diseases, summer.

O repolho é uma cultura de grande expressão socioeconômica na olericultura de Santa Catarina. Entre as hortaliças, o repolho, com um volume de produção de 212.952t, fica atrás somente da cebola, ocupando uma área de 5.604ha e cultivado por 3.360 produtores (Schallenger, 2000).

A época de plantio tem influência significativa no desempenho das

cultivares e/ou híbridos de repolho. O plantio na época inadequada pode levar ao fracasso da lavoura, em função da produção de cabeças pequenas e sem valor comercial. A incidência da podridão-negra, causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Pammel) Downson, também representa um problema para o cultivo do repolho no verão, pois a doença é favorecida por altas

temperaturas e precipitações elevadas (Mariano et al., 2001). Em razão destes fatores, e devido ao grande número de materiais lançados anualmente pelas empresas de sementes, é essencial verificar o comportamento destes nas diversas épocas de plantio em diferentes regiões de cultivo, visando a indicação dos mais promissores. Convém salientar também que a produção de repolho

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

<sup>2</sup>Estudante de Agronomia, Udesc/CAV, 88520-000 Lages, SC, fone/fax: (49) 3221-2200, e-mail: daiseagronomia@ac.unisul.br.

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



no verão pode abastecer o mercado consumidor no litoral em época de preços melhores (Boeing, 2005).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho da cultivar Coração de Boi e dos híbridos de repolho Emblem, Fuyutoyo e Nozomi em relação à produtividade e à severidade da podridão-negra no verão do Litoral Sul Catarinense.

O experimento foi conduzido na Epagri/Estação Experimental de Urussanga em solo Podzólico Vermelho-Amarelo cascalhento epiutrófico ócrico (argissolo de origem granítica) durante os meses de dezembro de 2004 a março de 2005. O espaçamento utilizado foi de 0,80m entre linhas por 0,50m entre plantas. O preparo do solo foi efetuado através de uma lavração e duas gradagens por ocasião do transplante das mudas. A semeadura foi realizada em bandejas de isopor em 19/11/04 e o transplante das mudas, em 22/12/04. As colheitas ocorreram aos 62, 82 e 96 dias após o transplante (DAT). A adubação foi realizada em cobertura, na linha de plantio, com 8t/ha de cama de aviário aos 20 dias após o transplante (DAT). As demais adubações de cobertura foram efetuadas aos 36 e 56 DAT, aplicando-se 4t/ha de cama de aviário por vez. As capinas foram realizadas nas linhas de plantio por ocasião das duas últimas adubações, deixando-se as entrelinhas com cobertura de plantas espontâneas. Os tratamentos fitossanitários, aplicados quando necessário, constaram de três pulverizações com óleo de nim (*Azadirachta indica*) a 0,5%, no início do desenvolvimento das plantas visando o manejo da vaquinha (*Diabrotica speciosa*), e duas com Dipel (1L/ha), produto à base de *Bacillus thuringiensis*, no final de janeiro e início de fevereiro para o manejo da traça das brássicas (*Plutella xylostella*) e curuquerê-da-couve (*Ascia monuste orseis*). Foram avaliadas a severidade da podridão-negra e a produtividade das cultivares em uma área naturalmente infestada com o patógeno. A severidade da doença foi quantificada em todas as folhas com auxílio de uma escala diagramática com notas variando

de zero a 32% para podridão-negra (Azevedo et al., 2000). O desempenho da cultivar e dos híbridos, por sua vez, foi medido pela produtividade (t/ha) e pelo peso médio das cabeças. Cada parcela foi composta de quatro linhas totalizando 11,2m<sup>2</sup> (3,5 x 3,2m), sendo avaliadas a sanidade e a produtividade de dez plantas nas duas linhas centrais. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições. As cultivares foram comparadas entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Analisando-se o peso médio e o rendimento de cabeças constataram-se diferenças significativas entre as cultivares (Tabela 1). 'Fuyutoyo' e 'Emblem' foram superiores a 'Nozomi' e 'Coração de Boi' quanto à produtividade devido, em parte, ao maior peso médio de cabeças; apesar de apresentarem cabeças menores, o que é característico da 'Coração de Boi' e 'Nozomi', estes materiais foram mais precoces em 14 e 28 dias que 'Emblem' e 'Fuyutoyo', respectivamente. Cabe ressaltar que temperaturas acima de 25°C retardam o crescimento e a formação de cabeças (Tumuhairé &

Gums, 1983), fato que foi verificado durante o transcorrer do experimento, pois vários dias apresentaram temperaturas médias acima desse limite (Figura 1). Sendo assim, é possível que a temperatura tenha influenciado o desempenho de todos os híbridos testados e, especialmente, da cultivar Coração de Boi. Por outro lado, o melhor desempenho da 'Fuyutoyo' deve-se ao fato de que este híbrido apresenta larga adaptação termoclimática, possibilitando o seu plantio durante todo o ano (Filgueira, 2000).

Na análise da severidade inicial da doença não ocorreram diferenças significativas na comparação entre as cultivares. Contudo, a análise da severidade final demonstrou que 'Fuyutoyo' e 'Emblem' apresentaram severidades inferiores de doença em comparação com 'Nozomi' e 'Coração de Boi' (Tabela 1 e Figura 2). Resultados semelhantes foram verificados em relação à área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), parâmetro que estima a evolução da doença ao longo do tempo, pois 'Fuyutoyo' e 'Emblem' apresentaram valores inferiores em relação a 'Nozomi' e 'Coração de Boi' (Tabela 1). Tal

Tabela 1. Severidade inicial e final da podridão-negra e rendimento de cabeças de cultivares de repolho no verão de 2005. Epagri/EEUR, 2006

Cultivar/ híbrido	Rendimento <sup>(1)</sup>		Doença		
	Peso médio	Produti- vidade	Sev. inicial <sup>(2)</sup>	Sev. final <sup>(3)</sup>	AACPD <sup>(4)</sup>
	kg	t/ha	.....%.....		
Fuyutoyo	0,97 A	17,9 A	1,41 n.s.	0,53 A	16,0 A
Emblem	0,95 A	18,2 A	1,13	0,72 A	14,6 A
Nozomi	0,46 B	9,2 B	1,85	3,45 B	52,1 B
Coração de Boi	0,28 B	5,9 B	3,41	6,00 B	97,2 B
CV	32%	30%	61%	40%	45%
Probabilidade F<	0,01	0,01	n.s.	0,01	0,01

<sup>(1)</sup>Média de quatro repetições, sendo cada repetição composta por dez plantas.

<sup>(2)</sup>Porcentagem de tecido foliar doente avaliado aos 21 dias após o transplante (DAT).

<sup>(3)</sup>Porcentagem de tecido foliar doente avaliado após 49 DAT.

<sup>(4)</sup>AACPD: área abaixo da curva de progresso da doença avaliada aos 21, 26, 34, 42 e 49 DAT.

Notas: CV= coeficiente de variação; ns= não-significativo.



Figura 1. Curso diário da temperatura da ar média em Urussanga, SC, durante o período de 22/12/2004 a 15/3/2005. *Epagri/EEUR, 2006*

afirmação pode ser confirmada pelas diferenças na evolução da doença, pois 'Nozomi' e 'Coração de Boi' apresentaram curvas com valores médios maiores desde 21 até os 49 DAT (Figura 2).

As temperaturas no transcorrer do experimento foram propícias para o desenvolvimento da podridão-negra (Figura 1), pois a doença se desenvolve sob temperaturas de 20 a 30°C (Mariano et al., 2001). A evolução da severidade permite classificar as cultivares Fuyutoyo e Emblem como resistentes e Nozomi e Coração de Boi como pouco resistentes, o que está de acordo com a literatura (Mariano et al., 2001; Scaife et al., 1998; Silva Júnior et al., 1987). Silva Júnior et al. (1987) determinaram que 'Coração de Boi' é sensível à

podridão-negra, pois apresentou altas severidades em condições catarinenses. A 'Fuyutoyo', por sua vez, é considerado resistente à podridão-negra (Mariano et al., 2002) e apresenta excelentes produtividades. A 'Emblem', apesar das poucas referências na literatura, também já apresentou baixas severidades da doença em comparação com outras cultivares de repolho (Scaife et al., 1998).

De acordo com os resultados preliminares obtidos pode-se afirmar que os híbridos Fuyutoyo e Emblem são materiais promissores para o cultivo orgânico no Litoral Sul Catarinense durante o verão.

## Literatura citada

1. AZEVEDO, S.S.; MICHHEREFF, S.J.; MARIANO, R.L.R. Levantamento da

intensidade da podridão negra e da alternância do repolho no Agrosta de Pernambuco e determinação do tamanho das amostras para quantificação dessas doenças. *Summa Phytopathologica*, Campinas, v.26, n.3, p.299-306, 2000.

2. BOEING, G. Mercado e comercialização de hortaliças. In: SILVA, A.C.F. (Ed.). *Apostila de capacitação para técnicos-Módulo II*. Urussanga: Epagri, 2006. 114p.

3. FILGUEIRA, F.A.R. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: UFV, 2000. 402 p.

4. MARIANO, R.L.R.; SILVEIRA, E.B.; ASSIS, S.M.P. et al. Diagnóstico e manejo de fitobacterioses de importância no nordeste brasileiro. In: MICHHEREFF, S.J.; BARROS, R. *Proteção de plantas na agricultura sustentável*. Recife: Ed. da Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2001. p.141-170.

5. SILVA JÚNIOR, A.A.; MIURA, L.; YOKOYAMA, S. *Cultivares de repolho de verão em Santa Catarina*. Florianópolis, SC: Empasa, 1987. 20p. (Empasa. Comunicação Técnico, 111).

6. SCAIFE, K.; THAYER, F.; MUELLER, S. 1998 fresh market cabbage cultivar evaluation. *Horticulture & Crop Science Series*, Fremont, v.688, p.1-5, 1998.

7. SCHALLENBERGER, E. *A produção de hortaliças em Santa Catarina*. Itajaí, SC: Gerência Regional de Itajaí/Estação Experimental de Itajaí, 2000. 26p.

8. TUMUHAIRWE, J.K.; GUMS, F.A. Effect of bed type and mulching on the wet season production of cabbage. *Tropical Agriculture*, v.60, p.11-16, 1983.

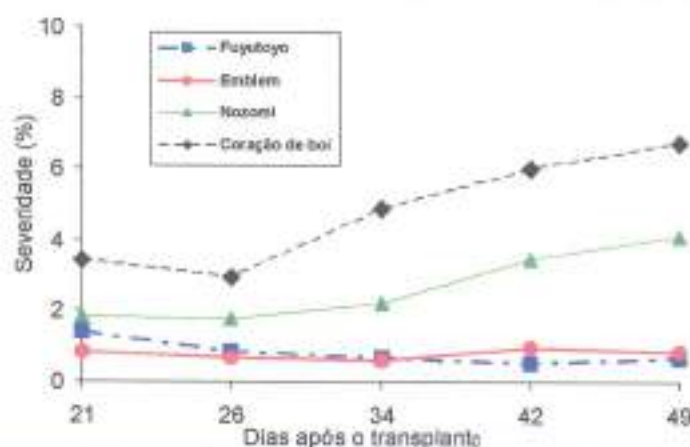


Figura 2. Curvas de progresso da podridão-negra (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*) em cultivares de repolho no verão de 2005 em Urussanga, SC. *Epagri/EEUR, 2006*

# Desempenho de genótipos de milho-pipoca no Planalto Norte Catarinense

Rogério Luiz Backes<sup>1</sup>, Alvadi Antonio Balbinot Junior<sup>2</sup>, Eduardo Sawazaki<sup>3</sup>,  
 Gilson José Marcinichen Gallotti<sup>4</sup> e Glauco Vieira Miranda<sup>5</sup>

**Resumo** – Com o objetivo de avaliar o desempenho de genótipos de milho-pipoca no Planalto Norte de Santa Catarina, foram realizados experimentos na Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, nas safras 2003/04 e 2004/05. Foram avaliados 15 genótipos no primeiro experimento e dez no segundo experimento. Observou-se variação entre os genótipos quanto às características de ciclo, porte, quebra de colmos, produtividade e capacidade de expansão. Os híbridos IAC 112 e IAC 125 apresentaram elevado potencial de produção de grãos e boa capacidade de expansão dos grãos.

**Termos para indexação:** *Zea mays*, produtividade, capacidade de expansão.

## Performance of pop corn genotypes in the North Plateau of Santa Catarina State

**Abstract** – Two experiments were carried out at Epagri/Experiment Station of Canoinhas in 2003/04 and 2004/05 seasons, in the North Plateau of Santa Catarina State, Brazil, with the aim to evaluate the performance of pop corn genotypes. There were variations in cycle, plant height, stalk breakage, grain yield and popping expansion among the 15 genotypes of the first experiment and among the ten genotypes of the second. The hybrids IAC 112 and IAC 125 had high grain yield potential and good popping expansion.

**Index terms:** *Zea mays*, grain yield, popping expansion.

O milho-pipoca (*Zea mays* L.) é cultivado e consumido há centenas de anos nas Américas, especialmente na América Central e do Sul. O milho-pipoca se diferencia dos milhos comuns pelos grãos pequenos e duros que, sob ação de calor, estouram originando a pipoca (Zinsly & Machado, 1987). O consumo brasileiro é estimado em mais de 80.000t/ano, demanda parcialmente atendida com importações. A Argentina se destaca como grande

produtor e exportador (Carpentieri-Pípolo et al., 2002; Broccoli & Burak, 2004).

Existe variabilidade genética no germoplasma de milho-pipoca, destacadamente para altura de plantas, características dos grãos (tamanho, formato, coloração e capacidade de expansão – CE) e produtividade (Zinsly & Machado, 1987; Vendruscolo et al., 2001). A CE é a característica principal para determinação da qualidade dos grãos do milho-pipoca para sua

comercialização. É definida pela relação entre o volume de pipoca estourada e o volume ou o peso de grãos (ml/ml ou ml/g). Alta CE confere à pipoca melhor textura e maciez e, conseqüentemente, melhor aceitação comercial. Segundo Zinsly & Machado (1987) e Vendruscolo et al. (2001), para a comercialização de milho-pipoca, a CE deve ser acima de 15ml/ml. Entretanto, cada empresa que trabalha com empacotamento de milho-pipoca tem seus próprios

Aceito para publicação em 11/12/06.

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

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

<sup>3</sup>Eng. agr., Dr., IAC, Av. Barão de Itapura 1.481, 13001-970 Campinas, SP, fone: (19) 3241-5188, e-mail: sawazaki@iac.sp.gov.br.

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

<sup>5</sup>Eng. agr., Dr., UFV/Depto. de Fitotecnia, Av. PH Rolfs, s/nº, 36570-000 Viçosa, MG, fone: (31) 3899-1117, e-mail: glauco@ufv.br.



valores mínimos de CE para aceitação do produto.

Há resposta diferencial dos genótipos à variação ambiental, exigindo ampla avaliação dos genótipos para sua indicação. A produtividade e a CE sofrem interferência dos efeitos de interação entre o genótipo e o ambiente (Zinsly & Machado, 1987; Vendruscolo et al., 2001; Broccoli & Burak, 2004). Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo de genótipos de milho-pipoca no Planalto Norte Catarinense.

Dois experimentos foram conduzidos pela Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, no município de Papanduva, SC. O primeiro experimento (2003/04) foi implantado em 28/11/03, no delineamento de blocos casualizados com três repetições. A unidade experimental foi constituída de duas fileiras de 5m, espaçadas em 90cm. Foram avaliados 12 genótipos de base genética ampla (Beija Flor C2, BRS Ângela, CO IAC M2, IAC Rubí, IAC 64 SEF 2, UFVM 2, Iapoki, Sintético NA-1, RS 20 (Agroeste), Sintético EN-1, Sintético EN-2 e Viçosa C2) e três híbridos (IAC 112, IAC 125 e IAC TC 01). A densidade foi de 62.222 plantas/ha e a adubação foi de 250kg/ha da fórmula 10:20:20 no sulco de semeadura e 120kg/ha de uréia em cobertura. As características avaliadas foram: número de dias entre a semeadura e o florescimento masculino (NDF); altura média das plantas e da inserção da espiga principal, em metros (AP e AE, respectivamente); severidade de *Phaeosphaeria maydis* (Pha) e *Puccinia sorghi* (Ps), por notas variando de um a nove e *Exserohilum turcicum* (Et), por notas variando de um a seis; percentual de plantas acamadas (Aca); percentual de colmos quebrados (Que); percentual de espigas com mais de 5% de grãos ardidos (M5A); produtividade de grãos em quilograma por hectare com 13% de umidade (PG) e capacidade de expansão em mililitro por mililitro (CE).

O segundo experimento (2004/05) foi implantado no dia 30/11/04, em blocos casualizados com três repetições. A unidade experimental

foi constituída de quatro linhas de 5m espaçadas em 90cm, sendo consideradas as duas linhas centrais como área útil. Foram avaliados seis genótipos de base genética ampla (BRS Ângela, CO IAC M2, UFVM 2, IAC Rubí, Sintético EN-1 e Sintético EN-2) e quatro híbridos (IAC 112, IAC 125, IAC HT 03 e IAC HS 9614). Aplicaram-se 300kg/ha da fórmula 10:20:20 no sulco de semeadura e 120kg/ha de uréia em cobertura. A densidade de plantas foi de 62.222 plantas/ha. As características avaliadas foram: produtividade de grãos em quilogramas por hectare com 13% de umidade (PG), capacidade de expansão em mililitro por grama (CE) e média de grãos não estourados (piruás) por amostra (MNP).

Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando detectados efeitos significativos (5%), as médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott.

No primeiro experimento foram detectadas diferenças significativas entre os genótipos quanto ao florescimento masculino (Tabela 1). O genótipo IAC 64 SEF2 foi o mais tardio. Houve a formação de um grupo de genótipos precoces: Sintéticos EN-1 e EN-2, IAC TC 01, Iapoki e RS 20.

Em relação à altura média de plantas, houve a formação de quatro grupos de médias homogêneas (Tabela 1). Iapoki e RS 20 foram as cultivares de menor porte e Beija Flor, BRS Ângela, IAC 112 e Viçosa C2 foram os genótipos de maior porte. Conforme esperado, com base nos resultados obtidos por Miranda et al. (2003), a altura de inserção de espigas está fortemente associada à altura de planta. A altura de inserção de espigas variou de 0,77m (Iapoki) a 1,31m (BRS Ângela), também havendo a formação de quatro grupos de médias homogêneas (Tabela 1).

A severidade das doenças foi relativamente baixa e a variação entre genótipos foi pequena (Tabela 1). Quanto à *P. maydis*, Sintético EN-1 e Viçosa C2 se destacaram por apresentar menor severidade, não havendo diferenças significativas entre as médias dos demais genótipos. A severidade de ferrugem comum (*P. sorghi*) foi baixa, não

sendo detectadas diferenças significativas entre os genótipos. Apesar da baixa severidade média de ocorrência de *E. turcicum*, os genótipos foram discriminados em dois grupos, sendo Beija Flor C2, BRS Ângela, CO IAC M2, UFVM2 e Sintético EN-1 os genótipos mais suscetíveis.

A amplitude de variação entre as médias de plantas acamadas foi de 7,4% (IAC TC 01) a 20,8% (IAC 64 SEF 2), mas não houve diferença estatística entre os genótipos (Tabela 1). Miranda et al. (2003), avaliando genótipos de milho-pipoca em Coimbra, MG, obtiveram acamamento de apenas 3,7%. Já Coimbra et al. (2002) verificaram acamamento médio de 28,4%. A cultivar RS 20 apresentou mais de 40% de acamamento, resultado muito superior ao detectado no presente trabalho, 16%. Os genótipos RS 20 e CO IAC M2 apresentaram os maiores níveis de quebra de colmos, 7,4% e 10,2%, respectivamente (Tabela 1). Em média, apenas 3% dos colmos quebraram; assim, destaca-se a necessidade de considerar as características particulares de cada genótipo quanto a quebra e acamamento na escolha dos genótipos para cultivo em regiões específicas. Miranda et al. (2003) detectaram porcentagem de quebra de colmos de 4,4%, sendo que RS 20 foi o genótipo de maior porcentagem de quebra, o que se repetiu no presente trabalho. A precisão experimental na avaliação de acamamento e quebra foi baixa, conforme indicado pelos coeficientes de variação (CV), 45,8% e 78,7%, respectivamente. No entanto, este é um fato comum no estudo destas características em milho-pipoca. Miranda et al. (2003) verificaram CV da ordem de 80,6% e 134% para estes mesmos caracteres, enquanto Coimbra et al. (2002) verificaram CV de 66% para porcentagem de plantas acamadas.

Como o milho-pipoca é destinado ao consumo humano, a qualidade dos grãos assume importância fundamental. Neste sentido, destaca-se que em Iapoki e nos híbridos IAC 112 e IAC TC 01 não foram encontradas espigas com mais de 5% de grãos ardidos, sendo ►

que para esta característica não foi realizado teste estatístico e a variação entre genótipos foi pequena (Tabela 1).

Alguns genótipos apresentaram alta produção de grãos, quando comparados com os resultados obtidos por Vendruscolo et al. (2001), Carpentieri-Pípolo et al. (2002) e Miranda et al. (2003). Os híbridos IAC 112 e IAC 125 e a população Beija Flor C2 apresentaram produtividade acima de 5.000kg/ha. Entretanto não foi detectada diferença significativa entre os genótipos avaliados (Tabela 1).

Os genótipos Iapoki, Sintético EN-2, IAC 125, IAC TC 01, Sintético EN-1, RS 20, IAC 112 e CO IAC M2 apresentaram CE entre 23,8 e 30,5, não havendo diferença significativa

entre os mesmos (Tabela 1). Por outro lado, alguns dos genótipos avaliados devem sofrer restrições na comercialização devido à baixa CE. Destaca-se, por exemplo, o genótipo Beija Flor C2, que apresentou alta produtividade, no entanto, sua baixa CE (16ml/ml) pode dificultar a comercialização. A CE média foi de 22,7ml/ml, valor superior ao relatado nos trabalhos de Miranda et al. (2003) e Coimbra et al. (2002).

Na safra 2004/05, a produtividade foi inferior à da safra anterior, a média caiu de 4.216 para 2.550kg/ha. A deficiência hídrica foi a principal causa para a menor produtividade, além disto, houve alterações no grupo de genótipos avaliados. Os genótipos com maior

produtividade, acima de 2.600kg/ha, foram os quatros híbridos (IAC 112, IAC 125, IAC HT 03 e IAC HS 9614) e o composto CO IAC M2 (Tabela 2).

Não houve diferença significativa entre genótipos quanto à CE, cuja média foi de 38,3ml/g (Tabela 2). Esta média difere da média obtida no experimento anterior, a qual foi expressa pela relação volume/volume. Outra característica importante para determinação do valor comercial é o número de grãos não estourados, característica para a qual não foi detectada diferença significativa entre genótipos.

Nas condições edafoclimáticas do Planalto Norte Catarinense destacaram-se os híbridos IAC 112 e IAC 125, que apresentam

Tabela 1. Médias de algumas características agrônômicas em genótipos de milho-pipoca. Papanduva, SC. Ano agrícola 2003/04<sup>(1)</sup>

Genótipo	Característica										
	NDF	AP	AE	Pha	Ps	Et	Aca	Que	M5A	PG	CE
	Dias	.....m.....	.....Severidade.....	.....%.....	kg/ha	ml/ml					
Beija Flor C2	72,30 b	2,62 a	1,26 a	2,00 a	3,83 a	2,67 a	12,48	1,72 b	2,50	5072,00 a	16,00 b
BRS Ângela	73,00 b	2,54 a	1,31 a	2,00 a	3,50 a	2,50 a	8,28	2,80 b	1,00	4275,80 a	18,80 b
CO IAC M2	67,70 d	2,37 b	1,21 a	2,00 a	3,67 a	2,50 a	12,48	7,42 a	2,10	4189,70 a	23,80 a
IAC 112	67,70 d	2,54 a	1,06 b	2,00 a	3,17 a	2,00 b	12,55	0,00 c	0,00	5187,90 a <sup>2/</sup>	24,80 a
IAC 125	67,00 d	2,33 b	1,03 b	2,00 a	3,83 a	2,00 b	9,22	2,27 b	1,00	5177,00 a	29,30 a
IAC 64 SEF 2	75,00 a	2,44 b	1,24 a	2,00 a	3,67 a	2,00 b	20,84	0,61 b	3,80	4161,60 a	15,80 b
IAC Rubí	69,00 d	2,18 c	1,04 b	2,00 a	4,17 a	1,83 b	16,07	1,94 b	2,70	4265,40 a	22,00 b
IAC TC 01	66,00 e	2,27 c	0,93 c	2,00 a	4,00 a	1,83 b	7,41	3,26 b	0,00	3916,50 a	27,70 a
Iapoki	65,70 e	1,98 d	0,77 d	2,00 a	4,00 a	1,83 b	8,84	3,84 b	0,00	2828,80 a	30,50 a
RS 20	66,30 e	2,07 d	0,94 c	2,00 a	4,17 a	1,67 b	16,09	10,20 a	2,40	3709,00 a	25,80 a
Sintético EN-1	66,00 e	2,25 c	1,01 b	1,33 b	4,17 a	2,33 a	19,77	1,89 b	2,20	3540,80 a	27,00 a
Sintético EN-2	65,70 e	2,14 c	0,88 c	2,00 a	4,17 a	2,00 b	9,03	1,97 b	3,70	3705,60 a	29,30 a
Sintético NA-1	70,00 c	2,35 b	1,10 b	2,00 a	3,83 a	1,83 b	11,37	4,75 b	1,20	4165,20 a	16,50 b
UFVM 2	67,70 d	2,38 b	1,07 b	2,00 a	3,83 a	2,50 a	9,05	1,23 b	1,70	4746,70 a	21,20 b
Viçosa C2	72,30 b	2,52 a	1,20 a	1,67 b	3,67 a	1,67 b	13,21	0,67 b	1,00	4305,30 a	12,50 b
Média	68,8	2,33	1,07	1,93	3,84	2,07	12,45	2,97	1,69	4216,43	22,74
CV%	1,92	4,61	6,70	10,71	7,49	13,66	45,78	78,74	119,99	16,16	17,40

<sup>(1)</sup>Médias seguidas de mesma letra foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Notas: NDF = número de dias até o florescimento masculino; AP = altura média de plantas; AE = altura média de inserção da espiga principal; Pha = severidade de *Phaeosphaeria maydis*; Ps = severidade de *Puccinia sorghi*; Et = severidade de *Exserohilum turcicum*; Aca = porcentagem de plantas acamadas; Que = porcentagem de plantas quebradas; M5A = percentual de espigas com mais de 5% de grãos ardidos; PG = produtividade de grãos; CE = capacidade de expansão; CV = coeficiente de variação.

Tabela 2. Médias de produtividade e de atributos qualitativos dos grãos de genótipos de milho-pipoca. Papanduva, SC. Ano agrícola 2004/05<sup>(1)</sup>

Genótipo	Característica		
	PG	CE	MNP
	kg/ha	ml/g	
IAC 112	3206,57 a <sup>2/</sup>	39,50 a	9,33
CO IAC M2	2824,59 a	36,25 a	7,83
IAC 125	2777,57 a	42,92 a	11,00
IAC HT 03	2769,31 a	37,92 a	11,83
IAC HS 9614	2623,80 a	39,75 a	10,50
Sintético EN-1	2439,50 b	38,08 a	13,33
UFVM-2	2386,99 b	34,83 a	10,67
Sintético EN-2	2208,52 b	38,92 a	15,17
BRS Ângela	2147,09 b	35,33 a	8,50
IAC Rubí	2125,87 b	39,33 a	12,00
Média	2550,98	38,28	11,02
CV%	13,00	5,60	30,66

<sup>(1)</sup>Médias seguidas de mesma letra foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Notas: PG = produtividade de grãos; CE = capacidade de expansão; MNP = média de grãos não pipocados; CV = coeficiente de variação.

produtividade satisfatória e alta CE, além de boa performance quanto à reação a doenças e baixo percentual de quebra de colmos. Os compostos CO IAC M2 e UFVM 2 são promissores, apresentando boas perspectivas para a geração de

novas variedades de polinização aberta.

### Literatura citada

1. BROCCOLI, A.M.; BURAK, R. Effect of genotype x environment interactions

in popcorn maize yield and grain quality. *Spanish Journal of Agricultural Research*, v.2, n.1, p.85-91, 2004.

2. CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; TAKAHASHI, H.W.; ENDO, R.M. et al. Correlação entre caracteres quantitativos em milho-pipoca. *Horticultura Brasileira*, v.20, n.4, p.551-554, 2002.
3. COIMBRA, R.R.; MIRANDA, G.V.; VIANA, J.M.S. et al. Estimation of genetic parameters and prediction of gains for DFT1-Ribeirão popcorn population. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v.2, n.1, p.33-38, 2002.
4. MIRANDA, G.V.; COIMBRA, R.R.; GODOY, C.L. et al. Potencial de melhoramento e divergência genética de cultivares de milho-pipoca. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.38, n.1, p.681-688, 2003.
5. VENDRUSCOLO, E.C.G.; SCAPIM, C.A.; PACHECO, C.A.P. et al. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho-pipoca na região Centro-Sul do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36, n.1, p.123-130, 2001.
6. ZINSLY, J.R.; MACHADO, J.A. Milho pipoca. In: PATERNIANI, E.; VIÉGAS, G.P. *Melhoramento e produção do milho*. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1987, p.413-421. ■



## REDE LABORATORIAL DA EPAGRI

### Análises de solo



- ◆ Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Chapecó
- ◆ Estação Experimental de Campos Novos
- ◆ Estação Experimental de Ituporanga
- ◆ Estação Experimental de São Joaquim





# Ocorrência e flutuação populacional de cigarrinhas-das-pastagens em diferentes espécies de gramíneas

Étel Carmen Bertollo<sup>1</sup>; José Maria Milanez<sup>2</sup> e  
Luís Antônio Chiaradia<sup>3</sup>

**Resumo** – Foram identificadas quatro espécies de cigarrinhas-das-pastagens: *Zulia entreriana*, *Deois mourei*, *Deois schach* e *Deois flavopicta*, estudada a flutuação populacional de cada uma e correlacionada com dados climáticos. Foram também verificados os níveis de infestação em diferentes espécies de gramíneas perenes de verão. A maior ocorrência de adultos e massas de espuma foi observada no período de outubro a abril, havendo correlação positiva significativa entre a flutuação populacional de adultos e massas de espuma com a temperatura média mínima. Os maiores números de massa de espuma foram encontrados em *Paspalum notatum* e *Hemarthria altissima* cultivar Flórida.

**Termos para indexação:** *Zulia entreriana*, *Deois mourei*, *Deois schach*, *Deois flavopicta*, elementos climáticos.

## Occurrence and population fluctuation of pasture spittlebug in different grass species

**Abstract** – Four species of pasture spittlebugs were identified: *Zulia entreriana*, *Deois mourei*, *Deois schach* and *Deois flavopicta*, and the population fluctuation of each one was studied and correlated with climatic elements. The levels of infestation in different perennial grass species of summer were also assessed. The greatest occurrence of adults spittlebugs and spittle masses were found in the period of October to April and had a positive correlation between the population fluctuation of adult spittlebug masses with minimum average temperature. The greatest numbers of spittle masses were found in *Paspalum notatum* and *Hemarthria altissima* cultivar Flórida.

**Index terms:** *Zulia entreriana*, *Deois mourei*, *Deois schach*, *Deois flavopicta*, climatic elements.

**A**s cigarrinhas-das-pastagens (Hemiptera: Cercopidae) têm causado grandes prejuízos em pastagens introduzidas no Brasil, principalmente em *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria*

*humidicola*, como referem Hewitt (1985), Consenza et al. (1989) e Koller & Honer (1994).

Este trabalho teve como objetivo identificar as espécies de cigarrinhas-das-pastagens ocorrentes

na Região Oeste Catarinense, estudar a flutuação populacional e sua correlação com alguns elementos climáticos, além de avaliar os níveis de infestação em diferentes espécies de gramíneas

Aceito para publicação em 26/9/06.

<sup>1</sup>Eng. agr., Mestranda da UPF, Rua José Bonifácio, 365, 99750-000 Erval Grande, RS, fone: (54) 3375-1226, e-mail: etelcb@yahoo.com.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5244, fax: (47) 3341-5255, e-mail: milanez@epagri.sc.gov.br.

<sup>3</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: chiaradi@epagri.sc.gov.br.

forrageiras perenes de verão.

O estudo foi conduzido no período de outubro de 2003 a novembro de 2004, na área experimental da Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar – Cepaf –, em Chapecó, SC. As amostragens foram realizadas semanalmente, em parcelas de 6m<sup>2</sup>, nas seguintes gramíneas forrageiras: quicuío (*Pennisetum clandestinum*), missioneira (*Axonopus* sp.), braquiária peluda (*Brachiaria decumbens*), estrela africana branca (*Cynodon plectostachyum*), grama forquilha ‘2735’ (*Paspalum notatum*), grama forquilha ‘1244’ (*Paspalum notatum*), missioneira comum (*Axonopus* sp.), estrela africana roxa (*Cynodon lemfuensis*), hemátria (*Hemarthria altissima* ‘Flórida’), ‘Tifton 85’ (*Cynodon dactylon*), acrocera (*Acroceras macrum*), hemátria (*H. altissima* ‘EMPASC 302’), pangola (*Digitaria pentzii*), “coast cross” (*Cynodon dactylon* origem a), “coast ross” (*Cynodon dactylon* origem b) e missioneira gigante (*Axonopus catharinensis*).

Os levantamentos populacionais das cigarrinhas foram realizados conforme a metodologia utilizada por Milanez (1980). Para amostragens das massas de espuma (ninfas) empregou-se uma armação quadrada de ferro (0,1m<sup>2</sup>), que era arremessada ao acaso, uma vez por parcela, e contava-se o número de massas de espuma, independentemente da espécie de cigarrinha. Optou-se por contar o número de massas de espuma para não causar mortalidade de ninfas e interferir nas populações de ninfas e adultos.

Para amostrar os adultos foi utilizada uma rede entomológica passando-a, ao acaso, duas vezes por parcela. Os adultos foram contados e identificados por comparação com espécimes da coleção entomológica do Laboratório de Entomologia da Epagri/Cepaf, sendo que alguns exemplares foram enviados ao Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná.

Para comparação de infestação

entre diferentes gramíneas utilizou-se o delineamento estatístico blocos ao acaso com 16 tratamentos (gramíneas forrageiras) e quatro repetições. Para a análise de variância os dados obtidos foram transformados em  $\sqrt{x+1}$ . As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Também foram realizadas correlações entre os dados de flutuação populacional de adultos e do número de espumas, produzidas pelas ninfas, e os dados de precipitação pluviométrica (mm) e temperatura média mínima (°C).

As espécies de cercopídeos encontradas foram: *Zulia entreriana*, *Deois mourei*, *Deois schach* e *Deois flavopicta* (Figura 1), sendo que a espécie predominante foi *Z. entreriana* (49,7%), seguida de *D. mourei* (36,7%), *D. schach* (11,8%) e *D. flavopicta* (1,8%). Em levantamentos realizados no Estado de São Paulo, Milanez (1980) verificou que as espécies *Z. entreriana* e *D. flavopicta* foram as mais abundantes. Koller & Valério (1988), em Campo Grande, MS, constataram que a espécie *Z. entreriana* foi predominante com 85% dos adultos coletados, seguida das espécies *D. flavopicta* com 14% e *Mahanarva fimbriolata* com 1%. Na Região Sul da Bahia, Menezes

(1982) mencionou *Z. entreriana* como a principal praga das pastagens, seguida de *D. schach* e *Aneolamia selecta*. Bernardo et al. (2003) verificaram que na Região Meio-Norte do Mato Grosso a espécie *D. flavopicta* foi a mais abundante. Salienta-se que a espécie *D. mourei*, segunda espécie mais coletada no experimento, nunca foi citada como ocorrente nos diferentes Estados referidos.

Houve diferença na ocorrência de ninfas e adultos de cigarrinhas-pastagens entre espécies de gramíneas estudadas. Assim, as gramíneas do gênero *Paspalum* e a espécie *H. altissima* ‘Flórida’ tiveram os maiores níveis de infestação por ninfas, enquanto que as gramíneas do gênero *Cynodon* foram menos infestadas (Tabela 1). Os resultados estão de acordo com aqueles obtidos por Consenza et al. (1989) que constataram, em laboratório, que *C. plectostachyum* (estrela africana) foi uma das menos infestadas por ninfas de *D. flavopicta*. Salienta-se, ainda, que a gramínea *H. altissima* ‘Flórida’ foi a mais infestada por adultos e ninfas de *Z. entreriana*, mostrando-se bastante suscetível ao ataque dessa praga, enquanto que as gramíneas *Axonopus* sp. e *C.*

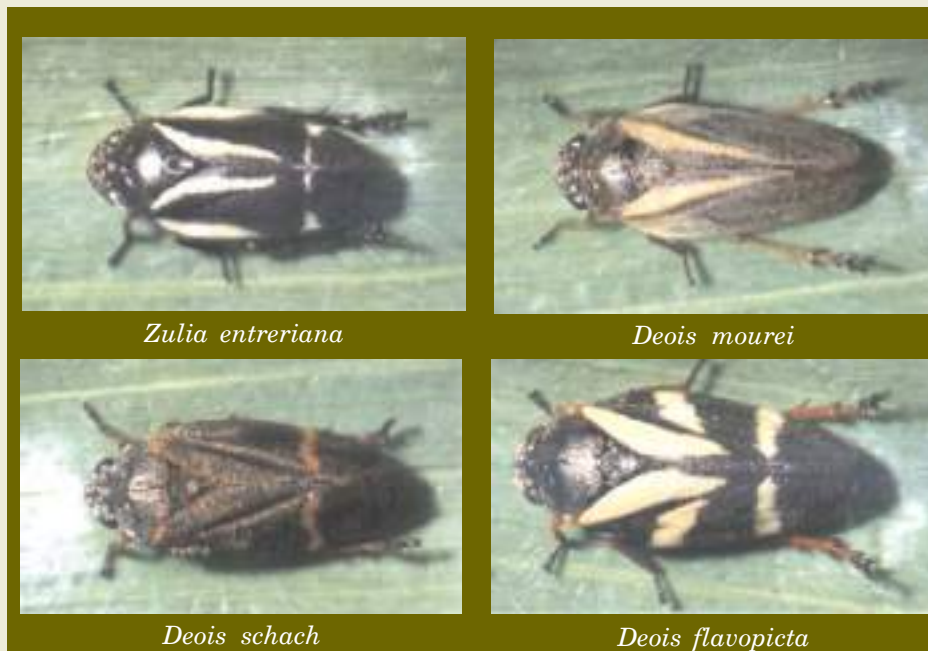


Figura 1. Espécies de cigarrinhas-das-pastagens encontradas no experimento de gramíneas perenes de verão, em Chapecó, SC

Tabela 1. Número total médio de massas de espuma e adultos de cigarrinhas da espécie *Z. entreriana*, *D. schach*, *D. flavopicta* e *D. mourei* amostradas em diferentes espécies de gramíneas, no período de outubro de 2003 a novembro de 2004, em Chapecó, SC<sup>(1)</sup>

Gramínea	Espuma	<i>n</i> <sup>o</sup>					
		<i>Zulia entreriana</i>	<i>Deois mourei</i>	<i>Deois schach</i>	<i>Deois flavopicta</i>		
Gramma forquilha '2735' ( <i>Paspalum notatum</i> )	120,5 A	12,3 CD	8,0 B	4,3 BCD	0,2 A		
Gramma forquilha '1244' ( <i>Paspalum notatum</i> )	110,9 A	13,1 BCD	6,0 B	2,0 D	0,9 A		
Hemártria ( <i>Hemarthria altissima</i> 'Flórida')	104,5 A	51,4 A	7,4 B	1,2 D	1,0 A		
Missioneira gigante ( <i>Axonopus catharinensis</i> )	46,9 B	5,1 D	5,2 B	2,5 CD	1,0 A		
Quicuío ( <i>Pennisetum clandestinum</i> )	24,2 BC	25,5 BC	7,6 B	0,5 D	0 A		
Estrela africana roxa ( <i>Cynodon lemfuensis</i> )	21,8 BCD	22,6 BC	12,6 B	1,5 D	0,5 A		
Braquiária peluda ( <i>Brachiaria decumbens</i> )	18,0 BCD	14,0 BCD	6,1 B	0,6 D	0,2 A		
Pangola ( <i>Digitaria pentzii</i> )	16,4 BCD	23,5 BC	9,8 B	1,2 D	0,2 A		
Missioneira ( <i>Axonopus</i> sp.)	12,0 CD	4,5 D	9,5 B	0,6 D	0,2 A		
Hemártria ( <i>H. altissima</i> 'EMPASC 302')	9,7 CD	29,0 AB	14,3 B	2,1 CD	0,5 A		
Tifton 85 (híbrido do gênero <i>Cynodon</i> )	6,5 CD	22,0 BC	5,2 B	1,7 D	0,9 A		
"Coast cross" b ( <i>Cynodon dactylon</i> )	5,5 CD	19,6 BC	43,2 A	10,2 AB	1,4 A		
Missioneira comum ( <i>Axonopus</i> sp.)	3,8 CD	11,0 CD	55,3 A	8,1 BC	1,1 A		
Acroceras ( <i>Acroceras macrum</i> )	3,8 CD	15,8 BCD	10,6 B	4,6 BCD	2,2 A		
Estrela africana branca ( <i>C. plectostachyum</i> )	3,6 D	18,2 BC	5,3 B	18,2 A	1,2 A		
"Coast cross" a ( <i>Cynodon dactylon</i> )	3,2 D	18,7 BC	5,0 B	4,6 BCD	0,6 A		

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

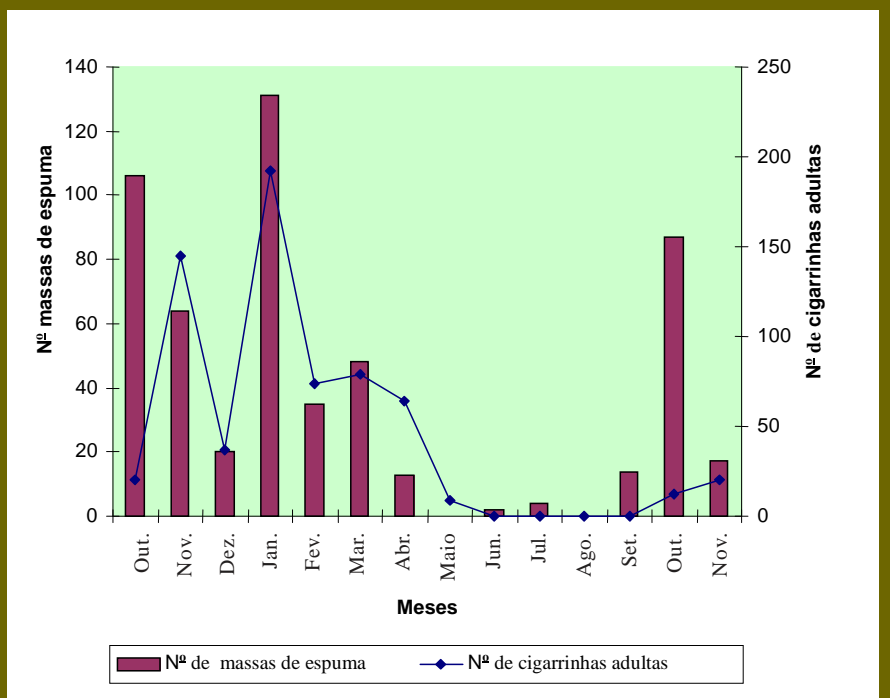


Figura 2. Flutuação populacional do número total de massas de espuma e de adultos de cigarrinhas-das-pastagens, no período de outubro de 2003 a novembro de 2004, em Chapecó, SC

*dactylon* foram as mais infestadas por adultos de *D. mourei*.

Durante o período estudado, constatou-se que ocorreram picos populacionais de ninfas nos meses de outubro e janeiro, enquanto que os picos populacionais de adultos ocorreram em novembro e janeiro (Figura 2). Os dados obtidos estão coerentes com aqueles obtidos por Milanez (1980) para o Estado de São Paulo, onde os picos populacionais de ninfas e de adultos restringiram-se ao período chuvoso de outubro a abril, embora as condições climáticas sejam distintas nos dois Estados.

As flutuações populacionais do número de espumas (ninfas) e do número de adultos estiveram correlacionadas positivamente com os dados de temperatura média mínima (Figura 3 e Tabela 2). Assim, à medida que a temperatura ambiente se aproximou da temperatura mínima inferior



Out./03  
Nov./03  
Dez./03  
Jan./04  
Fev./04  
Mar./04  
Abr./04  
Maio/04  
Jun./04  
Jul./04  
Ago./04  
Set./04  
Out./04  
Nov./04

Mês

Out./03  
Nov./03  
Dez./03  
Jan./04  
Fev./04  
Mar./04  
Abr./04  
Maio/04  
Jun./04  
Jul./04  
Ago./04  
Set./04  
Out./04  
Nov./04

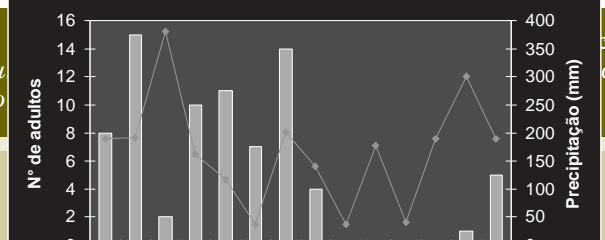
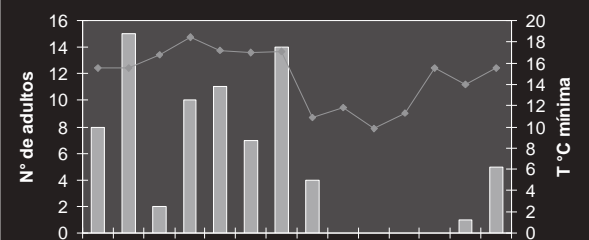
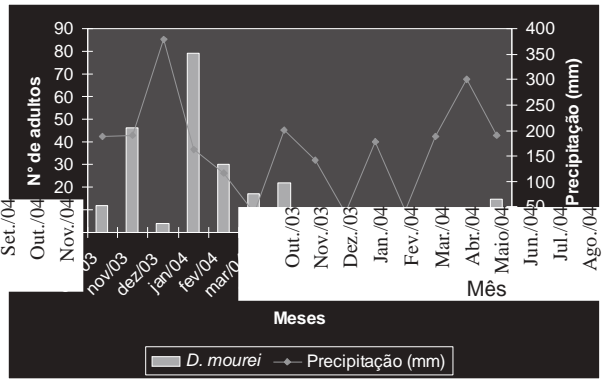
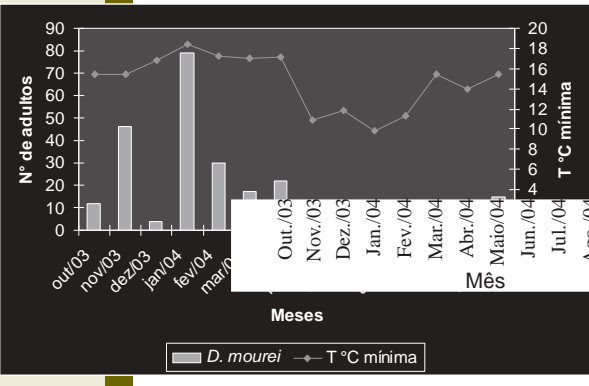
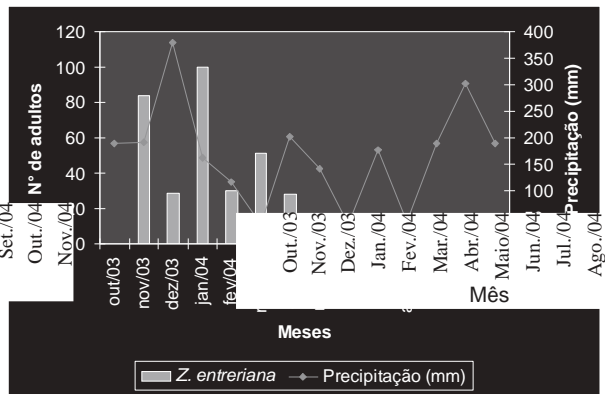
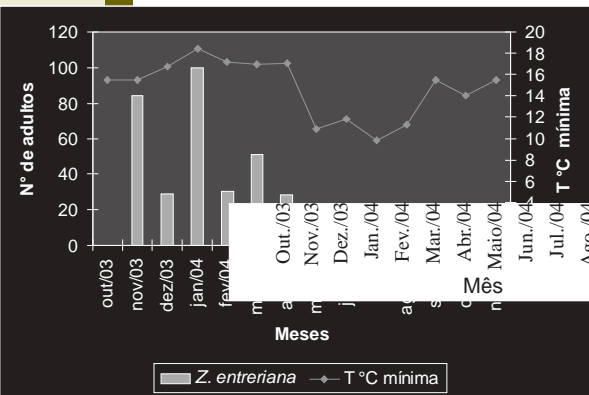
Mês

Out./03  
Nov./03  
Dez./03  
Jan./04  
Fev./04  
Mar./04  
Abr./04  
Maio/04  
Jun./04  
Jul./04  
Ago./04  
Set./04  
Out./04  
Nov./04

Mês

Out./03  
Nov./03  
Dez./03  
Jan./04  
Fev./04  
Mar./04  
Abr./04  
Maio/04  
Jun./04  
Jul./04  
Ago./04  
Set./04  
Out./04  
Nov./04

Mês



ca e D. flavopicta  
ca média (mm), no

Tabela 2. Dados de correlação (r) entre as variáveis temperatura média mínima (°C) e precipitação pluviométrica (mm) e a flutuação populacional de massas de espuma e das espécies *Z. entreriana*, *D. mourei*, *D. schach* e *D. flavopicta*, em Chapecó, SC

Variáveis	r
Espuma x T°C mínima	0,53 *
Espuma x Precipitação (mm)	0,22 ns
<i>Z. entreriana</i> x T°C mínima	0,62 *
<i>Z. entreriana</i> x Precipitação (mm)	0,003 ns
<i>D. mourei</i> x T°C mínima	0,63 *
<i>D. mourei</i> x Precipitação (mm)	0,01 ns
<i>D. schach</i> x T°C mínima	0,64 *
<i>D. schach</i> x Precipitação (mm)	- 0,003 ns
<i>D. flavopicta</i> x T°C mínima	0,61 *
<i>D. flavopicta</i> x Precipitação (mm)	- 0,15 ns

\*Significativo a 5% de probabilidade de erro; ns = não-significativo.

(temperatura base), estimada por Milanez et al. (1983), para o desenvolvimento de *Z. entreriana* (10,2°C) e *D. flavopicta* (10,4°C), não houve incremento da população das referidas espécies nem das espécies *D. mourei* e *D. schach*, indicando que a temperatura é o elemento climático limitante para o desenvolvimento das cigarrinhas-das-pastagens. De modo geral, verificou-se que o período de maior precipitação pluviométrica e temperatura coincide com o incremento do número de massas de espuma e de adultos ocorrentes no campo (Figura 3). Tal fato já havia sido observado por Milanez et al. (1983) e por Mello et al. (1984) nos Estados de São Paulo e Minas Gerais, respectivamente, com populações de *Z. entreriana* e *D. flavopicta*.

## Literatura citada

1. BERNARDO, E. R. de A.; ROCHA, V. de F.; PUGA, O.; et al. Espécies de cigarrinhas-das-pastagens (Hemiptera: Cercopidae) no meio-norte do Mato Grosso. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.33, n.2, p.369-371,

mar/abr. 2003.

2. CONSENZA, G.W.; ANDRADE, R.P. de; GOMES, D.T. et al. Resistência de gramíneas forrageiras a cigarrinha-das-pastagens. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.24, n.8, p.961-968, 1989.

3. HEWITT, B. Oviposital preferences of the spittlebug *Zulia entreriana* (Berg, 1879) and *Deois flavopicta* (Stal, 1854) (Homoptera: Cercopidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Porto Alegre, v.14, n.2, p.197-204, 1985.

4. KOLLER, W.W.; HONER, M. R. Desenvolvimento e sobrevivência de ninfas de cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera: Cercopidae) sobre as plantas de *Brachiaria decumbens* com diferentes características morfológicas. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v.23, n.2, p.163-170, 1994.

5. KOLLER, W.W.; VALÉRIO, J. R. Efeito da remoção da palha acumulada ao nível do solo sobre a população de cigarrinhas (Homoptera: Cercopidae) em pastagens de *Brachiaria decumbens*. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Porto Alegre, v.17, n.1, p.209-215, 1988.

6. MELLO, L.A.; REIS, P.R.; BOTELHO, W. Cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera: Cercopidae) e sua distribuição no Estado de Minas Gerais. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Porto Alegre, v.13, n.2, p.249-260, 1984.

7. MENEZES, M. de. As cigarrinhas-das-pastagens (Homoptera: Cercopidae) na região sul da Bahia, Brasil. Identificação, distribuição geográfica e plantas hospedeiras. Itabuna, BA: Ceplac, 1982. 48p. (Ceplac. Boletim Técnico, 104).

8. MILANEZ, J.M. *Dinâmica populacional de Zulia (Notozulia) entreriana (Berg., 1879) e Deois (Acanthodeois) flavopicta (Stal. 854) (Homoptera: Cercopidae) em diferentes gramíneas*. 1980, 79p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

9. MILANEZ, J.M.; MILDE, L.C.E.; PARRA, J.R.P. Estimativa da constante térmica das cigarrinhas das pastagens *Zulia (Notozulia) entreriana* (Berg., 1879) e *Deois (Acanthodeois) flavopicta* (Stal. 854). (Homoptera: Cercopidae) em condições de campo. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Porto Alegre, v.12, n.2, p.151-163, 1983.

## Normas para publicação na revista Agropecuária Catarinense – RAC

A revista Agropecuária Catarinense aceita para publicação matérias ligadas à agropecuária e à pesca, desde que se enquadrem nas seguintes normas:

1. As matérias para as seções Artigo Científico, Germoplasma e Lançamento de Cultivares e Nota Científica devem ser originais e vir acompanhadas de uma carta afirmando que a matéria é exclusiva à RAC.
2. O Artigo Científico deve ser conclusivo, oriundo de uma pesquisa já encerrada. Deve estar organizado em Título, Nome completo dos autores (sem abreviação), Resumo (máximo de 15 linhas, incluindo Termos para indexação), Título em inglês, Abstract e Index terms, Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusão, Agradecimentos (opcional), Literatura citada, tabelas e figuras. Os termos para indexação não devem conter palavras já existentes no título e devem ter no mínimo três e no máximo cinco palavras. Nomes científicos no título não devem conter o nome do identificador da espécie. Há um limite de 12 páginas para Artigo Científico, incluindo tabelas e figuras.
3. A Nota Científica refere-se a 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: CON-

GRESSO 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

SANTANA, S.P. *Frutas Brasil: Mercado e transporte*. São Paulo: Empresa das Artes, 1991, v.1, 166p.

#### Capítulo de livro

SCHNATHORST, W.C. *Verticillium wilt*. In: WATKINS, G.M. (Ed.) *Compendium of cotton diseases*. St.Paul: The American Phytopathological Society, 1981. Part 1, p.41-44.

#### Teses e dissertações

CAVICHIOLO, J.C. *Efeitos da iluminação artificial sobre o cultivo do maracujazeiro amarelo (Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.)*, 1998. 134f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP.

Tabela 1. Peso médio dos frutos no período de 1993 a 1995 e produção média desses três anos, em plantas de macieira, cultivar Gala, tratadas com diferentes volumes de calda de raleantes químicos<sup>(1)</sup>

Tratamento	Peso médio dos frutos				Produção média
	1993	1994	1995	Média	
	.....g.....				kg/ha
Testemunha	113 d	95 d	80 d	96,0	68.724
Raleio manual	122 cd	110 bc	100ab	110,7	47.387
16L/ha	131abc	121a	91 bc	114,3	45.037
300L/ha	134ab	109 bc	94 bc	112,3	67.936
430L/ha	122 cd	100 cd	88 cd	103,3	48.313
950L/ha	128abc	107 bc	92 bc	109,0	59.505
1.300L/ha	138a	115ab	104a	119,0	93.037
1.900L/ha c/pulverizador manual	125 bc	106 bc	94abc	108,4	64.316
1.900L/ha c/turboatomizador	133ab	109 bc	95abc	112,3	64.129
C.V. (%)	4,8	6,4	6,1	-	-
Probabilidade >F	0,0002(**)	0,0011(**)	0,0004(**)	-	-

<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.