



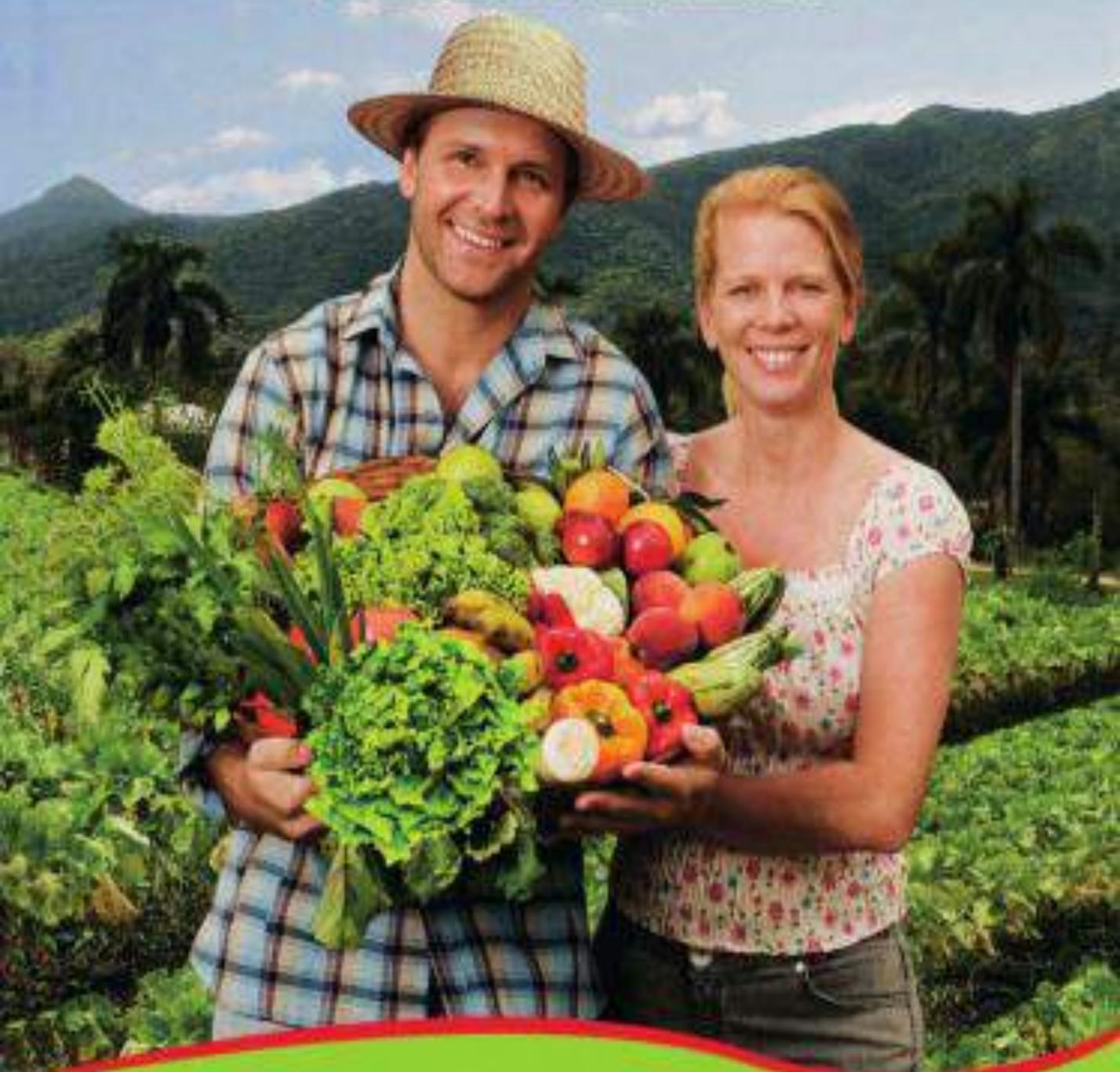
# Agropecuária catarinense

## Pastoreio Voisin ganha espaço nas propriedades rurais



- Irrigação da videira para o sul de SC
- Cordeiros em três sistemas de produção
- Melaleuca: planta australiana com óleo essencial
- Homeopatia influencia qualidade e produtividade da cebola

# ALIMENTOS ORGÂNICOS. UM ÓTIMO NEGÓCIO PARA SANTA CATARINA.



PRODUÇÃO ORGÂNICA. SAÚDE PARA A FAMÍLIA,  
AUMENTO DE RENDA E PRESERVAÇÃO DO MEIO  
AMBIENTE. INFORME-SE SOBRE TÉCNICAS E CULTURAS  
ORGÂNICAS NA EPAGRI OU CIDASC DE SEU MUNICÍPIO.



Secretaria de  
Tecnologia em Agricultura  
e Desenvolvimento Rural  
[www.agricultura.sc.gov.br](http://www.agricultura.sc.gov.br)



# Contribuindo para melhorar a renda da agricultura familiar.



Execução:



Secretaria de  
Estado do  
Desenvolvimento  
Econômico e  
Sustentável

Realização:



Secretaria de  
Estado da  
Agricultura e  
Desenvolvimento  
Rural



# Sumário

* Editorial .....	3
* Lançamentos Editoriais .....	4

## Registro

* Agrônomo cria régua para determinar aptidão agrícola das terras .....	5
* Cultivo protegido dá mais qualidade ao tomate orgânico .....	6
* Aproveitamento da chuva na irrigação fornece água na medida certa .....	7
* Plantas medicinais: literatura revela as raízes da ciência .....	8
* Epagri e Mapa incentivam a adubação verde .....	9
* CO <sub>2</sub> : emissões superam previsão mais pessimista da ONU .....	10
* Erva nativa pode controlar a tiririca .....	10
* Estudo revela complexidade do trabalho na agricultura orgânica .....	11
* Epagri discute comercialização e certificação de alimentos orgânicos .....	12

## Opinião

* A cana-de-açúcar e as pequenas destilarias .....	13
--	----

## Conjuntura

* As indicações geográficas como instrumento do desenvolvimento territorial .....	16
---	----

## Entrevista

* Pelo crescimento sustentável e competitivo do meio rural .....	20
--	----

## Vida rural

* Aproveite melhor os alimentos, economize e ganhe saúde .....	24
* Preserve a vida. Preserve a água .....	25

## Reportagem

* A caminho da sustentabilidade na pecuária .....	26
* Agricultores formam grupo para produzir e comercializar orgânicos .....	32

## Plantas bioativas

* Aromas da flora catarinense .....	35
-------------------------------------	----

## Informativo Técnico

* Cercosporiose do milho: desafio para os produtores de Santa Catarina .....	41
* Levantamento de horas de frio nas diferentes regiões de Santa Catarina .....	44
* <i>Melaleuca alternifolia</i> Cheel: avaliação preliminar no Litoral Norte de Santa Catarina .....	48

## Artigo Científico

* Avaliação do ganho de peso de cordeiros em três sistemas de produção .....	52
* Efeitos da adubação sobre a incidência de tripses e míldio e na produtividade da cultura da cebola .....	57
* Pirâmide etária e distribuição vertical da pérola-da-terra, <i>Eurhizococcus brasiliensis</i> (Hempel), em vinhedos do Meio-Oeste Catarinense .....	61
* Crescimento inicial de espécies vegetais na presença dos herbicidas imazapyr + imazapic em água .....	69
* Demanda hídrica e necessidade de irrigação da videira para Urussanga, SC .....	76
* Reação de cultivares de cebola à antracnose .....	82

## Nota Científica

* Avaliação da propriedade reguladora de crescimento vegetal de compostos indólicos derivados do safrol em <i>Piper hispidinervium in vitro</i> .....	87
* Influência do preparado homeopático de calcário de conchas sobre tripses e produtividade de cebola .....	91

## Normas para publicação

* Normas para publicação na RAC .....	94
---------------------------------------	----



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



O ano de 2009 inicia-se com mudanças no cenário mundial, nacional e estadual. A crise financeira está forçando os países, principalmente os do Hemisfério Norte, a enfrentar uma recessão que se reflete negativamente no resto do mundo. O Brasil, país continental com imensas reservas naturais e com uma população trabalhadora, está, até o momento, aguentando os fortes ventos da crise, e com criatividade, inovação e coragem parece que vai conseguir superar os obstáculos.

A revista Agropecuária Catarinense tradicionalmente já traz em seu conteúdo novidades tecnológicas visando a mudanças, evoluções na área agropecuária e, logicamente, também está imbuída desse espírito de inovação que ajuda a enfrentar todo tipo de crise. Neste número, a novidade é a seção Vida Rural, que traz informações e dicas sobre assuntos diversos e de cunho prático. Na verdade, é um assunto que já esteve presente na RAC em anos anteri-

ores e, devido aos pedidos de inúmeros leitores, esta editoria decidiu reativar e ampliar a seção, trazendo um novo formato e com muitas e variadas informações.

Outro destaque desta edição da RAC é a entrevista com o secretário da Agricultura, Antonio Ceron, que revela os principais programas que a Secretaria desenvolve no Estado em parceria com a Epagri e a Cidasc, destacando o Microbacias, o incentivo à produção leiteira e o trabalho pioneiro de rastreabilidade de bovinos. Falando em bovinos de leite, vale a pena o leitor ater-se à reportagem sobre o Pastoreio Voisin, sistema de manejo que se está difundindo rapidamente no Estado como uma opção viável de renda ao produtor e com ótimos benefícios ao meio ambiente e à saúde humana.

Seguindo com as novidades, o informativo sobre a melaleuca ressalta a importância de mais uma espécie vegetal australiana que vem ao Brasil e que está sendo testada pela pesquisa, com vistas à obtenção de produtos úteis à sociedade (neste caso, o óleo essencial), a exemplo dos já tradicionais

eucalipto e palmeira-real. E em tempos de crise, agora a climática, o artigo sobre a demanda hídrica e a necessidade de irrigação da videira mostra a importância do manejo e da medição da água para uma de nossas principais culturas frutícolas. Como a tendência tecnológica mundial é para a redução do uso de produtos dependentes do petróleo e a utilização de fontes alternativas, a RAC traz um trabalho sobre o uso de preparado homeopático para melhorar a qualidade e produtividade da cebola.

Finalizando, a revista não poderia deixar de mencionar que a Epagri está com novo comando. Trata-se do médico veterinário Luiz Ademir Hessmann, que assume a administração neste momento de mudanças globais com a missão de conduzir a Empresa perante importantes desafios, reforçando o seu caráter de instituição que busca as inovações e procura repassá-las à sociedade, em especial ao homem do campo, o foco maior da Epagri.

Boa leitura e bom proveito!



REVISTA QUADRIMESTRAL

15 DE MARÇO DE 2009

ISSN 0103-0779

**INDEXAÇÃO:** Agrobases e CAB International. Conceito B em Ciências Agrárias e Ciências dos Alimentos – 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: Luiz Ademir Hessmann, Diretores: Carlos Leomar Kreuz, Ditmar Alfonso Zimath, Edson Silva, Elisabete Silva de Oliveira.

**EDITORIAÇÃO:**

**Editor-chefe:** Roger Delmar Flesch

**Editor técnico:** Paulo Sergio Tagliari

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

**ARTE:** Vilton Jorge de Souza

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

**PADRONIZAÇÃO:** Maria Teresinha Andrade da Silva

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

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

**CAPA:** Foto de Nilson Otávio Teixeira. Pastoreio Voisin na propriedade de Salésio Cabreira, em Içara, SC.

**PRODUÇÃO EDITORIAL:** Daniel Pereira, Neusa Maria dos Santos

**DOCUMENTAÇÃO:** Ivete Teresinha Veit

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

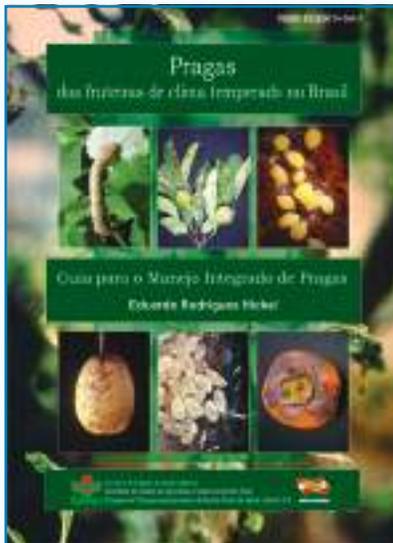
**PUBLICIDADE:** GMC/Epagri – fone: (48) 3239-5682, fax: (48) 3239-5597

FICHA CATALOGRÁFICA

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

CDD 630.5

Tiragem: 3.500 exemplares  
Impressão: Floriprint Ind. Gráfica e Etiquetas Ltda.



**Pragas das fruteiras de clima temperado no Brasil: guia para o manejo integrado de pragas. 2008, 170p., R\$ 20,00.**

A obra tem a proposta de ser uma fonte única de consulta, útil para resolver as dúvidas de produtores, técnicos, estudantes e pesquisadores no controle de pragas que atacam culturas como maçã, pêssego, ameixa, pera, caqui e quivi.

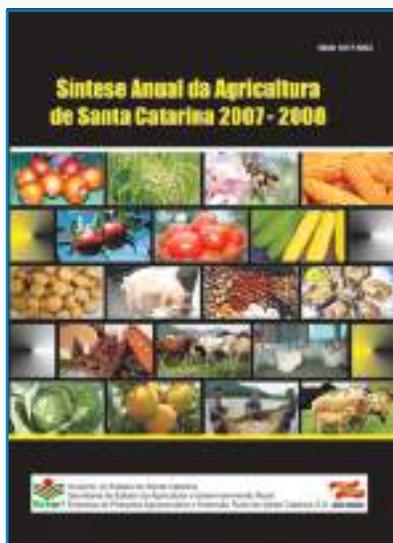
A publicação apresenta as características de cada praga, hábitos de vida, hospedeiros e época de ocorrência, além da descrição dos danos que elas causam. O livro aborda ainda as medidas de controle a serem adotadas dentro do manejo integrado de pragas (MIP), que prevê a adequação das técnicas de controle à preservação do ambiente natural e à sustentabilidade da agricultura, com o objetivo de minimizar os riscos ao produtor, ao consumidor e à natureza.

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

**Perspectivas para o sistema agroalimentar e o espaço rural de Santa Catarina em 2015: percepção de representantes de agroindústrias, cooperativas e organizações sociais. 2008, 133p., DOC 231, R\$ 12,00.**

Construir uma visão de futuro do sistema agroalimentar e do espaço rural de Santa Catarina que contribua para a definição de políticas públicas e estratégicas para o desenvolvimento do setor. Esse é um dos objetivos do estudo, que apresenta os resultados de entrevistas realizadas com representantes de 116 empresas e de entidades sociais, agrícolas e pesqueiras do Estado.

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



**Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 2007-2008. Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola (Epagri/Cepa). 2008, 322p.**

A 29ª edição da Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina é uma publicação da Epagri/Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola – Cepa. Considerada uma referência para consultas sobre o setor, a publicação traz informações que contribuem para a análise, o entendimento e a busca de novos caminhos para a agropecuária catarinense.

Entre outros assuntos, a obra apresenta uma análise do agronegócio no Estado e informações conjunturais sobre produção e mercado de vegetais e animais, aquicultura e pesca, produção florestal e crédito rural para 2007/2008. A publicação também traz dados relativos a território, clima, população, mão-de-obra, estrutura de produção e comercialização, além de informações sobre preços agrícolas.

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



# Agrônomo cria régua para determinar aptidão agrícola das terras

Com base nas condições dos solos de Santa Catarina, o engenheiro agrônomo da Epagri Murillo Pundek (*in memoriam*) adaptou uma régua para as condições do Estado, que pode ser facilmente usada pelos técnicos para determinar a aptidão agrícola das terras. A partir de alguns fatores, o instrumento permite conhecer a classe de aptidão agrícola do solo e fazer a recomendação de uso e manejo das áreas.

A régua é composta por duas peças: mostrador (faces A e B) e lâmina deslizante (faces C e D). A face A do mostrador apresenta sete colunas e uma abertura (janela). Na primeira coluna estão discriminados os seis fatores determinantes (declividade, profundidade, suscetibilidade à erosão, pedregosidade, fertilidade e drenagem). Nas colunas seguintes aparecem os graus de limitação de cada fator relacionado na primeira coluna. Na lâmina deslizante, a face C (que fica sob a face A) mostra os índices para a determinação das classes de aptidão agrícola das terras. Esses índices aparecem na janela da face A à medida que se desloca a lâmina deslizante.

A face B do mostrador tem uma abertura que apresenta a classe de aptidão agrícola, os fatores determinantes possíveis e as recomendações de uso e manejo. A face D (que desliza sob a face B) apresenta uma tabela com seis linhas de cores diferentes, que têm os seguintes significados:

- Verde: condição boa para qualquer uso.
- Amarela: condição regular para culturas anuais e boa para os demais usos.
- Vermelha: condição boa com restrição para culturas anuais, regular para pomar e boa para os demais usos.
- Azul: condição inapta para culturas anuais, com restrição para pomar, regular para pastagem e floresta e boa para preservação permanente.
- Marrom: condição inapta para culturas anuais e pomar, com restrição para pastagem e floresta e boa para preservação permanente.
- Roxa: condição boa para preservação permanente e inapta para os demais usos.

O manuseio da régua é feito deslocando-se a lâmina deslizante dentro do mostrador, da direita para a esquerda, para que na janela da face A apareçam os índices variáveis conforme os graus dos fatores determinantes. Em seguida, vira-se a régua para verificar as classes de aptidão agrícola que aparecem na janela da face B do mostrador.

No manuseio da régua, a lâmina deslizante sempre deve ser deslocada da direita para a esquerda e nunca deve retornar para a direita até que tenham sido analisados todos os fatores. Isso porque a determinação de uma classe de aptidão agrícola é feita pelo fator mais limitante. ■

**Face A**

**Face B**

**Face C**

**Face D**

## Cultivo protegido dá mais qualidade ao tomate orgânico

A equipe da Epagri/Estação Experimental de Itajaí desenvolveu um sistema para produção de tomate orgânico que está rendendo bons frutos. Trata-se do cultivo em abrigos com o uso de telas anti-insetos. Nesse sistema, a lavoura é protegida com uma estrutura coberta por plástico e revestida por telas nas laterais. O objetivo é evitar ou reduzir bastante o ataque de doenças e insetos às plantas.



*As linhas de plantio são feitas no sentido norte-sul e o tutoramento das plantas é vertical*

"Algumas pragas do tomateiro são dificilmente controladas por produtos alternativos usados na agricultura orgânica. A broca-pequena-do-tomate é a principal delas. Buscando melhor qualidade e rendimento nas lavouras orgânicas, desenvolvemos um método físico para fazer esse controle", conta o engenheiro agrônomo Euclides Schallenberger, coordenador do projeto de hortaliças da Estação Experimental de Itajaí.

A cobertura evita as chuvas em excesso sobre a planta, desfavorecendo o surgimento de doenças. Já a tela lateral protege o tomateiro de insetos sem prejudicar a ventilação. O controle sobre o ambiente de cultivo também dá mais conforto para o tomaticultor, que pode trabalhar em um espaço agradável e com o solo seco, mesmo em dia de chuva. O sistema é barato e utiliza materiais que o agricultor tem na propriedade ou encontra facilmente em qualquer região. "Pesquisamos três tipos de tela e descobrimos que a mais adequada é a tipo citros com malha de 1mm", conta Euclides.

Para melhor arejamento e aproveitamento do sol, as linhas de plantio dentro do abrigo devem ser feitas no sentido norte-sul. Além disso, o tutoramento das plantas deve ser vertical e recomenda-se podar as folhas entre as filas. Para evitar o ataque de fungos, os técnicos usam apenas calda bordalesa em concentração de 0,3%.

Uma prova da eficácia do sistema foi a alta qualidade da produção observada em novembro de 2008, após 4 meses de chuvas excessivas no litoral catarinense. Enquanto



*Sistema protege a planta de insetos e do excesso de chuva, tornando-a resistente a doenças*

isso, muitos produtores do sistema convencional contabilizavam os prejuízos. "A chuva prejudicou muito a agricultura, que perdeu produtividade e qualidade, e o tomate é uma das culturas mais sensíveis a isso. O excesso de água favorece o surgimento de doenças e, muitas vezes, obriga o produtor do sistema convencional a usar mais agrotóxicos", explica o agrônomo. ■

# Aproveitamento da chuva na irrigação fornece água na medida certa

A tecnologia para produção de tomate em cultivo protegido desenvolvida na Epagri/Estação Experimental de Itajaí inclui a irrigação por gotejo com coleta de água da chuva. O sistema permite irrigar a planta na quantidade exata, livrar a lavoura do excesso de precipitação ou garantir água de forma mais uniforme em épocas de seca. "A irrigação por gotejo é a mais econômica do mundo porque fornece água de acordo com a demanda da planta", destaca o engenheiro agrônomo José Ângelo Rebelo.

Nas laterais da estrutura que cobre a plantação, uma calha coleta a água e a conduz até os reservatórios. Uma bomba leva a água coletada para o depósito e outra traz a água para a irrigação. Cada fila da plantação tem uma fita de gotejamento (mangueira), que é coberta pela terra de amontoa. Essa localização da mangueira estimula o enraizamento da planta.

O sistema é facilmente adaptável para qualquer tipo de abrigo e região. As calhas podem ser feitas de madeira revestida por plástico ou de cano de PVC cortado ao meio. Já o armazenamento é feito em caixas d'água convencionais.

A qualidade da água coletada é maior que a dos sistemas abastecidos por rios e açudes, o que elimina o risco de levar doenças para a lavoura ou de contaminá-la por agrotóxicos e outros produtos quí-



*A estrutura é facilmente adaptável para qualquer tipo de abrigo e região*

micos. Como a região de Itajaí, SC, não tem indústrias que possam provocar chuva ácida, a água é livre de poluentes.

A região também é autossuficiente em chuvas. "Um tomateiro consome 1L de água/dia, em média, durante seu ciclo. Em 1ha são plantados 20 mil pés, que consomem 20 mil litros/dia. Aqui na região chove 1.700mm por ano, o que equivale a 1.700L/m<sup>2</sup>. É água mais do que suficiente para irrigar a produção", conclui Rebelo.

A produção orgânica de tomate com cultivo em abrigo e coleta de água da chuva vem sendo divulgada pela Epagri entre os agricultores e é praticada pela maior parte dos produtores orgânicos de hortaliças da região.

Mais informações podem ser obtidas na Estação Experimental de Itajaí, com os engenheiros agrônomos Euclides Schallenberger e José Ângelo Rebelo pelo fone: (47) 3441-5223 ou pelos e-mails: schallenberger@epagri.sc.gov.br e jarebelo@epagri.sc.gov.br. ■

## Novas cultivares diminuem custo

Com o objetivo de estimular a produção orgânica de tomate, a equipe de Itajaí está selecionando cultivares da hortaliça e se prepara para lançar um tomate tipo Santa Cruz e outro tipo cereja. O objetivo é permitir que o agricultor faça a própria semente a partir do tomate colhido, economizando no momento do plantio.

As sementes híbridas compradas nas lojas custam, em média, R\$ 10 mil/ha e dão origem a tomates cujas sementes não podem ser plantadas. "Com o tomate que será lançado, o produtor vai usar a própria matéria que produz para plantar a safra seguinte. Ou seja, ele terá R\$ 10 mil no bolso para cada hectare", conclui José Ângelo Rebelo.

## Plantas medicinais: literatura revela as raízes da ciência

Cerca de 85% da população mundial (4 bilhões de pessoas) utilizam plantas medicinais, principalmente as nativas de seus próprios países. Na França, cerca de 62% da população utiliza produtos naturais para o tratamento da saúde. Ainda que tenha aumentado muito o número de trabalhos de pesquisa com plantas medicinais, apenas 15% a 17% de todas as espécies foram estudadas cientificamente.

Vista como fonte de inspiração, a literatura é um meio de resgatar peculiaridades de nossa memória, aspectos da história que muitas vezes ficam perdidos no tempo, além de ajudar na obtenção de informações sobre as ervas medicinais. Um exemplo é o romance de Joaquim Manuel de Macedo "Memórias da Rua do Ouvidor", que mostra como as propriedades terapêuticas das plantas medicinais começaram a fazer parte da nossa cultura popular. Já no primeiro capítulo, o autor descreve como o "homem branco" descobriu o poder das plantas.

A história se passa no século XVI, quando o governador Antônio Salema mandou exterminar os Tamoios, indígenas que atacavam e destruíam os estabelecimentos rurais na capitania de São Vicente. Entre os que escaparam do massacre, restaram dois: um índio quase sexagenário e uma índia, sua neta de 3 anos de idade. Ambos foram salvos por Aleixo Manoel e batizados com os nomes de Tomé e Inês.

Aleixo havia se alistado como voluntário na coluna expedicionária fluminense e trabalhava como barbeiro-cirurgião. Seu gesto nobre foi prontamente recompensado pelo velho indígena. Segundo o texto, Tomé "internava-se na flo-

resta e nela recolhia ervas, folhas, cortiças e raízes de árvores, cujas virtudes medicinais por experiência, embora rude, conhecia e as levava ao cirurgião, a quem indicava as moléstias em cujo tratamento elas aproveitavam".

Com esses recursos terapêuticos, Aleixo Manoel ganhou fama, teve clínica extensa e lucrativa. Suas admiráveis vitórias médicas lhe renderam uma vida confortável. Transformou sua cabana numa casa digna de cavalheiros. Adicionou-lhe uma cerca, fechando pela frente pequeno jardim e canteiros onde plantava legumes, ervas e parte da matéria-prima usada em seu trabalho. Depois de repassar a sabedoria a Aleixo, Tomé morre. Inês cresce e seus encantos chamam a atenção dos fidalgos que frequentavam a barbearia de Aleixo Manoel. Além das virtudes literárias, a obra resgata um pedaço da história dessas "ervas mágicas", uma tradição que hoje faz parte da nossa cultura.

Este e outros gêneros literários

muitas vezes revelam aspectos pitorescos sobre as plantas medicinais e interessam a quem estuda Etnobotânica, uma área de importância inestimável que se tornou o alicerce do conhecimento que se possui hoje sobre o assunto. Embora não seja um livro técnico, a obra de Macedo tem este mérito: ao mesmo tempo em que reconhece a importância medicinal de espécies promissoras que a ciência nem sequer sonhava, mostra os costumes, as tradições, os rituais e o histórico de sucesso da fitoterapia ao longo da civilização, desde tempos imemoriais.

Assim como este romance, existem inúmeras outras crônicas, de origem catarinense, que merecem ser resgatadas. Muitas delas são encontradas nos locais mais remotos do Estado e perpetuadas por anciãos e sábios das comunidades. Um exemplo é o opúsculo "Apontamentos da Irmã Eva Michalak", que acaba de ser reeditado pela Epagri. ■



*Jungia floribunda (arnica-da-serra), uma das plantas medicinais mais encontradas em pomadas, cremes e diversos fitoterápicos atualmente*

# Epagri e Mapa incentivam a adubação verde

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa – lançou recentemente em Santa Catarina o Programa Bancos Comunitários de Sementes de Adubos Verdes, que objetiva difundir entre os agricultores familiares a prática da adubação verde em suas lavouras. O Mapa fornece as sementes diretamente aos agricultores orgânicos, em transição ou interessados na produção orgânica que estejam ligados a uma associação ou cooperativa. Os agricultores comprometem-se a multiplicar os materiais recebidos localmente e devolver a mesma quantidade que receberam para a associação/cooperativa, que, na próxima safra, repassará a outros produtores. Estes igualmente deverão restituir a quantia recebida após a colheita e irão separar parte das se-

mentes para seu próprio consumo. A idéia é formar os chamados bancos de sementes nos diversos municípios do Estado, pois não há obrigatoriedade de devolução das sementes ao Ministério. O programa iniciou no final de 2007 com o repasse de sementes de adubos verdes de verão para os Estados do Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e Norte, que agora estão no plantio da segunda safra e estruturando os bancos comunitários.

Em Santa Catarina, a Superintendência Federal do Ministério, através da Comissão Estadual da Produção Orgânica – CPOrg –, contactou a Epagri para auxiliar na divulgação do Programa, bem como no treinamento básico de técnicos e agricultores para utilizar adequadamente as sementes de adubo verde. Foram realizadas até o momen-

to duas reuniões-treinamento aos multiplicadores do programa, objetivando divulgar a prática da adubação verde de verão. As reuniões foram realizadas nos municípios de Campos Novos e Florianópolis nos meses de outubro e novembro de 2008, envolvendo cerca de 25 agricultores e 30 técnicos. Inicialmente foram distribuídos cerca de 800kg de sementes de mucuna-preta, guandu-anão e *Crotalaria juncea* para 80 agricultores.

Para este ano, segundo o articulador do Programa em Santa Catarina, o engenheiro agrônomo Eduardo Antônio Ribas Amaral, do Ministério/CPOrg, a idéia é também trabalhar com adubos verdes de inverno, tais como tremoço, ervilhaca, aveia-preta, etc. Nos treinamentos são distribuídos aos técnicos um boletim com informações sobre o Programa e dados técnicos sobre os adubos verdes. Da mesma forma, os agricultores recebem uma cartilha explicativa. As duas publicações são do Mapa em convênio com a Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola – Fundag/SP. Além da Epagri também participam do Programa em Santa Catarina a Cidasc, associações de agricultores agroecológicos e ONGs. O instrutor técnico das reuniões-treinamentos é o engenheiro agrônomo e pesquisador da Epagri Leandro do Prado Wildner, especialista em adubação verde, que ressalta que este Programa vem em boa hora, tendo em vista que várias espécies de sementes de adubos verdes estão escassas e caras. "Além disso, a adubação verde é uma prática importante que melhora a fertilidade do solo e ajuda a reduzir os custos de produção aos pequenos agricultores", acrescenta o pesquisador.

Mais informações sobre o Programa de Bancos Comunitários de Sementes de Adubos Verdes podem ser obtidas com o engenheiro Eduardo Amaral, pelo fone: (48) 3261-9967 e e-mail: eduardo.amaral@agricultura.gov.br. ■



*Planta de Crotalaria juncea, recomendada para o verão*



*Sementes de Crotalaria juncea*



*Mucuna-preta tem boa produção de massa e controla plantas espontâneas*



*Ervilhaca é usada como adubo verde de inverno*

## CO<sub>2</sub>: emissões superam previsão mais pessimista da ONU

**N**em mesmo os cenários mais preocupantes anunciados pelos relatórios do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas – IPCC – previram os atuais níveis de emissões de CO<sub>2</sub> na atmosfera. Dados coletados pelo Programa da ONU para o Meio Ambiente – Pnuma – alertam que as emissões estão acima das piores taxas imaginadas.

Em 2007, o IPCC lançou relatórios que deixaram claro que as mudanças climáticas são uma realidade e que o mundo terá que agir para frear essa tendência. Para avaliar o risco ambiental, mais de mil especialistas do IPCC desenharam diferentes cenários. O pior deles indicava que haveria uma alta nas emissões de CO<sub>2</sub> na atmosfera de 2,7% ao ano na atual década. Mas os cientistas estão registrando, des-

de 2000, um crescimento de 3,5% por ano. Nos anos 90, o aumento das emissões era de 1% ao ano.

Outro cenário alarmante é o da elevação dos oceanos. Com o aumento da temperatura da Terra, as calotas polares derreteriam. No pior dos cenários, os oceanos teriam os níveis elevados em, no máximo, 0,9m em uma década. Os novos números, no entanto, apontam que essa elevação variou no mundo entre 0,8m e 1,5m. Até 2030, se o ritmo for mantido,



Foto de Morguefile

*O aumento da temperatura da terra provoca o derretimento das calotas polares*

300 milhões de pessoas poderão ser obrigadas a abandonar suas cidades. Fonte: Estadão Online. ■

## Erva nativa pode controlar a tiririca

**A** solução para combater de forma natural a tiririca, uma das principais ervas-daninhas do mundo, pode estar em uma planta comum no sul do Bra-



*Estudos indicam que o chinchilho tem ação fungicida, inseticida, bactericida e herbicida*

sil: o chinchilho (*Tagetes minuta*), também conhecido como erva-fedorenta ou alfinete-do-mato. As propriedades do chinchilho estão sendo estudadas pelo pesquisador Gustavo Schiedeck e outros colaboradores da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, dentro do projeto de Plantas Bioativas, que tem o objetivo de encontrar espécies da região que possam ser usadas como insumos na agroecologia.

A pesquisa foi motivada pela experiência dos próprios agricultores. "Eles já usavam o chinchilho para espantar pulga. A partir disso, resolvemos verificar se a planta tinha outras propriedades", conta Schiedeck. O pesquisador estudou publicações sobre o assunto e encontrou uma série de referências sobre as propriedades biocidas da planta: fungicida, inseticida, bactericida e herbicida.

Entre os estudos, destacam-se

referências de controle da tiririca, uma planta invasora que se multiplica por sementes e a partir de pedaços de raízes e folhas. Com base nisso, a proposta da pesquisa é desenvolver um produto capaz de ser elaborado pelos agricultores para controlar a erva-daninha. Para aproveitar o princípio ativo do chinchilho, foi desenvolvida uma tintura, que está em fase de testes. "É uma técnica que se baseia no fato de que, ao ficar determinado tempo em contato com uma solução extratora (o álcool), a planta transfere alguns dos princípios ativos para a solução", afirma Schiedeck.

O estudo está em fase inicial, que consiste em identificar as características da planta e avaliar experimentalmente seus princípios. O objetivo é oferecer o maior leque possível de utilizações do chinchilho para o agricultor. ■

# Estudo revela complexidade do trabalho na agricultura orgânica

**A** enfermeira do trabalho especializada em ergonomia Sandra Bezerra Gemma está entre os primeiros pesquisadores a olhar a agricultura orgânica pelo viés de quem a pratica. A tese de doutorado "Complexidade e agricultura: organização e análise ergonômica do trabalho na agricultura orgânica", apresentada na Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas – Feagri/Unicamp –, aborda a complexidade do trabalho nesse segmento.

Num levantamento em dez propriedades de municípios da região de Campinas, SP, a pesquisadora registrou a média de 39 itens de produção, sendo que algumas unidades superam 80 itens. "Trata-se de um macrossistema a ser gerenciado, pois boa parte das unidades tem associada a produção animal e processa produtos como geléias, compotas, polpas de frutas, queijos, manteiga, iogurte. Cerca de 40% ainda mantêm serviços como turismo rural, recepção a estudantes, cursos e eventos ligados à agricultura orgânica", revela.

Ela também ouviu as queixas dos produtores, principalmente em relação a tarefas manuais, movimentos repetitivos, posições incômodas e exposição a intempéries. "São problemas comuns no trabalho agrícola, mas que podem se agravar ou se tornar mais frequentes na agricultura orgânica". Um exemplo são as plantas espontâneas da horta, que são arrancadas manualmente nesse sistema.

O objeto central do estudo foi o gestor da propriedade. "Ele deve ter um olhar clínico sobre o agroecossistema e suas interações. É um conhecimento chamado de saber tácito, desenvolvido no cotidiano do trabalho. Se na agricultura convencional existe um receituário pronto, na orgânica cada unidade deve ser vista e cuidada como um ser vivo", afirma a pesquisadora.

## Tarefas múltiplas

O gestor é responsável por uma série de decisões na propriedade, incluindo o planejamento e a coordenação de tarefas de produção, administrativas, a gestão das finanças e do patrimônio familiar. Outra responsabilidade é a venda da produção. Segundo o estudo, a maior parte dos gestores mantém vários clientes: o consumidor da feira, as redes de supermercados, os lojistas, os que compram pela internet, entre outros. O atendimento às normas das certificadoras orgânicas é outra preocupação. "O produtor também deve lidar com a legislação ambiental, pois uma tarefa importante é a de reflorestamento e recuperação da mata ciliar", acrescenta Sandra.

O estudo está fundamentado na Teoria da Complexidade, de Edgar Morin, segundo a qual a organização é construída constantemente por meio da ordem, da desordem e da interação. A cada dia surgem novos desafios, que exigem capacidade de improvisação. "É exatamente o que vimos: o agricultor lidando com uma diversidade enorme de cultivos, em ambiente de pouca tecnologia e conhecimento", diz Sandra.

A grande demanda por pesquisas na área é um desafio apontado no estudo. De acordo com Sandra, os produtores pedem o desenvolvimento de variedades de plantas adaptadas para o manejo orgânico, técnicas de controle de pragas e doenças

Foto de Antoninho Perri



*Segundo Sandra, o estudo revela uma grande demanda por pesquisas na área*

em plantas e animais, estudos que favoreçam a logística de comercialização e um herbicida orgânico para que não precisem arrancar ervas daninhas com as mãos.

Outro resultado que chama a atenção é a saúde física e mental dos produtores, apesar do volume de trabalho. "Afora algumas queixas de dores, não encontrei ninguém incapacitado ou com problemas crônicos. Poderíamos tentar descobrir por que, havendo tanto risco, essas pessoas adoecem tão pouco", declara a pesquisadora.

A multiplicidade de tarefas e a possibilidade de gerenciar o tempo, pausando o trabalho quando há dor ou cansaço, contribuem para evitar a sobrecarga. No entanto, a impressão da pesquisadora é de que a força maior vem do significado que os produtores atribuem ao trabalho. "Eles têm orgulho do que fazem. Sentem-se comprometidos com o meio ambiente e a saúde das pessoas", finaliza.

Fonte: Jornal da Unicamp. Edição março/abril de 2008. ■

## Epagri discute comercialização e certificação de alimentos orgânicos

O volume de alimentos orgânicos comercializados no mundo em 2007 atingiu 40 bilhões de dólares, com um crescimento médio anual de 25%. Essa informação foi revelada no I Seminário de Comercialização e Certificação de Orgânicos, realizado na Epagri/Centro de Treinamento de Agrônômica – Cetrag –, no Alto Vale do Itajaí, em 18 de fevereiro, com mais de 120 participantes entre agricultores, técnicos e representantes de prefeituras, ONGs, empresas privadas e certificadoras. "A ampliação do cultivo de alimentos orgânicos depende hoje em dia mais de incentivos de comercialização e de organização dos produtores do que propriamente das técnicas de produção, apesar de estas serem fundamentais no processo", afirmou a engenheira agrônoma da Epagri/Gerência Regional de Rio do Sul, Rosa Agovino, coordenadora do evento.

"Existe uma grande demanda nacional e mundial por orgânicos, mas por falta de produção perdemos importantes mercados", comentaram os palestrantes Bruno Cunha

e Paulo Macanham, da empresa de importação e exportação Comvex, que está em contato com produtores orgânicos de Santa Catarina visando à exportação. Revelaram, também, que países vizinhos ao Brasil, como Argentina e Peru, investem sério no setor e possuem programas nacionais de apoio a produtores orgânicos. O Peru atualmente possui incentivos governamentais e políticas públicas para ajudar agricultores da região andina, árida e pedregosa, para produção de alimentos orgânicos e naturais com demandas especiais, como orégano, quinoa, cactus, entre outros produtos.

Por outro lado, os representantes das certificadoras Ecocert, Fernanda Scarpov e Douglas Harada, da Mokiti Okada, discorreram sobre o processo de certificação, destacando a nova legislação nacional dos orgânicos, a Lei 10.831. "No Brasil já existem 20 mil produtores orgânicos certificados, confirmou Fernanda, e alertou que cada vez mais o mercado exige rastreabilidade, qualidade e confiabilidade nos produtos e serviços. A certificação é, portanto, uma necessidade para aqueles que pretendem comercializar e ampliar a produção para o mercado local, regional, nacional e até o exterior. Um aspecto importante é que as certificadoras estão abrindo a modalidade de certificação grupal, adequada para associações e cooperativas, inclusive respaldada pela nova lei, diminuindo os custos do processo.

Os gerentes dos

supermercados Nardelli e Imperatriz, que têm forte atuação no Alto Vale do Itajaí, colocaram-se à disposição dos agricultores e informaram que só não vendem mais os orgânicos porque não encontram ainda produção suficiente. Por sua vez, os agricultores presentes pediram aos supermercados que procurem melhorar o atendimento aos fornecedores orgânicos, pois o produto que cultivam requer mais trabalho, mais cuidados, o que resulta num alimento muito saudável, e que ajuda na preservação ambiental. Ficou claro para todos que empresas e produtores devem se unir para fornecer à população um produto de alta qualidade biológica e sanidade, com ética e preço justo.

O empresário Ivo Gramkow, da ViaPaxBio, agroindústria com sede em Joinville, revelou que investiu muito dinheiro em sua empresa, e que ainda vai demorar para cobrir os recursos investidos. Apesar disso, ele disse que o sacrifício é válido, pois mais importante é a satisfação pessoal em produzir um alimento de alto valor social e com profundo impacto na saúde humana. Ivo colocou a empresa à disposição dos agricultores e afirmou que o que eles produzirem a ViaPaxBio tem interesse em adquirir.

"A Epagri estimula a organização dos agricultores, pois em grupo conseguem comercializar com mais eficiência seu produto", enfatizou Rosa, lembrando que é preciso fazer mais; por exemplo, os agricultores necessitam de assistência técnica específica e os técnicos, mais capacitação na área. Rosa anunciou, ainda, que outro seminário deve acontecer em breve para aprofundar os debates sobre o setor, em especial legislação e comercialização.

Mais informações sobre o evento e os assuntos discutidos podem ser obtidas com a engenheira agrônoma Rosa Agovino, pelo fone: (047) 3521-2942, e-mail: rosa@epagri.sc.gov.br. ■



*Orgânicos crescem 25% anualmente e comercialização atingiu 40 bilhões de dólares em 2007*



# A cana-de-açúcar e as pequenas destilarias

Jack Eliseu Crispim<sup>1</sup>

**O** artigo da seção Opinião publicado na última edição da RAC, em novembro de 2008, traçou um panorama das perspectivas para geração de energias alternativas no Brasil e em Santa Catarina. Uma dessas alternativas, que é abordada nesta edição, é a produção de álcool a partir da cana-de-açúcar nas pequenas propriedades rurais.

## Histórico e contexto do cultivo

A cana é originária do Sudeste da Ásia, onde é cultivada desde épocas remotas. A exploração canavieira assentou-se, no início, sobre a espécie *Saccharum officinarum*. O surgimento de várias doenças e de tecnologias mais avançadas exigiu a criação de novas variedades, as quais foram obtidas pelo cruzamento da *S. officinarum* com as outras quatro espécies do gênero *Saccharum* e, posteriormente, por meio de cruzamentos com as ascendentes. Os trabalhos de melhoramento persistem até os dias atuais e conferem a todas as variedades em cultivo uma mistura das cinco espécies originais e a existência de cultivares ou variedades híbridas.

O Brasil é líder mundial na produção de cana, sendo seguido pela Índia e pela Austrália. Estima-se

que existam, no País, 5,9 milhões de hectares plantados com cana-de-açúcar, sendo que 1t fornece energia equivalente a 1,2 barril de petróleo. Dos Estados brasileiros, São Paulo é o maior produtor, com cerca de 4,45 milhões de hectares, representando 66% da área cultivada no País com cana, seguido de Paraná, Alagoas, Minas Gerais, Pernambuco e Santa Catarina. As estimativas também indicam que 55% da cana é utilizada na produção de álcool e 45% na produção de açúcar, mas esse indicativo pode

variar em função dos preços, principalmente, de exportação. Há no Brasil aproximadamente 307 centrais de produção com uma geração de 1 milhão de empregos, sendo 80% da cana cortada à mão. A estimativa de produção de cana no País é por volta de 436,8 milhões de toneladas para a safra 2007/08, com aumento previsto para a safra 2008/09.

A produção é realizada em grandes e pequenas propriedades rurais, servindo também de apoio na nutrição animal nos períodos de escassez de alimentos, principalmente nos meses de inverno. Mais recentemente, grande parte da produção tem sido destinada à fabricação de melado, açúcar mascavo, rapadura e cachaça, sendo esta última responsável por grande demanda do produto nas agroindústrias do setor instaladas em vários Estados.

A escolha das cultivares pelos produtores de cana é muito importante, visto que cada uma apresenta características particulares quanto à adaptação às condições de clima e de solo e quanto à resistência a pragas e doenças, sendo um fator de elevada importância a ▶



O Brasil é líder mundial na produção de cana-de-açúcar, com 5,9 milhões de hectares plantados

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

quantidade de sacarose presente. Uma boa cultivar proporciona melhor rendimento agrícola sem qualquer custo adicional ao produtor, que pagará o mesmo preço por uma muda de boa qualidade.

Parâmetros climáticos regionais como a temperatura, a chuva, os ventos, a luminosidade e a ocorrência de geadas devem ser considerados no cultivo da cana, visando obter os melhores rendimentos da cultura. Além disso, os desafios que nos impõe este século, com novas regulamentações internacionais no campo do comércio, do meio ambiente, dos investimentos e das finanças, aos quais devemos acrescentar os problemas do mercado e a persistência dos baixos preços dos produtos, obrigam os produtores a reverem suas estratégias produtivas e comerciais para a diversificação e maior valorização da produção.

Dentro desse contexto, foi desenvolvido, a partir de um protótipo na Epagri/Estação Experimental de Urussanga, um pequeno destilador para produção de álcool, com o intuito de se produzir a própria energia nas propriedades rurais ou empresas interessadas em independência energética. O desenvolvimento deste equipamento obteve importante contribuição da empresa Souza Cruz e do produtor e empresário rural Danilo Nápoli. Esse destilador contínuo para pequenas produções de etanol hidratado ( $C_2H_5OH$ ) ou cachaça é constituído de quatro colunas denominadas A, B, C e D, conforme a figura ao lado.

A coluna A (à esquerda na representação) é a formadora do vapor. O vinho entra nela por uma tubulação apropriada, seguindo em forma de vapor para a coluna retificadora B. Em seguida, passa para a coluna retificadora C e, finalmente, os vapores, já desprovidos da maior parte da água, são conduzidos para a coluna de condensação D.

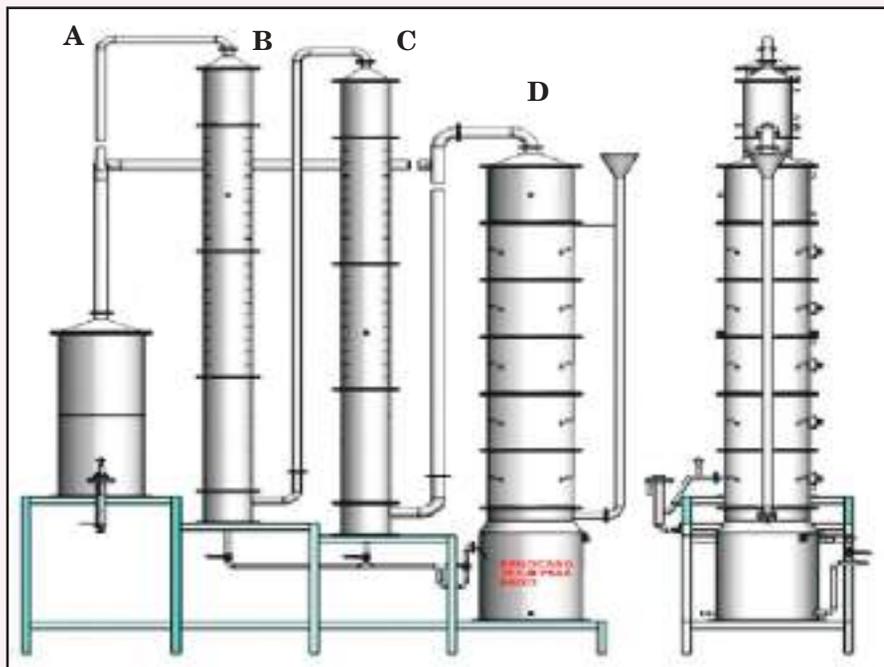
Durante esse percurso, o vapor inicialmente formado na coluna A perde água e, à medida que sobe nas colunas de retificação (B e C), fica mais rico em álcool, até sair na coluna final de condensação (D). Esse

projeto foi desenvolvido para ocupar menor espaço possível e ser instalado dentro de galpões, não exigindo estruturas externas que são dispendiosas.

## A situação catarinense

De acordo com os dados consolidados do Levantamento Agropecuário Catarinense (LAC), o Estado tem 117 municípios com produção

de aguardente de cana. Nas regiões onde se localiza esse tipo de agroindústria, há um envolvimento e certa tradição com a cultura da cana. Ainda existem, em Santa Catarina, aproximadamente 1,2 mil pequenos produtores com alambiques para produção de cachaça. Até o ano de 1986, existiam no litoral do Estado duas usinas de açúcar com um total de 8 mil hectares de lavoura de cana e uma estrutura de pesquisa mantida pelo extinto IAA-



Reprodução esquemática do projeto de pequenos destiladores com capacidade de produção de 600 litros de álcool por dia ou de 1,2 mil litros de cachaça



Unidade instalada em Casca, RS

Planalsucar. Isso demonstra que o assunto não está baseado na introdução de uma cultura desconhecida regionalmente.

No Estado de Santa Catarina, predominam as pequenas propriedades da agricultura familiar; portanto, não existe monocultura, e sim uma agricultura diversificada. A implantação de microdestilarias de álcool (1 mil a 1,5 mil litros/dia) numa comunidade sob organização cooperativista desconcentra o capital e promove o desenvolvimento integrado de forma economicamente mais equânime se comparado às tradicionais destilarias em atividade. Ela tende a criar mais opções econômicas e que não destruirão a harmonia da diversidade. Pelo contrário, fornece coprodutos novos que podem ser racionalmente aproveitados no local, como a própria cana sob forma de forragem, as pontas da cana, o bagaço, as cinzas de caldeira, o vinhoto para fertilização e para alimentação na criação de peixes, entre outros, que garantem a produção de carne, leite e grãos.

A intercalação ou consorciação de culturas de porte baixo e ciclos curtos na fase de plantio, tanto na cana de ano (setembro/outubro) quanto na de ano e meio (janeiro/fevereiro/março), é recomendável do ponto de vista técnico e econômico porque reduz o custo de produção da cultura secundária. Além disso, no período de safra da cana-de-açúcar (15 de maio a 15 de outo-

Tabela 1. Capacidade e dimensionamento de acordo com a área plantada

Área plantada ha	Tonelada/ha de cana	Total de cana produzida t	Álcool/ano	Capacidade diária L
30	65	1.950	117.975	1.000
40	65	2.600	157.300	1.310
50	65	3.250	196.625	1.640

Tabela 2. Preços de venda e retorno do capital

Quantidade produzida ao ano L	Preço de venda	Lucro líquido anual R\$	Rentabilidade %	Retorno do capital Anos
38.400	0,84	3.930,00	0,10	-
38.400	1,10	6.049,00	4,70	21,2
38.400	1,65 <sup>(1)</sup>	28.219,00	21,90	4,5
38.400	3,30 <sup>(2)</sup>	91.579,00	71,10	1,41

<sup>(1)</sup>Preço médio na bomba do posto de combustível em Santa Catarina.

<sup>(2)</sup>Preço de cotação atual do álcool orgânico (sem uso de agroquímicos).

bro), normalmente existe mão-de-obra disponível para a colheita, contribuindo para a geração de renda.

A título de exemplo, em uma unidade com 40ha de lavoura distribuídos entre dez associados, cada associado terá 4ha de cana-de-açúcar plantados (ver Tabela 1). Nas unidades menores que as sugeridas, a escala comprometerá os resultados econômicos. Por outro lado, projetos muito grandes fogem ao escopo da organização da propriedade familiar, além de fomentar áreas de monocultura.

Nessa escala de produção, a análise de sensibilidade a preços evidencia a inviabilidade do negócio caso a opção seja por entrega do produto final ao preço da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) de R\$ 0,84 (ver Tabela 2). Como o produto é consumido entre os associa-

dos, a ele pode ser atribuído o valor de venda idêntico ao da bomba do posto de abastecimento, como parâmetro. A opção de preço de venda a R\$ 3,30 tem o objetivo de comparar o processo de produção a preços semelhantes ao da aguardente ou do álcool orgânico. Outra comparação pode ser o preço do litro do álcool nos supermercados, que está em torno de R\$ 2,50 a R\$ 3,00.

Empresas como a Cooperbio, de Palmeira das Missões, RS, e outras da região estão desenvolvendo grandes projetos e investindo na idéia da produção de bioenergia por meio da organização dos pequenos produtores. Essa idéia também está ganhando força na Região Oeste de Santa Catarina, em São Miguel do Oeste, com o Movimento de Pequenos Agricultores (MPA).

## Literatura consultada

1. CRISPIM, J.E. et al. *Produção de energia a partir da biomassa*. Urussanga, SC: E-Book, 2001.
2. SOUZA, A.M. de et al. *Projeto: Produção de álcool etílico hidratado carburante em microdestilarias*. Florianópolis: Epagri, 2007. ■



Pesquisador Jack Crispim (ao centro) e o senhor Danilo Nápoli (à direita) acompanhando a fabricação do destilador em Timbé do Sul, SC

# As indicações geográficas como instrumento do desenvolvimento territorial

Flávio Sacco dos Anjos<sup>1</sup>, Nádia Velleda Caldas<sup>2</sup> e José Marcos Fröhlich<sup>3</sup>

A agricultura e o mundo rural encontram-se, neste começo de milênio, no epicentro de um conjunto de transformações de grande envergadura do qual resultam rupturas de natureza social, econômica, cultural, política e demográfica. Fenômenos até muito recentemente admitidos como sendo próprios dos países capitalistas centrais e de escassa importância nos países latino-americanos são hoje verificados de forma patente, os quais denunciam o impacto do padrão de desenvolvimento adotado no planeta desde o final da Segunda Grande Guerra.

Chama-se a atenção para transformações demográficas importantes, reiteradas em estudos realizados na Europa (Blanc & Mackinnon, 1990; Haugen, 1992; Camarero Rioja, 1997) e no Brasil (Schneider, 1994; Camarano & Abramovay, 1997; Sacco dos Anjos & Caldas, 2003), os quais apontam para o processo de desagrarização, masculinização e envelhecimento da população rural, que só agora começam a ser analisados do ponto de vista de seu alcance e extensão.

Por outra parte, parece claro que nos encontramos diante de um cenário do qual emerge a imperiosa necessidade de buscar novas fontes



*Produtos tradicionais de agricultores familiares de Pelotas (doces em pasta, passa de pêssego, "schmiers" e outros artigos) são comercializados em feiras da região. O produto se associa ao território em que foi obtido*

<sup>1</sup>Eng. agr., Ph.D., UFP/Dep. de Ciências Sociais Agrárias, C.P. 354, 96010-900 Pelotas, RS, fone: (53) 3275-7256, e-mail: fsacco2000@yahoo.com.br.

<sup>2</sup>Socióloga, M.Sc., UFP/Dep. de Ciências Sociais Agrárias, e-mail: velleda.nadia@gmail.com.

<sup>3</sup>Eng. agr., Ph.D., UFSM/Centro de Ciências Sociais Rurais, Campus Universitário, prédio 42, 97105-900 Santa Maria, RS, fone: (55) 3220-8165, e-mail: jmarcos.froehlich@gmail.com.

de legitimidade social para a agricultura praticada tanto no âmbito dos países desenvolvidos quanto nas nações em desenvolvimento. A sensação experimentada pela produção de excedentes de elevado custo social, econômico e ambiental reforça essa tendência, aliada ao fato de que do mundo rural é esperado o cumprimento de outros papéis ou funções "para além da agricultura" ou "para além da produção" (Carneiro & Maluf, 2003).

No contexto da União Europeia – UE –, muito se tem avançado no sentido de alterar, com certa profundidade, os instrumentos convencionais de financiamento da agricultura, particularmente no âmbito da Política Agrícola Comum (PAC). Nesse contexto, estudos como o de Hervieu (1997) reforçam o entendimento de que nos encontramos em uma era na qual há que se estabelecer um novo contrato social entre agricultores e sociedade, centrado tanto na produção de bens materiais de qualidade (alimentos, matérias-primas, paisagem, biodiversidade) quanto de bens imateriais (preservação dos valores culturais, turismo, saberes, etc.).

O debate em torno a essas novas funções, consagrado na noção correspondente à multifuncionalidade, recentemente incorporada ao jargão político e acadêmico latino-americano, tem sido intenso, não somente no plano internacional, em meio aos desdobramentos das sucessivas rodadas de negociações da Organização Mundial do Comércio – OMC –, mas no plano dos próprios países, com relação ao papel jogado pelas organizações e estruturas de representação dos agricultores. Em alguns casos esse debate oculta uma crise de identidade dessas organizações, particularmente as que permanecem reféns do que alguns autores definem como "fundamentalismo agrário" (Hervieu, 1997, p.125), entendido como reação conservadora ante o compromisso de assumir uma postura compatível com os novos tempos. Parece claro, portanto, que os atuais marcos de referência do mundo rural e da agricultura foram severamente modificados.



*Visita a agroindústria na Colônia Francesa de Pelotas, destacando a pessegada, produto tradicional da região e que pode ter marca territorial*

Mas a pergunta que se impõe, nas atuais circunstâncias, pode ser formulada nos seguintes termos: como é possível afrontar o momento histórico em que nos encontramos mergulhados, na perspectiva de oferecer alternativas econômicas aos agricultores e às regiões desfavorecidas por suas características estruturais? Em que medida as organizações agrárias e agentes de desenvolvimento públicos e privados se encontram preparados para dar cabo desses novos desafios?

### **O Programa Leader na União Européia**

Diante desses imperativos, há, por certo, um longo caminho a ser percorrido, o qual, inexoravelmente, passa por restabelecer os vínculos da produção com o próprio território ("reterritorialização"). Trata-se de uma tendência que se espalha por diversos pontos do planeta, muito embora o ritmo desse processo ocorra de forma bastante diferenciada entre os países e dentro deles, segundo o grau de comprometimento dos atores sociais envolvidos.

Outra constatação que nos parece inegável destacar recai no fato de que a busca de novos itinerários tem impactado no sentido de retomar as preocupações em torno ao processo de desenvolvimento em áreas não densamente urbanizadas. No plano dessa reflexão, novas e velhas noções são apresentadas com o duplo propósito de analisar as diferenças no grau de desenvolvimento entre regiões e continentes e identificar caminhos possíveis para suplantarem as crescentes dificuldades, especialmente as que foram trazidas no curso da globalização da economia.

Já em seu relatório de 1997 o Banco Mundial alertava para a importância de estudos que denunciavam o peso de fatores não essencialmente econômicos para o desenvolvimento das comunidades locais; daí a importância do que se veio a chamar de "capital social" dos territórios. Exemplo concreto dessa estratégia nos é apresentado nos quase 20 anos de experiência européia, onde certas regiões se converteram em substrato de programas que se tornaram um marco para outras latitudes do planeta. Esse é o caso do ▶

Programa Leader, uma iniciativa da União Europeia destinada a promover a diversificação de atividades nas zonas rurais mediante uma metodologia ("bottom-up") baseada na constituição de "grupos de desenvolvimento rural".

Tais programas, como alude Moyano (2006, p.104), surgiram no começo dos anos 90 e permanecem ativos em suas distintas fases de execução (Leader I, II e Plus), existindo já importantes documentos de avaliação de seus resultados. Em setembro de 2005 houve a institucionalização dessas iniciativas, integradas, desde então, como eixo específico no novo Regramento Europeu de Desenvolvimento Rural, havendo surgido importantes trabalhos (Halfacree et al., 2002; Moyano, 2005) que examinam a aplicação da Iniciativa Leader na União Europeia.

Parte-se, aqui, da premissa de que a indicação territorial ou geográfica de produtos e processos (agrários e/ou agroindustriais) apresenta-se, na atual conjuntura, como um instrumento capaz de produzir resultados bastante satisfatórios na busca por fomentar o capital social dos territórios e consolidar novas fontes de legitimidade para agricultores na atual conjuntura. Essa estratégia passa pela geração de artigos de qualidade, cujos processos de produção estejam plenamente identificados com os princípios da sustentabilidade em todas as suas dimensões (econômica, social, ética, cultural e ambiental).

### **As modalidades de indicação geográfica**

A realidade demonstra que as indicações geográficas devem ser vistas como uma estratégia representativa do esforço por "reterritorializar" o processo de produção ou, em outras palavras, de restabelecer a relação dos produtos com o próprio território em que foram gerados. O que parece claro é que os artigos são identificados não somente pela marca que carregam, mas também pela indicação de sua



*A uva Goethe, em Santa Catarina, está em vias de receber o certificado de indicação de procedência, o primeiro do Estado*

origem geográfica ou territorial. Tal associação confere reputação e uma identidade singular que distinguem esses artigos de outros produtos similares existentes nos mercados. Existem, basicamente, duas modalidades de indicação geográfica, quais sejam, a indicação de procedência e a denominação de origem.

Mas enquanto a denominação de origem aparece associada a uma área geográfica delimitada, a qual produz determinado artigo, influenciado por suas características geográficas (solo, vegetação), meteorológicas e humanas (cultivo, tratamento, manufatura), a indicação de procedência demarca situações em que determinada área geográfica se torna conhecida por gerar certo artigo, inexistindo características naturais ou humanas envolvidas em sua elaboração.

No Brasil, até o presente momento, inexistem denominações de origem reconhecidas, nos termos de que trata a legislação internacional. O país conta tão-somente com experiências enquadradas como indicações de procedência.

Exemplos clássicos de produtos que conquistaram a condição de denominação de origem podem ser vistos no caso do Vinho do Porto, dos vinhos tintos da região de Bordeaux, dos espumantes da região de Champagne e do queijo Rochefort na França, além dos vinhos espanhóis da região de La Rioja ou do Montilla-Moriles na Província de Córdoba. Além dos aspectos eminentemente mercadológicos da questão, a idéia da indicação geográfica se apresenta como recurso voltado a aglutinar os atores sociais dos territórios, provenientes de distintas esferas de atuação, em torno de objetivos comuns, bem como no sentido do resgate da própria identidade regional. No limite, pode ser vista como alavanca capaz de fomentar o capital social dos territórios e converter-se numa via dirigida à superação das desigualdades regionais.

Diferentemente do que acontece na Espanha e em outros países europeus, tal processo tem sido implantado no Brasil de forma bas-

tante lenta e limitada a algumas regiões e Estados da Federação. Esse é o caso dos vinhos do Vale dos Vinhedos na Serra Gaúcha, da Carne do Pampa, no extremo sul desse mesmo Estado, ou do Café dos Cerrados, em Minas Gerais.

Admite-se que a experiência acumulada em países da União Europeia pode ser decisiva para apoiar iniciativas similares em distintas regiões do Brasil. A Iniciativa Leader, como alude Sumpsi (2007, p.64), iniciou-se em 1991 e absorveu apenas 1% dos gastos da UE, aglutinando em torno de si 225 territórios. Na atual conjuntura são mil territórios envolvidos, num amplo leque de intervenções, muitas das quais identificadas com o tema do apoio à diversificação produtiva e valorização cultural de produtos, entre os quais figura em destaque a questão das denominações de origem e das indicações de procedência. Cabe à pesquisa, e especialmente à extensão rural, atuar como facilitadores dessas iniciativas, cumprindo o desiderato de converterem-se em agentes do desenvolvimento territorial no sentido pleno da palavra. Os Estados meridionais brasileiros possuem um importante potencial a ser explorado nesse âmbito. Essa atuação há que estar pautada não apenas na prospecção dessas iniciativas, mas, sobretudo, na orientação prestada às famílias no plano técnico, econômico e organizacional, considerando o grande número de empreendimentos existentes nas comunidades rurais que perseguem novos itinerários no processo de desenvolvimento.

## Literatura citada

1. BLANC, M.; MACKINNON, N. Gender relations and the family farm in western Europe. *Journal of Rural Studies*, v.6, n.4, p.401-405, 1990.
2. CAMARANO, A.; ABRAMOVAY, R. Êxodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil: panorama dos últimos cinquenta anos. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, 21., 1997, Caxambu, MG. *Anais...* Caxambu: ANPOCS, 1997. 20p.
3. CAMARERO RIOJA, L. Pautas demográficas y espaciales de las transformaciones del médio rural: ruralidad y agricultura. In: GOMES BENTO, C.; GONZALEZ RODRÍGUEZ, J.J. (Eds.). *Agricultura y sociedad en la agricultura en la España contemporánea*. Madrid: Mapa, 1997. p.225-246.
4. CARNEIRO, M.J.; MALUF, R. (Org.). *Para além da produção: multifuncionalidade e agricultura familiar*. Rio de Janeiro: Mauad, 2003. 230p.
5. HALFACREE, K.; KOVAC, I.; WOODWARD, R. *Leadership and Local Power in European Rural Development*. Aldershot: Ashgate, 2002.
6. HAUGEN, M. *Women's role in Norwegian agriculture*. Swansea: Institute of British Geographers, 1992. (Paper presented at Institute of British Geographers Annual Conference, University of Swansea).
7. HERVIEU, B. *Campos del Futuro*. Madrid: Mapa, 1996. 186p.
8. MOYANO, E. Nuevas orientaciones de las políticas de desarrollo rural en la Unión Europea. A propósito del Nuevo Reglamento FEADER. *Revista de Fomento Social*, Córdoba, v.60, n.238, p.219-242, 2005.
9. MOYANO, E. Capital social y desarrollo en zonas rurales. In: MANZANAL, M.; NEIMAN, G.; LATTUADA, M. (Eds.). *Desarrollo rural: organizaciones, instituciones y territorios*. Buenos Aires: Ciccus, 2006. p.103-128.
10. SACCO DOS ANJOS, F.; CALDAS, N.V. O futuro ameaçado: o mundo rural face aos desafios da masculinização, envelhecimento e desagrarização. *Revista Ensaios*, Porto Alegre, v.26, n.1, p.661-694, 2005.
11. SCHNEIDER, I. Êxodo, envelhecimento populacional e estratégias de sucessão na exploração agrícola. *Indicadores Econômicos*, Porto Alegre, v.2, n.4, p.259-268, 1994.
12. SUMPISI, J.M. Desarrollo rural con enfoque territorial: diferencias y semejanzas de las experiencias de la Unión Europea y América Latina. In: ORTEGA, A.C.; ALMEIDA FILHO, N. (Orgs.). *Desenvolvimento territorial, segurança alimentar e economia solidária*. Campinas: Alínea, 2007. p.63-91. ■

# Pelo crescimento sustentável e competitivo do meio rural



Antonio Ceron, secretário da Agricultura

*Para que o produtor rural catarinense possa competir com força no mercado globalizado, a área de pesquisa deve receber os maiores investimentos dos últimos 10 anos. É o que garante o secretário de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural, Antonio Ceron, para o ano de 2009. Outra*

*grande preocupação é com um desenvolvimento sustentável que preserve as características do meio rural catarinense. A continuidade do Projeto Microbacias, com foco na inclusão do pequeno produtor, será o principal instrumento para garantir esse avanço. A aprovação do Código Ambiental de Santa Catarina com vistas a sustentar a pequena propriedade é outro assunto que vai ocupar a pauta da Secretaria neste ano. Outros projetos tratam de temas como a rastreabilidade de bovinos e bubalinos, o incentivo à produção de leite à base de pasto e ao cultivo de alimentos orgânicos. Em entrevista exclusiva à RAC, o secretário Antonio Ceron fala do futuro da agricultura catarinense e dos planos e desafios que a pesquisa e a extensão rural têm pela frente.*

**RAC: Quais os planos da Secretaria da Agricultura para este ano que está começando?**

**AC:** Para 2009, nós esperamos o maior investimento dos últimos 10 anos em pesquisas, com a reorganização dos centros de pesquisas, investimento em pessoal e capacitação humana e um vultoso investimento, em parceria com o Governo Federal, com recursos do PAC, para que nós não percamos a oportunidade de avançar em termos de pesquisas e tecnologias. Na questão da extensão rural, nós vamos continuar trabalhando, mas nosso foco será o Projeto Microbacias, que com muita competência a Epagri vem realizando. Este é um desafio da Secretaria da Agricultura e da Epagri: fazer do Microbacias uma ferramenta para incluir o pequeno produtor na cadeia produtiva do Estado.

**RAC: Quais serão as principais linhas de trabalho do projeto Microbacias nos próximos anos?**

**AC:** O Microbacias envolve aproximadamente 150 mil famílias. É o maior programa já executado em Santa Catarina ao longo do tempo. Na conclusão do Microbacias 2 e no Microbacias 3, que deverá ser assinado no primeiro semestre deste ano, o foco será a inclusão dos pequenos produtores na cadeia produtiva, dando-lhes oportunidades de assegurar uma renda.

**RAC: Por conta das chuvas no final do ano passado, centenas de produtores rurais do Estado sofreram perdas em suas propriedades. Qual o papel da Secretaria nessa reconstrução?**

**AC:** Em conjunto com a Cidasc e a Epagri, a Secretaria da Agricultura fez todo o trabalho de apoio e levantamento das soluções, disponibilização de máquinas e renegociação de prazos para as dívidas. Além disso, forneceu sementes para o replantio das lavouras na região atingida.

**RAC: No ano passado, a Secretaria iniciou uma campanha de incentivo à produção de alimentos orgânicos com repercussão em vários municípios de Santa Catarina. Quais os principais resultados desse trabalho e os planos para os próximos anos?**

**AC:** Através da Epagri, existe um trabalho muito forte em diversas cidades de Santa Catarina para a produção de orgânicos. Nós temos consciência do aumento no consumo e na demanda desses produtos e as ações do governo estão voltadas para que a produção e o consumo continuem a crescer. Tanto que, já no primeiro semestre deste ano, iniciaremos a distribuição de sementes orgânicas para os produtores rurais.

**RAC: Um dos projetos da Secretaria da Agricultura está voltado para o desenvolvimento da cadeia produtiva do leite, que tem peso importante na economia agrícola do Estado. Como será esse trabalho?**

**AC:** As estatísticas apontam que a atividade leiteira é a que envolve mais famílias de produtores rurais, bem como é a mais adequada para que os pequenos produtores obtenham uma renda mensal. Estima-se que essa atividade esteja presen- ▶



“

*Este é um desafio da Secretaria da Agricultura e da Epagri: fazer do Microbacias uma ferramenta para incluir o pequeno produtor na cadeia produtiva do Estado.*

”



“ *A atividade leiteira é a que envolve mais famílias de produtores rurais, bem como é a mais adequada para que os pequenos produtores obtenham uma renda mensal. Estima-se que ela esteja presente em mais de 150 mil propriedades catarinenses.* ”

te em mais de 150 mil propriedades catarinenses. O Projeto de Produção de Carne e Leite à Base de Pasto será um apoio da Secretaria para melhorar a qualidade do leite por meio da melhoria genética dos animais e da melhoria da pastagem.

**RAC: A implantação do Projeto de Identificação de Bovinos e Bubalinos (PIB) em 2008 foi um grande avanço do setor. De que forma a rastreabilidade vai contribuir para o desenvolvimento da pecuária catarinense?**

**AC:** Santa Catarina foi o Estado

pioneiro na implantação do PIB. Isso representa uma conquista e nos traz um desafio: transformá-la em renda para a cadeia produtiva de carnes.

**RAC: O trabalho de distribuição de sementes tem trazido resultados importantes para a agricultura do Estado. Quais as metas para os próximos anos?**

**AC:** No ano de 2008 o Programa Terra Boa, que trata da distribuição de calcário e sementes no Estado, atendeu 68 mil famílias, o que demonstra a importância desse pro-

jeto. Para 2009, nós já temos a autorização do governador Luiz Henrique da Silveira para disponibilizar aos agricultores 220 mil sacas de sementes de milho e 220 mil toneladas de calcário. É uma maneira de o pequeno produtor ter acesso a esses produtos sem ter que antecipar recursos, pois o governo oferece subsídios de 50%. Esse programa irá continuar e, em 2009, queremos também introduzir sementes de pastagem – forrageiras, gramíneas, entre outras – para que essa parceria continue beneficiando o produtor rural da melhor forma possível.

**RAC:** Na agricultura catarinense, predomina o modelo de agricultura familiar e de pequenas propriedades. Como a Secretaria da Agricultura trabalha para fomentar o desenvolvimento sustentável em um sistema tão complexo?

**AC:** O Microbacias é um programa que a Secretaria da Agricultura e o Governo do Estado desenvolvem para preservar o modelo de Santa Catarina, um Estado onde 80% das 220 mil propriedades são pequenas, ou seja, têm menos de 50 hectares. Através de políticas públicas da Secretaria da Agricultura e do Governo do Estado, nós conseguimos manter esse modelo. Temos ainda 22% da população no meio rural. Em 2009, todas as ações são destinadas para a aprovação, na Assembléia Legislativa, do projeto de lei que cria em Santa Catarina o Código Ambiental. Hoje, pela falta de uma legislação estadual e pela defasagem da lei federal de 1965, nós somos normatizados por portarias, resoluções ou decretos. Isso não torna o processo democrático, já que um país do tamanho do Brasil é visto de forma unitária quando cada região tem suas diferenças e peculiaridades. Nós tivemos 1 ano para debates e formatação do projeto e, nesse período, a Assembléia Legislativa fez uma ampla discus-



*“ Para 2009, já temos autorização do governador para disponibilizar aos agricultores 220 mil sacas de sementes de milho e 220 mil toneladas de calcário. Queremos também introduzir sementes de pastagem para que essa parceria continue beneficiando o produtor rural. ”*

são em Santa Catarina. Nós imaginamos que, já no primeiro semestre de 2009, consigamos aprovar essa lei, que é uma sustentação ao modelo da pequena propriedade catarinense.

**RAC:** Quais os planos e os principais desafios da pesquisa e da extensão rural diante do atual cenário agrícola catarinense?

**AC:** Há algumas décadas, o produtor, que não precisa ser necessariamente rural, preocupava-se com o vizinho de cerca ou com os concorrentes de outros municípios. Hoje, a preocupação é também com os concorrentes que estão do outro lado do oceano. Há uma competição globalizada e, para competir no mercado, a alternativa é investir em tecnologia. E para alcançar a tecnologia devemos investir em pes-

quisa. Ao longo do tempo, Santa Catarina tem realizado, por meio da Epagri, um trabalho extraordinário. E as coisas boas que acontecem na agricultura de Santa Catarina tiveram participação de pessoal qualificado e de um intenso processo de pesquisas. ■

*“ As coisas boas que acontecem na agricultura de Santa Catarina tiveram participação de pessoal qualificado e de um intenso processo de pesquisas. ”*

*“ Há uma competição globalizada e, para competir no mercado, a alternativa é investir em tecnologia. E para alcançar a tecnologia devemos investir em pesquisa. ”*

## Aproveite melhor os alimentos, economize e ganhe saúde



*Cascas, talos e sementes de frutas, legumes e verduras que geralmente vão parar no lixo podem fazer bem para a saúde e para o bolso se forem aproveitados na cozinha. Muitos alimentos, às vezes descartados ou desperdiçados, são ricos em vitaminas, sais minerais e fibras e podem se tornar um prato saboroso de que toda a família vai gostar. Com um pouco de imaginação, aquele restinho de comida que sobrou do almoço também pode virar uma refeição especial no dia seguinte.*

### Aprenda a incrementar as refeições de forma barata e nutritiva

- Não jogue fora folhas de cenoura, beterraba, batata-doce, nabo, couve-flor, abóbora, mostarda e rabanete. Elas podem incrementar tortas, sopas, suflês, refogados, bolinhos e outros pratos. O mesmo vale para talos de couve-flor, agrião, brócolis e beterraba.
- Cascas de batata-inglesa, banana, tangerina, laranja, mamão, pepino, maçã, abacaxi, beringela, beterraba, melão, maracujá, manga e abóbora podem virar bolos, tortas, doces, sucos e vitaminas. É só usar a imaginação.
- Aproveite as sobras de arroz para fazer bolinho, arroz de forno ou risoto.
- O restinho de macarrão fica uma delícia em saladas ou misturado em omeletes.
- A sobra de feijão pode ser usada para fazer tutu, sopa, feijão tropeiro, virado ou bolinho.
- Sementes de abóbora e melão são nutritivas e viram um saboroso tira-gosto. Lave-as bem, salgue, deixe secar por 24 horas e leve ao forno para tostar.
- Restos de carne assada podem virar saborosos croquetes, omeletes, recheios de panqueca, torta ou lasanha, bolo salgado ou até sopa.
- Guarde restos de pão para fazer pudins, torradas, farinha de rosca e rabanada.
- Não deixe as frutas maduras estragar. Aproveite-as para fazer doces, compotas, tortas, sorvetes, bolos, sucos, vitaminas e geleias. Use sua criatividade.

## Bolo de casca de banana

### Ingredientes

2 xícaras (chá) de casca de banana madura  
3 xícaras (chá) de farinha de trigo  
2 ½ xícaras (chá) de açúcar  
5 colheres (sopa) rasas de margarina  
2 colheres (sopa) de fermento em pó  
Canela em pó para polvilhar  
4 claras em neve  
4 gemas

### Modo de preparar

Bater no liquidificador as cascas de banana com ½ xícara (chá) de água. Reservar. Na batedeira, colocar a margarina, a gema e o açúcar, batendo até a massa ficar homogênea. Em seguida, acrescentar as cascas de banana batidas, a farinha e o fermento. Por último, colocar as claras em neve. Colocar a massa em uma forma untada e polvilhar com canela antes de ir ao forno. Assar durante 30 ou 35 minutos.

Fonte: [www.mesabrasil.sesc.com.br](http://www.mesabrasil.sesc.com.br)



*A casca da banana é muito mais rica em fibras que o próprio fruto. As fibras ajudam a reduzir os níveis de colesterol e glicemia do sangue, auxiliam no funcionamento intestinal e previnem o câncer.*

## Preserve a vida. Preserve a água

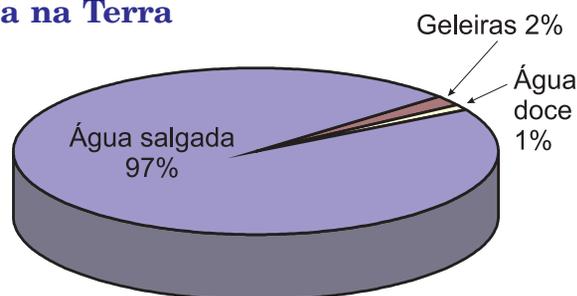
Vivemos no Planeta Água, mas esse recurso tão importante para a vida está ameaçado. Os esgotos, o lixo, os resíduos industriais e de agrotóxicos, além do desperdício, são os principais vilões da história.



### Faça sua parte: veja como você pode ajudar a salvar o planeta

- Capte a água das chuvas e aproveite-a para irrigar a horta, a lavoura e para limpar a casa.
- Reduza o uso de fertilizantes e agrotóxicos que contaminam a natureza.
- Não jogue lixo e embalagens de agrotóxicos em lagos, córregos, rios e no mar.
- Proteja as nascentes e preserve a mata nas margens dos rios.
- Evite lançar dejetos de animais sem tratamento diretamente na natureza.
- Em casa, feche o chuveiro enquanto ensaboa o corpo no banho e feche a torneira enquanto escova os dentes. Na cozinha, ensaboe a louça com a torneira fechada.
- Não deixe a torneira pingando e fique de olho nos vazamentos.

### A água na Terra





# A caminho da sustentabilidade na pecuária

Cinthia Andruchak Freitas<sup>1</sup>

*Mantendo em equilíbrio o gado, o pasto e o solo, o Pastoreio Voisin se destaca como uma alternativa econômica e ecológica para os produtores rurais*

**D**ividir a área de pastagem em piquetes para multiplicar lucros, produtividade, fertilidade do solo, bem-estar animal e, ainda, diminuir os custos de produção e a mão-de-obra do trabalhador rural. Essa é a fórmula do Pastoreio Voisin, um sistema intensivo de manejo do gado, da pastagem e do solo que procura manter esses três elementos em equilíbrio. O modelo proposto pelo francês André Voisin em 1957 tem ganhado espaço com rapidez nas propriedades rurais de Santa Catarina graças aos bons resultados econômicos e ambientais.

O sistema, que prevê que o produtor faça um rodízio do rebanho

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



por piquetes criteriosamente planejados, é regido por quatro leis que podem ser adaptadas ao clima, às espécies vegetais e ao solo de cada região. A primeira lei diz que, após ser cortada pelo dente do animal, a planta forrageira só deve ser pastejada novamente depois de um período de repouso suficiente para que ela se recupere. "Dessa forma, é possível fazer o pastoreio no ponto ótimo de repouso de cada planta. Essa prática aumenta a produtividade da forragem porque dá condições para ela crescer", destaca o professor Abdon Schmitt, coordenador do Grupo de Pastoreio Voisin da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Os animais, por sua vez, consomem uma quantidade maior de pasto com melhor qualidade.

De acordo com a segunda lei, o tempo de permanência do gado em cada piquete deve ser curto o suficiente para evitar que o animal coma duas vezes da mesma planta. "No pastoreio extensivo, o gado tem condições de selecionar o que quer comer, e ele prefere as forrageiras que estão rebrotando. O sistema Voisin diminui o impacto desse comportamento seletivo dos animais nas plantas que estão se recuperando", detalha o professor.

A terceira lei afirma que é preciso ajudar os animais que tenham exigências nutricionais maiores para que eles possam colher a maior quantidade de pasto da melhor qualidade possível. Nesse caso, as vacas que estão em gestação ou produzindo leite, por exemplo, têm prioridade. A quarta e última lei diz que o animal não deve ficar mais do que 3 dias no mesmo piquete e que os rendimentos serão máximos se ele permanecer 1 dia em cada área. "Hoje, já se trabalha com meio dia de tempo de permanência por piquete", acrescenta Abdon.

## Opção ecológica

Há 2 anos, o casal Salésio e Cilésia Cabreira, da comunidade de Coqueiros, em Içara, no sul do Estado, decidiu aplicar o sistema Voisin na propriedade. Os produtores, que há 30 anos tiravam a maior parte do sustento da família das lavouras de fumo, começaram a participar de cursos, seminários e dias de campo e foi dessa forma que conheceram um modelo para criação de gado diferente do que vinham adotando. Com ajuda e assistência técnica dos profissionais da Epagri, as áreas de pastagem foram divididas em 18 piquetes de mil metros quadrados.

O investimento inicial, segundo Salésio, não foi pesado e já foi recuperado com a melhora na produção. Antes, o leite "dava para o gasto": eram quatro vacas que produziam cerca de 30L/dia. Hoje, o produto já responde pela maior parte da renda da família. Do rebanho de 28 animais, oito vacas estão em produção e rendem 120L/dia, que são vendidos para um pequeno laticínio da região.

Embora o rebanho tenha aumentado, o trabalho diminuiu. Antes, era preciso cortar o pasto, picar, levar para os animais, limpar o cocho e tirar o esterco do estábulo. Agora, o gado sai do piquete apenas quando vai para a sala de ordenha. "O trabalho é só tocar as vaquinhas e buscar elas no piquete", conta Salésio.

A produção de forragem também aumentou e se estabilizou. Agora, Salésio e Cilésia têm na propriedade praticamente todo o alimento que os animais necessitam e não falta mais pasto no inverno. "A despesa com alimentação do gado diminuiu cerca de 80%", conta com orgulho o produtor, que agora usa ração apenas para complementar a alimentação das vacas que estão dando leite.

A melhora da produtividade do pasto permitiu aumentar a lotação das áreas. Na forma extensiva, o casal mantinha 2 cabeças/ha e, agora, são 4 cabeças/ha. "Quando o projeto todo estiver implantado, serão no mínimo 6 cabeças/ha e, no prazo de 3 a 5 anos, com o avanço do sistema, eles poderão alcançar até 8 cabeças/ha", prevê o médico veterinário Marcelo Pedroso, coordenador do projeto de pecuária da Epagri/Gerência Regional de Criciúma.

Para implantar totalmente o sistema, o casal vai fazer mais 14 piquetes. "Com o domínio do processo, eles chegarão a um total de 64 piquetes, subdividindo os 32 atualmente projetados, e poderão manejar o gado em dois piquetes por dia", explica Marcelo. O casal também planeja ampliar o rebanho e, no futuro, produzir leite orgânico. Na parte de sanidade animal, eles já caminham para isso, pois começaram a usar homeopatia para tratar o gado. Os resultados são visíveis. "A homeopatia mantém o equilíbrio do animal e o torna mais resistente a doenças. Estamos percebendo menos problemas como carrapato, berne, verminose e mastite, e o comportamento do gado melhorou", conta o veterinário.

Outra mudança radical na propriedade aconteceu pelas mãos de ▶



*O uso da homeopatia torna os animais mais resistentes a doenças como mastite, verminose e carrapato*

***O sistema se adapta tanto para grandes quanto para pequenas propriedades. Com uma área a partir de 1ha, já é possível aplicar o modelo.***

Cilésia, que começou a produzir hortaliças orgânicas há 1 ano e meio. "Tive problema na garganta por causa dos agrotóxicos e cheguei a ter depressão", lembra. A plantação de fumo, que vem reduzindo de tamanho a cada ano, está com os dias contados: em breve, as áreas serão transformadas em horta e piquete.

Assim como Salésio e Cilésia, desde 2004 mais de 200 produtores de 11 municípios da região de Criciúma já implantaram o Pastoreio Voisin. Desses, 180 produzem leite e o restante cria gado de corte e ovinos. São mais de 30 técnicos atuando na região, num projeto coordenado pela Epagri em parceria com o Projeto Microbacias 2, o Grupo de Pastoreio Voisin da UFSC, prefeituras, cooperativas e laticínios. Para 2009, já há uma demanda de mais de 50 propriedades para implantar o sistema.



*O gado só sai do pasto quando vai para a sala de ordenha, reduzindo a mão-de-obra do produtor*

O trabalho é feito com melhoramento do campo naturalizado, ou seja, mantendo a pastagem natural da região na aplicação do modelo Voisin. "Não lavramos nem gradeamos o solo para manter a estrutura física dele e garantir a presença dos microrganismos que são importantíssimos para a fertilidade. No inverno, fazemos sobressemeadura de espécies como aveia, azevém e trevos sobre a pastagem natural", conta Marcelo. Nas áreas onde não há forragem, os técnicos iniciam com o plantio de espécies perenes como missioneira gigante, tifton, aruana, capim mulato, amendoim forrageiro, maku, entre outros.

## **Saúde ao ar livre**

Quando sai do semiconfinamento e tem pasto e água à vontade, o gado fica mais dócil e resistente a doenças, tornando desnecessário o uso de medicamentos químicos. "Conseqüentemente, o leite é de melhor qualidade", afirma Inácio Trevisan, coordenador do projeto de pecuária da Epagri/Gerência Regional de Tubarão. O agrônomo destaca que com o sistema Voisin, aliado ao uso de dietas balanceadas, os animais produzem mais leite com menor custo. Além disso, é possível banir o uso de agroquímicos no sistema de produção.

Na região de Tubarão, os técnicos recomendam a correção do solo para permitir a introdução das forrageiras de inverno em sobressemeadura. "Para o estabelecimento dessas espécies com sucesso, é preciso ter cálcio e fósforo na terra. A partir dessa correção, o próprio sistema mantém e melhora a fertilidade do solo", destaca Inácio. Isso acontece porque as fezes e a urina dos animais não ficam mais no estábulo e se concentram dentro do piquete, adubando a terra. "A urina tem potássio e o esterco concentra cálcio, magnésio, cobre, zinco, ferro e manganês. Além disso, de 90% a 95% do nitrogênio absorvido pelas pastagens retorna ao solo pelas excretas", detalha.

Um importante indicador de sustentabilidade ambiental do sistema é a presença de minhocas e besouros rola-bosta. "Se eles estão presentes, significa que a natureza iniciou o processo de recuperação do solo, porque eles não toleram o uso de agroquímicos", explica o agrônomo. Esses animais decompõem os dejetos e promovem o arejamento e

a infiltração da água no solo, favorecendo o crescimento das raízes das pastagens.

Na região de Tubarão, o sistema Voisin é empregado no projeto de produção de leite e carne com sustentabilidade. "Hoje, só sobrevive na produção de leite quem tem alimento de qualidade e em quantidade para o gado. Por isso, nosso trabalho inicia com a sensibilização do produtor sobre a necessidade de manter os animais bem alimentados", afirma Inácio. Uma equipe de mais de 40 técnicos atua nos 19 municípios da gerência regional. Das 4,4 mil propriedades que produzem leite, pelo menos 20% trabalham com o sistema Voisin ou estão em processo de transformação. "É a maior bacia leiteira do sul do Estado, com produção de 400 mil litros/dia", destaca o agrônomo.

Um desses municípios é Braço do Norte. Lá, a Epagri acompanha 15 produtores com o sistema Voisin, mas há também alguns que recebem assistência de técnicos de laticínios. Nas propriedades da região, são construídos de 60 a 80 piquetes de pelo menos 500m<sup>2</sup> e o gado fica meio dia em cada um. "Toda vez que as vacas saem da ordenha, voltam para um piquete novo, com pastagem de qualidade, odor agradável e sem urina e esterco", afirma o veterinário Lúcio Teixeira de Souza, extensionista da Epagri/Escritório Municipal de Braço do Norte.

Para Lúcio, o sistema é a única alternativa viável para a produção de leite em propriedades familiares. "Um dos maiores resultados é a felicidade do produtor, que tem mais tempo para ele e para a família. Agora, ele pode sentar e conversar com os filhos, algo muito importante em uma época em que tantas pessoas estão saindo do campo", destaca.

## Trabalho em família

As famílias rurais são o grande foco do trabalho da Epagri com o Pastoreio Voisin. O sistema tem a vantagem de se adaptar tanto para grandes quanto para pequenas propriedades. Com uma área a partir de 1ha, já é possível aplicar o modelo, que pode ser construído aos poucos, à medida em que o produtor tem tempo e dinheiro.

Na implantação, são usadas cercas elétricas, mais baratas e duráveis que as convencionais, um eletrificador e o sistema hidráulico. "Enquanto estiver no pasto, o gado precisa de água potável. Por isso, todos os piquetes devem ter bebedouros e pelo menos 30% devem ter sombra, para garantir o conforto do animal", explica Alex Bressan dos Santos, engenheiro agrônomo e facilitador do Projeto Microbacias 2 de Braço do Norte. O custo de instalação fica em torno de R\$ 600,00 a R\$ 700,00 por hectare e o desembolso se recupera em 2 ou 3 anos.

A conversão do sistema extensivo para o Voisin é simples e depende, principalmente, da conscientização do produtor. Depois dessa fase, o técnico faz um levantamento das condições da propriedade e elabora o projeto, já com os piquetes dimensionados. O passo seguinte é a assistência ao produtor para ▶



*A presença de besouros rola-bosta no solo indica que a natureza está se recuperando*



*Consequentemente, a produtividade do pasto aumenta...*



*...e o leite produzido tem melhor qualidade*



*O sistema pode ser aplicado em terrenos com grande declividade, como a propriedade de José Luiz, que produz leite orgânico em Rio Fortuna*

implantar o sistema.

Daniel Dalgallo, extensionista da Epagri/Escritório Municipal de Porto União, sabe bem como é o trabalho de conscientização das famílias. "Apesar de representar boa parte ou toda a renda líquida das propriedades, a atividade leiteira no Planalto Norte Catarinense era vista como se tivesse importância econômica secundária. Não eram dispensadas boas áreas para as pastagens e muitas vezes faltava alimento", conta. O manejo era marcado por revolvimento do solo, plantio de espécies anuais no verão e silagem no inverno. "O criador estava acostumado a olhar o rebanho e não a pastagem, então começamos a colocar a ideia de que a principal atividade econômica da propriedade precisa ter uma área adequada", destaca.

O planejamento realizado pela Epagri nas propriedades do municí-

pio prevê o uso de parte das áreas nobres para o gado e exclui as Áreas de Preservação Permanente do processo produtivo da pecuária. São montados entre 60 e 70 piquetes, dimensionados de acordo com a capacidade de suporte da propriedade. Os piquetes disponibilizam 60m<sup>2</sup> por vaca e os animais ficam em cada área durante 1 dia ou meio dia. "Trabalhamos com uma ocupação de piquete a cada 30 ou 35 dias no verão e 40 a 45 dias no inverno", conta o extensionista. Para ajudar na recuperação do pasto, os produtores fazem adubação com pó de basalto e fosfato natural orgânico.

O trabalho com o Pastoreio Voisin em Porto União começou em 2004. Dos 390 produtores comerciais

de leite, 217 já trabalham com o sistema ou estão iniciando o processo. "Aqui se produz uma média de 14L/vaca/dia. Diariamente, os produtores fornecem 30 mil litros de leite para os laticínios da região", conta Daniel.

## Produção orgânica

Por tornar a produção mais sustentável, o Pastoreio Voisin é um sistema alinhado com os princípios da agroecologia. Em Rio Fortuna, na localidade de Rio Bravo Baixo, José Luiz Schueroff, de 26 anos, produz leite orgânico utilizando o sistema na propriedade onde vive com os pais. A família faz parte da Associação de Agricultores Ecológicos das Encostas da Serra Geral – Agreco – desde 1996 e também produz mel, hortaliças e outros produtos no sistema orgânico.

José Luiz se formou no Centro

de Desenvolvimento do Jovem Rural – Cedejor –, em Lauro Müller, e, no projeto de conclusão do curso, implantou o Pastoreio Voisin na propriedade. Até agora, construiu 26 piquetes de mil metros quadrados e tem percebido muitas mudanças. Hoje, ele cria dez vacas com o sistema e tira 8L de leite/cabeça/dia, mas já planeja construir mais seis piquetes para melhorar o resultado.

Na pastagem de missioneira gigante, o jovem produtor faz sobressemeadura de aveia, azevém e trevo. No verão, em três dos piquetes ele planta milho para fazer silagem com a palha, que é aproveitada no inverno. Os animais permanecem 1 dia em cada piquete e ganham apenas 1kg de ração por dia. E, para equilibrar a saúde do gado, José Luiz usa a homeopatia.

O custo de produção no sistema extensivo, que incluía ração, silagem, adubação, inseticida e outros insumos, caiu pela metade. "Consigo tirar um salário mínimo por mês de lucro com o leite", comemora José Luiz. Uma parte do leite orgânico da propriedade é vendida pela Agreco em embalagens de 1L e outra em forma de doce. O restante vai para um laticínio convencional.

Outra mudança fácil de ser observada é a fertilidade do solo. "Já há besouros rola-bosta e minhocas no piquete, o que não se via quando o gado recebia medicamentos fortes", aponta Emanuel Viquetti, engenheiro agrônomo da Agreco. Mas a principal transformação na vida da família foi a redução da mão-de-obra. "Antes eu ficava a semana inteira cortando pasto e agora levo as vacas para buscarem o próprio alimento. A qualidade de vida não tem comparação", afirma José Luiz, que agora tem mais tempo para o lazer e para produzir outros alimentos para a subsistência da família.

## Parcerias

Em 1998 foi criado o Grupo de Pastoreio Voisin (GPVoisin), um projeto de extensão da UFSC com o objetivo de implantar projetos-piloto em propriedades rurais familiares e, ao mesmo tempo, ca-



*O piqueteamento na propriedade de Salésio melhorou a produção de pasto e reduziu a despesa com alimentação do gado*

pacitar agricultores, acadêmicos e técnicos. O trabalho iniciou com projetos em Biguaçu, Paulo Lopes e Santa Rosa de Lima. "O primeiro produtor com o qual trabalhamos em Santa Rosa de Lima era visto como louco na comunidade porque estava enchendo a propriedade de cercas elétricas. Mas em 1 ano e meio ele aumentou o rebanho de sete para 21 cabeças e a produtividade das vacas foi de 5 para 10L de leite por dia", lembra o professor Abdon Schmitt, coordenador do grupo.

Em seguida, o projeto Vida Rural Sustentável, com recursos do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae – deu força para o desenvolvimento do sistema Voisin na região. Em 2002, já havia

30 projetos em Santa Rosa de Lima, 4 em São Bonifácio, 2 em Anitápolis e 8 em Alfredo Wagner, todos implantados por acadêmicos e agricultores com apoio das prefeituras e dos técnicos da Epagri.

No ano seguinte, foi discutida uma parceria entre o GPVoisin/UFSC e a Epagri para viabilizar a tecnologia adotada nos projetos de Santa Rosa de

Lima ao maior número possível de agricultores do sul do Estado. Em 2004, o programa iniciou com a capacitação de 40 técnicos da Epagri e a implantação de 120 projetos em propriedades familiares. A cada 15 dias, 14 alunos iam para a região de Tubarão trabalhar com os técnicos da Epagri na implantação dos projetos.

Em seguida, as equipes da Epagri de Criciúma e Araranguá também entraram no programa e, em 2 anos, implantaram o sistema em mais de 200 propriedades. A demanda cresceu e, em 2005, por meio de um convênio entre a Epagri e os laticínios da região, foram contratados seis ex-acadêmicos integrantes do GPVoisin/UFSC para se res-

ponsabilizarem pela assistência técnica aos projetos implantados.

A Epagri também capacitou técnicos em vários municípios do Estado e, desses cursos, nasceu o Programa de Produção de Leite sob Pastoreio Voisin. Até hoje, o grupo da UFSC já implantou mais de 587 projetos em 57 municípios, todos feitos por acadêmicos e conduzidos pela Epagri e pelos laticínios da região. Cerca de 30 desses projetos participaram do processo de certificação orgânica da Ecocert do Brasil e muitos outros estão no caminho. "Essa parceria desencadeou um processo de mudança de paradigma nas possibilidades da pecuária leiteira catarinense. Hoje, o sul do Estado é referência nacional em produção de leite sob Pastoreio Voisin, com centenas de pequenas propriedades viabilizadas de acordo com os preceitos de André Voisin", destaca Abdon.

Com algumas variações, a bovinocultura com piqueteamento de pastagens está difundida por várias regiões de Santa Catarina, incluindo o oeste. "Na região de Chapecó, trabalhamos com piqueteamento de pastagens perenes de verão há cerca de 5 anos e, agora, estamos iniciando o melhoramento das pastagens nativas", conta Nelson Pessoa, responsável pelo projeto de pecuária da Epagri/Gerência Regional de Chapecó. ■

## Bons resultados na criação de búfalos

Em Santa Catarina, há experiências de Pastoreio Voisin com gado de leite, de corte, caprinos, ovinos e até búfalos. Em Garopaba, uma das atividades do Projeto Ambiental Gaia Village é a criação de búfalos no sistema orgânico utilizando o método Voisin Silvipastoril. "O descanso das pastagens tem permitido um melhoramento da qualidade das gramíneas, a ampliação da diversidade de espécies vegetais nas pastagens, assim como um considerável aumento da fertilidade dos solos", conta a bióloga Sandra Severo.

A criação bufalina se distribui por cerca de 200ha de campos naturalizados, dos quais 50ha constituem a Unidade Piloto de Recuperação Ambiental por meio do sistema Voisin Silvipastoril. Nessa área, 20ha são de florestas em recomposição e o restante constitui os piquetes.

A unidade mantém um rebanho de 270 búfalos, divididos em cinco lotes em rodízio por cerca de 40 piquetes com tamanho médio de 0,5ha. Anualmente, 90 novilhos são engordados e vendidos para abate nos frigoríficos da região. "Iniciado em 2000 sob orientação do professor Abdon Schmitt, esse manejo propiciou triplicar a lotação de animais, dobrar a taxa de prenhez de fêmeas adultas, melhorar a sanidade do rebanho e reduzir a mortalidade a quase zero em 2004", acrescenta Sandra.





# Agricultores formam grupo para produzir e comercializar orgânicos

Paulo Sergio Tagliari<sup>1</sup>

*Extensionistas da Epagri e técnicos de uma ONG catarinense incentivam pequenos agricultores familiares a se organizar e investir na produção orgânica/agroecológica*

O município de Palhoça é vizinho de Florianópolis, a capital catarinense. Como a maioria das localidades litorâneas do Estado, a população palhocense sofreu influência cultural açoriana. Com a crescente urbanização, no entanto, muitos dos costumes e tradições açorianas vão se perdendo, e as áreas rurais vão se transformando radicalmente, dando lugar à especulação imobiliária. A baixa rentabilidade da atividade agropecuária e a oferta de empregos "mais lim-

pos" e mais seguros no meio urbano atraem os jovens e os chefes de família. O rural acaba virando espaço de moradia, perdendo em parte sua dinâmica, sua cultura.

A área rural de Palhoça tradicionalmente possuía um número maior de famílias dedicadas às lides do campo. Porém hoje as que restaram tentam se manter, procurando atividades que tragam um mínimo de retorno financeiro. É o que está acontecendo com 15 famílias das localidades de Três Barras e

Albardão, pertencentes à Microbacia do Rio Cachoeira do Norte, que hoje são apoiadas por um projeto com foco na agricultura ecológica. O empreendimento é conduzido pela Epagri/Microbacias 2 e pelo Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo – Cepagro –, uma organização não governamental com sede em Florianópolis. A Caixa Econômica Federal também está apoiando financeiramente esse projeto. Os trabalhos iniciaram em novembro de 2006 com o Cepagro, que

<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.

promoveu reuniões, oficinas e mutirões para diversificar e também resgatar as atividades tradicionais dos produtores, valorizando a subsistência e a segurança alimentar.

"Este projeto é importante para nós, pois está resgatando antigas atividades, como o plantio de batatinha e cebola, que havíamos esquecido, e trazendo novas, como o cultivo de alho, moranguinho e abacaxi, que pretendemos iniciar em breve", explica James Manoel Prudêncio, um dos agricultores da comunidade de Três Barras. Estas famílias trabalhavam até há pouco no modelo tradicional de subsistência, com pouco uso de agroquímicos, comercializando os excedentes. Eles pretendem manter a mandioca e derivados – beiju, cuscuz, bijajica (um tipo de cuscuz) e farinha – e investir em outros produtos. Possuem ainda quatro engenhos que restaram de mais de 30 existentes na região.

Maurício Prudêncio, irmão de James, esclarece que o processo de transformação do grupo ainda está no início. "Já participamos de várias oficinas, treinamentos, troca de experiências, até curso de agroecologia realizamos. Também foi importante a visita a associações orgânicas já formadas, como a Recanto da Natureza, em Santo Amaro da Imperatriz e a Associação Agroecológica de Garopaba", assinala o agricultor. "Nosso desafio é tecnológico, porém o mais importante, na minha opinião, e acredito que na de muitos dos nossos agricultores, é a conscientização de que este caminho é o mais certo a ser trilhado, apesar de termos muitos problemas a enfrentar", pondera Maurício.

## Feira ajuda na renda

Os extensionistas da Epagri Jane Maurília de Souza Hubert e Edson Walmor Wuerges, assim como o facilitador do Projeto Microbacias 2, Fábio da Costa Silveira, vêm prestando assessoria às famílias nessa transição para uma perspectiva nova, baseada em conceitos de sustentabilidade e cooperação. "Além das novas técnicas de cultivo orgânico, nós da Epagri e

os colegas do Cepagro estamos incentivando o grupo a se organizar e a vender em conjunto. Por isso foi importante a participação na feira orgânica da Praia da Pinheira a partir de novembro de 2007", conta Edson. Essa feira, que acontece aos sábados de manhã, tem sido estratégica para o grupo. Para se ter uma idéia, os ganhos médios das famílias não passavam de R\$ 100,00 por semana, vendendo localmente ou a intermediários. Agora, com este novo ponto de venda, aliado aos novos compradores, elas chegam a dobrar ou até triplicar o ganho anterior.

Na feira, além de hortigranjeiros – folhosas, raízes, tubérculos, ovos, mel, queijo, etc. – os agricultores comercializam artesanato, que aperfeiçoaram através de treinamento realizado pelo Cepagro com apoio do Microbacias 2. Também por intermédio destas entidades conseguiram adquirir teares manuais para o grupo. Crochê, tapetes, toalhas e trilhos são alguns dos produtos apresentados.

Para o extensionista Edson Wuerges, "o grupo está evoluindo aos poucos, e nem queremos apressar ou forçar o processo, pois tem que vir ao natural, conforme a capacidade e o passo deles", pondera. "À medida que o grupo for se fortalecendo, a perspectiva é de adquirir alguns equipamentos estratégicos, tais como um caminhão para transporte de produtos, um ▶



*Leopoldo Correa e a horta tipo mandala com irrigação*



*Farinha é a especialidade de João Nascimento e a esposa Rosa*



*Horta orgânica ajudou na saúde de João Correa, filho da dona Virgínia*



*James Prudêncio e o filho mostram resultado da horta orgânica*

trator pequeno, uma debulhadeira e uma cozinha comunitária para limpeza e beneficiamento dos produtos, para melhorar a qualidade e apresentação dos alimentos", justifica o extensionista.

## **Aposta nos orgânicos**

O senhor João Manoel Nascimento e a esposa Rosa são dos últimos agricultores de Palhoça e região, e provavelmente do resto do Litoral Catarinense, que ainda mantêm funcionando um engenho de farinha. Do total de 4ha produzindo, 1,5ha é próprio e o resto é arrendado. A produção anual totaliza 80t de raiz, que são transformadas em 24t de farinha e mil quilos de cuscuz.

"Além da farinha, ainda levo para a feira agroecológica ovos, aipim e verduras", conta dona Rosa, mostrando com orgulho o quintal da sua casa cultivado com cebola, alface, cenoura e outras hortaliças. A família ainda possui um pequeno

aviário com galinhas caipiras e algumas cabeças de gado, que fornecem o esterco para adubar a horta e a lavoura de mandioca. O senhor João também adquire de fora esterco de aviário para completar a fertilização. Ele também fala de uma nova técnica que aprendeu com os técnicos. Trata-se da manipueira, ou seja, o líquido que sai da prensa da mandioca e que, misturado na proporção de 1/2L da calda por 3L de água, ou 1 para 6, tem se revelado um bom inseticida biológico. É útil para auxiliar no manejo de pulgões das hortaliças e tripses da cebola, segundo o produtor.

Que o diga a senhora Virgínia Correa, viúva e agricultora que também participa da feira e utiliza a calda em sua horta orgânica. Há anos, no entanto, as coisas não eram bem assim. Pelo contrário. Ela utilizava muitos agrotóxicos, o que acabou afetando a saúde de seu filho, João Correa. Agora ele está recuperado e ajuda a mãe na atividade que traz renda para a família. A senhora Virgínia cuida também de

uma plantação de mudas de palmito em seu pequeno sítio, ao lado da horta. É que ela faz parte de um grupo de produtores do município que, com apoio do Microbacias 2, está começando a investir no açaí. O próximo passo do grupo é a aquisição de uma despoldadora para auxiliar no processo de produção.

As irmãs Inácia do Nascimento e Maura Moura são também agricultoras que mantêm um engenho tradicional em atividade. Agora, além dos produtos tradicionais como mandioca, amendoim, milho e aipim, elas estão produzindo hortaliças e participando da feira. Outros familiares (maridos e filhos) trabalham fora da propriedade, exercendo a pluriatividade para melhorar a renda familiar.

Próximo à propriedade da senhora Virgínia, mora a família do senhor Leopoldo Correa e a esposa, dona Maria. Seu Leopoldo prefere entregar os produtos principalmente para restaurantes localizados ao longo da BR-101, que corta o município de Palhoça, e na vizinhança. A horta é no estilo mandala, ou seja, em forma circular, e possui irrigação. Esse tipo de horta orgânica ele conheceu com o pessoal do Cepagro, e o equipamento de irrigação – canos, aspersores, gotejamento, etc. – ele conseguiu por intermédio do Microbacias 2.

Finalizando, Edson Wuerges esclarece que um dos próximos passos é implantar unidades de pesquisa participativa com os agricultores, com o uso de novos materiais da pesquisa da Epagri, Embrapa, outras instituições e dos próprios agricultores, testando cultivares e tecnologias que mais se adaptam ao sistema agroecológico. Estão sendo estudadas culturas como batata, batata-doce, batata-aipo, cebola, mangarito, aipim, tomate, cenoura, entre outras, além de frutas, como abacaxi, banana, açaí, maracujá, morango, amora, lúcia, fisáles, etc. Ele também acredita que o trabalho de organização de agricultores é fundamental para as famílias que, de outra maneira, estariam isoladas e desestimuladas para exercer a atividade agrícola, como acontece infelizmente com milhares de produtores rurais catarinenses e brasileiros. ■



# Aromas da flora catarinense

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

**A** flora do Estado de Santa Catarina reúne milhares de espécies vegetais com propriedades bioativas e aromáticas. Ultimamente vem crescendo o interesse por espécies bioativas com características aromáticas, tendo em vista a obtenção de óleos essenciais. Estes têm sido utilizados mais

acentuadamente pelas indústrias de cosméticos, perfumaria, higiênicos e fitoterápicos, e na área de aromaterapia, mas com grande potencial para as indústrias de alimentos (antipútridos, conservantes e aromatizantes), odorização e assepsia de ambientes e insumos agroveterinários (inseticidas,

antimicrobianos e parasiticidas). Algumas essências são utilizadas como inseticidas ou insetífugas, na agricultura ou na erradicação de pragas caseiras e de grãos armazenados. O óleo essencial ou alguns de seus fitoconstituintes entram na composição de sabonetes, dentifrícios, xampus, produtos de limpeza, ►

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5244, e-mail: 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: harmonia\_natural@hotmail.com.

licores, doces, geleias, refrigerantes, bombons, águas de colônia, velas, higienizadores bucais, remédios, entre outros.

Os óleos essenciais são substâncias odoríferas de origem vegetal, constituídas principalmente por fitoquímicos denominados terpenos. O óleo das folhas da sombra-de-touro (*Poiretia grandiflora*), que cresce espontaneamente nos campos serranos de Santa Catarina (Lages), é rico em carvonas – uma acetona com grande ação antifúngica. Normalmente são produtos líquidos, voláteis, inflamáveis, lipofílicos, mais leves que a água e de coloração amarelada. São solúveis em álcool, cera e óleos comestíveis (óleos fixos), mas pouco solúveis em água.

São produzidos por células e tecidos especializados da planta (tricomas, pelos, glândulas, canais secretores), principalmente nas flores (ilang-ilang, jasmim, rosa), folhas (baleeira, melissa, lípia), casca (canela, casca-d'anta), madeira (sândalo, pau-rosa), raízes (vetiver, valeriana, capiá), rizomas (curcuma, gengibre), frutos (anis-estrelado, funcho, coentro) e sementes (noz-moscada, cardamomo). Dependendo da família botânica, os óleos voláteis podem ocorrer em estruturas secretoras especializadas, tais como tricomas (Lamiaceae), células parenquimáticas diferenciadas (Lauraceae, Piperaceae e Poaceae), nos canais oleíferos (Apiaceae) ou em bolsas lisígenas ou esquizomógenas (Pinaceae e Rutaceae).

Esses óleos são formados pelo metabolismo secundário da planta para atuar como fitoprotetores, adaptógenos, catalizadores e estimulantes hormonais. Atuam principalmente como atrativos de polinizadores, protetores de estresse ambiental (frio e calor intensos, radiação solar), inibidores da

germinação e antagonistas bióticos (microrganismos, insetos, ácaros e plantas concorrentes). Alguns principais componentes bioativos do óleo podem ser mentol e mentona, inibidores do crescimento de vários tipos de larvas.

Embora apresentem múltiplas atividades farmacológicas, destacam-se principalmente as ações carminativa, hiperêmica, antiespasmódica, estimulante sobre secreções do aparelho digestivo, cardiovascular, citofilática, descongestionante, anti-infecciosa, mucolítica, antioxidante, imunostimulante, antifúngica, antiviral, secretolítica, neurodepressora, neuroativa, anestésica local, anti-inflamatória e antisséptica (Figura 1).

A concentração e a composição química do óleo volátil de uma planta são determinadas por fatores genéticos, ontogenéticos, sazonais, circadianos, ambientais (temperatura, umidade relativa, fotoperíodo, radiação solar, ventos, solo, precipitação, umidade relativa) e agrotécnicas (adubação, irrigação, poda). A hortelã-pimenta (*Mentha*

*piperita* L.), quando cultivada em períodos de dias longos e noites curtas, apresenta maior rendimento de óleo, com maior teor de mentofurano; ao contrário, noites frias favorecem a formação de mentol. Períodos mais quentes do dia podem resultar em menor teor de óleos essenciais na planta. Em frutos maduros de coentro (*Coriandrum sativum*), o teor de linalol é 50% maior do que nos verdes. O óleo da casca da canela é rico em aldeído cinâmico, enquanto o óleo das folhas e raízes é rico em eugenol e cânfora, respectivamente. Durante o verão, normalmente ocorrem maiores acúmulos de óleo devido à radiação solar, que favorece a fotossíntese e a produção de metabólitos secundários, entre eles, os óleos. Períodos prolongados de chuva reduzem drasticamente o teor de óleos.

Muitas espécies aromáticas de interesse econômico apresentam significativo teor de óleo essencial devido às condições edafoclimáticas adequadas. Exemplos disso são a alfazema, o hissopo e a sálvia, que crescem espontaneamente em solos calcários da Europa. Quando cultivadas em regiões com excesso de pluviosidade ou com solo muito úmido, a planta deixa de ter seu aroma habitual, tornando-se quase inodora. A aclimação dessas espécies no Brasil deu-se melhor em regiões de temperaturas amenas, com baixa precipitação e solos mais leves e menos ácidos.

Devido à variabilidade genética e aos diferentes ambientes, podem ocorrer dentro de um mesmo táxon raças químicas ou quimiotipos diferenciados. A espécie *Tanacetum vulgare* (atanásia) reúne só na Hungria 26 quimiotipos diferentes. Ocorrem pelo menos três quimiotipos para a erva-cidreira-brasileira (*Lippia alba*): carvona, linalol e citral.



Figura 1. Óleo essencial de folhas de *Psidium guajaba* (*goiaba*)

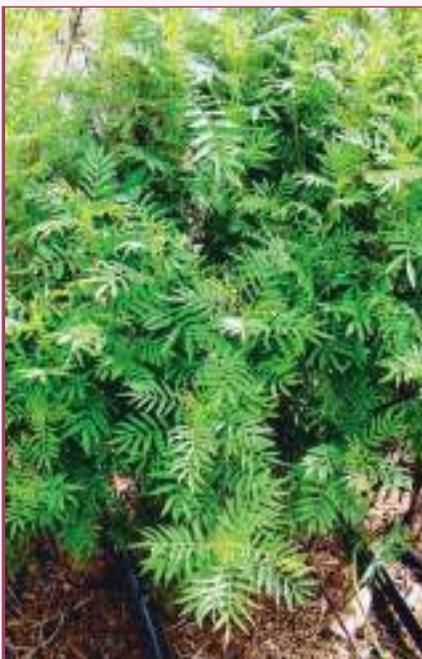


Figura 2. *Tagetes minuta*: ecótipo *restinga* (*chinchilho-da-praia*)



Figura 3. Óleo essencial de folhas de *Cordia verbenacea* (*baleeira*)



Figura 4. *Hedyosmum brasiliensis*: *erva-cidreira-do-mato*

O conteúdo de óleos essenciais nas plantas é sempre muito pequeno e quase sempre relacionado ao número de glândulas ou dutos que existem na planta. Em 100kg de folhas de chinchilho (*Tagetes minuta*) – uma espécie encontrada nas praias do sul de Palhoça, SC (Figura 2) – pode ser extraído até 1,6kg de óleo essencial (Tabela 1), enquanto que, para se obter 1kg de óleo de rosa, são necessárias cerca de 5 a 6t de pétalas.

Alguns óleos essenciais de espécies muito ameaçadas podem ser obtidos em outras espécies mais facilmente cultiváveis. O pau-rosa, oriundo da Amazônia, tem sido a principal fonte de óleo rico em linalol (fixador de fragrâncias). Com a proibição do extrativismo, espécies como o manjeriço, macassá e coentro estão sendo pesquisadas e até cultivadas para a obtenção do linalol.

Algumas espécies nativas de Santa Catarina constituem-se grandes fontes de fitoquímicos aromáticos já conhecidos pela ciência: tiofenos e tagetonas – *Tagetes minuta* (chinchilho); gama-humuleno – *Cordia verbenacea* (baleira) (Fi-

gura 3); felandreno e terpineol – *Porophyllum ruderale* (arnica-da-praia); menteno – *Cunila galioides* (poejo-da-serra); selineno – *Baccharis dracunculifolia* (alecrim-do-campo); metileugenol – *Piper divaricatum* (pimenteira-do-mato); floroglucinois – *Hypericum conatum* e *H. brasiliensis*; dodecenal – *Eryngium foetidum* (coentro-selvagem); citral – *Lippia alba* (erva-cidreira-brasileira) e *Elyonurus latiflorus* (capim-limão-miúdo); jungianol – *Jungia floribunda* (arnica-da-serra); carvona – *Poiretia grandiflora* (sombra-de-touro); pinocanfona – *Aloysia gratissima* (erva-santa); miristicina – *Piper arboreum* (pimenta-do-mato); anetol, estragol e linalol – *Ocimum selloi* (alfavaca-do-campo); acoreno e acorenona – *Elyonurus latiflorus*; aldeído cinâmico – *Aniba firmula* (canela); aromadendreno – *Kylinga odorata* (tiririca-do-banhado); espatulenol e germacrenos – *Casearia sylvestris* var. *sylvestris* (guaçatonga); copaeno – *Hyptis brevipes* (hortelã-do-mato); nerolidol – *Eugenia uniflora* (pitangas) e *Baccharis dracunculifolia* (alecrim-do-campo); cariofileno – *Psidium*

*guajaba* (goiaba); ledeno – *Protium kleinii* (almécega); globulol, viridifloreno e ledol – *Baccharis trimera* (carqueja-amarga); sabineno – *Aloysia sellowii* (santo-sepúlcro).

Outras espécies aromáticas nativas de Santa Catarina são a *Dorstenia brasiliensis* (capiá-da-serra), *Dorstenia carautae* (capiá-do-mato), *Hedyosmum brasiliensis* (cidreira-do-mato) (Figura 4), *Mikania laevigata* (guaco-cheiroso), *Schinus therebinthifolius* (aroeira-da-praia), *Butia* spp. (butiás), *Drymis brasiliensis* (casca-d'anta), *Heterothamus allienus* (vassourinha-da-praia), *Lantana camara* (cambará), *Jungia selloi* (arnica-da-serra), *Piper crassinervium*, *Piper mikanianum*, *Piper gaudichaudianum*, *Piper mollicomum*, *Piper peltata*, *Piper diospyrifolium* (pimenteiras-do-mato), *Piper umbellata* (pariparoba), *Peperomia rotundifolia* (salva-vidas), *Symphopappus casarettoi* (vassoura-do-campo), *Chenopodium burkartii* (mirra-da-praia), *Campomanesia littoralis* (gabirola-da-praia), *Apium sellowianum* (aipoda-praia). ►

Tabela 1. Teores de óleos essenciais (base fresca) em algumas espécies aromáticas nativas e exóticas, avaliados em Santa Catarina

Espécie	Local <sup>(1)</sup>	Órgão	Rendimento de óleo			
			Verão	Outono	Inverno	Primavera
			..... % .....			
<i>Achillea millefolium</i>	Itajaí	Folha	0,20	-	0,12	0,11
<i>Aeolanthus suaveolens</i>	Canelinha	Folha	-	-	0,13	0,16
<i>Aloysia gratissima</i>	Itajaí	Folha	1,38	0,45	0,65	-
<i>Aloysia polystachya</i>	Itajaí	Folha	0,58	-	-	-
<i>Alpinia officinarum</i>	Itajaí	Folha	-	-	0,25	-
<i>Alpinia zerumbet</i>	Itajaí	Rizoma	0,29	-	-	0,10
<i>Artemisia camphorata</i>	Itajaí	Folha	-	0,60	-	-
<i>Artemisia vulgaris</i>	Itajaí	Folha	0,19	0,19	0,09	0,09
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	Canelinha	Folha	-	-	0,14	-
<i>Cananga odorata</i>	Itajaí	Flor	0,44	0,54	-	-
<i>Chamomilla recutita</i>	Itajaí	Flor	-	0,03	-	0,05
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Itajaí	Folha	0,36	0,15	-	0,15
<i>Chenopodium burkartii</i>	Itajaí	Folha	0,29	0,40	0,11	0,07
<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Itajaí	Folha	0,25	-	0,86	0,08
<i>Cordia verbenacea</i>	Itajaí	Folha	0,44	-	0,30	0,35
<i>Chrysanthemum parthenium</i>	Canelinha	Flor	-	-	-	0,33
<i>Chrysanthemum parthenium</i>	Canelinha	Folha	-	-	-	0,01
<i>Cunila microcephala</i> QT <sup>(2)</sup> mentol	Itajaí	Ramo foliar	0,30	0,30	0,32	0,13
<i>Egletes viscosa</i>	Itajaí	Folha	0,20	-	0,17	0,17
<i>Foeniculum vulgare</i> var. <i>dulce</i>	S. Joaquim	Folha	-	0,70	-	-
<i>Foeniculum vulgare</i> var. <i>dulce</i>	S. Joaquim	Flor	-	1,40	-	-
<i>Hedychium coronarium</i>	Canelinha	Rizoma	0,07	-	0,07	0,09
<i>Hypericum perforatum</i>	Apiúna	Folha	0,16	-	0,06	0,09
<i>Laurus nobilis</i>	Itajaí	Folha	1,40	-	0,91	0,59
<i>Lavandula intermedia</i>	S. Joaquim	Flor	-	1,50	-	-
<i>Melissa officinalis</i> var. <i>altissima</i>	Itajaí	Folha	0,31	-	0,30	0,05
<i>Melissa officinalis</i> var. <i>altissima</i>	Joinville	Folha	0,18	-	-	-
<i>Mentha arvensis</i> var. <i>piperascens</i>	Itajaí	Folha	0,81	-	0,22	0,89
<i>Mentha spicata</i>	Itajaí	Folha	0,86	-	-	0,29
<i>Mentha sylvestris</i>	Itajaí	Folha	0,34	-	-	0,74
<i>Murraya paniculata</i>	Itajaí	Folha e flor	-	-	0,02	-
<i>Nepeta cataria</i>	Itajaí	Folha	0,57	-	0,29	0,35
<i>Nicolaia elatior</i>	Itajaí	Rizoma	-	-	0,01	-
<i>Ocimum citriodorum</i>	Itajaí	Folha	0,44	-	0,85	-
<i>Ocimum basilicum</i> var. <i>basilicum</i>	Canelinha	Folha	-	-	-	2,20
<i>Pelargonium graveolens</i>	Itajaí	Folha	0,16	-	0,14	0,10
<i>Perilla frutescens</i>	Itajaí	Folha	0,57	-	-	-
<i>Pimenta racemosa</i>	Itajaí	Folha	-	-	0,38	-
<i>Piper hispidinervium</i>	Itajaí	Folha	-	0,79	0,58	-
<i>Plectranthus amboinicus</i>	Canelinha	Folha	0,25	0,11	0,06	-
<i>Plectranthus ornatus</i>	Itajaí	Folha	-	0,60	-	-
<i>Pogostemon cablin</i>	Itajaí	Folha	0,84	0,24	0,24	0,80
<i>Pogostemon heyneanus</i>	Itajaí	Parte aérea	0,12	-	-	-
<i>Porophyllum ruderale</i> E <sup>(3)</sup> ruderal	Itajaí	Folha	0,14	-	0,26	0,12
<i>Porophyllum ruderale</i> E <sup>(3)</sup> restinga	Palhoça	Folha	1,67	1,20	1,05	-
<i>Piper umbellata</i>	Itajaí	Folha	0,05	-	0,06	0,06
<i>Psidium guajaba</i>	Canelinha	Folha	-	-	0,12	-
<i>Rosmarinus officinalis</i> QT <sup>(2)</sup> pineno	Itajaí	Folha	1,20	-	1,04	-
<i>Rosmarinus officinalis</i> QT <sup>(2)</sup> verbenona	Canelinha	Folha	-	-	0,65	-
<i>Ruta graveolens</i>	Canelinha	Folha	1,22	-	-	-
<i>Salvia elegans</i>	Itajaí	Folha	0,05	-	-	0,11
<i>Tagetes minuta</i> E <sup>(3)</sup> restinga	Palhoça	Folha	1,68	-	1,02	-
<i>Tagetes minuta</i> E <sup>(3)</sup> ruderal	Itajaí	Folha	1,27	-	0,33	-
<i>Tanacetum vulgare</i>	Itajaí	Folha	0,26	-	0,32	0,37
<i>Tetradenia riparia</i>	Itajaí	Folha	0,39	-	0,14	0,36
<i>Thymus serpyllum</i>	Itajaí	Ramo foliar	0,33	-	0,09	0,12
<i>Vetiveria zizanioides</i>	Itajaí	Raiz	1,64	-	-	-
<i>Zingiber officinale</i>	Itajaí	Rizoma	-	-	0,62	-

<sup>(1)</sup>Local de coleta de amostras de planta para a destilação.

<sup>(2)</sup>QT: quimiótipo.

<sup>(3)</sup>E: ecótipo.

## Informativo Técnico

- \* **Cercosporiose do milho: desafio para os produtores de Santa Catarina** ..... 41  
João Américo Wordell Filho e Marciel João Stadnik
- \* **Levantamento de horas de frio nas diferentes regiões de Santa Catarina** ..... 44  
Gilsânia Cruz, Claudia Camargo, Maurici Monteiro, Hugo Braga e Emanuela Pinto
- \* ***Melaleuca alternifolia* Cheel: avaliação preliminar no Litoral Norte de Santa Catarina** ..... 48  
Fábio Martinho Zambonim e Airton Rodrigues Salerno

## Artigo Científico

- \* **Avaliação do ganho de peso de cordeiros em três sistemas de produção** ..... 52  
Volney Silveira de Ávila, Guilherme Caldeira Coutinho e Edison Martins
- \* **Efeitos da adubação sobre a incidência de tripses e míldio e na produtividade da cultura da cebola ...** 57  
Paulo Antônio de Souza Gonçalves, João Américo Wordell Filho e Claudinei Kurtz
- \* **Pirâmide etária e distribuição vertical da pérola-da-terra, *Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel), em vinhedos do Meio-Oeste Catarinense** ..... 61  
Eduardo Rodrigues Hickel, Edegar Luiz Peruzzo e Enio Schuck
- \* **Crescimento inicial de espécies vegetais na presença dos herbicidas imazapyr + imazapic em água** 69  
José Alberto Noldin, Fátima Teresinha Rampelotti, Mariane D. Rosenthal e Jesus Juarez O. Pinto
- \* **Demanda hídrica e necessidade de irrigação da videira para Urussanga, SC** ..... 76  
Álvaro José Back e Emilio Della Bruna
- \* **Reação de cultivares de cebola à antracnose** ..... 82  
João Américo Wordell e Marciel João Stadnik

## Nota Científica

- \* **Avaliação da propriedade reguladora de crescimento vegetal de compostos indólicos derivados do safrol em *Piper hispidinervium in vitro*** ..... 87  
Liana Hilda Golin Mengarda, Rosete Pescador, Flávia Aparecida Fernandes da Rosa e Ricardo Andrade Rebelo
- \* **Influência do preparado homeopático de calcário de conchas sobre tripses e produtividade de cebola** ..... 91  
Paulo Antônio de Souza Gonçalves, Pedro Boff, Mari Inês Carissimi Boff

## Normas para publicação

- \* **Normas para publicação na RAC** ..... 94



Indexada à Agrobases e à CAB International

## Comitê de Publicações/Publication Committee

Alvadi Antonio Balbinot Júnior, Dr. – Epagri  
Cristiano Nunes Nesi, M.Sc. – Epagri  
Henri Stuker, Dr. – Epagri  
Janaina Pereira dos Santos, M.Sc. – Epagri  
Jefferson Araújo Flaresso, M.Sc. – Epagri  
José Ângelo Rebelo, Dr. – Epagri  
Luiz Augusto Martins Peruch, Dr. – Epagri  
Paulo Sergio Tagliari, M.Sc. – Epagri (Presidente)  
Valdir Bonin, M.Sc. – Epagri

## Conselho Editorial/Editorial Board

Ademir Calegari, M.Sc. – Iapar – Londrina, PR  
Anísio Pedro Camilo, Ph.D. – Embrapa – Florianópolis, SC  
Bonifácio Hideyuki Nakasu, Ph.D. – Embrapa – Pelotas, RS  
César José Fanton, Dr. – Incaper – Vitória, ES  
Eduardo Humeres Flores, Dr. – Universidade da Califórnia – Riverside, USA  
Fernando Mendes Pereira, Dr. – Unesp – Jaboticabal, SP  
Flávio Zanetti, Dr. – UFPR – Curitiba, PR  
Hamilton Justino Vieira, Dr. – Epagri – Florianópolis, SC  
Luís Sangoi, Ph.D. – Udesc/CAV – Lages, SC  
Manoel Guedes Correa Gondim Júnior, Dr. – UFRPE – Recife, PE  
Mário Ângelo Vidor, Dr. – Epagri – Florianópolis, SC  
Michael Thung, Ph.D. – Embrapa – CNPAF – Goiânia, GO  
Miguel Pedro Guerra, Dr. – UFSC – Florianópolis, SC  
Moacir Pasqual, Dr. – UFL – Lavras, MG  
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:** Alvadi Antônio Balbinot Junior, Angelo Mendes Massignam, Cristiano Nunes Nesi, Eliane Rute de Andrade, Eloi Erhard Scherer, Francisco Carlos Deschamps, Flávio René Bréa Victória, Francisco Roberto C. do E. Santo, George Livramento, Gerson Conceição, Gilson José Marcinichen Gallotti, Hamilton Justino Vieira, Henri Stuker, Honório Francisco Prando, Jorge Luiz Ramella, José Itamar da Silva Boneti, Luís Antonio Chiaradia, Márcio Sônego, Marcos Botton, Milton da Veiga, Orli Rogério Córdova de Souza, Renato Arcângelo Pegoraro, Siegfried Mueller e Walter Ferreira Becker.



# Cercosporiose do milho: desafio para os produtores de Santa Catarina

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

A cultura do milho (*Zea mays* L.) apresenta grande importância cultural, social e econômica, no Brasil e no mundo. O consumo mundial desse cereal passou de 194 milhões de toneladas em 1961 para cerca de 720 milhões de toneladas em 2006 (Brugnago, 2007). A produtividade do milho no Brasil está abaixo da obtida em outros países, tais como: EUA e China, tendo como causas algumas adversidades climáticas, principalmente a restrição hídrica e a incidência de doenças, como ferrugens, helmintosporiose, antracnose e cercosporiose ou mancha-de-cercospora. A cercosporiose é uma doença causada pelo fungo *Cercospora zea-maydis* Tehon & E. Y. Daniels, que tem causado danos expressivos em lavouras de milho no Estado de Santa Catarina, sendo favorecida pelas condições climáticas e condução dos cultivos em monocultura.

A cercosporiose foi descrita na cultura do milho em Illinois, EUA, em 1925 (Tehon & Daniels, 1925, citados por Coates & White, 1994). A doença tornou-se de maior importância a partir dos anos 70 devido à redução no uso da aração e gradagem, em função do aumento da área conduzida no sistema de plantio direto (SPD), pois a sobrevi-

vência dos esporos do fungo causador da cercosporiose é reduzida quando os restos de cultura são enterrados.

A cercosporiose é uma das principais doenças da cultura do milho em vários países, causando perdas na produção de 25% a 65%, nos EUA e na África do Sul (Ward et al., 1999). No Brasil, as reduções que este patógeno causa na produtividade do milho são desconhecidas, mas estima-se que sejam semelhantes àquelas que ocorrem em outros países. A doença foi observada inicialmente em áreas do sudoeste do Estado de Goiás, nos municípios de Rio Verde, Jataí e Santa Helena, no ano de 2000. Atualmente, está dispersa em todas as áreas de cultivo de milho no centro e sul do Brasil, ocorrendo com alta severidade em cultivares suscetíveis, podendo causar perdas superiores a 80% (Casela et al., 2007).

Com relação aos danos causados pela cercosporiose, Nutter & Jenco (1992) determinaram que a cada 1% de acréscimo na severidade foliar da cercosporiose o rendimento de grãos foi reduzido em 47,6kg/ha, segundo modelo de ponto crítico:  $R = 8.767 - 47,6 S$  e  $R^2 = 0,90$ ; onde R = rendimento de grãos, S = severidade foliar e  $R^2$  = coeficiente de determinação. No Brasil, ainda não possuí-

mos dados referentes a danos por essa doença.

## Sintomatologia e epidemiologia da doença

O fungo mitospórico *C. zea-maydis*, patógeno que causa a cercosporiose, gera conídios hialinos em conidióforos do tipo esporodóquio. Este fungo, ao se desenvolver em meio de cultura V-8 Ágar, forma colônias compactas de coloração cinza, com tufo de micélio e conídios esbranquiçados, características do crescimento micelial dos fungos deste gênero (Figura 1). As dimensões, tanto dos conídios como dos conidióforos, variam consideravelmente dependendo das condições ambientais e substrato (Latterell & Rossi, 1983). Os conídios germinam em aproximadamente 3 horas, sob umidade relativa do ar próxima de 100% e temperatura de 30°C (Paul & Munkvold, 2005).

O fungo inicialmente causa lesões alongadas nas folhas do milho, que acompanham o sentido das nervuras, mas também forma lesões irregulares e sem formato definido. Essas manchas são, geralmente, de coloração acinzentada e podem apresentar bordas amareladas em cultivares resistentes ►

Aceito para publicação em 6/6/08.

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

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

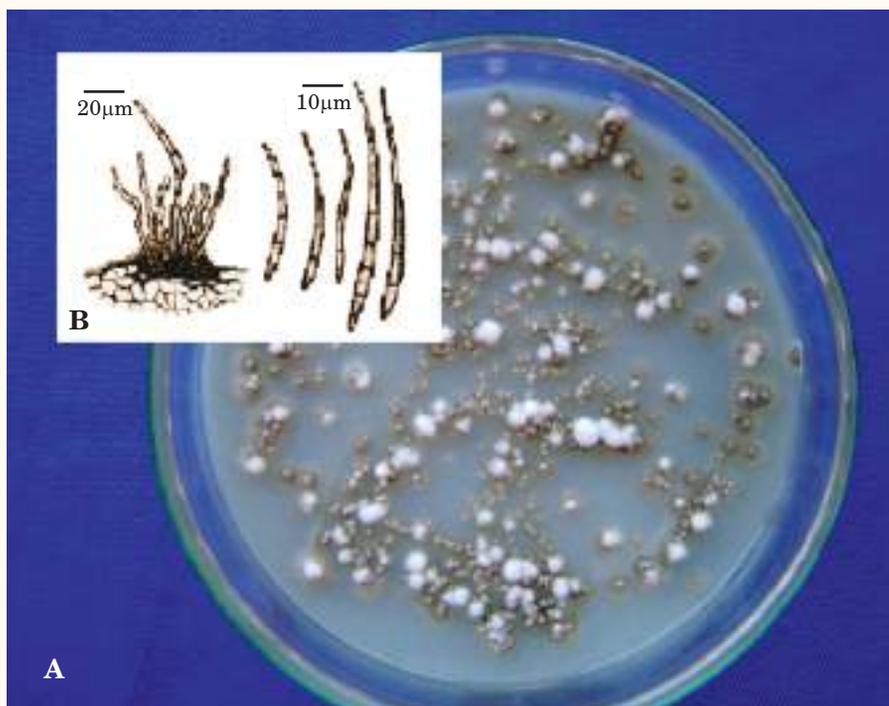


Figura 1. (A) Crescimento micelial e esporulação do fungo *Cercospora zeae-maydis* em meio V-8 Ágar e (B) diagrama de conídios produzidos em conidióforos do tipo esporodóquio

(Figura 2), diferenciando-se do fungo *Phaeosphaeria maydis* (P. Henn.) Rane Payack e Renfro (sin. *Sphaerulina maydis* = *Leptosphaeria zeae maydis*) (Casela et al., 2007), que causa mancha branca, cujos sintomas são lesões arredondadas, com 0,5 a 1,5cm de diâmetro e coloração verde-esmaecida, que também podem ser observadas na folha da Figura 2.

As lesões de cercosporiose desenvolvem-se mais lentamente do que as produzidas por outros patógenos causadores de doenças foliares em milho, requerendo de duas a três semanas para atingir o tamanho final. Lesões plenamente desenvolvidas têm 1 a 6cm de comprimento, com 2 a 4cm de largura.

Em estádios mais avançados da doença ocorre a coalescência das lesões, destruindo grande parte do tecido foliar. Infecções severas causam a seca e a morte prematura das folhas (Chupp & Sherf, 1960), diminuindo a área fotossintética e a produção. O fungo *C. zeae-maydis* ataca somente as plantas de milho (Ward et al., 1999) e não há relatos de que a doença seja transmitida pela semente. Este patógeno possui

baixa capacidade competitiva com outros microrganismos, sendo a sobrevivência garantida pela colonização do hospedeiro vivo ou de restos de cultura presentes na superfície do solo (Latterell & Rossi,

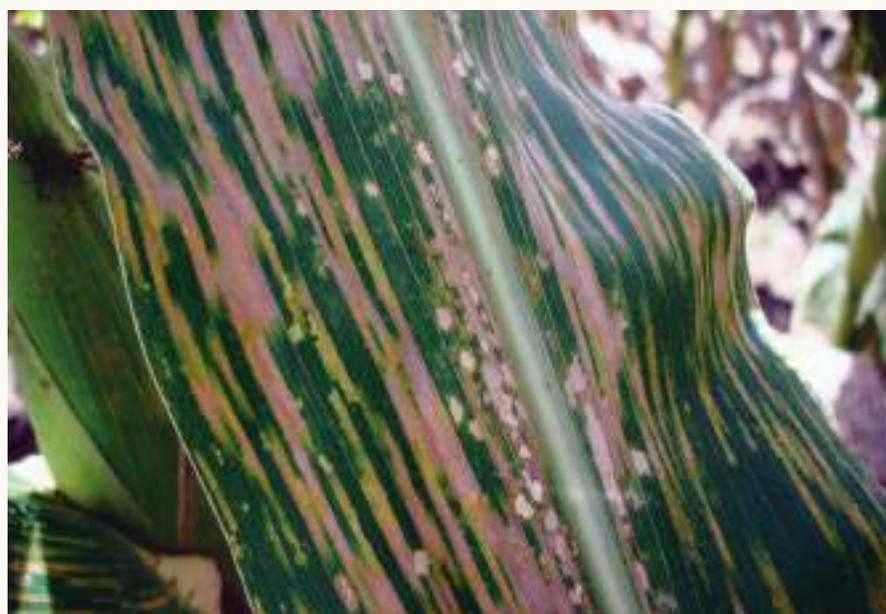


Figura 2. Sintomas de *Cercospora zeae-maydis* em folha de milho, caracterizados por lesões alongadas de coloração acinzentada, que acompanham as nervuras (Casela et al., 2007). Note a diferença em relação a lesões menores e arredondadas causadas por *Phaeosphaeria maydis*, presentes na mesma folha

1983). Sua disseminação ocorre, principalmente, por esporos, que são transportados pelo vento ou pela chuva (Latterell & Rossi, 1983; Ringer & Grybauskas, 1995), sendo as folhas inferiores os sítios primários de infecção.

Trata-se de uma doença de clima úmido que, aparentemente, não ocorre em áreas onde a umidade relativa do ar for inferior a 90% por mais de 12 horas, ou que ocorra 11 a 23 horas de molhamento foliar diário (Rupe et al., 1982), pois o crescimento do tubo germinativo do fungo é reduzido pela presença de água livre na superfície da folha. O microclima que se forma na lâmina foliar pode permanecer saturado de umidade por um longo tempo, ainda que a umidade relativa do ar esteja abaixo de 95%. Não há necessidade de períodos contínuos de alta umidade relativa para ocorrência de infecção, uma vez que o patógeno pode permanecer latente até o retorno de condições ambientais favoráveis. Os sintomas iniciais surgem na antese e necessitam de um período de incubação – penetração do fungo na folha até o aparecimento dos primeiros sintomas – aproximado de 20 dias. Já o período de latência da cercosporiose – início

dos sintomas até começo da formação das estruturas reprodutivas – varia de 14 dias, para híbridos mais suscetíveis, a 21 dias, para híbridos moderadamente resistentes.

O aumento na ocorrência e da severidade da doença no oeste de Santa Catarina pode estar associado a vários fatores, tais como: mudanças no ambiente de cultivo, ocasionadas pela alta umidade relativa do ar em alguns períodos e pela adoção do SPD, devido à quantidade inicial de inóculo. Nesse sistema de plantio, os restos da cultura são mantidos sobre a superfície do solo, que servem de substrato para multiplicação do patógeno.

## Recomendações para o controle integrado da cercosporiose na cultura do milho

- Evitar a permanência de restos da cultura de milho sobre a superfície do solo, principalmente em áreas em que a mancha-de-cercospora ocorre em alta severidade, visando reduzir a concentração de inóculo.

- Realizar rotação de culturas, por 1 a 2 anos nas regiões de ocorrência da mancha por cercospora em alta severidade, com culturas como a soja, o sorgo, o girassol, o algodão e outras, por tratar-se de um patógeno exclusivo da cultura do milho (Latterell & Rossi, 1983).

- Semear cultivares diferentes em uma mesma área e, em cada época de semeadura, se possível, substituir essas cultivares por outras, visando garantir a presença de genótipos com diferentes níveis de resistência genética.

- Para minimizar os efeitos da mancha-de-cercospora na produção, deve-se, também, realizar adubações de acordo com as recomendações, para evitar desequilíbrios nutricionais nas plantas de milho que sejam favoráveis ao desenvolvimento desse patógeno, principalmente a relação nitrogênio/potássio (Embrapa, 2007b).

- Evitar a semeadura de híbridos ou de cultivares suscetíveis à doença. Informações sobre a resis-

tência de híbridos e variedades podem ser encontradas na internet, na página da Embrapa (2007a).

- Para que essas medidas sejam eficientes, recomenda-se a sua aplicação macrorregional. Quando seguidas por uma ou poucas propriedades, o controle tem menor eficiência, pois o inóculo pode ser trazido de lavouras vizinhas infectadas pelo vento (Embrapa, 2007b).

- É recomendada a aplicação de fungicidas somente em híbridos ou variedades altamente suscetíveis (Munkvold & Martinson, 1997). De acordo com Pinto et al. (2004), os ingredientes ativos propiconazole, difenoconazole, azoxystrobin e tebuconazole são eficientes no controle da cercosporiose do milho, quando forem aplicados a partir do estádio V8 (8 folhas totalmente expandidas) (Ritchie & Hanway, 1982). Os produtos comerciais, doses, formulações e intervalos de segurança, podem ser encontrados no Agrofite (2007), disponível na internet na página do Ministério da Agricultura.

Observou-se que a cercosporiose tem potencial destrutivo em áreas produtoras de milho no Estado de Santa Catarina. Dependendo das condições climáticas, poderá ser um fator capaz de reduzir a produtividade desse cereal, embora ainda não exista estimativa das perdas que poderá causar na produção. Por isso, adotar as estratégias disponíveis para manejar a doença e desenvolver pesquisas com este patógeno são de suma importância.

## Literatura citada

1. AGROFIT: *sistema de agrotóxicos fitossanitários*. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 7 nov. 2007.
2. BRUGNAGO NETO, S. Milho: *Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina - 2005-2006*, Florianópolis, 2006. Disponível em: <[http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/sintese\\_2006/milho\\_2006.pdf](http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/sintese_2006/milho_2006.pdf)>. Acesso em: 6 nov. 2007.
3. CASELA, C.R.; FERREIRA, A. da S.; FERNANDES, F.T. et al. *Cultivo do milho: doenças*. Disponível em: <<http://sistemaproducao.cnpia.embrapa.br/>

Fontes HTML/Milho/Cultivo doMilho\_2ed/doencas\_foliare.htm>. Acesso em: 26 out. 2007.

4. CHUPP, C.; SHERF, A.F. *Vegetable diseases and their control*. New York: The Ronald Press, 1960. 232p.
5. COATES, S.T.; WHITE, D.G. Source of resistance to gray leaf spot of corn. *Plant Disease*, Saint Paul, v.78, p.1153-1155, 1994.
6. EMBRAPA. *Comportamento das cultivares de milho disponíveis no mercado brasileiro na safra 2007/08 em relação às principais doenças*. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/milho/cultivares/index.php>>. Acesso em: 6 nov. 2007a.
7. EMBRAPA. *Recomendações para o manejo da cercosporiose na cultura do milho*. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/milho/fldrdoen.php>>. Acesso em: 6 nov. 2007b.
8. LATTERELL, F.M.; ROSSI, A. Gray leaf spot of corn: a disease on the move. *Plant Disease*, Saint Paul, v.67, p.842-847, 1983.
9. MUNKVOLD, G.; MARTINSON, C. *Corn diseases*. Ames: Iowa State University, 1997. 25 p.
10. NUTTER, F.W.; & JENCO, J.H. Development of a critical-point yield loss model to estimate yield losses in corn caused by *Cercospora zea-maydis*. *Phytopathology*, v.82, p.994, 1992.
11. PAUL, P.A.; MUNKVOLD, G.P. Influence of temperature and relative humidity on sporulation of *Cercospora zea-maydis* and expansion of gray leaf spot lesion on maize leaves. *Plant Disease*, Saint Paul, v.89, p.624-630, 2005.
12. PINTO, N.F.J. de A.; ANGELIS, B. de.; HABE, M.H. Avaliação da eficiência de fungicidas no controle da cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*) na cultura do milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.3, p.139-145, 2004.
13. RINGER, C.E.; GRYBAUSKAS, A.P. Infection cycle components and disease progress of gray leaf spot on field corn. *Plant Disease*, Saint Paul, v.79, p.24-28, 1995.
14. RITCHIE, S.W.; HANWAY, J.J. *How a corn plant develops*. Ames: Iowa State University, 1982. 21p. (Special Report, 48).
15. RUPE, J.C.; SIEGEL, M.R.; HARTAMAN, J.R. Influence of environment and plant maturity on gray leaf spot of corn caused by *Cercospora zea-maydis*. *Phytopathology*, Saint Paul, v.72, p.1587-1591, 1982.
16. WARD, J.M.J.; STROMBERG, E.L.; NOWELL, D.C. et al. Gray leaf spot - A disease of global importance in maize production. *Plant Disease*, Saint Paul, v.83, p.884-895, 1999. ■

# Levantamento de horas de frio nas diferentes regiões de Santa Catarina

Gilsânia Cruz<sup>1</sup>, Claudia Camargo<sup>2</sup>, Maurici Monteiro<sup>3</sup>  
Hugo Braga<sup>4</sup> e Emanuela Pinto<sup>5</sup>

Com o passar dos anos, mudanças significativas do clima de determinadas regiões têm sido observadas e muitas destas mudanças estão diretamente relacionadas à variabilidade sazonal (entre as diferentes estações do ano) da temperatura do ar. A temperatura do ar é uma das variáveis meteorológicas que exerce grande impacto nas diferentes fases do ciclo vegetativo ou de repouso das plantas. Muitas são as atividades agrícolas que dependem das variações da temperatura, tais como a fruticultura e o plantio de grãos.

As fruteiras de clima temperado, por exemplo, caracterizam-se pela entrada em dormência no inverno, com drástica redução de suas atividades metabólicas. A quebra de dormência das gemas vegetativas e florais, nas fruteiras de clima temperado, ocorre a partir do acúmulo de horas de frio, que é específico para cada espécie e cultivar (Petri et al., 1996). Para que estas plantas iniciem um novo ciclo vegetativo na primavera, é necessária a sua exposição a um certo período de baixas temperaturas. Frente a estas características fisiológicas das fruteiras de clima temperado e considerando que reco-

mendações meteorológicas mais detalhadas são de fundamental importância para um melhor planejamento de plantio e adaptação, observa-se a necessidade de analisar regionalmente as variações intrassazonais de frio acumulado.

Segundo pesquisas recentes divulgadas nos relatórios do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas, a ocorrência de extremos de temperatura do ar tem aumentado em frequência e intensidade (WMO, 2007). No Estado de Santa Catarina, estudos mostram que a temperatura mínima do ar tem aumentado com o passar dos anos (Camargo et al., 2006). No entanto, estes resultados revelam que, embora a temperatura do ar tenda a apresentar valores mais elevados, não se pode descartar a ocorrência de frio intenso.

Em regiões de clima ameno também são frequentes a interrupção do inverno com temperaturas mais elevadas que resultam em efeito negativo sobre o frio acumulado (Botelho et al., 2006). O aumento da temperatura do ar e, consequentemente, uma frequência menor de eventos extremos de frio, poderá restringir espacialmente determinadas culturas, como exem-

plo os resultados encontrados por Pandolfo et al. (2006), que mostra a redução de áreas de plantio de maçã com o aumento da temperatura do ar.

O objetivo deste estudo é analisar o total de horas de frio (HF) e a frequência diária de HF no inverno catarinense e se está havendo ou não um deslocamento deste frio para as estações intermediárias (outono – antecipação do frio e primavera – frio tardio).

## Metodologia

O número diário de horas de frio (HF) com temperatura do ar abaixo de 7,2°C (HF < 7,2°C – índice agrometeorológico utilizado para mensurar a quantidade de frio), de diferentes localidades do Estado de Santa Catarina, foi estimado utilizando um programa computacional denominado SISAGRO II, que considera a temperatura registrada às 21h no dia anterior, as temperaturas máxima e mínima do dia, a temperatura máxima ocorrida no dia anterior e a temperatura base de 7,2°C (HF < 7,2°C). Os cálculos foram executados utilizando o modelo Angelocci (Angelocci et al., 1979), o qual considera diferentes critéri-

Aceito para publicação em 18/8/08.

<sup>1</sup>Meteorologista, M.Sc., Epagri/Ciram, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-8067, e-mail: gil@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup>Meteorologista, M.Sc., Epagri/Ciram, fone: (48) 3239-8053, e-mail: claudiacampos@epagri.sc.gov.br.

<sup>3</sup>Geógrafo, Dr., Epagri/Ciram, fone: (48) 3239-8064, e-mail: monteiro@epagri.sc.gov.br.

<sup>4</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Ciram, fone: (48) 3239-8002, e-mail: hjb@epagri.sc.gov.br.

<sup>5</sup>An. de sistemas, Fundagro/Agroconsult/Epagri, fone: (48) 3239-8006, e-mail: emanuelasalum@agroconsult.argo.br.

os para determinar o número diário de HF. O uso das horas de frio acumuladas abaixo de 7,2°C foi proposto por Weinberger como índice para a quebra da dormência em gemas (Weinberger, 1950).

Os dados diários da temperatura do ar, para o período de 1977 a 2006 (30 anos), nos meses de outono (março-abril-maio), inverno (junho-julho-agosto) e primavera (setembro-outubro-novembro), foram fornecidos pela Epagri/Ciram, a partir dos registros históricos das estações meteorológicas convencionais citadas na Tabela 1. Inicialmente foi verificado a consistência dos dados e, posteriormente, realizadas análises estatísticas, tais como análises de tendência e distribuição de frequência, foram aplicadas em nível sazonal (para cada estação do ano). Para a análise de significância, foi aplicado o teste não paramétrico de Mann-Kendall, a um nível de confiança de 95% (Sneyers, 1975).

## Resultados

Ao analisar a variabilidade de HF ao longo dos últimos 30 anos (1977-2006) observaram-se significativas diferenças entre as três estações do ano (outono, inverno e primavera).

No outono, o total de HF tende a diminuir na maioria dos casos e o mesmo acontece em relação à frequência de dias de acúmulo de HF (Figuras 1 e 2). Como exemplo, tem-se a distribuição de HF em Urussanga (Figura 3), na qual é possível observar que em anos mais recentes os totais de HF têm sido inferiores em relação a décadas anteriores. De modo contrário, em São Joaquim (Figura 1), foi observado um aumento no total e frequência de HF, o que indica que nos últimos anos, neste local, está ocorrendo uma antecipação na ocorrência de temperaturas mais baixas, o que favorece a formação de geadas precoces. Todas as estações apresentaram resultados significativos para o período em análise, exceto em São José, no outono e primavera.

No inverno, de junho a agosto, verificou-se um total maior de ho-

Tabela 1. *Localização das estações meteorológicas utilizadas na estimativa de HF, no período de 1977 a 2006*

Estação meteorológica	Latitude	Longitude	Altitude ..... m.....
Caçador	26°49'07"S	50°59'06"W	960
Campos Novos	27°23'00"S	51°12'56"W	964
Chapecó	27°05'26"S	52°38'02"W	679
São José	27°36'07"S	48°37'11"W	2
São Joaquim	28°16'31"S	49°56'03"W	1.376
Urussanga	28°31'55"S	49°18'53"W	48

ras de frio em relação aos demais meses (Figura 4); todavia, observa-se que com o passar dos anos o total de HF e a frequência com que estas HF têm ocorrido tendem a diminuir na maioria dos casos analisados (Figuras 1 e 2).

Com relação à estimativa de HF na primavera, observou-se que as tendências negativas do total e

frequência de HF são mais expressivas que as tendências positivas (Figuras 1 e 2), pois apresentam uma variação muito maior ao longo do período. Em Chapecó, embora o número diário de HF esteja aumentando, conforme pode ser observado na Figura 5, a frequência de dias com que estas HF são registradas está diminuindo (Figura 2);

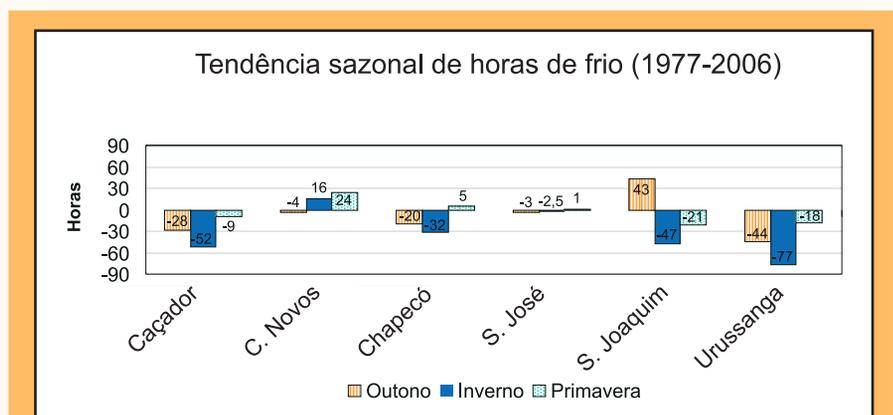


Figura 1. *Tendências sazonais (outono, inverno e primavera) do total diário de HF, em Caçador, Campos Novos, Chapecó, São José, São Joaquim e Urussanga*

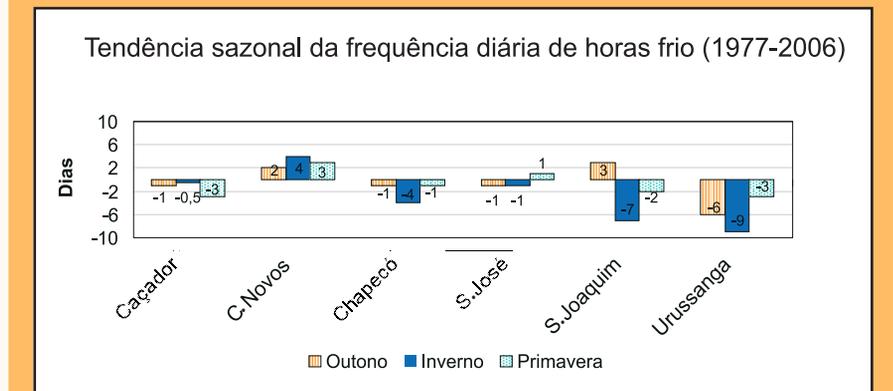


Figura 2. *Tendências sazonais (outono, inverno e primavera) da frequência diária de HF, em Caçador, Campos Novos, Chapecó, São José, São Joaquim e Urussanga*

o que é consistente ao aumento da temperatura mínima segundo Camargo et al. (2006).

Os resultados encontrados neste estudo, tanto na primavera como no inverno, apresentaram uma semelhança entre a maioria das localidades analisadas, exceto na Estação Meteorológica de Campos Novos (Figuras 1 e 2). Nesta localidade, tanto o total de HF quanto a frequência estão aumentando ao longo dos últimos 30 anos. Uma das explicações possíveis pode estar relacionada com a alteração na localização da Estação Meteorológica de Campos Novos, que ocorreu no ano de 1985.

As maiores tendências de aumento do total de HF foram observadas no outono e na primavera. Ao contrário, no inverno, ocorrem as maiores diminuições de HF para o período de análise (Figura 1). De um modo geral, os resultados deste estudo mostram que o aumento da temperatura do ar, encontrado em diferentes estudos (Marengo, 2006; WMO, 2007; Camargo et al., 2006), contribui para uma diminuição no total diário de HF, como também na diminuição da frequência de dias com registros de HF. O que é preciso deixar destacado é que estudos que estão sendo desenvolvidos na Epagri/Ciram, através de análises climáticas regionais, indicam que, embora a temperatura média do ar esteja aumentando com o passar dos anos e influenciando na diminuição do total de HF, a intensidade de frio extremo (temperaturas muito baixas) também tem aumentado, porém com uma distribuição maior entre um evento e outro. Um exemplo pode ser observado na Figura 6A, para os meses de inverno do município de São Joaquim: verifica-se a tendência de aumento da temperatura mínima do ar ao longo dos últimos 30 anos, consequentemente, o número de HF diminui em intensidade e frequência (Figuras 6C e 6D), o que não descarta um aumento na intensidade de frios extremos nas últimas décadas (Figura 6B).

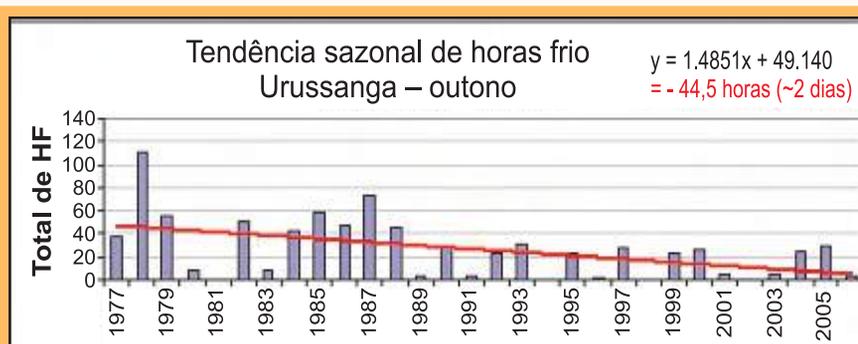


Figura 3. Tendência sazonal (outono) do total de HF em Urussanga. A linha em vermelho representa a tendência de diminuição ao longo dos últimos 30 anos (1977-2006)

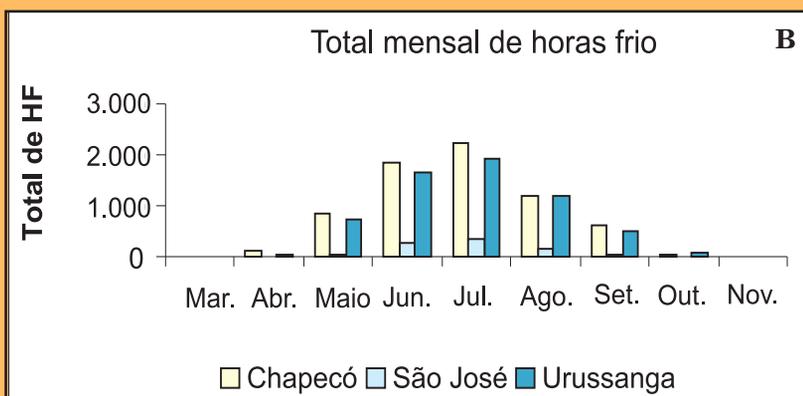
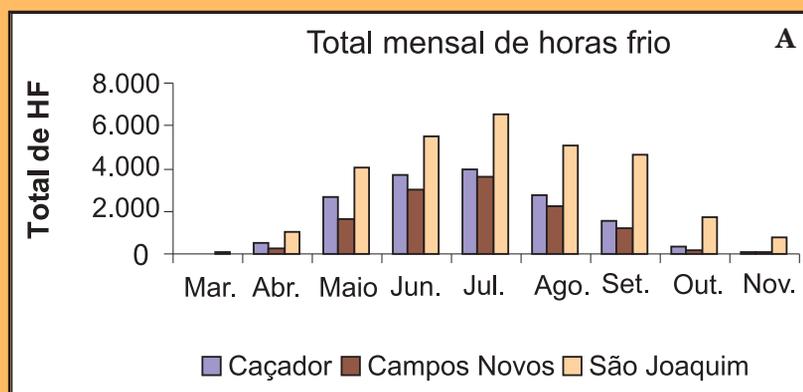


Figura 4. (A) Totais mensais de HF em Caçador, Campos Novos e São Joaquim e (B) Chapecó, São José e Urussanga

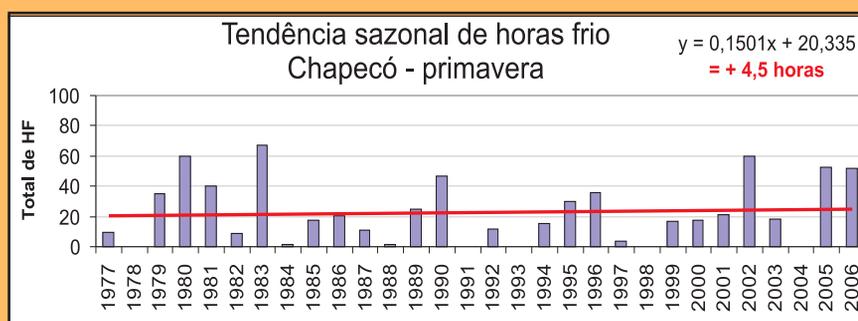


Figura 5. Tendência sazonal (primavera) do total de HF em Chapecó

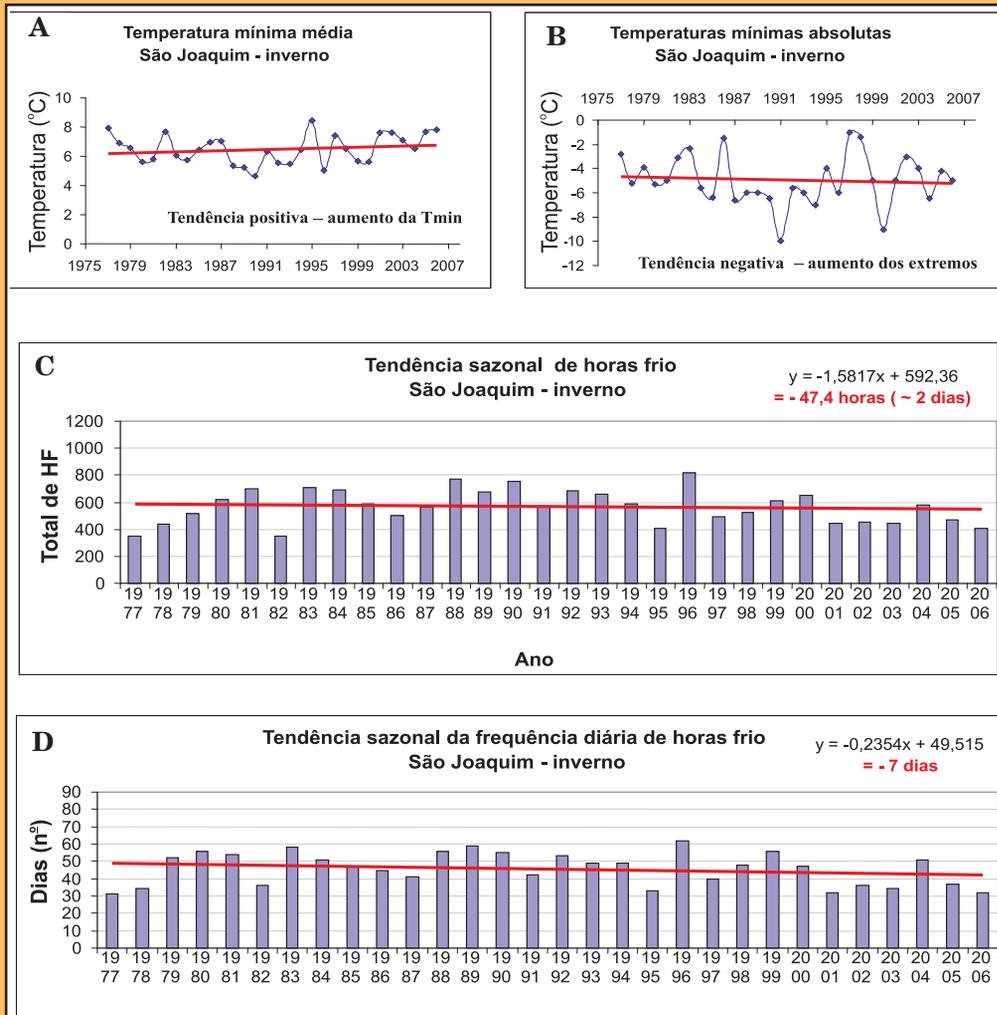


Figura 6. Tendência sazonal (inverno) da temperatura mínima do ar, (A) média e (B) absoluta e (C) distribuição temporal do total de HF e (D) da frequência de dias com HF em São Joaquim

4. HERTER, F.G.; TONETTO, J.; WREGGE, M. *Sistema de produção de pêssego de mesa na Região da Serra Gaúcha*. Bento Gonçalves, RS: (Embrapa Uva e Vinho. Sistema de Produção, 3). Disponível em: <<http://sistemas.deproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessego/PessegoMesaRegiaoSerraGaucha/clima.htm>>.
5. MARENGO, J.A. *Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XX*. Brasília: MMA, 2006.
6. PANDOLFO, C.; HAMMES, L.A.; CAMARGO, C.G.C. et al. Estimativas dos impactos das mudanças climáticas nos zoneamentos da cultura da banana e da maçã no Estado de Santa Catarina. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.20, n.2 p.36-40, 2007.
7. PETRI, J.L.; PALLADINI, L.A.; SCHUCK, E. et al. *Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado*. Florianópolis: Epagri, 1996 110p. (Epagri. Boletim Técnico, 75).

## Considerações finais

Com este estudo, foi possível concluir que o inverno catarinense ainda é a estação do ano com acúmulo maior de horas de frio, porém está havendo uma diminuição do frio com o passar dos anos. Enquanto que a primavera se destacou por apresentar aumento da intensidade e frequência de HF em anos mais recentes, ou seja, mostrando que o frio tem se deslocado para esta estação (frio e geadas tardias).

Dentre as localidades observadas, São Joaquim foi a que mostrou a antecipação do frio na estação do outono nos últimos anos, o que favorece a ocorrência de geadas precoces, mostrando desta forma as peculiaridades climáticas de cada região.

## Referências bibliográficas

1. ANGELOCCI, L.R.; CAMARGO, M.B.P. de; PEDRO JUNIOR, M.J. et al. Estimativa de total de horas abaixo de determinada temperatura base através das medidas diárias da temperatura do ar. *Bragantia*, Campinas, SP, n.38, v.4, p.27-36, 1979.
2. BOTELHO, R.V.; AYUB, R.A.; MÜLLER, M.M.L. Somatória de horas de frio e de unidades de frio em diferentes regiões do Estado do Paraná. *Scientia Agraria*, v.7, n.1-2, p.89-96, 2006.
3. CAMARGO, C.G.C.; BRAGA, H.; ALVES, R. Mudanças climáticas atuais e seus impactos no Estado de Santa Catarina. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.19, n.3, p.31-35, nov. 2006.
8. SNEYERS, R. *Sur l'analyse statistique des séries d'observations*. Genève: Organisation Météorologique Mondiale, 1975. 192p. (OMM Note Technique, 143).
9. WEIBERGER, J.H. Prolonged dormancy of peaches. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.56, p.129-133, 1950.
10. WMO. Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate. Geneva, 2007. This Summary for Policymakers was formally approved at the 10th Session of Working Group I of the IPCC, Paris, February 2007.

# Melaleuca alternifolia Cheel: avaliação preliminar no Litoral Norte de Santa Catarina

Fábio Martinho Zambonim<sup>1</sup> e Airton Rodrigues Salerno<sup>2</sup>

O gênero *Melaleuca*, pertencente à família das Mirtáceas, reúne cerca de 150 espécies todas nativas da Austrália e de ilhas do Oceano Índico, regiões de clima quente, onde vegetam sobre solos argilosos, pobres e geralmente mal drenados. A maioria das espécies não sobrevive em regiões sujeitas à ocorrência de geadas. Várias espécies de melaleuca apresentam potencial para produção de óleos essenciais em escala comercial, com especial destaque para *Melaleuca alternifolia* Cheel (Pineiro, 2003). Esta espécie, mundialmente conhecida como "tea-tree" (árvore do chá), é uma árvore de pequeno porte, atingindo altura média de 5 a 7m, apresenta folhas estreitas e alongadas, de tamanho pequeno (10 x 35mm), e as inflorescências são de cor branca, sem pedicelo, grudadas ao caule em arranjo semelhante à flor do "limpa-garrafa" (*Callistemon* spp.).

## Planta aromática e medicinal

Além do uso ornamental, a espécie é cultivada em escala comercial, principalmente na Austrália, como planta aromática detentora de

óleo essencial (OE) com ação comprovada contra uma ampla gama de bactérias gram-positivas, gram-negativas e de fungos. Além disso, o OE tem boa penetração nos tecidos da pele, não mancha e é compatível com sabões, o que amplia suas possibilidades de utilização (Altman, 1989, citado por Ramacciato, 2000). A qualidade comercial do OE desta espécie, constituído por uma mistura de aproximadamente 97 compostos, é determinada pelas concentrações de dois componentes: terpinenol e cineol. O primeiro apresenta a principal atividade antimicrobiana entre os compostos do OE, e o segundo é um conhecido irritante da pele. Assim, o Comitê Australiano de Padronização estabelece que o terpinenol deva constituir mais de 30% do OE enquanto o cineol não deve ultrapassar 15% desse extrato (Silva et al. 2002). O produto de qualidade superior contém entre 2% e 5% de cineol e entre 40% a 47% de terpinenol (Williams et al., 1990, citado por Ramacciato, 2000). Esse autor menciona também que os aborígenes australianos já utilizavam folhas esmagadas de *Melaleuca alternifolia* como cataplasma de ação antibacteriana, séculos antes do conheci-

mento científico da ação eficiente do terpinenol sobre os microrganismos.

## Agrologia

As sementes de melaleuca germinam com facilidade, mas devido ao tamanho diminuto devem ser colocadas superficialmente nas sementeiras, com uma suave compactação. As plântulas com 3 a 5cm de altura devem ser repicadas para tubetes de plástico rígido com 50cm<sup>3</sup>, ou para sacos plásticos com dimensões aproximadas de 8cm de diâmetro e 14cm de altura.

Em Viçosa, MG, Silva et al. (2002) fizeram a semeadura diretamente em tubetes plásticos de 50cm<sup>3</sup>, previamente preenchidos com substrato composto orgânico, fazendo o raleio depois da germinação e deixando uma planta por tubete. Essa prática é adotada também com o gênero *Eucalyptus*, em empresas de grande porte, pois resulta em menor gasto de mão-de-obra (Gomes et al., 2003). Quando a muda atinge aproximadamente 15 a 20cm de altura, o que ocorre cerca de 60 a 90 dias após a repicagem, estará pronta para ser transplantada definitivamente para o campo.

As informações disponíveis na

Aceito para publicação em: 3/12/08.

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

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

literatura sobre densidade de plantas de melaleuca variam entre 10 mil e 40 mil indivíduos/ha (Castro et al., 2005; Jansen, 1999; Murtagh, 1998), sendo a distância entre linhas de 70 a 100cm, variando em função dos equipamentos para os tratamentos culturais (Jansen, 1999).

Como planta rústica, a melaleuca não tem apresentado respostas claras às aplicações de calcário e adubações químicas praticadas, provavelmente devido à profundidade alcançada pelo seu sistema de raízes (Murtagh, 1998). No entanto, é aconselhável adubar na base e a cada ano, pois a cultura é perene, podendo durar 10 anos ou mais se bem manejada (Castro et al., 2005).

Jansen (1999) indica o primeiro corte 15 a 18 meses após o estabelecimento e, a seguir, colheitas a cada 12 a 15 meses, quando os caules apresentarem diâmetros pouco inferiores a 2cm. Os rendimentos de óleo essencial de melaleuca apresentados na literatura variam entre 1% a 2,1% da massa vegetal colhida, que normalmente atinge 8 a 10t/ha (Jansen, 1999). Na Zona da Mata, norte do Estado de Minas Gerais, Castro et al. (2005) obtiveram rendimento de 81,82kg de óleo/ha/ano. Já em um estudo realizado por Murtagh (1998) na Austrália, foi observado um rendimento entre 170 e 220kg de óleo/ha/ano para a melaleuca. A baixa produtividade obtida no Brasil ocorreu devido à menor densidade de plantas (10 mil unidades/ha), enquanto na Austrália é usual o plantio de 30 mil a 40 mil plantas/ha (Jansen, 1999; Murtagh, 1998).

Os cultivos de melaleuca no Brasil, fora de ambiente pantanoso, produzem óleo essencial com as mesmas características quantitativas e qualitativas do produto australiano (Silva et al., 2002). Es-

ses pesquisadores constataram também que as variações ambientais, como estresse hídrico, afetam os teores, mas não a composição do óleo essencial.

## Avaliação no primeiro ano de cultivo

Devido ao alto valor do óleo de melaleuca e o interesse de diversos agricultores no cultivo da espécie em Santa Catarina, está em avaliação na Epagri/Estação Experimental de Itajaí o desenvolvimento e a produtividade dessa cultura. Para isso foi estabelecido um talhão, em outubro de 2006, numa área de 10 x 80m, constituído por cinco linhas de plantas. O espaçamento entre linhas é de 2m e, entre plantas nas linhas, a distância é de 0,5m, propiciando o cultivo de 10 mil indivíduos/ha. Para as avaliações fitotécnicas, as três linhas centrais do talhão foram demarcadas em seis segmentos de 15 plantas, constituindo as seis repetições do trabalho. As cinco plantas existentes nos extremos das linhas centrais e as duas linhas laterais do talhão constituíram as bordaduras do experimento. A área útil de cada parcela ou repetição foi de 2m x 7,5m (15m<sup>2</sup>).

A avaliação do teor de óleo essencial foi feita em propriedade particular, numa única extração, juntando a massa vegetal das seis repetições.

As mudas de melaleuca foram formadas a partir de sementes, e o plantio foi em covas previamente adubadas com 100g de superfosfato simples. Como adubação complementar, foi aplicado em cobertura 1kg de cama de aviário por planta em fevereiro e agosto de 2007<sup>3</sup>.

A avaliação dos rendimentos de massa vegetal e teor de óleo foram feitos no início de novembro de 2007. Para tanto, foi medida a altura total das plantas e efetuou-se um corte a 20cm de altura do solo. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 1.

Verifica-se na Tabela 1 que a melaleuca apresentou baixos índices de mortalidade e crescimento relativamente rápido no primeiro ano de avaliação. Além disso, não houve a incidência de doenças ou danos por insetos. Os teores de óleo essencial poderiam ser mais altos se os caules mais grossos fossem eliminados antes da destilação. O espaçamento entre as plantas também pode ser reduzido, determinando aumentos na produtividade da massa vegetal e do óleo essencial. ►

Tabela 1. Avaliação preliminar de Melaleuca alternifolia em Itajaí, SC, com 13 meses de desenvolvimento. Itens 1 a 4: dados médios de seis repetições<sup>1</sup>

Item avaliado	Dado obtido
1. Plantas vivas	89,3%
2. Altura	179cm
3. Massa verde produzida	5.123kg/ha
4. Massa seca	1.920kg/ha
5. Percentual de óleo essencial na massa verde	0,38%
6. Produção de óleo essencial/planta	1,94g
7. Produção de óleo essencial/ha no primeiro ano	19,4kg

<sup>1</sup>Não foi produzida análise estatística, pois o objetivo foi obter uma ideia individual da produtividade média do material.

Nota: o óleo essencial foi destilado numa única extração, de plantas inteiras, em propriedade de agricultor.

<sup>3</sup>Adubação baseada nas práticas e orientações do setor de florestas da Estação Experimental de Itajaí.

A Região Litorânea de Santa Catarina, por apresentar características de solo e clima semelhantes à região de origem da *M. alternifolia*, parece adequada à espécie (Figura 1). Os resultados preliminares apresentados neste estudo e o bom desenvolvimento da melaleuca verificado em plantios particulares, já com 2 a 3 anos em Joinville e em Palhoça (Figura 2), indicam, até o momento, boas perspectivas de adaptação e produtividade da espécie nas condições do litoral centro/norte do Estado.

## Literatura citada

1. CASTRO, C. de; SILVA, M.L. da; PINHEIRO, A.L. et al. Análise econômica do cultivo e extração do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel. *Revista Árvore*, Viçosa, v.29, n.2, p.241-249, mar./abr., 2005.
2. GOMES, J.M.; COUTO, L.; LEITE, H.G. et al. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização N-P-K. *Revista Árvore*, Viçosa, v.27, n.2, p.113-127, mar./abr., 2003.
3. JANSEN, P.C.M. Minor essential oil plants. In: OYEN, L.P.A.; NGUYEN, X.D. (Eds.). *Plant resources of south-east Asia: essential-oils plants*. Bogor, Indonésia: Prosea Foundation, 1999. p.179.
4. MURTAGH, G.J. Rural Industries Research & Development Corporation. *R & D Plan for the tea tree oil industry 1998-2003*. 1998. Disponível em: <<http://www.rirde.gov.au/pub/tto5yr.htm>>. Acesso em 3/8/2005.
5. PINHEIRO, A.L. produção de óleos essenciais. Viçosa, MG: CPT, 2003. 139p.
6. RAMACCIATO, J.C. *Atividade antimicrobiana de soluções à base de alho (Allium sativum), óleo de melaleuca (Melaleuca alternifolia) e clorexidina sobre microrganismos totais e estreptococos do grupo Mutans*. Estudo *in vivo*. 2000. 88f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, SP, 2000.
7. SILVA, S.R.S.; DEMUNER, A.J.; BARBOSA, L.C. de A. et al. Efeito do estresse hídrico sobre características de crescimento e a produção de óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel. *Acta Scientiarum*, Maringá, v.24, n.5, p.1363-1368, 2002. ■



Figura 1. Talhão de *Melaleuca alternifolia* em abril de 2008, com plantio em agosto de 2007, Palhoça, SC



Figura 2. Talhão de *Melaleuca alternifolia* na propriedade de João L. Vieira, Palhoça, SC



# Agropecuária catarinense

**Assine a RAC  
e ganhe de brinde o CD  
com 74 edições digitais.**

## Pedidos:

- Escritório da Epagri
- Fone: (48) 3239-5595
- E-mail: [assinaturas@epagri.sc.gov.br](mailto:assinaturas@epagri.sc.gov.br)



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





# Avaliação do ganho de peso de cordeiros em três sistemas de produção

Volney Silveira de Ávila<sup>1</sup>, Guilherme Caldeira Coutinho<sup>2</sup> e Edison Martins<sup>3</sup>

**Resumo** – Avaliou-se o ganho de peso de cordeiros em três sistemas de produção. Cada sistema correspondeu a um tratamento (T), sendo o T1 formado por dez animais que permaneceram com as mães em uma área de 0,7ha de pastagem de azevém e sem suplementação alimentar. O T2 formado por oito cordeiros confinados e alimentados com ração contendo 22% de proteína bruta e forragem de azevém à vontade. Os animais também tiveram acesso ao aleitamento de suas mães entre 12 e 14 horas e à noite. No T3, dez animais permaneceram todo o tempo com as mães em pastagens de azevém e acesso privativo à ração peletizada com 22% de proteína ("creep-feeding")<sup>4</sup>. O T2 teve o maior ganho de peso vivo no intervalo entre 33 e 64 dias de idade quando comparado com T1 e T3 ( $P < 0,05$ ). Nos intervalos de 17 a 32 e 65 a 80 dias de idade, T2 e T3 não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ), porém ambos diferiram do T1 ( $P < 0,05$ ). As margens brutas foram de R\$ 54,25, R\$ 85,86 e R\$ 66,99 para T1, T2 e T3, respectivamente, evidenciando o T2 como o de maior rentabilidade.

**Termos para indexação:** confinamento, alimentação animal, "creep feeding".

## Weight performance of lambs under three production systems

**Abstract** – This experiment was conducted to evaluate the effects of three production systems on the weight gain of Ille de France male lambs within 15 to 20 days of age for a period of 63 days. The animals were assigned to complete randomized design in three treatments (T). In T1, 10 animals were kept with their mothers in an area of ryegrass paddock without supplementation. In T2, 8 animals were kept in confinement and feeding with concentrate in pellets with 22% GP and whole ryegrass at will. Also they had access twice a day to their mothers' milk. In T3, 10 animals were kept together with their mothers in a ryegrass pasture with free access to creep feeding with concentrate in pellets with 22% GP. The T2 got higher ( $P < 0,05$ ) live weight gain than T1 and T3 in the period between 33 and 64 days of age. There was no significant difference ( $P > 0,05$ ) in the periods of 17-32 days and 65-80 days of age between T2 and T3 treatments, but they differ from T1. The gross margins obtained were of R\$ 54.25; R\$ 85.86 and R\$ 66.99 for treatments 1, 2 and 3 respectively.

**Index terms:** confinement, animal feeding, creep feeding.

Aceito para publicação em 10/7/08.

<sup>1</sup>Méd. vet., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Lages, C.P. 181, 88502-970 Lages, SC, fone/fax: (049) 3224-4400, e-mail: volnei@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup>Méd. vet., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Lages, e-mail: coutinho@epagri.sc.gov.br.

<sup>3</sup>Méd. vet., D.Sc., Epagri/Estação Experimental de Lages, e-mail: martinsev@terra.com.br. (Aposentado).

<sup>4</sup>"Creep feeding": suplementação de cordeiros em aleitamento com rações de qualidade em locais a que suas mães não têm acesso.

## Introdução

A criação de ovinos em Santa Catarina vem sendo explorada cada vez mais para fins econômicos, tornando-se mais tecnificada e racionalizada em termos de custos, porém falta regularidade de oferta e qualidade do produto. No Estado, geralmente a época de parição coincide com o período de escassez de forragem, e a deficiência alimentar é a principal causa na redução do desenvolvimento do cordeiro lactente. Nestas condições, a suplementação é uma prática de manejo prioritária e estratégica na produção de cordeiros ("creep feeding"). Entretanto, pelo grande potencial que o Estado possui, ainda são poucos os criadores que se preocupam em disponibilizar no mercado cordeiros com bom acabamento de carcaça.

Entre os sistemas de produção, o confinamento, em especial, já está sendo adotado no Brasil por muitos produtores. É importante que na exploração dessa atividade sempre se leve em consideração a relação custo/benefício para que o negócio seja viável para o produtor.

De acordo com o Censo Agropecuário (1997), 75% dos criadores de ovinos de Santa Catarina ocupam uma área com até 100ha, o que caracteriza em sua grande maioria pequenas e médias propriedades. Quando a área é um fator limitante para a criação de ovinos, principalmente quando se refere à superlotação, que ocasiona sérios problemas sanitários com endoparasitoses, é importante que se busquem outras alternativas de produção. O confinamento e a utilização de pastagens cultivadas podem ser vistos como alternativas para a terminação de cordeiros (Ávila et al., 2003). Em estudo realizado por Ávila & Osório (1996), em Santa Catarina, utilizando 2.420 cordeiros de diversas raças, verificou-se maior ganho de peso vivo diário dos cordeiros criados em pastagem cultivada (0,252kg) em relação aos de campo

nativo (0,179kg). Entretanto, os resultados de ganho de peso de cordeiros obtidos nas diferentes regiões do Brasil são extremamente variáveis, sendo muitas vezes impossível estabelecer um sistema padrão de terminação que atenda a todos os locais onde exista uma criação de ovinos (Otto et al., 1997). A concentração e a qualidade da proteína na dieta podem modificar o consumo pelos ruminantes, alterando tanto o mecanismo físico, como o fisiológico. A redução no teor de proteína bruta da dieta para níveis abaixo de 12% ou na disponibilidade de nitrogênio poderá reduzir a digestão de fibras e, conseqüentemente, restringir o consumo (Roseler et al., 1993, citado por Zundt et al., 2002). A melhoria do nível nutricional pode proporcionar aumento de custo de produção, o que pode tornar a atividade pouco rentável. Dessa forma, o consumo, o ganho de peso, a conversão alimentar e o rendimento de carcaça são importantes parâmetros na avaliação do desempenho animal (Ferreira et al., 1998). Segundo Manterola (1986), a criação intensiva de cordeiros é justificada em duas situações: quando ocorre baixa disponibilidade forrageira, para evitar competições entre mães e filhos, e em condições ambientais que propiciem elevadas infestações endoparasitárias.

Loose et al. (1981) afirmam que, quanto mais cedo for atingido o peso de abate, menores serão as despesas e a possibilidade de morte dos cordeiros. Pinheiro (1979), citado por Ramos et al. (2004), concluiu que os ovinos são parasitados por helmintos em todas as faixas etárias, e sua ação negativa não acontece apenas no atraso de desenvolvimento dos cordeiros, mas também na produção e qualidade da carne e da lã.

Trabalho realizado por Owen (1976) indicou que a maior velocidade de crescimento do cordeiro ocorre entre a primeira e a 20ª semana de vida e, de acordo com Selaive (1979), 60 dias parece ser

uma idade favorável para o desmame precoce porque o leite materno perde importância a partir da oitava semana de lactação, quando o rúmen do cordeiro já está desenvolvido. Entretanto, não se pode estabelecer a idade ótima de desmame que possa ser aplicada a todas as situações, pois isso depende, fundamentalmente, das condições das pastagens nesse momento, o que vai variar de um estabelecimento para outro e também de um ano para outro.

Siqueira et al. (1993) observaram ganhos de 0,153kg/dia em animais desmamados aos 60 dias e terminados em confinamento e de 0,082kg/dia em animais mantidos a pasto. Del Carratore (2000), trabalhando com animais da raça Suffolk desmamados aos 45 dias e terminados em confinamento e com animais desmamados aos 90 dias terminados a pasto, observou que o pastejo rotacionado proporcionou um desempenho ponderal melhor que o lote confinado. Ávila et al. (2003), numa avaliação de custos de produção de cordeiros mestiços Hampshire Down, terminados em confinamento em dois níveis diferentes de energia na ração (76,1% e 84,7%) e com o mesmo nível de proteínas (19,7%) para os dois tratamentos, observaram ganhos médios de 0,279 e 0,298kg/dia, respectivamente.

Este trabalho teve como objetivo comparar a eficiência técnica e econômica do desempenho de cordeiros terminados a pasto, em confinamento, e a pasto com acesso ao "creep feeding".

## Material e métodos

O experimento foi realizado nos meses de julho a setembro de 2005 em uma propriedade rural no município de Bom Retiro, no Planalto Sul Catarinense.

Foram utilizados 28 cordeiros, machos inteiros, da raça Ille de France, com idade média de 17 dias de vida. Durante o experimento os

animais foram desverminados e acompanhados com exames parasitológicos (opg<sup>5</sup> e cultura de larvas), vacinados com vacina tríplice (enterotoxemias, carbúnculo sintomático e gangrena gasosa).

Os cordeiros foram selecionados ao acaso, pesados, individualizados com uma tatuagem na orelha direita e separados aleatoriamente em três lotes que constituíram os três tratamentos (T).

O T1 foi formado por dez cordeiros que permaneceram com as mães em uma área de 0,7ha de pastagem de azevém (sistema utilizado pelo criador). No T2 utilizaram-se oito cordeiros em sistema de confinamento e alimentados com ração peletizada contendo 22% de proteína bruta e azevém, fornecida ao cocho à vontade. Os cordeiros deste tratamento também tiveram acesso ao aleitamento de suas mães nos períodos compreendidos entre 12 e 14 horas e durante a noite. Nestes períodos, além do aleitamento, os animais experimentais mantiveram acesso exclusivo à alimentação concentrada pelo método "creep feeding". O T3 foi formado por dez cordeiros que permaneceram com suas mães em uma área de 0,7ha de pastagem de azevém com complemento alimentar contendo 22% de proteína bruta em sistema de "creep feeding" até a desmama. Após o desmame, que ocorreu aos 45 dias do início do experimento, os animais dos tratamentos T1 e T3 foram agrupados e mantidos em pastagem de azevém e sem suplementação concentrada até o final do experimento que teve duração de 63 dias.

Os parâmetros avaliados foram os ganhos de peso vivo nas três faixas etárias: de 17 a 32 dias; 33 a 48 dias; 49 a 64 dias e 65 a 80 dias, para os três tratamentos. Além do ganho diário, foi avaliado o consumo de

concentrado e determinado o custo de produção nos três tratamentos.

O delineamento experimental foi completamente casualizado com 10 repetições no T1, 8 repetições no T2 e 10 repetições no T3. Os dados de ganho de peso foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas entre si pelo teste t de Student ( $P < 0,05$ ).

## Resultados e discussão

O T2, onde os animais foram confinados e alimentados com ração peletizada contendo 22% de proteína bruta e azevém fornecida ao cocho à vontade, apresentou melhor resposta ao ganho diário de peso vivo ( $P < 0,05$ ), em todas as fases de desenvolvimento, em relação ao T1, no qual os cordeiros foram mantidos com suas mães em pastagens de azevém (Tabela 1). Em relação ao T3, no qual os cordeiros foram mantidos com suas mães em pastagens de azevém mais complemento alimentar, o T2 apresentou resultados superiores nos intervalos de idade entre 33 a 48 e 49 a 64 dias de idade, momentos que coincidiram com a desmama e pós-des-

mama feita aos 45 dias de vida. Os animais que mais sofreram com a desmama foram os do T1, chegando ao final do experimento com uma taxa de ganho diário de peso de apenas 88,61g, indicando que para esse sistema de produção a desmama deve ocorrer mais tarde, sob pena de afetar o desenvolvimento dos animais.

Os animais dos tratamentos T2 e T3, ao final do experimento e com idade média de 80 dias, apresentavam-se acabados e prontos para o abate, com peso médio de 38,59 e 32,80kg, respectivamente. Os pesos de abate obtidos nos T2 e T3 estão dentro dos parâmetros para peso ótimo de abate, o qual segundo Cabrero, (1984), tem a gordura como tecido mais variável e seu excesso contribui para um baixo rendimento na comercialização da carcaça. Portanto o peso de abate deve coincidir com o ponto de maturidade, na qual a gordura atinge um nível desejável (Berg & Butterfield, 1979).

O baixo ganho de peso diário observado no T1, na faixa de idade compreendida entre 65 e 80 dias de vida (Tabela 1), pode ser atribuído,

Tabela 1. Médias de ganho diário de peso vivo, em gramas, dos três tratamentos, nos quatro intervalos de idades durante o período experimental

Tratamento	Intervalos de idade <sup>(1)</sup>			
	(Dias)			
	17 a 32	33 a 48	49 a 64	65 a 80
	..... g .....			
T1	263,10 aA	227,30 aA	235,40 aA	88,61 bA
T2	360,00 abB	464,75 aB	376,63 abB	311,65 bB
T3	351,30 aAB	410,60 aC	235,50 bA	227,39 bAB

<sup>(1)</sup>Letras iguais, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste t de Student ( $P < 0,05$ ).

Notas: T1 - dez cordeiros mantidos com as mães em pastagem de azevém.

T2 - oito cordeiros confinados, alimentados com ração e azevém no cocho ("creep feeding").

T3 - dez cordeiros mantidos com as mães em pastagem de azevém mais complemento alimentar em sistema de "creep feeding".

<sup>5</sup>Opg = ovos/grama (número de ovos de helmintos por grama de fezes).

em parte, à infecção parasitária por helmintos gastrintestinais que se instalou nos animais desse tratamento.

De acordo com os dados da Tabela 2, os ganhos médios diários para T1, T2 e T3 foram 0,213, 0,386 e 0,313kg, respectivamente. Os cordeiros do T2, em sistema de confinamento, ganharam mais peso no período (24,4kg), o que pode ser atribuído à melhor suplementação proteico-energética.

O ganho médio diário de 0,213kg de peso vivo obtido no T1 foi inferior aos obtidos por Ávila & Osório (1996) que, ao verificarem o efeito de dois sistemas de criação (campo nativo e pastagem), encontraram ganho de peso vivo médio diário de 0,252kg para pastagem cultivada de aveia, azevém e trevo-branco.

No T2, onde foi utilizado o sistema de confinamento total dos cordeiros (Tabela 2), observou-se um ganho médio diário de 0,386kg de peso vivo, superior aos demais tratamentos, com consumo diário médio de ração de 0,578kg por cordeiro (Tabela 3). O ganho de peso neste tratamento foi superior ao encontrado por Otto et al. (1994), que obtiveram desempenho de cordeiros com acesso ao "creep feeding" de 190 e 182g/dia, desmamados aos 45 e aos 60 dias, respectivamente. Ávila et al. (2003), com dois níveis diferentes de energia na ração, contendo 71,1% e 84,7% de nutrientes digestíveis totais (NDT), mas com o mesmo teor de proteína bruta (19,7%) para os dois tratamentos, observaram ganhos médios diários de 0,279 e 0,298kg, respectivamente.

No T3, o ganho médio diário de peso vivo de 0,313kg (Tabela 2), com consumo de ração por cordeiro de 0,217kg ao dia, foi inferior ao confinado, o que já era esperado, pois os cordeiros deste tratamento ainda estavam sendo amamentados como nos demais tratamentos e com pastagem disponível (Tabela 3).

Tabela 2. Número de cordeiros por tratamento, peso vivo inicial e final por lote, ganho de peso vivo médio e diário por cordeiro nos três tratamentos durante o período de 63 dias, em Lages, SC, 2005

Parâmetro	T1	T2	T3
Cordeiros/tratamento (nº)	10	8	10
Peso vivo inicial do lote (kg)	129,50	113,50	130,50
Peso vivo final do lote (kg)	264,00	308,75	328,00
Ganho de peso médio/cordeiro no período (kg)	13,45	24,40	19,75
Ganho de peso médio diário/cordeiro no período (kg)	0,213	0,386	0,313

Notas: T1 - dez cordeiros mantidos com as mães em pastagem de azevém.  
T2 - oito cordeiros confinados, alimentados com ração e azevém no cocho ("creep feeding").  
T3 - dez cordeiros mantidos com as mães em pastagem de azevém mais complemento alimentar.

Tabela 3. Consumo de ração em cada tratamento por lote, no período e diário

Parâmetro	T1	T2	T3
	..... kg .....		
Consumo total de ração do lote	-	291,7	98,0
Consumo ração/cordeiro/período	-	36,5	9,8
Consumo ração cordeiro/dia	-	0,578	0,217

Notas: T1 - dez cordeiros mantidos com as mães em pastagem de azevém.  
T2 - oito cordeiros confinados, alimentados com ração e azevém no cocho ("creep feeding").  
T3 - dez cordeiros mantidos com as mães em pastagem de azevém mais complemento alimentar ("creep feeding").

Na avaliação dos custos de produção na terminação de cordeiros (Tabela 4), deve-se considerar os gastos com concentrados e/ou com pastagens, levando-se em conta que em muitos casos ocorre limitação com a área de pastagem.

No T1, os gastos com alimentação foram com pastagem cultivada (azevém) e sanidade, resultando em R\$ 24,95 por cordeiro. Os cordeiros deste tratamento chegaram ao final do experimento com peso vivo médio de 26,4kg que, comercializado a R\$ 3,00 o quilo vivo, resultou em R\$ 79,20, com margem bruta de R\$ 54,25 (Tabela 5).

No T2, os gastos com alimentação foram com concentrado, feno e sanidade, totalizando R\$ 29,91 por

cordeiro. No final do experimento, os cordeiros estavam em média com 38,59kg de peso vivo que, comercializado a R\$ 3,00 o quilo vivo, proporcionou receita de R\$ 115,77, com margem bruta de R\$ 85,86 (Tabela 5).

No T3, os gastos foram com pastagem (azevém) e ração concentrada, mais sanidade, totalizando a despesa de R\$ 31,41 por cordeiro. Os cordeiros atingiram neste tratamento o peso vivo médio individual de 32,80kg que, comercializado a R\$ 3,00 o quilo vivo, resultou a receita de R\$ 98,40. A margem bruta final foi de R\$ 66,99 (Tabela 5).

A ração foi formulada ao custo de R\$ 0,66/kg, com o nível de 22% de proteína bruta. ▶

Tabela 4. Custos com alimentação e sanidade dos cordeiros nos diferentes tratamentos

Fator de custo	T1	T2	T3
		<b>R\$</b>	
Custo cordeiro com ração	-	24,06	6,46
Custo de 0,7ha de pastagem cultivada	226,00	-	226,00
Custo com feno/cordeiro no período	-	3,50	-
Custo cordeiro com alimentação	22,60	27,56	29,06
Custo cordeiro com sanidade	2,35	2,35	2,35
Custo total/cordeiro	24,95	29,91	31,41

Notas: T1 - dez cordeiros mantidos com as mães em pastagem de azevém.

T2 - oito cordeiros confinados, alimentados com ração e azevém no cocho ("creep feeding").

T3 - dez cordeiros mantidos com as mães em pastagem de azevém mais complemento alimentar ("creep feeding").

Tabela 5. Margem bruta apurada nos três sistemas de produção de cordeiros avaliados

Parâmetro	Tratamento		
	T1	T2	T3
		<b>kg</b>	
Peso final	26,40	38,59	32,80
		<b>R\$</b>	
Preço de venda	3,00	3,00	3,00
Valor da venda	79,20	115,77	98,40
Custo com alimentação e sanidade	24,95	29,91	31,41
<b>Margem bruta/cordeiro</b>	<b>54,25</b>	<b>85,86</b>	<b>66,99</b>

É importante destacar que nestes custos não estão incluídas as despesas com mão-de-obra, sendo considerada apenas a alimentação e a sanidade. Para rebanhos pequenos é inviável economicamente a contratação de mão-de-obra específica.

## Conclusões

- A produção de cordeiros precoces, tanto em sistemas de pastejo quanto em confinamento, é viável economicamente.

- O sistema de criação influi sobre as características produtivas e comerciais dos cordeiros.

- Os cordeiros confinados com alimentação no cocho são mais rentáveis na terminação do que os cordeiros mantidos com suas mães.

## Literatura citada

1. ÁVILA, V.S. de; OSÓRIO, J.C.S. Efeito do sistema de criação, época de nascimento e ano na velocidade de crescimento de cordeiros. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.25, n.5, p.1007-1015, set./out. 1996.
2. ÁVILA, V.S. de; COUTINHO, G.C.; RAMOS, C.I. Avaliação técnica e econômica da terminação de cordeiros em confinamento. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, SC, v.16, n.2, p.56-58, 2003.
3. BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. *Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno*. Zaragoza, España: Ed. Acríbia, 1979. 297p.
4. CENSO AGROPECUÁRIO 1995-1996: Santa Catarina. Rio de Janeiro: IBGE, n.21, 1997. 286p.
5. DEL CARRATORE, R.R. *Avaliação do desenvolvimento ponderal, da infecção helmíntica e da viabilidade econômica de dois sistemas de termina-*

*ção de cordeiros Suffolk*. 2000. 48p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Engenharia. Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, SP, 2000.

6. FERREIRA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Consumo, conversão alimentar, ganho de peso e características de carcaça de bovinos F1 Simental e Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.28, n.2, p.352-360, 1998.
7. LOOSE, E.M.; JARDIM, P.O.C.; OSÓRIO, J.C.S. Peso ao nascer e desempenho ponderal de cordeiros Ideal e cruzas Ideal x Texel. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18, 1981, Goiânia, GO. *Anais...* Goiânia: ZBZ, 1981. p.394.
8. MANTEROLA, H. La nutrición del ovino. In: GARCIA, G. (Ed.) *Producción ovina*. Santiago: Universidad de Chile, 1986. 344p.
9. OTTO, C.; BONA, A.F.O.; SÁ, J.L. et al. Efeito do desmame aos 45 e 60 dias de idade no desenvolvimento de cordeiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 23, 1994, Olinda, PE. *Anais...* Olinda: CBMV, 1994. p.55
10. OTTO, C.; SÁ, J.L.; WOEHL, A.H. et al. Estudo econômico da terminação de cordeiros a pasto e em confinamento. *Revista do Setor de Ciências Agrárias*, Curitiba, PR, v.16, n.1-2, p.223-27, 1997.
11. OWEN, J. B. *Sheep production*. London: Bailliere Tindall, 1976. 436p.
12. RAMOS, C.I.; BELLATO, V.; SOUZA, A.P. et al. Epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos no Planalto Catarinense. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, n.6, p.1889-1895, nov./dez. 2004.
13. SELAIVE, A.B. *Fatores a considerar no desmame de cordeiros*. Bagé: Embrapa – Uepae, Bagé 1979. 5p. (Embrapa Uepae Bagé. Comunicado Técnico, 2).
14. SIQUEIRA, E.R.; AMARANTE, A.F.T.; FERNANDES, S. Estudo comparativo da recria de cordeiros em confinamento e pastagem. *Veterinária e Zootecnia*, São Paulo, v.5, p.17-28, 1993.
15. ZUNDT, M.; MACEDO, F. de; MARTINS, E.N. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis proteicos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.31, n.3, p.1-12., jun. 2002. Disponível em: <www.scielo.br/scielo> Acesso em: 10 mar. 2006. ■



# Efeitos da adubação sobre a incidência de tripes e míldio e na produtividade da cultura da cebola

Paulo Antônio de Souza Gonçalves<sup>1</sup>, João Américo Wordell Filho<sup>2</sup> e Claudinei Kurtz<sup>3</sup>

**Resumo** – O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da adubação com nitrogênio, fósforo e potássio sobre a incidência de tripes (*Thrips tabaci*) e míldio (*Peronospora destructor*) e sobre produtividade da cultura da cebola. Os tratamentos foram metade, uma, duas e quatro vezes a dose recomendada para N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O e testemunha sem adubação. No experimento com nitrogênio foi incluído esterco de peru para suprir o nutriente em dose recomendada. A infestação do inseto e os danos causados pelo patógeno não foram influenciados pelos nutrientes, exceto o fósforo, que apresentou correlação linear e positiva com a incidência de tripes. A produtividade foi incrementada pela aplicação de fósforo.

**Termos para indexação:** *Thrips tabaci*, *Peronospora destructor*, *Allium cepa*, nitrogênio, fósforo, potássio.

## Effects of fertilization on thrips and downy mildew incidence and on the yield of onion

**Abstract** – The objective of this research was to evaluate the effect of fertilization with nitrogen, phosphorus and potassium on thrips (*Thrips tabaci*) and downy mildew (*Peronospora destructor*), and on the yield of onion crop. The treatments were controls, half, one, two and four times the recommended amount of N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O. In the experiment with nitrogen the turkey manure was included to supply the recommended amount of nutrients. The onion thrips and downy mildew incidence were not influenced by the nutrients; only phosphorus had a positive linear tendency with the development of the insect. The yield increased mainly as a result of the use of phosphorus.

**Index terms:** *Thrips tabaci*, *Peronospora destructor*, *Allium cepa*, nitrogen, phosphorus, potassium.

## Introdução

O tripes, ou piolho da cebola (*Thrips tabaci* Lind., Thysanoptera: Thripidae), e o míldio (*Peronospora destructor* Berk. Casp. ex Berk.) são os principais problemas fitossanitários na cultura da cebola em

lavouras da Região Sul do Brasil (Gonçalves, 2006; Wordell Filho & Boff, 2006).

Os danos causados pelo tripes consistem na raspagem e sucção da seiva da planta que, em elevadas infestações, provocam lesões esbranquiçadas, seca de ponteiro,

retorcimento das folhas e redução do tamanho do bulbo (Gonçalves, 2006). O manejo do solo com adubação verde e plantio direto tem sido recomendado como uma das práticas que melhora a tolerância das plantas de cebola aos danos causados por tripes (Gonçalves, 2006). ▶

Aceito para publicação em 23/4/08.

Trabalho financiado com recursos da Fapesec.

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

<sup>2</sup>Eng. agr., D.Sc., 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>3</sup>Eng. agr., Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, e-mail: kutz@epagri.sc.gov.br.

McGuire (1999) observou que altos níveis foliares de nitrogênio propiciam altas infestações de tripses em cebola. A incidência de tripses não diferiu com adubação mineral com N, P e K, em doses que variavam entre a normal e três vezes a recomendada (Gonçalves & Silva, 2004).

O míldio tem importância econômica, principalmente no sul do País, pois causa redução de área fotossintética na lavoura e no caneteiro em períodos de temperaturas amenas, alta umidade relativa e baixa luminosidade (Wordell Filho & Boff, 2006). Gonçalves & Silva (2004) não observaram efeito da adubação mineral sobre a infestação de míldio para doses de N, P e K entre a normal e até três vezes a recomendada. Em contraste, Develash & Sugha (1997) constataram que a severidade da infestação de míldio em cebola para produção de sementes foi correlacionada positivamente com aumento da adubação com fósforo e nitrogênio, enquanto o potássio retardou o desenvolvimento da doença. Wordell Filho & Boff (2006) comentaram que fertilizantes minerais, especialmente o nitrogênio, aliados ao adensamento das plantas e à baixa ventilação entre as fileiras de

plântio, favorecem as epidemias de míldio.

Em trabalho pioneiro de adubação na Região do Alto Vale do Itajaí, SC, o nitrogênio na dose de 65kg/ha apresentou resposta positiva no desenvolvimento da cultura (Machado et al., 1984). A dose de nitrogênio relatada como ótima para a produção de bulbos por May et al. (2007) varia de 105 a 125kg/ha, de acordo com a cultivar. Faria & Pereira (1992) determinaram em torno de 115kg N/ha como dose de máxima eficiência econômica. Machado et al. (1984) observaram que a resposta da cebola ao fósforo é frequente em literatura e recomendaram a dose de 180kg/ha de  $P_2O_5$  para solos com teor médio deste nutriente. Estes autores não encontraram resposta para a adubação com potássio. Segundo May et al. (2007), o incremento na produtividade de cebola pela aplicação de potássio foi pequeno quando comparado ao proporcionado pelo nitrogênio.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de doses da adubação com nitrogênio, fósforo e potássio sobre a incidência de ninfas de tripses (*T. tabaci*), sobre a severidade do míldio (*P. destructor*) e sobre a produtividade da cultura da cebola.

## Materiais e métodos

A pesquisa foi conduzida na Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, SC, situada a 475m de altitude, 27°22' latitude sul e 49°35' longitude oeste, em um Cambissolo húmico distrófico. Os experimentos foram instalados em 3/9/2003 e 27/8/2004 (transplante), sendo colhidos em 27/11/03 e 3/12/04, respectivamente.

A cultivar de cebola utilizada foi a Epagri 362 "Crioula Alto Vale". O espaçamento utilizado foi de 0,40m entre fileiras e 0,10m entre plantas na fileira. Em cada ano agrícola foram conduzidos três experimentos, sendo cada um composto por diferentes níveis de N (uréia e esterco de peru), P (superfosfato triplo) e K (cloreto de potássio). Em cada experimento as doses avaliadas foram a metade, uma, duas e quatro vezes a recomendada para a cultura (Sociedade..., 1995) e testemunha sem adubação. Quando um nutriente era avaliado individualmente, a dose normal recomendada dos outros dois foi mantida, e assim ocorreu nos demais experimentos. O nitrogênio foi fornecido por uréia nas doses de 37,5, 75, 150 e 300kg/ha, e um tratamento com 82,1kg/ha de N suprido por 7,1t/ha de esterco de peru colocado na base, incluído apenas neste experimento, como testemunha em relação aos tratamentos com N mineral. O nitrogênio mineral foi aplicado 50% na base e 50% em cobertura, parcelado em duas vezes aos 30 e 60 dias após o transplante das mudas. Nos experimentos com P e K os nutrientes foram colocados somente na base. As doses de fósforo ( $P_2O_5$ ) foram 80, 160, 320, 640kg/ha e as doses de potássio ( $K_2O$ ) foram de 65, 130, 260 e 520kg/ha. O solo foi manejado em sistema de plantio direto sobre palha de milho e centeio, semeados respectivamente, em dezembro do ano anterior e maio do mesmo ano, e na ocasião do plantio definitivo foram acamados com rolo-faca. O sulcamento para o transplante manual das mudas de cebola foi feito com microtrator adaptado.



Plantas de cebola produzidas com níveis de adubação de acordo com recomendação oficial

Os resultados da análise de solo no início do experimento foram: pH em água = 6,5; índice SMP = 6,2; P = 7mg/dm<sup>3</sup>; K = 44mg/dm<sup>3</sup>; matéria orgânica = 4%; Al = zero; Ca = 7,1Cmol/dm<sup>3</sup>; Mg = 3,1Cmol/dm<sup>3</sup>; argila = 32%. O esterco de peru apresentou os seguintes teores: 79,8% de matéria seca; 29,4g/kg de N; 20,8g/kg de P; 25,4g/kg de K; 31g/kg de Ca; 8,2g/kg de Mg; 7.230mg/kg de Fe; 574mg/kg de Mn; 468mg/kg de Zn; 112mg/kg de Cu e 58mg/kg de B, segundo o Laboratório de Fisiologia e Nutrição Vegetal da Epagri/Estação Experimental de Caçador.

Os experimentos foram conduzidos em 2003 sem aplicação de agrotóxicos para se investigar o efeito da adubação sobre a incidência de tripes, severidade do míldio e produtividade. Os mesmos experimentos foram realizados em 2004 com controle químico de tripes e doenças baseado nas recomendações da Epagri (2000) para avaliar o efeito da adubação sobre a produtividade da cultura.

Em cada experimento o delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas mediram 3,2 x 3m, sendo separadas por 1m entre si.

Em 2003, a avaliação da incidência de tripes foi realizada no campo em todas as folhas de cinco plantas tomadas ao acaso nas parcelas, através da contagem semanal de apenas ninfas do inseto, e não de adultos, devido ao seu hábito saltador, que pode dificultar a precisão dos dados. Para facilitar a visualização das ninfas de tripes foi usada lupa manual com 75mm de diâmetro (Classic Magnifier®). As avaliações foram efetuadas nas seguintes datas: 35 dias após transplante (DAT), 42 DAT, 50 DAT, 57 DAT, 64 DAT, 71 DAT, 78 DAT.

A severidade do míldio foi medida em dez avaliações com intervalos semanais, 20 DAT, 27 DAT, 34 DAT, 41 DAT, 49 DAT, 55 DAT, 62 DAT, 69 DAT, 76 DAT e 83 DAT, do estágio de pós-transplante até a colheita. Foram avaliadas dez plantas

por parcela, aferindo-se a severidade de míldio, com base na análise visual da porcentagem de área foliar afetada pela doença (zero a 100%), conforme metodologia descrita por Wordell Filho & Stadnik (2006). Posteriormente, foi estimada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) através da fórmula  $AACPD = \sum [((Y1 + Y2)/2) \cdot \Delta t]$ , em que Y1 e Y2 são duas avaliações consecutivas de severidade e  $\Delta t$  o intervalo de tempo entre elas.

A avaliação da produtividade e do peso médio de bulbos comerciais dos experimentos seguiu as normas do Ministério da Agricultura (Epagri, 2000), de acordo com o diâmetro dos bulbos: classe 1 = 3,5cm; classe 2 > 3,5 até 5cm; classe 3 > 5 até 7cm; classe 4 > 7 até 9cm; classe 5 > 9cm, sendo consideradas como produtividade comercial apenas as classes 3, 4 e 5.

A análise de regressão foi aplicada considerando-se como variável independente as doses dos nutrientes e dependentes a incidência de tripes, a severidade do míldio e a produtividade, para determinar o modelo de ajuste dos dados. O programa estatístico utilizado foi o SAS versão 6.12 e os modelos foram se-

leccionados pela análise de variância ao nível de 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

A análise de regressão apontou relação linear positiva significativa apenas entre doses de fósforo e a incidência de ninfas de tripes, de acordo com a equação  $y = 0,02x + 24,4$  ( $R^2 = 0,32$ ,  $P < 0,01$ ). Gonçalves & Silva (2004) não observaram efeito significativo de doses de nitrogênio, fósforo e potássio sobre tripes, o que diferiu deste trabalho no resultado positivo para o fósforo. Os resultados diferem daqueles obtidos por Malik et al. (2003), que observaram densidade elevada de tripes em cebola adubada com 200 e 250kg de N/ha. Estes autores sugeriram a adubação com 150-100-100kg/ha de NPK como a fórmula mais racional para manter a produtividade e manejar o inseto em cebola. A observação de McGuire (1999) de que altos níveis de nitrogênio foram responsáveis pelo incremento populacional do inseto não foi confirmada neste estudo. Isso possivelmente está relacionado ao manejo do solo em plantio direto ter imobilizado nitrogênio na palha, ▶



*Bulbos de cebola produzidos de acordo com recomendação de adubação oficial*

não permitindo que as doses deste nutriente alterassem significativamente o nível foliar de nitrato.

Para a produtividade, a análise de regressão também não apontou relação significativa entre doses de nitrogênio e produtividade com ou sem controle fitossanitário. Provavelmente o nitrogênio disponibilizado pela matéria orgânica do solo foi suficiente para manter a produtividade da cultura no tratamento testemunha. Os resultados contrastam com Faria & Pereira (1992), que observaram resposta positiva ao nitrogênio em área irrigada, talvez devido ao baixo nível de matéria orgânica (0,6%) no solo. No presente trabalho, o nível de matéria orgânica da área era de 4%, o que pode ter favorecido resultados similares entre tratamentos. Amado & Teixeira (1991) avaliaram diferentes coberturas de solo para posterior transplante de cebola e observaram que, em área de pousio com ervas espontâneas sem adubação, são disponibilizados pelos resíduos em torno de 66kg de N/ha para a cultura da cebola, o que permitiu produtividade similar a tratamentos que forneceram os maiores níveis de N.

A análise de regressão apresentou resultados significativos positivos e lineares entre doses de fósforo (x) e produtividade (y) sem controle fitossanitário ( $y = 0,007x + 9,0$ ,  $R^2 = 0,69$ ,  $P < 0,01$ ), e com controle ( $y = 0,01x + 22,6$ ,  $R^2 = 0,58$ ,  $P < 0,01$ ). Para o peso médio de bulbos (em gramas) sem controle fitossanitário também foi verificada a relação linear ( $y = 0,03x + 38,8$ ,  $R^2 = 0,69$ ,  $P < 0,01$ ). A relação foi quadrática para esta variável com controle fitossanitário ( $y = -0,0002x^2 + 0,17x + 127,3$ ,  $R^2 = 0,71$ ,  $P < 0,01$ ). O fornecimento de doses adequadas de fósforo foi importante para incremento da produtividade.

A adubação potássica incrementou a produtividade apenas na ausência de controle fitossanitário ( $y = 0,005x + 8,9$ ,  $R^2 = 0,35$ ,  $P < 0,01$ ). Este incremento também foi observado para peso médio de bulbos com

( $y = 0,02x + 37,4$ ,  $R^2 = 0,35$ ,  $P < 0,01$ ). Segundo alguns autores, a cultura da cebola não responde consideravelmente à aplicação de potássio. Machado et al. (1984) não observaram efeito do potássio sobre produtividade da cultura. Segundo May et al. (2007), o potássio tem menor efeito que o N na produtividade de cebola.

Não foi verificado efeito significativo das doses de nitrogênio, fósforo e potássio para a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para o fungo *P. destructor*. Resultados divergentes foram obtidos por Develash & Sugha (1997), que verificaram redução da severidade de míldio da cebola pela adubação potássica, enquanto o fornecimento de nitrogênio e de fósforo aumentaram a intensidade da doença, efeito não confirmado neste estudo.

## Conclusões

- A severidade de míldio não é influenciada significativamente pelas doses de adubação.
- O incremento linear de doses de fósforo favorece o desenvolvimento de tripes em cebola.
- O fornecimento de doses recomendadas de fósforo é importante para incremento de produtividade.

## Literatura citada

1. AMADO, T.J.C.; TEIXEIRA, L.A.J. Culturas de cobertura de solo: efeito no fornecimento de nitrogênio e no rendimento de bulbos de cebola. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.4, n.3, p.10-12, 1991.
2. DEVELASH, R.K.; SUGHA, S.K. Factors affecting development of downy mildew (*Peronospora destructor*) of onion (*Allium cepa*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, v.67, n.2, p.71-74, 1997.
3. EPAGRI. *Sistema de produção para cebola*. Florianópolis: Epagri, 2000. 91p. (Epagri. Sistema de Produção, 16).
4. FARIA, C.M.B.; PEREIRA, J.R. Fontes e níveis de nitrogênio na produtividade de cebola no submédio São Francisco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.27, n.3, p.403-407, 1992.

5. GONÇALVES, P.A.S. Manejo ecológico das principais pragas da cebola. In: WORDELL FILHO, J.A.; ROWE, E.; GONÇALVES, P.A. de S. et al. *Manejo fitossanitário na cultura da cebola*. Florianópolis: Epagri, 2006. p.168-189.
6. GONÇALVES, P.A.S.; SILVA, C.R.S. Adubação mineral e orgânica e a densidade populacional de *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) em cebola. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, n.4, p.1255-1257, 2004.
7. GONÇALVES, P.A.S.; SILVA, C.R.S.; BOFF, P. Incidência do míldio em cebola sob adubação mineral e orgânica. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.3, p.538-542, 2004.
8. MACHADO, M.O.; VIZZOTTO, V.J.; LANZER, E.A. et al. *Adubação para a cultura da cebola na região do Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina*. Florianópolis. Empasc, 1984. 17p. (Empasc. Boletim Técnico, 26).
9. MALIK, M.F.; NAWAZ, M.; HAFEEZ, Z. Different regimes of nitrogen and invasion of thrips on onion in Balochistan, Pakistan. *Asian Journal of Plant Sciences*, v.2, n.12, p.916-919, 2003. Disponível em: <<http://scialert.com/asci/author.php?author=Zahid%20Hafeez>>. Acesso em 13 mar. 2007.
10. MAY, A.; CECÍLIO FILHO, A.B.; PORTO, D.R.Q. et al. Produtividade de híbridos de cebola em função da população de plantas e da fertilização nitrogenada e potássica. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.25, n.1, p.53-59, 2007.
11. MCGUIRE, M.E. *Efeitos do manejo do solo sobre fisiologia vegetal e incidência de pragas e doenças na cebola*. 1999. 62p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.
12. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Recomendações de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 3.ed. Passo Fundo, RS: SBCS/Núcleo Regional Sul; Comissão de Fertilidade do Solo - RS/SC, 1995. 223p.
13. WORDELL FILHO, J.A.; STADNIK, M.J. Efeito de produtos alternativos no controle do míldio e no rendimento de cebola. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.19, n.3, p.91-93, 2006.
14. WORDELL FILHO, J.A.; BOFF, P. Doenças de origem parasitária. In: WORDELL FILHO, J.A.; ROWE, E.; GONÇALVES, P.A. de S. et al. *Manejo fitossanitário na cultura da cebola*. Florianópolis: Epagri, 2006. p.19-162. ■



# Pirâmide etária e distribuição vertical da pérola-da-terra, *Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel), em vinhedos do Meio-Oeste Catarinense

Eduardo Rodrigues Hickel<sup>1</sup>, Edegar Luiz Peruzzo<sup>2</sup> e Enio Schuck<sup>3</sup>

**Resumo** – Registros de contagem da pérola-da-terra, *Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel) (Hemiptera: Margarodidae), em raízes de videira foram compilados para se obter informações pertinentes à predominância de faixas etárias em determinados períodos, bem como à distribuição vertical do inseto nos vinhedos. Nos meses que antecedem e durante a dormência da videira (abril a outubro) prevalecem os cistos em estágios iniciais de desenvolvimento, na proporção de 40% a 60% de cistos mínimos (< 3mm de comprimento), 20% a 30% de cistos pequenos (3 a 4mm) e 10% a 20% de cistos médios (5 a 6mm). Indivíduos no estágio adulto tendem a prevalecer nas contagens efetuadas no mês de dezembro, no período reprodutivo da espécie. O inseto tende a se distribuir por toda a área dos vinhedos, com 65% a 80% da população concentrada na faixa de zero a 20cm de profundidade. A fixação do inseto prevalece em raízes com diâmetro de 2 a 5mm.

**Termos para indexação:** Hemiptera, Margarodidae, ecologia populacional, *Vitis*.

## Population pyramid and vertical distribution of ground-pearl, *Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel), in vineyards in Mid-Western Santa Catarina State, Brazil

**Abstract** – Records of ground-pearl, *Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel) (Hemiptera: Margarodidae), counts in grapevine roots were compiled to get information about age-structured population as well as vertical distribution of the insect in the vineyards. Cysts in the first stages of development predominated in the months prior to and during grapevine dormancy (April to October), with proportions of 40% to 60% of tiny cysts (< 3mm long), 20% to 30% of small cysts (3 to 4mm), and 10% to 20% of medium cysts (5 to 6mm). Adults tended to predominate in the counts made in December, the reproductive period of the species. The insect tends to be widespread in the vineyard areas, with 65% to 80% of the population concentrated in the zero to 20cm depth. The coccid settlement was greater in roots with diameter between 2 and 5mm.

**Index terms:** Hemiptera, Margarodidae, population ecology, *Vitis*. ▶

---

Aceito para publicação em 19/5/08.

<sup>1</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5220, e-mail: hickel@epagri.sc.gov.br.

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

<sup>3</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Videira, e-mail: schuck@formatto.com.br.

## Introdução

A pérola-da-terra, *Eurhizococcus brasiliensis* (Hempel, 1922) (Hemiptera: Margarodidae), é a principal praga da videira no Estado de Santa Catarina. Trata-se de uma cochonilha de solo, de corpo amarelo e globoso, denominado cisto. O inseto infesta as raízes das plantas, competindo pelo fluxo de seiva vegetal e, com isso, reduz o vigor vegetativo.

Nas regiões de ocorrência endêmica, como o Meio-Oeste Catarinense, a pérola-da-terra é motivo de preocupação constante dos viticultores, pois é um componente que predispõe à incidência do declínio da videira (Dal Bó, 2006). Um sintoma típico do ataque da pérola-da-terra é o "colapso do vigor" primaveril de plantas jovens, que acaba culminando com o declínio e morte da videira. Ou seja, plantas que vegetaram normalmente no período anterior à dormência não brotam ou não têm vigor no ciclo posterior à dormência (Botton et al., 2000). Isto provavelmente se deve ao esgotamento nutricional da planta nova durante o período de dormência, quando não há folhas e a população de insetos permanece se alimentando nas raízes. Hickel (1997) relata que não há diapausa como estratégia de sobrevivência ao frio hibernar; contudo, não se dispõe de informação do percentual da população da cochonilha em uma dada planta que permanece ativa nas raízes durante o repouso vegetativo.

A pérola-da-terra desenvolve uma geração por ano, porém não há sincronismo reprodutivo perfeito, de modo que indivíduos em diferentes estágios de desenvolvimento podem ser encontrados na mesma planta durante todo o ano (Soria & Gallotti, 1986). Em certos períodos, porém, prevalecem determinadas formas e o conhecimento destas prevalências é importante para a definição das estratégias de manejo da praga.

Informações sobre a distribuição espacial dos indivíduos nas áreas dos vinhedos também são importantes para a implementação de medi-

das de controle da praga. A distribuição vertical no perfil de solo ou por classes de diâmetro de raízes é importante para se determinar o volume de cada inseticida a ser aplicado nas plantas, ao passo que a distribuição horizontal informa a magnitude da dispersão do inseto na área, com reflexos na quantidade de parcelas que deverão receber primeiramente o controle (All & Dutcher, 1977; Samson & Harris, 1998; Botton et al., 2005).

Ensaios de pesquisa visando ao manejo integrado da pérola-da-terra nos parreirais são rotineiramente executados na região do Meio-Oeste Catarinense. Ao longo dos anos, um acervo de dados de contagem desses insetos nas raízes de plantas de videira foi acumulado, de modo que é possível extrair desses dados informações pertinentes à predominância de faixas etárias em determinados períodos, bem como da distribuição espacial da pérola-da-terra nos vinhedos, sendo esses os objetivos deste estudo.

## Material e métodos

O estudo foi realizado mediante a compilação de registros de contagens de pérola-da-terra em raízes de videira, procedentes de ensaios de pesquisa realizados na Epagri/Estação Experimental de Videira, em Videira, SC (27°00'14" latitude sul, 51°09'00" longitude oeste e 774,9m de altitude) e na Linha Caravágio em Tangará, SC (Tabela 1).

O procedimento adotado para a contagem de pérola-da-terra consistiu na prospecção de um certo volume de solo, estratificado ou não em profundidades, mantendo a planta na posição central ou lateral, para que a mesma não fosse eliminada no processo amostral. Dependendo do ensaio, também houve a contagem por classes de diâmetro de raízes. As plantas selecionadas para as contagens normalmente estavam distribuídas pelos vinhedos, obedecendo à configuração experimental de cada ensaio.

Os cistos coletados foram separados por tamanho, obedecendo ao seguinte critério: cisto mínimo

(CMin) – indivíduos menores que 3mm de comprimento; cisto pequeno (CP) – entre 3 e 4mm de comprimento; cisto médio (CM) – entre 5 e 6mm de comprimento e cisto grande (CG) – indivíduos com mais de 7mm de comprimento. Ainda foram contados separadamente os cistos de cor branca (CB) e as fêmeas ambulatórias livres (FF), não importando o tamanho, com exceção da série EEV04A, na qual esta separação por tamanho foi feita.

Para efeito deste estudo, essas classes de tamanho foram adotadas para a classificação em estágios de desenvolvimento dos indivíduos (idades). Assim, os cistos mínimos foram considerados de segundo instar, os cistos pequenos, de terceiro instar, os cistos médios, de quarto instar, os cistos grandes, de quinto instar e os cistos brancos e as fêmeas ambulatórias, os indivíduos, em tese, adultos. Os indivíduos de primeiro instar seriam as ninfas móveis que saem dos ovos. Porém, estas, pelas reduzidas dimensões, não foram registradas nas contagens de pérola-da-terra.

Para o estudo de distribuição espacial, além dos registros de contagem estratificados por profundidade ou por classe de diâmetro de raízes, foram utilizados também registros de contagem de presença/ausência de cistos nas raízes, obtidos num ensaio de teste de porta-enxertos. Neste caso, não foi prospectado um volume específico de solo, mas apenas o suficiente para aferir a presença do inseto na planta selecionada, não importando a quantidade.

Os registros foram transpostos para planilhas eletrônicas para a obtenção de estatísticas demográficas, bem como a confecção de gráficos e ilustrações.

## Resultados e discussão

As pirâmides etárias, de acordo com a época da amostragem, são apresentadas na Figura 1. Apenas um lado da pirâmide é mostrado, pois no cultivo de videira, no sul do Brasil, somente ocorrem as fêmeas (Botton et al., 2000). Os estágios imaturos iniciais (CMin e CP) pre-

Tabela 1. Detalhamento metodológico dos registros de contagem de pérola-da-terra em raízes de videira, procedentes de ensaios de pesquisa realizados em Videira e Tangará, SC

Código <sup>(1)</sup>	Local	Data da Contagem <sup>(2)</sup>	Volume prospectado	Posição da planta	Nº de plantas	Cultivar copa	Porta enxerto
EEV01A	Videira	IV/10/1992	Vaso de 2L	Central <sup>(3)</sup>	10	Indefinida	Pé-franco
EEV01B	Videira	I/12/1993	Vaso de 2L	Central <sup>(3)</sup>	10	Indefinida	Pé-franco
EEV02A	Videira	I/12/2003	0,05m <sup>3</sup>	Central	6	Niágara	043-43 e P 1103
EEV02B	Videira	II/4/2004	0,05m <sup>3</sup>	Central	24	Niágara	043-43 e P 1103
EEV02C	Videira	IV/6/2005	0,05m <sup>3</sup>	Central	32	Poloske e Villenave	043-43 e P 1103
EEV02D	Videira	IV/6/2006	0,05m <sup>3</sup>	Central	36	Poloske e Villenave	043-43 e P 1103
EEV03A	Videira	IV/5/2005	0,42m <sup>3</sup>	Lateral	20	Cabernet Sauvignon	P 1103
EEV03B	Videira	III/6/2007	0,42m <sup>3</sup>	Lateral	60	Cabernet Sauvignon	P 1103
EEV04A	Videira	II/12/1998	0,06m <sup>3</sup>	Central <sup>(3)</sup>	10	043-43	Pé-franco
EEV05A	Videira	III/6/1995	1,20m <sup>3</sup>	Central <sup>(3)</sup>	3	Cardinal	P 1103
EEV06A	Videira	III/12/1996	Presença/ausência	Central	48	Cabernet Sauvignon e Niágara	Diversos
TGA01A	Tangará	III/5/2004	0,10m <sup>3</sup>	Lateral	20	Niágara	P 1103
TGA01B	Tangará	IV/5/2005	0,10m <sup>3</sup>	Lateral	15	Niágara	P 1103

<sup>(1)</sup>Códigos com a fração numeral igual são do mesmo vinhedo ou local.

<sup>(2)</sup>Os algarismos romanos referem-se à semana de início da contagem no respectivo mês e ano.

<sup>(3)</sup>Todo o sistema radicular estava no volume prospectado (planta eliminada).

Nota: os volumes prospectados de 0,42 e 1,20m<sup>3</sup> foram estratificados em camadas de 0,2m até a profundidade de 0,8m.

dominaram em quase todas as contagens, independentemente de local e ano. Apenas nas contagens no mês de dezembro é que o número de adultos (CB e FF) tende a prevalecer (Figura 1, séries EEV01B, EEV02A e EEV04A). Isso também ocorre na população de *Margarodes vitis* (Philippi), a espécie de pérola-da-terra que surge nos vinhedos chilenos (González et al., 1969) e na espécie *Eumargarodes laindi* Jakubski em cana-de-açúcar na Austrália (Samson & Harris, 1998).

Embora Soria & Dal Conte (2000) sustentem que a pérola-da-terra passe por apenas dois instares ninfais, anteriores ao adulto, a separação dos indivíduos em cinco classes distintas de tamanho permite supor que o inseto tenha mais instares em seu desenvolvimento. Isso é corroborado por observações

rotineiras em estereomicroscópio, que permitem evidenciar mais estágios, principalmente pela contagem das placas anais liberadas nas ecdises (trocas de pele). Botton et al. (2000) fazem menção a pelo menos três instares ninfais antes de os indivíduos atingirem o estágio adulto. Por certo, o tamanho de um único indivíduo não é suficiente para definir seu estágio de desenvolvimento, mas quando o tamanho dos indivíduos é analisado no âmbito de uma população de insetos, é possível inferir a quantidade de estágios de desenvolvimento que os indivíduos atravessam (Gullan & Cranston, 2000). Assim, é provável que a pérola-da-terra passe por cinco instares ninfais para atingir o estágio adulto. A definição precisa do número de instares das espécies de pérola-da-terra em condições con-

troladas é difícil, pois ainda não há como isolar indivíduos e mantê-los nas raízes para proceder às medições corporais (Gallotti, 1976; Goidanich, 1977; Hickel & Botton, 2005).

A parcela da população referente a cistos mínimos, pequenos e médios, nos meses de dormência da videira e nos que a antecedem, representa em torno de 90% do total de indivíduos. Segundo Hickel (1997), esses seriam os cistos que manteriam a atividade biológica durante o período hibernal e, portanto, aqueles que levariam ao esgotamento nutricional das plantas, principalmente as jovens.

Não há registros de contagens nos meses de janeiro a março por ser o período em que se processa a reprodução da espécie, com predomínio de cistos com ovos e ninfas ▶

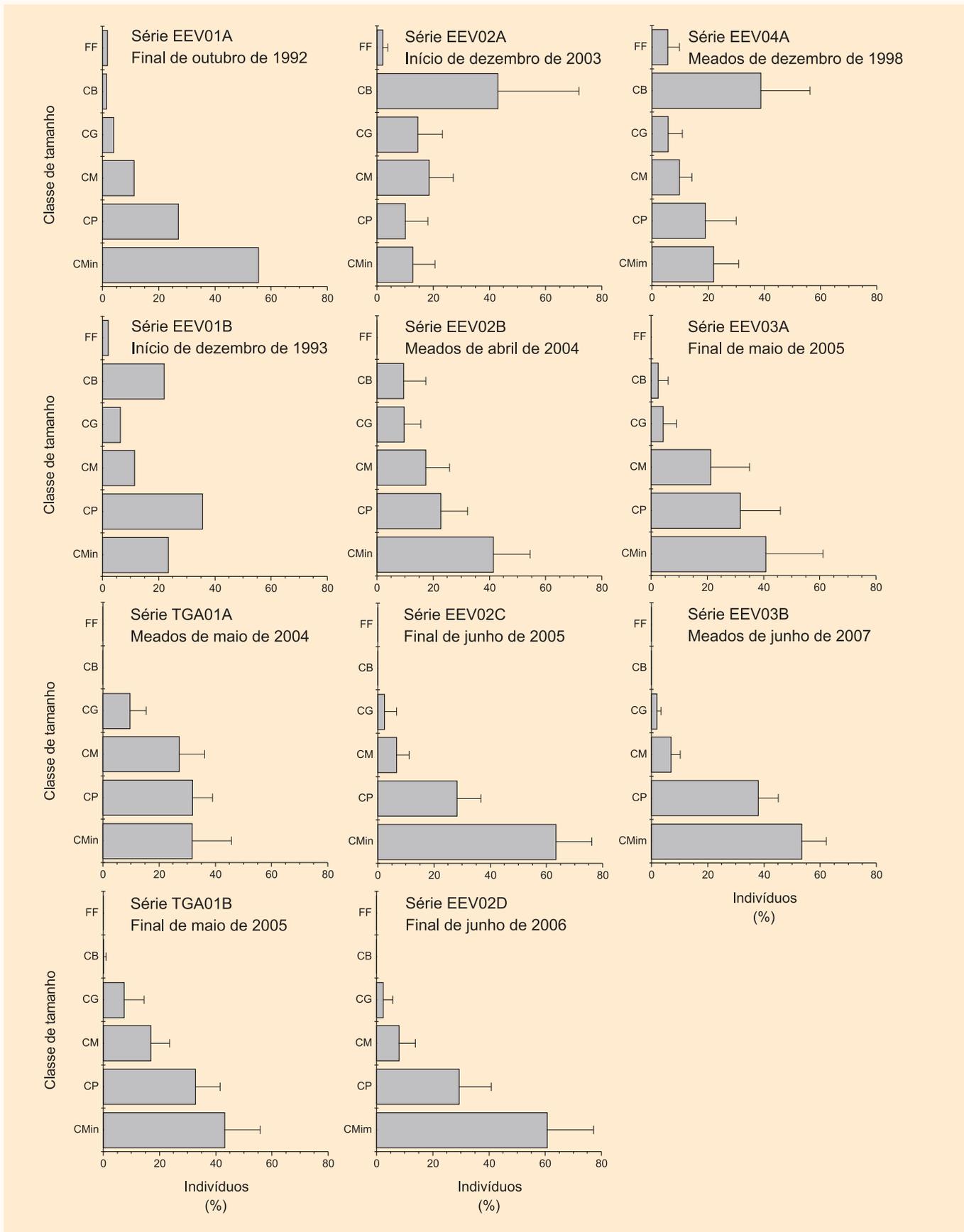


Figura 1. Pirâmides etárias da população de pérola-da-terra referentes às séries de contagem de indivíduos nos vinhedos. A linha fina ao final das barras corresponde ao erro padrão

de primeiro e segundo instares (Botton et al., 2000). Os cistos com ovos rompem-se com facilidade quando o solo é revolvido e as ninfas são pequenas e numerosas, o que aumenta consideravelmente o tempo de prospecção dos indivíduos. Também não há contagens em agosto, setembro e novembro, porque não houve avaliação de experimentos nesses meses.

As estatísticas demográficas referentes aos registros de contagem de pérola-da-terra estão listadas na Tabela 2. A série EEV05A, por ser composta por apenas três plantas, não foi utilizada para a obtenção das estatísticas demográficas. De maneira geral, há muita variabilidade no número de indivíduos contados nas plantas para uma mesma série amostral, o que resulta em valores de erro padrão muito próximos ou superiores à média. Essa variabilidade pode ser percebida também pela discrepância entre os valores máximos e mínimos das contagens (intervalo). Isso parece ser uma característica comum em áreas infestadas pela pérola-da-terra e perturbadora dos resultados de pesquisa do controle do inseto (Gonzales et al., 1969; Hickel et al., 2004).

A comparação entre a média e a mediana permite verificar a tendência de domínio da população. Os casos em que a mediana é superior à média resultam da ocorrência de poucas contagens mínimas extremas, de modo que a tendência é de populações maiores nas plantas. O inverso ocorre quando a média é superior à mediana, prevalecendo populações menores nas plantas.

Tal como verificado nas populações de *M. vitis* (Gonzales et al., 1969), intensa mortalidade parece ocorrer entre as mudanças de estágio de desenvolvimento do *E. brasiliensis*, pois as populações dos estágios iniciais não tendem a se repetir nos estágios finais, principalmente quando se analisa o número máximo de indivíduos. Esperavam-se populações maiores de cistos grandes nas contagens efetuadas no mês de dezembro, porém os máximos atingiram apenas 16, 20 e

69 indivíduos, nas séries EEV01B, EEV04A e EEV02A, respectivamente. Por certo, uma parcela de cistos grandes é contada entre os cistos brancos, porém outros tamanhos de cistos também compõem a classe de cistos brancos (Tabela 3). Isso se deve à neotenia, um fenômeno biológico comum em cochonilhas, em que as fêmeas imaturas têm capacidade reprodutiva. Assim, a perda de indivíduos que não atingem o completo desenvolvimento é compensada pela capacidade de reprodução dos imaturos (Gullan & Kosztarab, 1997).

Fêmeas ambulatórias livres (FF) também ocorrem nas diferentes classes de tamanho (Tabela 3), porém a população dessas fêmeas é pequena, não ultrapassando, em média, a 6% do total de indivíduos na série EEV04A (na qual mais dessas fêmeas foram contadas). Nessa série, o máximo de fêmeas livres contadas correspondeu a 16,13% dos indivíduos. Hickel & Schmitt (1997) obtiveram, em laboratório, cerca de 25% de fêmeas ambulatórias de uma dada população de cistos, uma porcentagem maior, provavelmente devida à manipulação dos indivíduos em laboratório. Em *M. vitis*, Gonzales et al. (1969) obtiveram 8% a 9% de fêmeas ambulatórias livres e para *E. laingi*, cerca de 10% de fêmeas livres se verificam no período de reprodução da espécie (Samson & Harris, 1998).

A menor população encontrada foi de seis cistos numa planta da série amostral EEV03A, situada num vinhedo de Cabernet Sauvignon enxertada sobre Paulsen 1103. A maior população foi de 779 cistos, numa planta da série EEV04A, um porta-enxerto 043-43 que vegetava num volume de solo limitado a 0,06m<sup>3</sup> por lona plástica. Sem limite para o crescimento das raízes, as populações de pérola-da-terra por planta podem ser bem superiores. Numa planta da série EEV02C, cultivar Poloske enxertada sobre o porta-enxerto 043-43, obtiveram-se 709 cistos num volume de solo de apenas 0,05m<sup>3</sup> (0,5m x 0,5m x 0,2m). Panizzi & Noal (1971) relatam a contagem de 464

insetos numa planta de figueira, numa prospecção que também não ultrapassou 20cm de profundidade.

A concentração subsuperficial da população de pérola-da-terra já foi verificada anteriormente, sendo a faixa de 5 a 30cm de profundidade reportada como preferencial para a ocorrência dos indivíduos (Panizzi & Noal, 1971; Botton et al., 2000). Os registros de contagem de pérola-da-terra analisados neste estudo estão de acordo com estes relatos, pois cerca de 65% a 80% da população de cistos foi encontrada na camada de zero a 20cm de profundidade (Tabela 4). Conforme alertam Panizzi & Noal (1971), a menor população nas camadas profundas do solo se deve também à escassez ou ausência de raízes nessas camadas e não apenas à preferência do inseto pelas porções superficiais. *E. laingi* também predomina superficialmente (na camada de zero a 20cm), ao passo que *M. vitis* e *Promargarodes* spp. tendem a ocorrer mais profundamente, com predominância entre 20 e 40cm de profundidade (Gonzales et al., 1969; Samson & Harris, 1998).

O maior percentual de cistos (68,86%) foi obtido de raízes com diâmetro entre 2 e 5mm (Tabela 5), o que contrasta com as informações reportadas por Mariconi & Zamith (1973), de que a pérola-da-terra se fixa preferencialmente em raízes com diâmetro de um lápis (7 a 8mm). Essa informação genérica talvez tenha por base a prospecção do inseto em outros hospedeiros de raízes mais grossas, como hortaliças e frutíferas em geral.

Nos vinhedos codificados EEV02 e TGA01, bem como naquele em que se procedeu à amostragem de presença/ausência (EEV06) (Figura 2), o inseto estava distribuído por toda a área. Isso provavelmente se deve ao tempo de cultivo dos vinhedos, que na EEV ultrapassavam mais de 10 anos de idade. Esse tempo teria sido suficiente para a pérola-da-terra se dispersar por toda a área (Soria & Gallotti, 1986; Samson & Harris, 1998).

A ampla distribuição do inseto nas áreas dos parreirais é uma das

Tabela 2. Estatísticas demográficas referentes aos registros de contagem da pérola-da-terra de acordo com as classes de tamanho dos indivíduos

Código	Medida	Classe de tamanho <sup>(1)</sup>						Total
		CG	CM	CP	Cmin	CB	FF	
EEV01A <sup>(2)</sup>	Indivíduos	12	35	85	175	4	5	316
	Média	1,20	3,50	8,50	17,50	0,40	0,50	31,60
EEV01B <sup>(2)</sup>	Número	16	29	91	60	56	5	257
	Média	1,60	2,90	9,10	6,00	5,60	0,50	25,70
EEV04A	Indivíduos	73	172	286	385	771	86	1.773
	Intervalo <sup>(3)</sup>	0 a 20	2 a 76	9 a 130	6 a 183	3 a 340	1 a 38	23 a 779
	Mediana	6,00	39,00	70,50	94,50	171,50	19,50	401,00
	Média	7,30	17,20	28,60	38,50	77,10	8,60	177,30
	Erro padrão	5,93	21,61	36,33	52,63	100,78	11,90	217,90
EEV02A	Indivíduos	171	238	154	146	281	19	1.009
	Intervalo	2 a 69	14 a 120	1 a 105	4 a 69	26 a 74	0 a 7	57 a 418
	Mediana	36,00	62,00	53,00	36,50	46,50	3,50	237,50
	Média	28,50	39,67	25,67	24,33	46,83	3,17	168,17
	Erro padrão	29,60	46,15	39,89	15,77	15,77	2,86	140,26
EEV02B	Indivíduos	189	279	361	735	158	0	1.722
	Intervalo	0 a 28	1 a 35	3 a 43	2 a 92	0 a 19	0	11 a 167
	Mediana	13,50	13,00	21,00	36,50	5,00	0,00	89,00
	Média	7,88	11,63	15,04	30,63	6,58	0,00	71,75
	Erro padrão	7,98	8,12	10,76	22,49	5,87	0,00	45,13
EEV02C	Indivíduos	54	184	1.095	2.773	0	0	4.106
	Intervalo	0 a 11	1 a 22	6 a 181	8 a 511	0	0	19 a 709
	Mediana	1,50	8,50	94,50	259,50	0,00	0,00	364,00
	Média	1,69	5,75	34,22	86,66	0,00	0,00	128,32
	Erro padrão	2,74	5,54	40,47	110,92	0,00	0,00	153,84
EEV02D	Indivíduos	53	256	1.275	3.498	0	0	5.082
	Intervalo	0 a 12	0 a 34	5 a 193	3 a 466	0	0	10 a 569
	Mediana	0,00	4,50	50,50	234,50	0,00	0,00	289,50
	Média	1,47	7,11	35,42	97,17	0,00	0,00	141,17
	Erro padrão	2,29	6,64	43,94	111,05	0,00	0,00	151,36
EEV03A	Indivíduos	34	218	308	333	17	0	910
	Intervalo	0 a 9	0 a 39	0 a 46	2 a 75	0 a 3	0	6 a 130
	Mediana	5,00	19,50	22,00	21,00	0,50	0,00	68,00
	Média	1,70	10,90	15,40	16,65	0,85	0,00	45,50
	Erro padrão	2,34	11,98	14,84	17,70	1,09	0,00	37,71
EEV03B	Indivíduos	146	554	3.072	4.368	0	0	8.140
	Intervalo	0 a 7	1 a 22	13 a 126	16 a 172	0	0	33 a 299
	Mediana	1,00	7,00	64,00	94,00	0,00	0,00	166,00
	Média	2,43	9,23	51,20	72,80	0,00	0,00	135,66
	Erro padrão	1,84	5,41	23,72	33,92	0,00	0,00	56,07
TGA01A	Indivíduos	197	607	724	566	0	0	2.094
	Intervalo	0 a 36	1 a 101	5 a 130	5 a 84	0	0	14 a 319
	Mediana	6,00	18,50	23,00	23,50	0,00	0,00	71,00
	Média	9,85	30,35	36,20	28,30	0,00	0,00	104,70
	Erro padrão	9,66	28,74	35,73	20,59	0,00	0,00	87,90
TGA01B	Indivíduos	160	432	807	1.093	3	0	2.495
	Intervalo	0 a 23	6 a 91	13 a 188	18 a 180	0 a 2	0	51 a 478
	Mediana	13,00	23,00	38,00	52,00	0,00	0,00	126,00
	Média	10,67	28,80	53,80	72,87	0,20	0,00	166,34
	Erro padrão	9,17	27,14	45,61	55,32	0,56	0,00	121,88

<sup>(1)</sup>CG = > 7mm de comprimento; CM = 5 a 6mm; CP = 3 a 4mm e CMin = < 3mm. CB = cistos brancos e FF = fêmeas ambulatórias.

<sup>(2)</sup>Não foi possível obter outras estatísticas pois os valores foram registrados pela soma de dez plantas analisadas.

<sup>(3)</sup>Valor mínimo e valor máximo de indivíduos contados na respectiva classe de tamanho.

Tabela 3. Estatísticas demográficas de cistos brancos e fêmeas ambulatórias da série EEV04A de acordo com as classes de tamanho

Medida	Cisto branco			Fêmea ambulatória		
	Grande	Médio	Pequeno	Grande	Média	Pequena
Indivíduos	329	322	120	16	32	38
Porcentagem	42,67	41,76	15,56	18,60	37,21	44,19
Intervalo <sup>(1)</sup>	0 a 150	2 a 152	0 a 78	0 a 3	0 a 16	0 a 19
Mediana	19,50	14,00	3,50	2,00	2,00	1,00
Média	32,90	32,20	12,00	1,60	3,20	3,80
Erro padrão	35,26	35,26	23,69	1,26	4,59	6,23

<sup>(1)</sup>Valor mínimo e valor máximo de indivíduos contados na respectiva classe de tamanho.

Tabela 4. Estatísticas demográficas referentes aos registros de contagem da pérola-da-terra de acordo com as classes de profundidade do solo

Código	Medida	Profundidade			
		0 a 20	20 a 40	40 a 60	60 a 80 <sup>(1)</sup>
..... cm .....					
EEV03A	Indivíduos	748	147	15	0
	Porcentagem	82,20	16,15	1,65	0,00
	Intervalo <sup>(2)</sup>	5 a 123	0 a 33	0 a 8	0
	Mediana	19,50	1,50	0,00	0,00
	Média	37,40	7,35	0,75	0,00
	Erro padrão	37,41	10,55	1,89	0,00
EEV03B	Indivíduos	6.462	1.572	115	
	Porcentagem	79,30	19,29	1,41	
	Intervalo	17 a 245	0 a 82	0 a 26	
	Mediana	95,00	23,50	0,00	
	Média	107,70	26,20	1,92	
	Erro padrão	49,64	18,18	4,70	
EEV05A <sup>(3)</sup>	Indivíduos	1.398	587	139	8
	Porcentagem	65,57	27,53	6,52	0,38
	Intervalo	382 a 575	82 a 418	10 a 78	0 a 8
	Média	466,00	195,67	46,33	2,67
	Erro padrão	98,90	192,56	34,24	4,62

<sup>(1)</sup>Em cinza, sem raízes na camada.

<sup>(2)</sup>Valor mínimo e valor máximo de indivíduos contados na respectiva classe de profundidade.

<sup>(3)</sup>Série de apenas três plantas analisadas não gera mediana.

Tabela 5. Estatísticas demográficas de contagem da pérola-da-terra da série TGA01A de acordo com as classes de diâmetro de raiz

Medida	Diâmetro de raiz		
	> 5	2 a 5	< 2
..... mm .....			
Indivíduos	264	1.442	388
Porcentagem	12,61	68,86	18,53
Intervalo <sup>(1)</sup>	0 a 73	5 a 192	1 a 87
Mediana	9,50	54,00	9,50
Média	13,20	72,10	19,40
Erro padrão	16,03	55,74	25,54

<sup>(1)</sup>Valor mínimo e valor máximo de indivíduos contados na respectiva classe de diâmetro de raiz.

causas prováveis para os relatos de insucesso ou dificuldade de implantação de novos vinhedos em áreas de replantio (Botton et al., 2000; 2005). Isso também pode ser um fator de ineficácia do controle químico. Uma vez que o custo financeiro de controle da pérola-da-terra com os inseticidas sistêmicos neonicotinoides é elevado, situando-se na faixa de R\$ 1.000,00 a R\$ 1.800,00/ha (a preços de abril de 2008), o controle químico é feito de forma localizada, procurando-se concentrar a aplicação nos focos de plantas com sintomas (Botton et al., 2000). Estando a praga distribuída por toda a área, as porções do vinhedo que não recebem controle químico permanecem infestadas, originando indivíduos que se dispersam para as áreas onde o controle foi efetuado. Assim sendo, alternativas de controle da pérola-da-terra, menos onerosas e que possam ser aplicadas por toda a área dos vinhedos, ainda são necessárias.

## Conclusão

Indivíduos de idades diferentes ocorrem nas populações de pérola-da-terra durante o ano, com predomínio de indivíduos nos estágios iniciais de desenvolvimento nos meses de dormência da videira (abril a outubro) e nos que a antecedem.

Os indivíduos se concentram na camada de solo de zero a 20cm de profundidade, em raízes com diâmetro entre 2 e 5mm. ►





# Crescimento inicial de espécies vegetais na presença dos herbicidas imazapyr + imazapic em água

José Alberto Noldin<sup>1</sup>, Fátima Teresinha Rampelotti<sup>2</sup>, Mariane D. Rosenthal<sup>3</sup> e Jesus Juarez O. Pinto<sup>4</sup>

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento inicial de espécies vegetais visando selecionar aquelas mais adequadas para uso como indicadoras da presença dos herbicidas imazapyr + imazapic, em água. As espécies avaliadas foram rabanete, tomate, pepino, sorgo, feijão e as cultivares de arroz Cypress CL, IRGA 422 CL e IRGA 417. As concentrações de herbicidas foram zero, 1, 10, 100 e 1.000µg/L da formulação WG do herbicida codificado como BAS 714 (imazapyr + imazapic), utilizando o sistema de produção de mudas “floating”. As avaliações foram realizadas aos sete e 14 dias após a semeadura (DAS), sendo determinados a fitomassa seca total e o comprimento do sistema aéreo e da raiz principal das plântulas. Todas as espécies testadas têm o desenvolvimento inicial de plântulas afetado pelo herbicida BAS 714. As melhores bioindicadoras da presença do herbicida em solução são as cultivares de arroz IRGA 417 e IRGA 422 CL, rabanete, tomate, pepino e sorgo, por apresentarem suscetibilidade a partir das concentrações mínimas avaliadas. As variáveis avaliadas (produção de fitomassa seca, comprimento do sistema aéreo e comprimento da raiz principal) são adequadas para a avaliação da presença do herbicida BAS 714 em água. Aos 14 DAS, as plantas expressam de forma mais evidente os sintomas do herbicida.

**Termos para indexação:** plantas bioindicadoras, imidazolinonas, arroz Clearfield.

## Initial growth of different plant species with herbicides imazapyr + imazapic in water solution

**Abstract** – The objective of this research was to evaluate the initial growth of different plant species in order to select those that can be used as bioindicators of herbicides imazapyr + imazapic in water. The species evaluated were: radish, tomato, cucumber, sorghum, common beans, and rice (Cypress CL, IRGA 422 CL and IRGA 417). The experiment was accomplished using the floating system for seedling production. The following herbicide concentrations were tested: control, 1, 10, 100, and 1,000µg/L of BAS 714 GD (imazapyr + imazapic). The parameters evaluated included dry weight biomass, root length and plant height at seven and 14 days. All the species and rice cultivars tested showed injured symptoms due to the herbicide residue in water. The best species to detect imazapyr + imazapic residue in water were rice, cvs. IRGA 417 and IRGA 422 CL, radish, cucumber, tomato and sorghum. These species are sensitive to the herbicides even at the minimum tested concentrations specially at 14 DAS.

**Index terms:** bioindicators, imidazolinone, Clearfield rice. ►

Aceito para publicação 9/9/08.

<sup>1</sup>Eng. agr., Ph.D., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5217, e-mail: noldin@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup>Bióloga, M.Sc., Esalq/USP/Departamento de Entomologia, C.P. 09, 13418-900 Piracicaba, SP, fone: (19) 3429-4199, e-mail: ftrampelotti@hotmail.com.

<sup>3</sup>Eng. agr., Dra., UFPel/Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/Departamento de Fitossanidade, C.P. 354, 96010-900 Pelotas, RS, fone: (53) 3275-7383, e-mail: marianer@pop.com.br.

<sup>4</sup>Eng. agr., M.Sc., UFPel/Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/Departamento de Fitossanidade, e-mail: jesus Pinto@terra.com.br.

## Introdução

O arroz-vermelho (*Oryza sativa* L.) caracteriza-se como uma das principais plantas daninhas das lavouras de arroz irrigado, especialmente no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. O controle seletivo dessa planta tem-se apresentado como alternativa para minimizar os prejuízos ocasionados à cultura; isso é possível através do sistema Clearfield (CL) (Fleck et al., 2004), o qual consiste na utilização de uma cultivar portadora do gene de resistência associada ao uso do herbicida Only® (imazethapyr + imazapic) (Croughan, 1994). Até o ano de 2008, o herbicida Only® (imazethapyr + imazapic) era o único registrado no Brasil para uso no sistema CL (Brasil, 2008). No entanto, novas cultivares com maior grau de resistência aos mesmos herbicidas (imidazolinonas) vêm sendo desenvolvidas e, para tanto, novos herbicidas também têm sido avaliados.

Os herbicidas imazapyr e imazapic pertencem ao grupo químico das imidazolinonas e apresentam ação em pré e em pós-emergência sobre mono e dicotiledôneas anuais (Rodrigues & Almeida, 2005; Senseman, 2007). O mecanismo de ação desses herbicidas consiste na inibição da enzima acetolactato sintase (ALS), interferindo na rota de síntese dos aminoácidos de cadeia ramificada (Stidham, 1991; Senseman, 2007).

O efeito residual dos herbicidas do grupo das imidazolinonas, dependendo das condições ambientais, pode ser superior a 1 ano. O principal mecanismo de degradação desses herbicidas é pela ação de microrganismos (Goetz et al., 1990; Ávila, 2005). Além disso, pode ocorrer degradação por fotólise. A ausência de degradação, ou a diminuição desse processo, faz com que o produto permaneça por mais tempo no ambiente, podendo causar injúrias às culturas em rotação ou sucessão (Monks & Banks, 1991) ou culturas vizinhas sob irrigação, quando esses resíduos permanecem em ambientes aquáticos (Felix & Doohan, 2005).

Com a intensificação do uso da

tecnologia CL no manejo do arroz-vermelho, torna-se primordial a condução de estudos mais aprofundados sobre o comportamento ambiental desses herbicidas. Esses estudos podem estar baseados em métodos analíticos, como a cromatografia, ou em bioensaios com espécies bioindicadoras sensíveis e capazes de detectar tanto a presença de resíduos do ingrediente ativo como de seus metabólitos (Zhou & Wang, 2005). Lavy & Santelmann (1986) sugerem o uso de bioensaios com plantas em substrato líquido como indicadores da presença de herbicidas em água.

O uso de plantas como bioindicadoras da presença de herbicidas é citado por Gómez de Barreda et al. (1993), que testaram tomate como indicador da presença de quinclorac e bensulfuron em água. Trabalhos recentes mostram que as plantas podem indicar a presença de herbicida em água (Noldin et al., 2003; Zhou & Wang, 2005), no solo (Gazziero et al., 1997) e em exsudatos de raízes de eucalipto (Silva et al., 2004).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento inicial de espécies vegetais visando selecionar aquelas mais adequadas para uso como indicadoras da presença dos herbicidas imazapyr + imazapic em água.

## Material e métodos

O bioensaio foi conduzido em casa de vegetação, pertencente à UFPel/Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, no período de janeiro a fevereiro de 2005. As espécies testadas foram: rabanete (*Rhaphanus sativus*), cultivar Sparkler, tomate (*Lycopersicon esculentum*), cultivar SM 16, pepino (*Cucumis sativus*), cultivar Esmeralda tipo Caipira, sorgo (*Sorghum bicolor*), cultivar BR 304, feijão (*Phaseolus vulgaris*), cultivar Expedito, e três cultivares de arroz (*Oryza sativa*), duas pertencentes ao sistema Clearfield (Cypress CL e IRGA 422 CL) e uma cultivar convencional (IRGA 417).

A semeadura foi realizada em bandejas alveoladas de poliestireno expandido, utilizando-se três se-

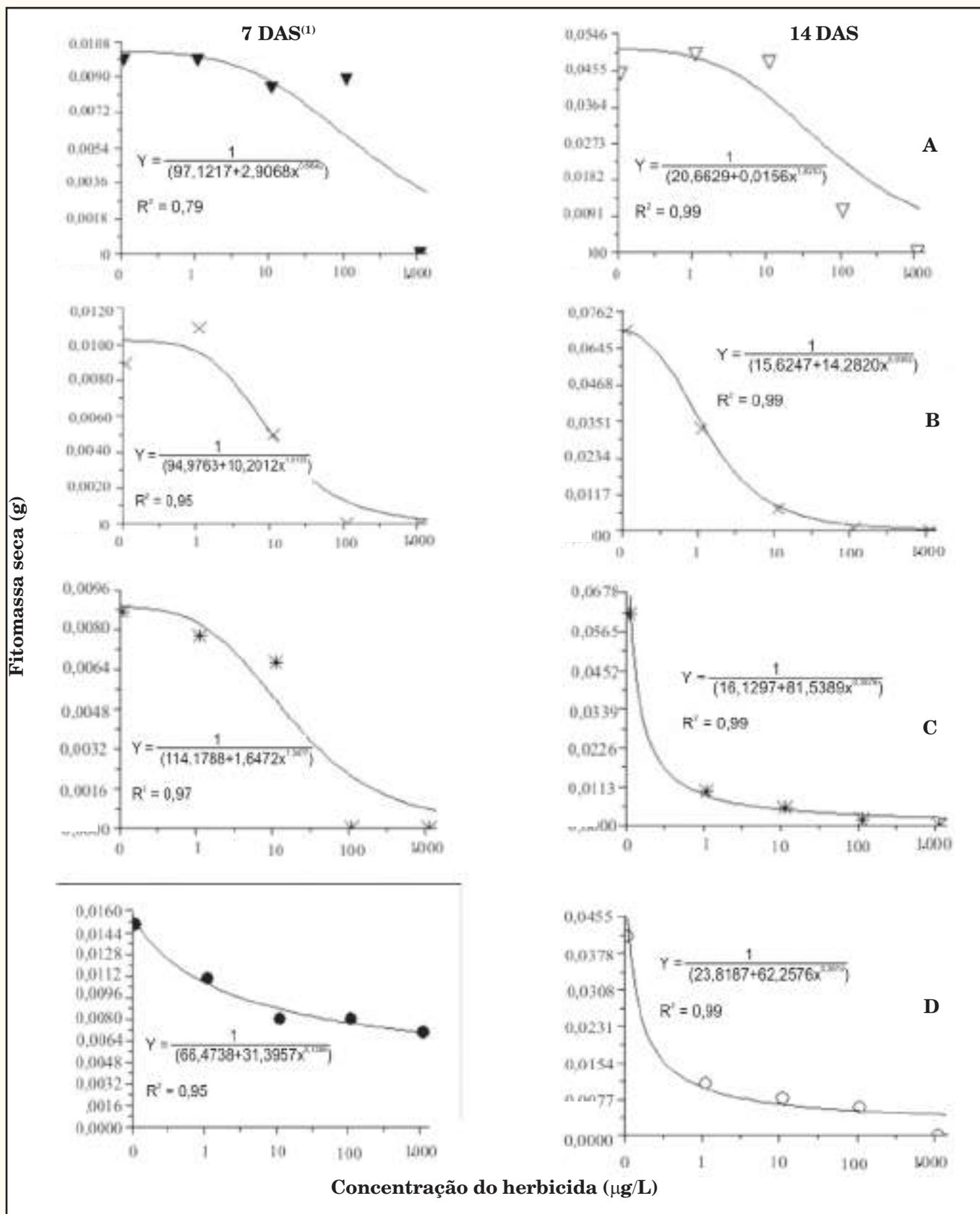
mentes por alvéolo com substrato comercial Plantmax (Hortaliças HT). Após a semeadura, as bandejas foram acondicionadas em caixas plásticas com a solução herbicida, utilizando o sistema de produção de mudas "floating" para condução do bioensaio. Aos 7 DAS, procedeu-se ao desbaste, mantendo-se apenas uma plântula por alvéolo. As concentrações herbicidas avaliadas foram: zero, 1, 10, 100 e 1.000 µg/L, da formulação WG da combinação dos herbicidas imazapyr (525g/L) e imazapic (175g/L), codificada como BAS 714 WG.

As avaliações de crescimento das plântulas foram realizadas por meio da coleta de cinco plântulas, aos 7 e 14 DAS, sendo adotados como variáveis o comprimento da parte aérea e da raiz e a fitomassa seca total de plântulas. A fitomassa seca foi determinada em estufa à temperatura de 70°C até massa constante.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, composto por três repetições para cada concentração. Cada repetição foi composta por pelo menos dez plântulas. A análise de variância foi realizada usando o software estatístico Wintast (versão 2.0) (Machado, 2003). Utilizou-se o modelo de Harris com a equação  $Y = 1/(a+bx^c)$ , onde: Y = resposta do parâmetro avaliado (por exemplo fitomassa seca ou crescimento de plântulas), a, b e c = coeficientes de determinação calculados pelo programa e, x = concentração do herbicida. Esse modelo foi adotado para se estimar as regressões não lineares dos parâmetros observados, utilizando-se o software Curve Expert v. 1.3 (Hyams, 2008).

## Resultados e discussão

As plântulas de arroz da cultivar Cypress CL apresentaram baixa sensibilidade aos herbicidas imazapyr + imazapic até a concentração de 10 µg/L. Nas avaliações realizadas aos 7 e 14 DAS ocorreu redução acentuada na fitomassa seca a partir da concentração de 10 µg/L (Figura 1A). Para o comprimento do sistema aéreo, observaram-se



<sup>(1)</sup>DAS = dias após a semeadura.

Figura 1. Fitomassa seca de plântulas de (A) arroz das cultivares Cypress CL (▼ e ▽), (B) IRGA 422 CL (X) e (C) IRGA 417 (\*) e (D) rabanete (● e ○) aos 7 e 14 DAS, sob o efeito de diferentes concentrações dos herbicidas (imazapyr + imazapic). Pelotas, 2007

reduções a partir das concentrações de 10µg/L e 100µg/L, respectivamente, aos 7 e 14 DAS (Tabela 1). A baixa sensibilidade ao herbicida desta cultivar certamente está relacionada às características da mesma, que foi desenvolvida especificamente como tolerante ao herbicida BAS 714 (Croughan, 1994).

A cultivar IRGA 422 CL, tolerante ao herbicida Only® (imazethapyr + imazapic), também pertencente ao grupo químico das imidazolinonas, mostrou redução na fitomassa seca a partir da concentração de 1µg/L aos 7 DAS. No entanto, aos 14 DAS, a fitomassa seca foi reduzida significativamente já na concentração mínima avaliada de 1µg/L (Figura 1B). O comprimento do sistema aéreo da cultivar IRGA 422 CL foi afetado negativamente a partir da concentração de 1µg/L aos

7 DAS sendo que aos 14 DAS, a concentração mínima avaliada também afetou significativamente o comprimento do sistema aéreo (Tabela 1). A cultivar IRGA 417, de conhecida suscetibilidade ao herbicida, neste caso não foi menos sensível que a cultivar IRGA 422 CL. A IRGA 417 também mostrou, em ambas as avaliações, menor acúmulo de fitomassa seca, e menor comprimento do sistema aéreo e raiz principal, em relação à testemunha sem herbicida, já na concentração de 1µg/L (Figura 1C e Tabela 1).

Para o rabanete, as reduções no acúmulo de fitomassa seca (Figura 1D) e no comprimento do sistema aéreo e raiz principal (Tabela 2) foram evidentes na concentração de 1µg/L na solução em ambas as avaliações. Também foi observado, aos 14 DAS, que o comprimento da raiz

principal das plantas de rabanete foi severamente afetado no tratamento com apenas 1µg/L de herbicida em solução (Tabela 2).

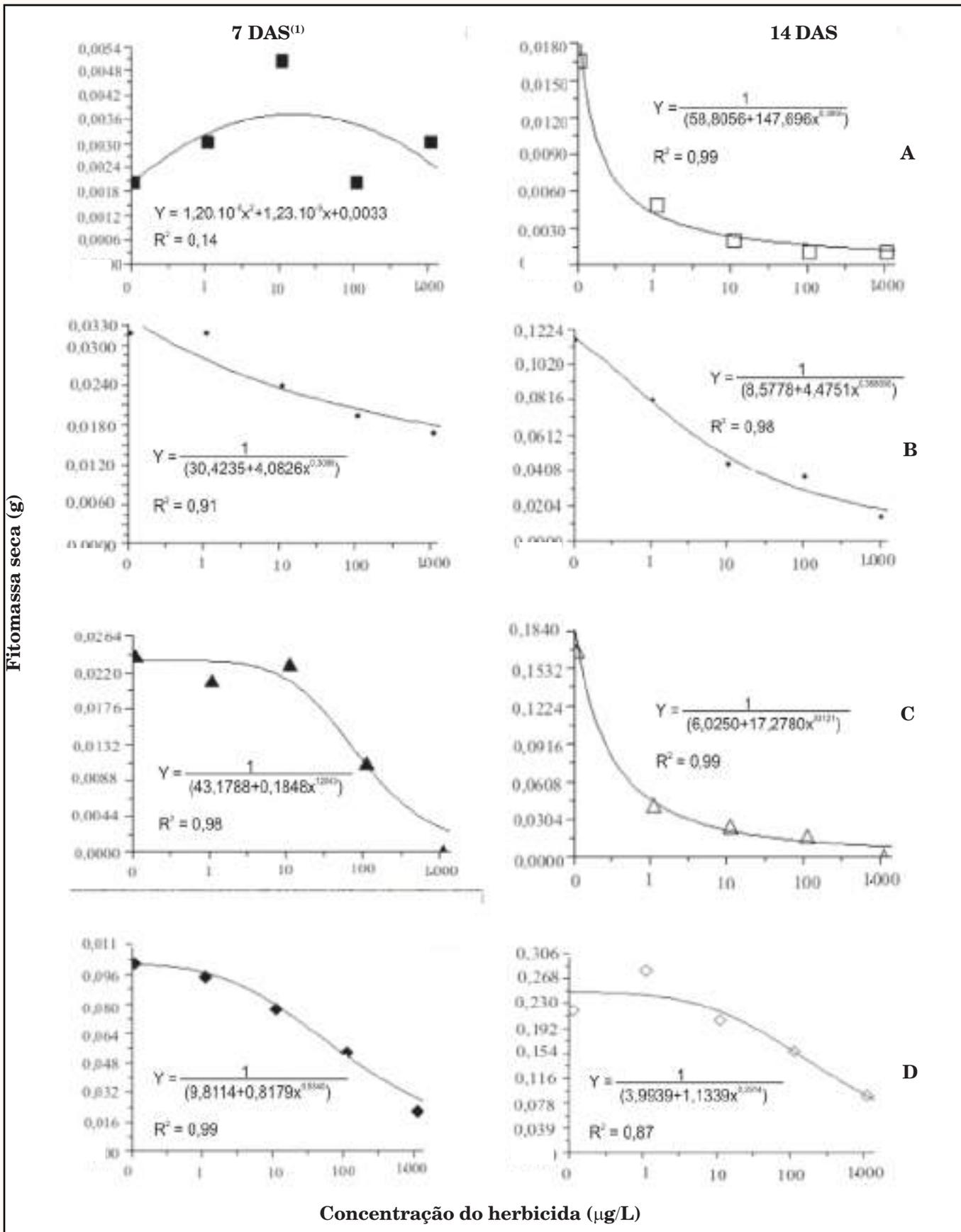
Nos primeiros 7 DAS, através da fitomassa seca e comprimento do sistema aéreo, não foi detectada a interferência do herbicida imazapyr + imazapic no crescimento e desenvolvimento das plantas de tomate. Aos 14 DAS, a fitomassa seca foi reduzida na concentração de 1µg/L do herbicida BAS 714 (Figura 2A). O comprimento da raiz das plântulas de tomate foi reduzido na concentração de 1 e 10µg/L, respectivamente, aos 7 e 14 DAS (Tabela 2). Gómez de Barreda et al. (1993) utilizaram plantas de tomate como bioindicadoras da presença de resíduos de bensulfuron e quinclorac em água, observando efeito negativo a partir de concentrações de 1 e

Tabela 1. Comprimento da parte aérea e raiz das cultivares de arroz Cypress CL, IRGA 422 CL e IRGA 417, aos 7 e 14 DAS, sob diferentes concentrações em solução dos herbicidas imazapyr + imazapic. Pelotas, 2007

Cultivar	Concentração	Comprimento da parte aérea		Comprimento da raiz	
		7 DAS <sup>(1)</sup>	14 DAS	7 DAS	14 DAS
	mg/L	..... cm .....			
Cypress CL	0	7,12	18,06	10,17	17,13
	1	7,82	17,37	10,45	16,15
	10	6,21	17,24	8,08	13,96
	100	4,61	6,16	4,41	5,16
	1.000	0,00	0,00	0,00	0,00
	Regressão <sup>(2)</sup>	$y = -0,757x^2 + 2,80x + 5,082$	$y = 1/(0,056 + 7,031x^{1,5914})$	$y = 1/(0,097 + 0,0023x^{0,926})$	$y = 1,245x^2 - 10,39x + 21,17$
	R <sup>2</sup>	0,99	0,99	0,98	0,96
IRGA 422 CL	0	6,85	21,15	12,25	20,91
	1	7,44	11,07	9,80	11,23
	10	2,96	3,69	5,11	4,14
	100	0,00	0,54	0,00	0,80
	1.000	0,00	0,00	0,00	0,00
	Regressão	$y = 1/(0,140 + 0,0001x^{3,2532})$	$y = 1/(0,047 + 0,0427x^{0,7373})$	$y = 1/(0,083 + 0,0147x^{0,9467})$	$y = 1/(0,0478 + 0,041x^{0,6928})$
	R <sup>2</sup>	0,99	0,99	0,99	0,99
IRGA 417	0	7,65	21,10	12,67	19,01
	1	3,32	3,82	3,82	4,21
	10	1,05	2,37	2,04	2,10
	100	0,00	0,66	0,00	0,74
	1.000	0,00	0,00	0,00	0,00
	Regressão	$y = 1/(0,131 + 0,1685x^{0,7350})$	$y = 1/(0,047 + 0,2047x^{0,3649})$	$y = 1/(0,079 + 0,1745x^{0,5039})$	$y = 1/(0,053 + 0,1813x^{0,4159})$
	R <sup>2</sup>	0,99	0,99	0,99	0,99

<sup>(1)</sup>DAS = dias após a semeadura.

<sup>(2)</sup>Equação de regressão não linear segundo modelo de Harris (Hyams, 2008).



<sup>(1)</sup>DAS = dias após a sementeira.

Figura 2. Fitomassa seca de plântulas de (A) tomate (■ e □), (B) pepino (●), (C) sorgo (▲ e △) e (D) feijão (◆ e ◇) aos 7 e 14 DAS, sob o efeito de diferentes concentrações dos herbicidas (imazapyr + imazapic). Pelotas, 2007

Tabela 2. Comprimento da parte aérea e raiz do rabanete, tomate, pepino, sorgo e feijão aos 7 e 14 DAS, sob diferentes concentrações dos herbicidas (imazapyr + imazapic). Pelotas, 2007

Spp	Concentração	Comprimento da parte aérea		Comprimento da raiz	
		7 DAS <sup>(1)</sup>	14 DAS	7 DAS	14 DAS
	mg/L	..... cm .....			
Rabanete	0	5,23	5,73	14,42	7,89
	1	3,23	3,08	2,33	3,23
	10	2,81	2,59	1,69	2,56
	100	2,66	2,13	1,50	1,65
	1000	2,13	0,00	0,89	0,00
	Regressão <sup>(2)</sup>	$y = 1/(0,191+0,119x^{0,1159})$	$y = 1/(0,176+0,118x^{0,3149})$	$y = 1/(0,069+0,361x^{0,1380})$	$y = 1/(0,127+0,160x^{0,3044})$
R <sup>2</sup>	0,99	0,92	0,99	0,98	
Tomate	0	4,8	7,33	7,40	7,00
	1	5,01	4,83	2,03	9,20
	10	4,62	4,01	1,39	1,91
	100	3,91	4,03	0,93	1,17
	1000	4,49	3,67	1,13	1,55
	Regressão	$y = 1/(0,205+0,0088x^{0,1811})$	$y = 1/(0,136+0,079x^{0,0831})$	$y = 1/(0,135+0,387x^{0,1372})$	$y = 1/(0,1234+0,0001x^{3,549})$
R <sup>2</sup>	0,33	0,98	0,99	0,88	
Pepino	0	7,75	12,47	12,69	25,99
	1	6,49	7,16	4,18	4,37
	10	5,07	5,00	2,24	2,23
	100	4,27	4,51	1,07	1,44
	1000	3,59	4,07	0,59	0,89
	Regressão	$y = 1/(0,128+0,034x^{0,2282})$	$y = 1/(0,801+0,0694x^{0,1449})$	$y = 1/(0,079+0,161x^{0,3541})$	$y = 1/(0,038+0,195x^{0,2756})$
R <sup>2</sup>	0,98	0,98	0,99	0,99	
Sorgo	0	7,59	18,26	21,61	25,95
	1	5,80	5,89	10,59	11,41
	10	4,19	4,04	6,31	6,67
	100	2,57	3,13	3,78	5,00
	1000	0,00	0,00	0,00	0,00
	Regressão	$y = 1/(0,134+0,032x^{0,5232})$	$y = 1/(0,0547+0,108x^{0,2824})$	$y = 1/(0,046+0,046x^{0,398})$	$y = 1/(0,0385+0,0479x^{0,353})$
R <sup>2</sup>	0,97	0,99	0,99	0,99	
Feijão	0	11,79	14,99	15,41	25,29
	1	12,45	15,27	16,49	20,17
	10	10,17	13,59	3,91	6,95
	100	6,53	13,84	2,27	5,83
	1000	3,45	10,03	0,98	3,06
	Regressão	$y = 1/(0,081+0,0043x^{0,58})$	$y = 1/(0,067+0,0004x^{0,5925})$	$y = 1/(0,063+8,5613x^{-3,3523})$	$y = 1/(0,038+0,0166x^{0,5639})$
R <sup>2</sup>	0,98	0,92	0,97	0,94	

<sup>(1)</sup>DAS = dias após a semeadura.

<sup>(2)</sup>Equação de regressão não linear segundo modelo de Harris (Hyams, 2008).

100µg/L, respectivamente. Resultados demonstrando que o tomateiro pode ser uma planta indicadora da presença de herbicidas em água foram reportados por Noldin et al. (2003). Esses autores testaram o tomateiro como planta indicadora da

presença de quinclorac em solução e observaram reduções de fitomassa seca e altura de plantas na concentração de 1µg/L.

O pepino foi uma das espécies que se mostrou altamente sensível ao herbicida. O aumento da concen-

tração do herbicida reduziu a fitomassa seca, o comprimento do sistema aéreo e o comprimento da raiz nas duas épocas de avaliação (Figura 2B e Tabela 2). Na avaliação realizada aos 14 DAS foi constatada elevada redução na fitomassa

seca, comprimento do sistema aéreo e comprimento da raiz também nas plântulas submetidas à concentração de 1µg/L da solução herbicida. Os resultados deste trabalho concordam com Gazziero et al. (1997), que estudaram o efeito de resíduo de imazethapyr, aplicado em pós-emergência no solo, e identificaram a sua presença no solo através da redução na altura da planta e na fitomassa seca de plântulas de pepino. Silva et al. (2004) testaram as espécies pepino e sorgo como indicadoras da presença de imazapyr em exsudatos de raízes de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) e observaram que plantas de pepino são sensíveis à presença de resíduos de imazapyr no solo. Como o herbicida imazapyr é também um dos ingredientes ativos que compõem o herbicida avaliado neste estudo, pode-se observar esse efeito sobre plântulas de pepino, as quais absorvem o produto diretamente da solução.

A sensibilidade das plântulas de sorgo ao herbicida BAS 714 foi observada já aos 7 DAS. Na primeira avaliação houve redução na fitomassa seca, porém manifestada somente a partir da concentração de 100µg/L. No entanto, aos 14 DAS, essa redução ocorreu de forma acentuada já na concentração de 1µg/L (Figura 2C). Adicionalmente, constatou-se que os parâmetros comprimento do sistema aéreo e da raiz também foram afetados pelo herbicida. Assim, as plantas de sorgo mostraram-se boas bioindicadoras da presença do herbicida BAS 714 em água, tanto na avaliação realizada aos 7 como aos 14 DAS (Figura 2C 2 Tabela 2).

O feijão mostrou-se sensível ao herbicida BAS 714. A fitomassa seca foi reduzida a partir da concentração de 1µg/L, tanto aos 7 como aos 14 DAS (Figura 2D). O comprimento do sistema aéreo e da raiz também foi reduzido com o aumento na concentração herbicida de forma significativa a partir da concentração de 1µg/L (Tabela 2). No entanto, proporcionalmente, o comprimento da raiz principal foi mais afetado

que o comprimento do sistema aéreo.

## Conclusões

- Todas as espécies testadas têm o desenvolvimento inicial de plântulas afetado pelo herbicida BAS 714 (imazapyr + imazapic).
- As melhores bioindicadoras da presença do herbicida BAS 714 em solução são as cultivares de arroz IRGA 417 e IRGA 422 CL, rabanete, tomate, pepino e sorgo, especialmente por apresentarem suscetibilidade a partir das concentrações mínimas avaliadas.
- As variáveis avaliadas produção de fitomassa seca, comprimento do sistema aéreo e comprimento da raiz principal são adequadas para a avaliação da presença do herbicida BAS 714 em água.
- A avaliação realizada aos 14 DAS é a mais indicada, pois as plantas expressam melhor os sintomas do herbicida.

## Literatura citada

1. ÁVILA, L.A. de. *Imazethapyr: Red rice control and resistance, and environmental fate*. 2005. 81p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Texas A&M University, College Station, Texas, USA, 2005.
2. BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Sistemas de Agrotóxicos Fitossanitários* (Agrofit). Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 4 set. de 2008.
3. CROUGHAN, T.P. Application of tissue culture techniques to the development of herbicide resistant rice. *Louisiana Agriculture*, Baton Rouge, v.37, p.25-26, 1994.
4. FELIX, J.; DOOHAN, D.L. Response of five vegetable crops to isoxaflutole soil residues. *Weed Technology*, Lawrence, v.19, n.2, p.391-396, 2005.
5. FLECK, N.G.; NOLDIN, J.A.; MENEZES, V.G. et al. Manejo e controle de plantas daninhas em arroz irrigado. In: VARGAS, L.; ROMAN, E.S. (Eds.). *Manual de manejo e controle de plantas daninhas*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p.251-321.
6. GAZZIERO, D.I.P.; KARAN, D.; VOLL, E. et al. Persistência dos herbicidas imazaquin e imazethapyr no solo e os efeitos sobre plantas de milho e pepino. *Planta Daninha*, Viçosa, v.15, n.2, p.162-169, 1997.
7. GÓMEZ DE BARREDA, D.; LORENZO, E.; CARBONELL, E.A. et al. Use of tomato (*Lycopersicon esculentum*) seedlings to detect bensulfuron and quinclorac residues in water. *Weed Technology*, Lawrence, v.7, p.376-381, 1993.
8. GOETZ, A.J.; LAVY, T.L.; GBUR, E.E. Degradation and field persistence of imazethapyr. *Weed Science*, Lawrence, v.38, n.6, p.421-428, 1990.
9. HYAMS, D. Curve expert 1.3. Disponível em: <http://www.ebicom.net/~dhyams/cvxp.htm> Acesso em: 16 abr. 2008.
10. LAVY, T.L.; SANTELMANN, P.W. Herbicide bioassay as a research tool. In: CAMPER, N.D. *Research Methods in Weed Science*. 3.ed., Champaign, IL, USA: SWSS, 1986. p.201-217.
11. MACHADO, A. *Winstat 2.0*. Pelotas, RS: UFPel/Departamento de Física e Matemática, 2003.
12. MONKS, C.D.; BANKS, P.A. Rotational crop response to chlorimuron, clomazone, and imazaquin applied the previous year. *Weed Science*, Lawrence, v.39, n.4, p.629-633, 1991.
13. NOLDIN, J.A.; RAMPELOTTI, F.T.; EBERHARDT, D.S. et al. Plantas indicadoras do resíduo do herbicida Facet em água. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3 e REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 25., 2003. *Anais...*, Balneário Camboriú: Epagri, 2003. p.403-405.
14. RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. de *Guia de Herbicidas*. 5.ed., Londrina: Edição dos Autores, 2005. 592p.
15. SENSEMAN, S.A. *Herbicide Handbook*, 9.ed. Lawrence, Weed Science Society of America, 2007. p.82-86.
16. SILVA, C.M.M.; FERREIRA, L.R.; FERREIRA, F.A. et al. Root exudation of imazapyr by eucalypt cultivated in soil. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 22, n.1, p.109-116, 2004.
17. STIDHAM, M.A. Herbicides that inhibit acetohydroxyacid synthase. *Weed Science*, Lawrence, v.39, n.3, p.428-434, 1991.
18. ZHOU, X.; WANG, C. Biological and biochemical detection techniques for glufosinate. *Weed Science*, Lawrence, v.54, n.3, p.413-418, 2005. ■



# Demanda hídrica e necessidade de irrigação da videira para Urussanga, SC

Álvaro José Back<sup>1</sup> e Emilio Della Bruna<sup>2</sup>

**Resumo** – O trabalho objetivou avaliar a necessidade de irrigação na cultura da videira nas condições climáticas do sul catarinense por meio do balanço hídrico seriado. Utilizaram-se as séries históricas da estação meteorológica de Urussanga (28°31' latitude sul, 49°19' longitude oeste, altitude de 49m) do período de 1981 a 2004. A evapotranspiração de referência foi determinada pelo método de Penman-Monteith e, pelas simulações do balanço hídrico, determinaram-se as demandas hídricas e as necessidades de irrigação em períodos decendiais. Também foi simulado o balanço hídrico sem a irrigação, determinando-se o rendimento relativo. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que o consumo de água da cultura da videira é da ordem de 335mm e que, mesmo sem a irrigação, a produção da videira mantém média acima de 90% da produção máxima.

**Termos para indexação:** déficit hídrico, agrometeorologia, balanço hídrico.

## Water demand and need of irrigation for the grapevine in Urussanga, SC

**Abstract** – The article aimed to evaluate the irrigation requirements for grapevine crops under the climatic conditions of the southern coast of the State of Santa Catarina, Brazil, through the serial water balance. Data from the meteorological station of Urussanga (latitude 28°31' S, longitude 49°19' W, altitude 49m) for the 1981-2004 period were used. Crop evapotranspiration reference was determined by Penman-Monteith's method. Simulations of water balance identified water demands and irrigation needs in 10-day periods. Water balance without irrigation was simulated to determine the relative grapevine crop production. The results showed that water consumption for grapevine crop was 335mm and, even without irrigation, the average grapevine crop production was above 90% of the potential production.

**Index terms:** water deficits, agrometeorology, water balance.

## Introdução

O cultivo da videira na região de Urussanga data do início da colonização italiana, há mais de 120 anos. Inicialmente, foram cultivadas videiras de castas europeias

que, devido à alta sensibilidade a doenças fúngicas, não se adaptaram às condições locais. As variedades de origem americana e híbrida introduzidas no início do século passado, assumiram um importante papel na economia local, destacan-

do a região no cenário vitivinícola nacional e internacional. Atualmente, o cultivo de videira no sul catarinense é direcionado à produção de vinhos regionais e ao consumo da fruta *in natura*, abastecendo todo o litoral catarinense nos

Aceito para publicação em: 28/4/08.

<sup>1</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Urussanga, Rodovia SC-446, km 19, C.P. 49, 88840-000 Urussanga, SC, e-mail: ajb@epagri.sc.gov.br.

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

meses de dezembro e janeiro.

A cultura da videira tem sua produção e qualidade afetadas tanto pelo excesso como pelo déficit hídrico. A água é um elemento fundamental para o crescimento vegetativo e reprodutivo da videira, para o seu funcionamento fisiológico e bioquímico, sendo um fator determinante no rendimento e qualidade das uvas e nas características dos vinhos (Carbonneau, 1998; Deloire et al., 2003; Ojeda et al., 2002 e 2005; Ávila Netto et al., 2000). O excesso hídrico combinado com temperaturas elevadas torna a cultura da videira muito suscetível a doenças fúngicas e pragas (Winkler et al., 1974). Teixeira & Azevedo (1996) comentam que, para uma boa produtividade da cultura da videira, é recomendável que o desenvolvimento vegetativo da planta ocorra sob condições de déficit hídrico e que as necessidades hídricas de cada fase fenológica sejam satisfeitas através da irrigação.

Em várias regiões do mundo utiliza-se a irrigação da videira, principalmente para variedades de mesa. Em climas árido e semiárido a irrigação torna-se a principal fonte de água para a cultura, enquanto em outros locais ela pode ser usada de forma complementar à precipitação pluvial. Nessas condições, a irrigação por si só não garante a produção, pois os períodos com excesso de precipitação também afetam a produção e a qualidade do produto.

No sul catarinense praticamente toda a produção de videira é realizada sem a irrigação, sendo a demanda de água suprida somente pelas chuvas. Com as ocorrências de períodos de estiagens, levanta-se a hipótese de adotar sistemas de irrigação nos cultivos comerciais de videira. No entanto, não existem informações sobre o consumo de água e sobre a necessidade e viabilidade da irrigação para as condições locais.

Nas regiões de clima subtropical, a decisão de implantar o sistema de irrigação para a videira deve ser

definida por um estudo de viabilidade econômica. A queda no rendimento causado pelo déficit hídrico depende da época de ocorrência e da intensidade desse déficit. O estudo do balanço hídrico de uma longa série de dados é uma maneira de avaliar a necessidade da irrigação e auxiliar na decisão de adotar o sistema de irrigação.

O estudo do balanço hídrico requer dados da precipitação e da evapotranspiração da cultura ( $E_{Tc}$ ), sendo esta dificilmente medida. Para se determinar a evapotranspiração da cultura, é comum determinar, primeiramente, a evapotranspiração de referência ( $E_{To}$ ) da região, multiplicando-a posteriormente por um coeficiente de cultura ( $K_c$ ) ( $E_{Tc} = E_{To} \times K_c$ ). A evapotranspiração de referência ( $E_{To}$ ) é calculada a partir dos dados meteorológicos e, como valores de  $K_c$ , são utilizados os valores publicados na literatura especializada. Para a cultura da videira, Doorembos & Kassan (1994) e Allen et al. (1998) indicam valores de  $K_c$  igual a 0,30 para a fase inicial, 0,85 para a fase intermediária, e 0,45 para a fase final. Ávila Netto (1997) encontrou, para a cultivar Itália, sob irrigação por gotejamento, na Região do Submédio São Francisco, valores de  $K_c$  variando de 0,62 para o período logo após a poda até o máximo de 0,74 no período de desenvolvimento das bagas. Teixeira et al. (1999) encontraram valores de  $K_c$  variando de 0,62 após a poda até 1,15 nos subperíodos de desenvolvimento e maturação das bagas (80 a 100 dias após a poda), e valores de  $K_c$  de 0,65 próximo à colheita. Conceição & Maia (2001) encontraram valores de  $K_c$  entre 0,2 e 1,1 para Niágara Rosada (*Vitis labrusca* L.) irrigada por microaspersão na região de Jales (SP). No início do desenvolvimento vegetativo (após a poda), a área foliar é pequena e o valor de  $K_c$  é função principalmente da evaporação de água no solo. Segundo Conceição (2003), em geral, adotam-se nesta fase valores de  $K_c$  entre 0,4 e 0,6. Do florescimento

até a colheita pode-se adotar um só valor de  $K_c$  para facilitar o manejo da irrigação, já que é comum dentro de um mesmo parreiral existirem plantas em diferentes fases de desenvolvimento. Nesta fase, pode-se considerar um  $K_c$  médio entre 0,7 e 0,8 (Conceição & Maia, 2001).

Este trabalho teve como objetivo estimar o consumo de água e a necessidade de irrigação da cultura da videira nas condições climáticas da região de Urussanga, SC.

## Material e métodos

A região de Urussanga possui clima, segundo a classificação de Köppen, do tipo mesotérmico, úmido com chuvas distribuídas ao longo do ano e verão quente (Cfa). A precipitação média anual é de aproximadamente 1.600mm, e a temperatura média anual é de 19,4°C, variando de 14,6°C em julho a 24,1°C em fevereiro (Pandolfo et al., 2002).

Para a estimativa do consumo de água foi realizado o balanço hídrico diário seriado proposto por Thornthwaite e Mather, descrito em Pereira et al. (1997). Foram utilizados dados diários de temperatura máxima e mínima do ar, umidade relativa, velocidade do vento, insolação e precipitação na Estação Meteorológica de Urussanga (28°31' latitude sul, 49°19' longitude oeste, altitude de 49m) do período de 1981 a 2004.

A evapotranspiração de referência ( $E_{To}$ ) foi estimada pelo método de Penman-Monteith conforme descrito em Allen et al. (1998). Na ausência de valores de  $K_c$  medidos na região, foram considerados valores médios da Tabela 1, baseados nas observações de Doorembos & Kassan (1994) e de Conceição & Maia (2001). A duração das fases fenológicas foi baseada nos dados coletados nos experimentos de competição de cultivares e de avaliação de porta-enxertos conduzidos na Epagri/Estação Experimental de Urussanga.

Para abranger os diferentes tipos de solo com relação aos valores ►

Tabela 1. Valores decendiais de coeficiente de cultura (Kc) adotados para a videira nas condições de Urussanga, SC e fase fenológica

Mês	Decêndio	Kc	Fase fenológica
Julho	19	0,30	
	20	0,30	
	21	0,30	
Agosto	22	0,50	Poda
	23	0,50	
	24	0,50	
Setembro	25	0,50	Brotação
	26	0,55	
	27	0,60	Plena flor
Outubro	28	0,65	
	29	0,70	Grão chumbinho
	30	0,80	
Novembro	31	0,90	Grão ervilha
	32	0,90	
	33	0,85	
Dezembro	34	0,80	
	35	0,70	
	36	0,60	Colheita

de capacidade de campo, ponto de murcha permanente e profundidade efetiva, foram considerados três valores de capacidade de água disponível (CAD), de 50, 75 e 100mm, respectivamente. Na simulação do balanço hídrico com irrigação considerou-se o valor de água facilmente disponível (ADE) dado por:

$$ADE = CAD.p \quad [1]$$

Em que **p** é fração de esgotamento do solo, que varia com o tipo de cultivo e a evapotranspiração máxima do dia (Doorembos & Kassan, 1994). Sempre que era atingido o valor de ADE, o modelo simulava a irrigação de uma lâmina para completar a CAD.

Para avaliar o efeito da estiagem sobre o rendimento da cultura da videira foram simulados os balanços hídricos sem a irrigação, avaliando-se o déficit de evapotranspiração relativa, dado pela relação entre a evapotranspiração real e a evapotranspiração máxima da cultura. Para cada ano foi simulado o rendimento da cultura usando a relação expressa por Doorembos & Kassan (1994) como:

$$\left(1 - \frac{Y_a}{Y_m}\right) = K_y \left(1 - \frac{E_{Tr}}{E_{Tm}}\right) \quad [2]$$

Em que:  $Y_a$  = rendimento obtido;  $Y_m$  = rendimento máximo;  $E_{Tr}$  = evapotranspiração real;  $E_{Tm}$  = evapotranspiração máxima;  $K_y$  = coeficiente que relaciona a produção com o déficit hídrico, adotado como 0,85 para a videira (Doorembos & Kassan, 1994).

## Resultados e discussão

Na Tabela 2 encontram-se os valores médios dos componentes do balanço hídrico da videira em cada decêndio. Como a precipitação é o fator que apresenta grande variação, também foram incluídos os limites do intervalo de confiança para a precipitação média (95%), calculada assumindo que a chuva decendial segue distribuição normal. Observou-se que na maioria dos decêndios os valores médios de  $E_{Tm}$  são inferiores ao valor da precipitação esperada em 95% do anos, com exceção dos decêndios 32 e 34. A necessidade de irrigação concentra-se no mês de novembro e de agosto até outubro, em que, na

maioria dos anos, ocorreu excesso hídrico. No decêndio 32, que corresponde ao período entre 11 e 20 de novembro, observou-se a precipitação média (35,8mm) quando ocorreu a maior demanda (35,5mm), indicando maior risco de déficit hídrico nesse período, e, consequentemente, quando se registram os maiores valores de demanda de irrigação.

O consumo total de água estimado para a cultura da videira foi de 335,4mm. Este valor é próximo ao citado por Ávila Netto (1997), que mediu o consumo de água da cultivar Itália, sob irrigação por gotejamento, na Região do Submédio São Francisco, obtendo valores da ordem de 333mm. O consumo hídrico de um parreiral é uma função complexa dos balanços hídricos e de energia da superfície cultivada (Heilman et al., 1994). De acordo com Winckler et al. (1974), para parreirais na Califórnia, o consumo hídrico da videira durante o seu ciclo varia de 405 a 1.370mm, enquanto Doorembos & Kassan (1994) afirmam que, de maneira geral, as necessidades hídricas variam de 500 a 1.200mm, dependendo do clima, do solo, da variedade e do manejo cultural.

A média da necessidade de irrigação total durante o ciclo variou de 82,8mm para solos com CAD de 50mm, 57,6mm para solo com CAD de 75mm, e 43,5mm para solo com CAD de 100mm. No solo com CAD de 75 e de 100mm a irrigação somente se fez necessária a partir do decêndio 30, isto é, somente nos meses de novembro e dezembro. Os valores de irrigação encontrados representam menos de 25% da demanda hídrica, o que evidencia bem o caráter suplementar da irrigação.

A precipitação total durante o ciclo foi de 711mm, o que representa o dobro da demanda hídrica, evidenciando que na maioria dos anos há excessos hídricos. Essa observação ressalta a necessidade de se instalar o pomar em solos com boa condição de drenagem e da preocupação com o controle da erosão e o escoamento superficial.

Tabela 2. Dados de precipitação média seguidos de intervalo com 95% de confiança (IC), evapotranspiração de referência e máxima e necessidade de irrigação (mm) para diferentes valores de capacidade de água disponível (CAD), por decêndio, para a cultura da videira nas condições climáticas de Urussanga, SC

Decêndio	Precipitação			Evapotranspiração		Irrigação		
	Média	IC (95%)		ET <sub>o</sub> <sup>(1)</sup>	ET <sub>m</sub> <sup>(2)</sup>	CAD 50	CAD 75	CAD 100
		Li <sup>(3)</sup>	Lu <sup>(4)</sup>					
..... mm .....								
22	32,6	19,0	46,1	17,8	8,9	0,0	0,0	0,0
23	35,3	13,8	56,8	20,7	10,3	0,0	0,0	0,0
24	27,0	16,3	37,7	24,3	12,1	0,0	0,0	0,0
25	24,9	14,1	35,7	25,2	12,6	1,4	0,0	0,0
26	52,5	34,2	70,8	24,9	13,6	2,8	0,0	0,0
27	60,1	40,7	79,6	25,9	15,5	1,3	0,0	0,0
28	61,0	43,1	78,9	29,2	18,6	0,0	0,0	0,0
29	45,9	32,3	59,5	32,3	22,3	2,5	0,0	0,0
30	48,9	32,9	65,0	40,5	32,1	13,0	8,0	0,0
31	50,6	35,0	66,1	36,5	32,5	16,2	9,3	8,7
32	35,8	24,5	47,1	40,1	35,5	13,3	16,7	13,7
33	53,3	39,7	66,9	40,9	34,2	11,2	6,6	10,2
34	44,9	30,6	59,1	41,4	32,8	11,3	11,6	4,2
35	55,7	39,8	71,6	41,4	28,4	6,1	3,7	4,5
36	82,6	49,4	115,8	44,4	26,0	3,7	1,8	2,2
<b>Total</b>	<b>711,1</b>			<b>485,5</b>	<b>335,4</b>	<b>82,8</b>	<b>57,6</b>	<b>43,5</b>

<sup>(1)</sup>ET<sub>o</sub> – evapotranspiração de referência.

<sup>(2)</sup>ET<sub>m</sub> – evapotranspiração máxima.

<sup>(3)</sup>Li – limite inferior do intervalo com 95% de confiança para a média de 24 observações.

<sup>(4)</sup>Lu – limite superior do intervalo com 95% de confiança para a média de 24 observações.

Na Figura 1 estão representados os valores do número de irrigações para cada ano nos diferentes valores de CAD. Observa-se que, para os solos com CAD de 50mm, o número máximo de irrigações em 1 ano foi de 7 com média de 3 irrigações por ano. Para os solos com CAD de 75 e de 100mm, os valores médios foram 1,5 e 0,9 irrigação por ano, respectivamente. Em alguns anos não houve necessidade de irrigação, mesmo em solos com CAD de 50mm. Esses dados são importantes por confirmar que a irrigação é de caráter suplementar e deve-se dar menor importância à uniformidade de aplicação da água do que nas regiões de clima seco. A implantação de pomares em solos profundos que favoreçam o enraizamento é uma prática que diminui a necessidade de irrigação. Segundo Doorembos & Kassan (1994), a videira é um cultivo permanente, po-

dendo-se ajustar, até certo ponto, a um fornecimento limitado de água, mediante o sistema radicular profundo. A distribuição das raízes da videira depende do sistema de irrigação e do tipo de solo, e pode atingir profundidades maiores que 1,2m (Soares & Nascimento, 1998; Bassoi et al., 2003). Segundo Soares & Bassoi (1995), 90% das raízes da videira estão concentradas na camada de solo de zero a 30cm de profundidade em Vertissolo sob sistema de irrigação localizada.

Na Tabela 3 estão os valores anuais do balanço hídrico da videira sem a irrigação. Observa-se que, para o solo com CAD de 50mm, o déficit hídrico variou de 3,4mm a 72,7mm, com média de 31,5mm. Com os valores de déficit hídrico foram calculados os rendimentos relativos para cada ano, usando a equação 2 e obtendo-se os valores representados na Figura 2. Obser-

vou-se que somente em 3 anos o rendimento estimado foi abaixo de 80% do rendimento máximo e, na maioria dos anos, o rendimento ficou acima de 90%. Mesmo sem a irrigação o rendimento médio foi 91,1%, 94,5% e 96,0% para solos com CAD de 50, 75 e 100mm, respectivamente. Na estimativa do rendimento não estão incluídas as possíveis perdas por excesso hídrico.

## Conclusões

- O consumo anual médio estimado de água da cultura da videira é da ordem de 335mm.
- Os meses com maior necessidade de irrigação da videira são novembro e dezembro.
- Mesmo sem a irrigação, a produção da videira mantém média acima de 90% da produção máxima.
- Os excessos hídricos são mais frequentes que os déficits. ▶

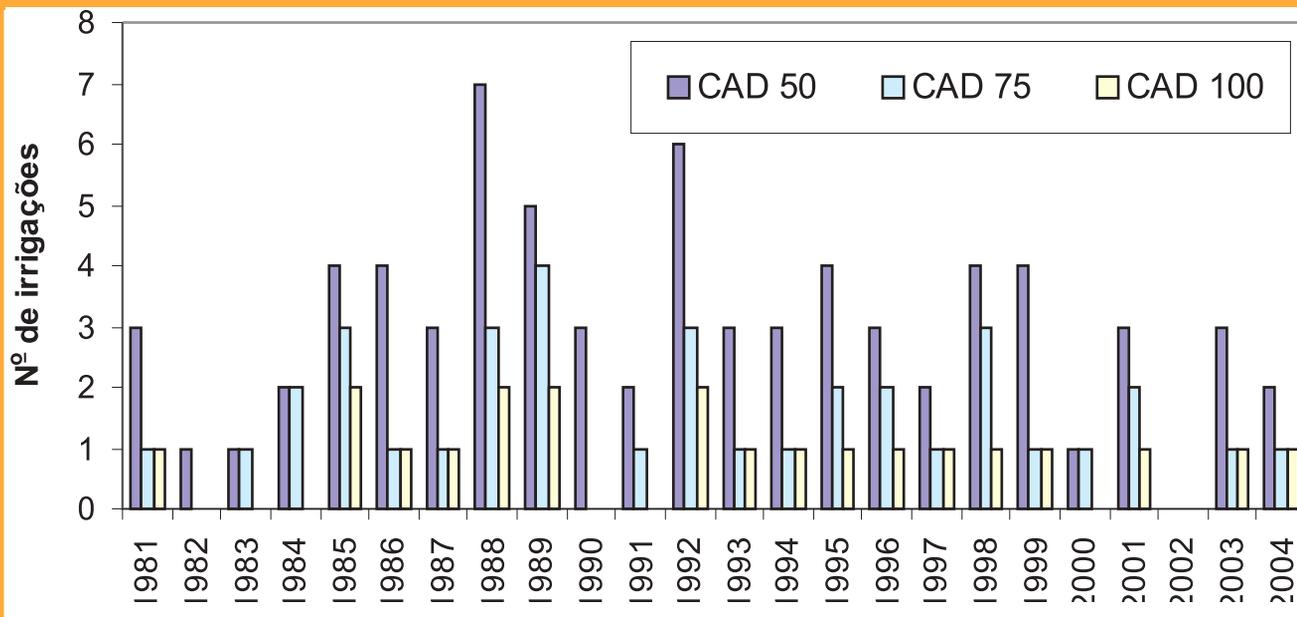


Figura 1. Número médio estimado de irrigações anuais para a cultura da videira em solos com diferentes valores de capacidade de água disponível (CAD) nas condições climáticas de Urussanga, SC

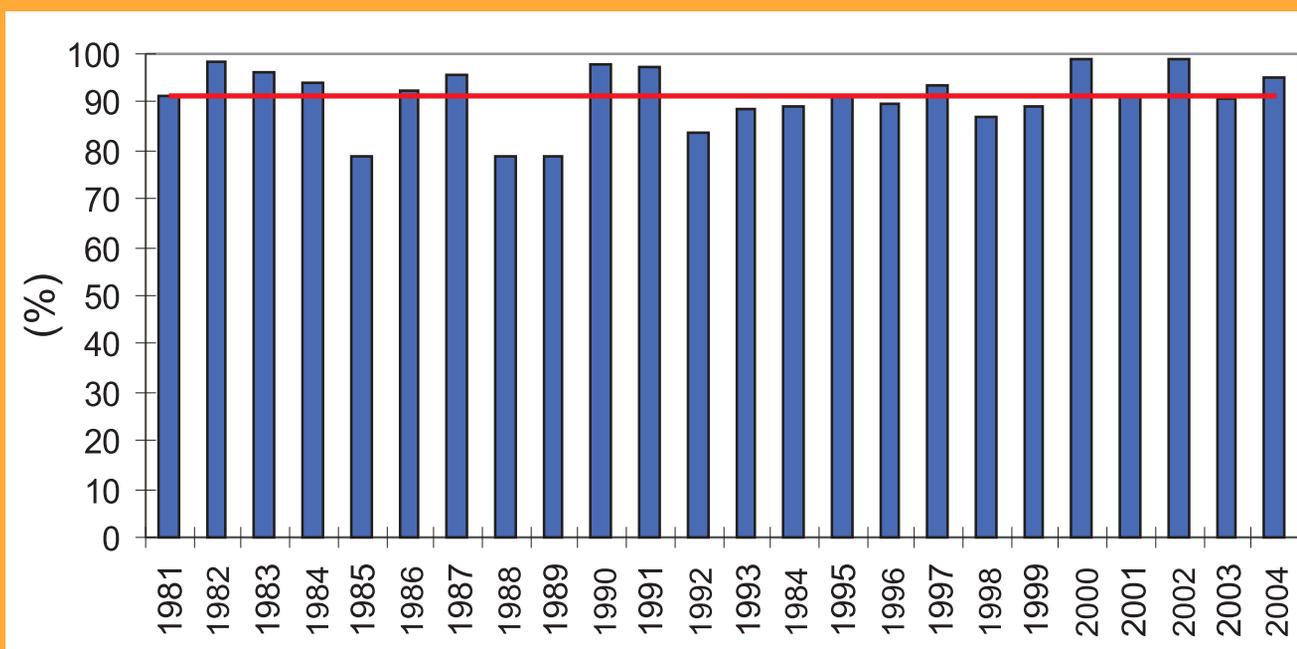


Figura 2. Rendimento relativo estimado da videira em função do déficit hídrico para a região de Urussanga, SC

Tabela 3. Dados médios de precipitação, evapotranspiração de referência e máxima e déficit hídrico anual (mm) para a cultura da videira cultivada sem irrigação em solos com diferentes valores de capacidade de água disponível (CAD) nas condições climáticas de Urussanga, SC

Ano	Chuva	Evapotranspiração		Déficit hídrico		
		ET <sub>o</sub> <sup>(1)</sup>	ET <sub>m</sub> <sup>(2)</sup>	CAD 50	CAD 75	CAD 100
..... mm .....						
1981	585,6	497,7	317,2	32,0	24,8	17,5
1982	724,1	490,3	328,1	6,6	2,9	2,4
1983	1.091,9	499,9	336,6	14,0	3,3	1,1
1984	740,1	458,7	298,8	21,6	6,2	2,7
1985	584,5	516,3	293,9	72,7	58,5	46,2
1986	813,1	483,0	309,4	27,0	17,3	9,6
1987	857,2	460,4	312,8	16,4	7,9	3,0
1988	529,1	512,8	292,6	72,5	48,4	44,6
1989	575,0	496,7	282,4	70,5	52,5	43,1
1990	847,1	493,7	336,7	8,5	2,4	2,4
1991	714,9	496,2	331,5	11,0	2,2	4,1
1992	469,7	528,1	311,1	60,4	37,1	27,6
1993	744,8	496,3	307,9	40,5	28,2	17,1
1994	427,6	469,5	286,8	36,1	12,4	10,2
1995	877,3	495,0	314,7	32,8	17,4	4,6
1996	775,4	498,0	311,5	37,8	32,0	18,7
1997	865,2	442,3	282,3	22,1	12,9	9,3
1998	638,0	474,9	291,7	44,1	18,2	20,3
1999	379,0	493,4	306,4	38,8	30,8	24,0
2000	768,9	463,9	317,7	4,6	9,9	9,1
2001	768,6	478,9	304,4	31,3	28,5	27,2
2002	909,4	446,2	305,7	3,4	3,8	3,8
2003	622,4	479,9	304,5	33,1	21,8	10,0
2004	754,3	480,0	316,3	17,5	11,2	4,0
<b>Média</b>	<b>711,0</b>	<b>485,5</b>	<b>308,4</b>	<b>31,5</b>	<b>20,4</b>	<b>15,1</b>

<sup>(1)</sup>ET<sub>o</sub> – evapotranspiração de referência.

<sup>(2)</sup>ET<sub>m</sub> – evapotranspiração máxima.

## Literatura citada

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; PAES, D. et al. *Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements*. Roma: FAO, 1998. 328p. (Irrigation and Drainage Paper, 56).
- AVILA NETTO, J. *Necessidades hídricas da videira na região do Submédio São Francisco*. 1997. 86p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Paraíba, Campina Grande, 1997.
- AVILA NETTO, J.; AZEVEDO, P.V. de; SILVA, B.B. et al. Exigências hídricas da videira na região do Submédio São Francisco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v.35, n.8, p.1559-1566, 2000.
- BASSOI, L.H.; HOPMANS, J.W.; JORGE, L.A. de et al. Grapevine root distribution in drip in microsprinkler irrigation. *Scientia agrícola*, v.60, n.2, p.377-387, 2003.
- CARBONNEAU, A. Irrigation, vignoble et produit de la vigne. In: TIERCELIN, J.R. (Coord.) *Traité d'irrigation*. Chapitre IV. Aspects qualitatifs. Paris: Lavoisier Tec. & Doc., 1998. 257-298.
- CONCEIÇÃO, M.A.; MAIA, J.D.G. Coeficiente da cultura (Kc) para videira Niágara Rosada em Jales, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 12., 2001, Fortaleza. *Anais ...*, Fortaleza: SBA: Funceme, 2001. v.2, p.411-412.
- CONCEIÇÃO, M.A. *Irrigação da videira em regiões tropicais do Brasil*. Bento Gonçalves. Embrapa. Uva e Vinho, 2003. 11p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnico, 43).
- DELOIRE, A.; CARBONNEAU, A.; DERERSPIEL B. et al. La vigne et l'eau. *Le Progrès Agricole et Viticole*, v.120, n.4, p.79-90, 2003.
- DOOREMBOS, J.; KASSAN, A.H. Efeito de água no rendimento das culturas. Campina Grande: UFPB, 1994. 406p. (Estudos FAO. Irrigação e Drenagem, 33).
- HEILMAN, J.I.; McINNES, K.J.; SAVAGE, M.J. et al. Soil and canopy energy balances in a west Texas vineyard. *Agricultural and Forest Meteorology*, Amsterdam, v.71, p.99-114, 1994.
- OJEDA, H.; ANDARY, C.; KRAEVA, E. et al. Influence of pre and postveraison water deficit on synthesis and concentration of skin phenolic compounds during berry growth of *Vitis vinifera* L., Shiraz. *American Journal of Enology and Viticulture*, v.23, n.4, p.261-267, 2002.
- OJEDA, H. CARILLO, N.; DEIS, L. et al. Viticulture de précision et état hydrique. II: Comportement quantitatif et qualitatif de zones intraparcellaires définies à partir de la cartographie des potentiels hydriques. XIV émes Journées GESCO. Geisenheim, Allemagne, 2005. p.23-27.
- PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P. et al. *Atlas climatológico digital do Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: Epagri, 2002. CD-ROM.
- PEREIRA, A.R.; VILLA NOVA, N.A.; SEDIYAMA, G.C. *Evapotranspiração*. Piracicaba: Esalq, 1997. 183p.
- SOARES, J.M.; BASSOI, L.H. Distribuição do sistema radicular de videiras em vertissolo sob irrigação localizada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 25., 1995, Viçosa. *Anais...*, Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo/UFV, 1995. p.1865-1867.
- SOARES, J.M.; NASCIMENTO, T. Distribuição do sistema radicular de videiras em vertissolo sob irrigação localizada. *Revista Brasileira Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.2, n.2, p.142-147, 1998.
- TEIXEIRA, A.H. de C.; AZEVEDO, P.V. de; SILVA, B.B. et al. Consumo hídrico e coeficiente de cultura da videira na região de Petrolina, PE. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.3, n.3, p.413-416, 1999.
- TEIXEIRA, A.H. de C.; AZEVEDO, P.V. de. Zoneamento agroclimático para a videira européia no Estado de Pernambuco. Brasil. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v.4, n.1. p.137-141, 1996.
- WINKLER, A.J.; COOK, J.A.; KLIEWER, W.M. et al. *General viticulture*. 2.ed. Berkeley: University of California Press, 1974. 710p. ■



# Reação de cultivares de cebola à antracnose

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

**Resumo** – A antracnose foliar ou mal-das-sete-voltas, doença causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, tem elevada incidência na cultura da cebola (*Allium cepa*) no sul do Brasil. Com a finalidade de esclarecer esse quadro sintomatológico e selecionar cultivares resistentes, foi avaliada a reação à antracnose e a taxa de progresso da doença em 21 cultivares de cebola, sob condições de casa de vegetação, no ciclo 2004/05, em Ituporanga, SC. As plantas foram inoculadas por aspersão de uma suspensão de  $1,2 \times 10^6$  conídios/ml. As plantas inoculadas não morreram, mas apresentaram diferentes níveis de severidade da doença. Nenhuma cultivar testada revelou resistência completa, mas as cultivares Alfa Tropical, Alfa Tropical II, Belém IPA 9, Crioula Hortec, Crioula Roxa, Epagri 304, IPA 6, Régia, Rosada Empasc 358, Roxa IPA 3 e Super Precoce apresentaram as menores taxas de progresso, sugerindo a existência de várias fontes de resistência parcial.

**Termos para indexação:** *Allium cepa*, resistência parcial, *Colletotrichum gloeosporioides*.

## Reaction of onion cultivars to anthracnose

**Abstract** – The leaf anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides* occurs in high incidence in onion (*Allium cepa*) crops of southern Brazil. In order to better understand the symptomatological patterns and to screen resistant cultivars, the reaction to anthracnose and the disease progress rate were evaluated on 21 onion cultivars under greenhouse conditions during the cycle 2004/05, in Ituporanga, SC. Plants were inoculated by spraying a suspension of  $1.2 \times 10^6$  conidia/ml. Inoculated plants never died, but did show different levels of disease severity. No variety was completely resistant to the tested isolate. However, about half of the cultivars, i.e., the cultivars Alfa Tropical, Alfa Tropical II, Belém IPA 9, Crioula Hortec, Crioula Roxa, Epagri 304, IPA 6, Régia, Rosada Empasc 358, Roxa IPA 3 and Super Precoce, exhibited lower disease progress rates, suggesting the existence of several sources of partial resistance.

**Index terms:** *Allium cepa*, partial resistance, *Colletotrichum gloeosporioides*.

## Introdução

A antracnose foliar ou mal-das-sete-voltas da cebola (*Allium cepa* L.), doença causada por *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc (sensu Arx, 1957),

incide na maioria das regiões produtoras de cebola do Brasil, embora tenha ocorrência esporádica e localizada (Boff, 1993). Trata-se de uma doença de clima subtropical e tropical, favorecida pela ocorrência de precipitações pluviométricas fre-

quentes, podendo causar perdas de até 100% na produção de bulbos em cultivares suscetíveis (Gupta et al., 1994).

Para manejo da doença, preconizam-se medidas de controle químico e cultural. Medidas de contro-

Aceito para publicação em 30/4/08.

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

<sup>2</sup>Eng. agr., Ph.D., UFSC/CCA, C.P. 476, 88040-090 Florianópolis, SC, e-mail: stadnik@cca.ufsc.br.

le cultural, tais como o uso de material propagativo sadio, eliminação de restos culturais, rotação de culturas e baixas densidades de semeadura podem reduzir a intensidade da antracnose (Moreira, 2000). Estas medidas, combinadas ao uso de variedades resistentes, podem aumentar a eficiência de controle da doença e a produção, além de reduzir a poluição ambiental (Galván et al., 1997).

No Brasil, o primeiro relato da resistência à antracnose em cebola ocorreu em 1973 (Costa et al., 1974). Mais recentemente, as cultivares IPA-11, IPA-9 e IPA-3 apresentaram resistência para 15 isolados do patógeno (Assunção et al., 1999). Porém, ainda, há poucos estudos sobre a resistência de cebola a *C. gloeosporioides*, especialmente em Santa Catarina.

A maioria dos cebolicultores do Alto Vale do Itajaí, SC, a principal região produtora do Estado, é constituída por pequenos produtores, que cultivam a cebola em um sistema de monocultivo, sem rotação de culturas e com a utilização frequente, muitas vezes excessiva, de fungicidas para o controle da antracnose. Essa prática, além de onerar os custos de produção, pode induzir resistência do fungo aos ingredientes ativos, além de causar intoxicação humana e contaminação ambiental. No contexto do controle integrado desta doença, é importante plantar variedades resistentes. Por outro lado, o sucesso de programas de melhoramento para obter materiais resistentes depende da identificação segura de padrões de resistência, assim como de procedimentos confiáveis de seleção de materiais genéticos. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a resistência de cultivares de cebola à antracnose.

## Material e métodos

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Fitopatologia e em casa de vegetação da Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, nos anos

Tabela 1. Escala de notas utilizadas para avaliar a reação de cultivares de cebola à antracnose-foliar causada por *Colletotrichum gloeosporioides*. Ituporanga, 2005/2006

Nota	Sintomatologia	Classificação da reação
0	Ausência de sintomas	Resistente (R)
1	Lesões levemente deprimidas de coloração parda.	Moderadamente resistente (MR)
2	Lesões dispostas em anéis concêntricos, sem aparecimento de acérvulos.	Moderadamente suscetível (MS)
3	Lesões dispostas em anéis concêntricos, sobre os quais desenvolvem-se acérvulos cobertos por massas de conídios de coloração rosada.	Suscetível (S)
4	Plantas apresentando retorcimento e alongamento do pseudocaule. Grande número de anéis concêntricos, sobre os quais se desenvolvem acérvulos cobertos por massa de conídios de coloração rosada.	Altamente suscetível (AS)

de 2004 e 2005, entre os meses de julho a novembro. A severidade e reação a *C. gloeosporioides* (Tabela 1) foi avaliada em 21 cultivares de cebola do programa de melhoramento da Epagri e de cultivares comerciais, (Tabela 2).

As plantas foram cultivadas em vasos contendo aproximadamente 7kg de solo, com composição média (32% de argila; pH 5,6; 52mg/dm<sup>3</sup> de fósforo; 202mg/dm<sup>3</sup> de potássio; 4,5% de matéria orgânica; 9,2Cmol/dm<sup>3</sup> de cálcio e 6,4Cmol/dm<sup>3</sup> de magnésio). Foram realizadas pulverizações foliares semanais com um fertilizante quelatizado (Nutrifos N 10 - P 50 - K 10, empresa Valagro), na dose de 2g/L de água. A irrigação foi realizada com um regador, de acordo com as exigências hídricas da cultura. As plantas permaneceram em casa de vegetação, dispostas em blocos completamente casualizados, com quatro repetições por tratamento. Cada repetição consistiu de um vaso contendo duas plantas.

Utilizou-se como inóculo o isolado monospórico Cg103, obtido em

folhas doentes de cebola coletadas no município de Ituporanga, SC. O fungo foi cultivado em placas de Petri de 9cm de diâmetro, contendo o meio BDA (140g de batata, 10g de sacarose e 15g de ágar/L de água destilada) e incubado a 22°C, com 12h de fotoperíodo (lâmpadas fluorescentes de 20W emitindo 260 a 280uEm<sup>-2s-1</sup>) em BOD por 10 dias. Na sequência, a superfície do meio de cultura foi raspada das placas com pincel e água, e o sobrenadante foi filtrado com duas camadas de gaze, para eliminar os fragmentos de micélio. Após a calibragem da concentração para 1,2 x 10<sup>6</sup> conídios/mL, foi adicionado 0,01% do surfactante Tween 80®. As plantas foram inoculadas no estádio H (todas as folhas emitidas), seguindo a escala de Gandin et al. (2002). A pulverização foi realizada com um atomizador (modelo SGA 570 DeVilbiss Co. Somerset, PA) acoplado a uma bomba de ar (pressão de 55kPa), aplicando aproximadamente 20mL de suspensão de conídios por planta. As plantas inoculadas foram mantidas em câ-

Tabela 2. Taxa de progresso da antracnose e reação de resistência de 21 cultivares de cebola inoculadas com o isolado monospórico Cg 103 de *Colletotrichum gloeosporioides*, sob condições de casa de vegetação. Itaporanga, SC, em 2004 e 2005

Cultivar de cebola	Procedência da cultivar	Safrá 2004		Safrá 2005	
		Reação <sup>(1)</sup>	Grupo <sup>C</sup>	Reação <sup>(1)</sup>	Grupo <sup>(3)</sup>
Alfa Tropical	Hortec	MS	3	S	3
Alfa Tropical II	Hortec	MS	3	S	3
Belém IPA 9	IPA <sup>(3)</sup>	MS	3	S	3
Conquista	Embrapa	MS	2	S	2
Crioula Hortec	Hortec	MS	3	S	3
Crioula Roxa	Epagri	MS	3	MS	3
Diamante	Hortec	MS	3	S	2
Epagri 304	Epagri	MS	3	MS	3
Granex 429	SVS	S	1	AS	1
IPA 6	IPA <sup>(3)</sup>	MS	3	S	3
Mercedes	SVS	S	1	S	1
Optima F1	Topseed	S	1	S	1
Régia	SVS	S	3	S	3
Rosada Empasc 58	Epagri	MS	3	MS	3
Roxa IPA 3	IPA <sup>(3)</sup>	MS	3	MS	3
São Paulo	Embrapa	S	2	MS	2
Super Precoce	Epagri	MS	3	S	3
XP 3000	SVS	S	1	AS	1
XP 3001	SVS	S	1	AS	2
XP 8010	SVS	MS	3	S	2
Yellow Granex	-	MS	2	AS	2

<sup>(1)</sup>Baseado na escala de notas da Tabela 1: AR = Altamente resistente; MR = Moderadamente resistente; MS = Moderadamente suscetível; S = Suscetível; AS = Altamente suscetível; avaliação aos 14 dias após inoculação.

<sup>(2)</sup>Taxas de progresso da doença: grupos em 2004: grupo 1 = 5,74 (taxa média) ± 0,45 (desvio padrão); grupo 2 = 3,99 (taxa média) ± 0,66 (desvio padrão); grupo 3 = 0,70 (taxa média) ± 0,49 (desvio padrão); grupos em 2005: grupo 1 = 2,97 (taxa média) ± 0,36 (desvio padrão); grupo 2 = 1,88 (taxa média) ± 0,30 (desvio padrão); 3 = 0,92 (taxa média) ± 0,34 (desvio padrão) [calculados com base na porcentagem de área foliar necrosada (zero a 100%) versus o tempo].

<sup>(3)</sup>Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA.

mara úmida (98% UR, fotoperíodo de 12h, 25 ± 5°C) e após 48h, foram transferidas para casa de vegetação (25 ± 2°C), onde permaneceram até a avaliação dos resultados. A irrigação foi realizada a cada 3 dias, utilizando-se aspersores. Na avaliação de severidade da doença foi considerada a porcentagem visual de tecido necrosado (zero a 100%). A avaliação iniciou 14 dias após a inoculação e prosseguiu regularmente, em intervalos semanais, totalizando cinco avaliações, até o estágio I (repouso vegetativo) (Gandin et al., 2002). As avaliações de reação foram realizadas aos 14 dias após a inoculação, com base na escala de notas apresentada na Tabela 1.

O progresso monocíclico da doença (-r) foi calculado pela estimativa do coeficiente angular (b) da equação de regressão linear, entre a severidade foliar (y) em função do tempo (t). O procedimento "FASTCLUS" foi usado para agrupar os tratamentos, em três grupos similares, com base na taxa média de progresso da doença.

## Resultados e discussão

As cultivares de cebola diferiram tanto quanto à reação de resistência como à taxa de progresso da doença causada por *C. gloeosporioides* (Tabela 2). Diferenças nas reações de genótipos de cebola para isola-

dos de *C. gloeosporioides* têm sido frequentemente relatadas em outros trabalhos (Silva & Costa, 1979; Abreu, 1990, Galván et al., 1997; Assunção et al., 1999; Pedrosa et al., 2004). Pedrosa et al. (2004), que estudaram os componentes de resistência para antracnose em condições de casa de vegetação em oito cultivares de cebola, detectaram diferenças significativas entre os materiais estudados, quanto à taxa de progresso monocíclico da doença. Este resultado está em conformidade com os dados obtidos nesse experimento. Neste trabalho, a resistência manifestada nas cultivares de cebola foi do tipo parcial, pois nenhum material apresentou altos níveis de resistência. Todas as cul-

tivares apresentaram diferentes níveis de suscetibilidade à antracnose. Nos 2 anos de avaliação, em casa de vegetação, as cultivares Roxa IPA 3, Crioula Roxa, Epagri 304 e Rosada Empasc 358 foram consideradas moderadamente suscetíveis, enquanto os genótipos XP 3000, XP 3001, Granex 429, Régia, Mercedes e Optima F1 foram suscetíveis.

Poucas fontes consistentes de resistência da doença em *A. cepa* estão atualmente disponíveis e ainda há desconhecimento da herança genética e do provável complexo de raças existentes. Galván et al. (1997) encontraram um alto nível de resistência a um isolado de *C. gloeosporioides* proveniente de Santa Catarina somente em acessos de espécies selvagens do gênero *Allium* spp., que foram suscetíveis a isolados da Nigéria e da Indonésia. A resistência apresentada por *Allium roylei* (Stearn.) ao isolado brasileiro é herdada de maneira dominante e, provavelmente, controlada por mais que um gene, havendo a possibilidade de usar esta espécie em programas de melhoramento da cebola.

Silva & Costa (1979) e Abreu (1990), avaliando o índice de sobrevivência de plântulas, observaram reação de resistência em três cultivares de *Allium porrum* (L.) e nas cultivares de cebola Barreiro, Roxa Chata e Branca Chata, mas não relataram o grau de severidade e nem se as plantas sobreviventes manifestaram sintomas. No presente trabalho não houve morte de plantas, mesmo quando severamente infectadas por *C. gloeosporioides*. Nos estudos de Silva & Costa (1979), onde foi avaliada a reação de cultivares e híbridos de cebola à antracnose, plântulas foram inoculadas mais cedo ou mesmo imediatamente após a emergência, ocasionando morte em materiais suscetíveis. É possível que outros genes de resistência se expressem de maneira diferenciada nos diferentes estádios fenológicos da planta. Por este motivo, extrapolações de

resultados desses trabalhos ficam prejudicadas. Na verdade, níveis variáveis na taxa de sobrevivência de cultivares de cebola a *C. gloeosporioides* têm sido observados e relacionados com herança poligênica e aditiva (Silva & Costa, 1979; Melo & Costa, 1983).

O fungo *C. gloeosporioides* pode causar tombamento quando veicu-

lado pela semente (Melo & Costa, 1983; Boff, 1993). A infecção das plantas, nos primeiros meses, pode induzir o retorcimento foliar, deixando o "pescoço" mais endurecido e de cor verde-clara, sintoma conhecido por "mal-das-sete-voltas" (Figura 1). Caso a infecção ocorra mais tarde, como ocorreu neste trabalho, pode haver redução da parte aérea e ►



Figura 1. Sintomas de retorcimento foliar, causado pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, na cultivar de cebola Granex 429

emissão de novas raízes, que rompem as escamas dos bulbos próximo à coroa, tornando-os frágeis para armazenamento (Boff, 1993). Nas condições de Santa Catarina, a antracnose foliar ocorre tardiamente, não havendo danos em fase de canteiro, devido, principalmente, às condições ambientais desfavoráveis para ocorrência da doença nesse estágio (temperaturas médias abaixo de 20°C). Por este motivo, é importante selecionar genótipos de cebola com resistência na fase adulta à antracnose.

A análise de agrupamento, que reúne as unidades amostrais em grupos homogêneos (Liberato et al., 1995), permitiu separar, com base nos valores de taxa de progresso da doença, três grupos distintos de cultivares de cebola quanto à resistência à antracnose. As cultivares classificadas nos grupos 1, 2 e 3 foram consideradas suscetíveis, moderadamente suscetíveis e moderadamente resistentes à antracnose foliar, respectivamente. Com exceção de Diamante, XP 3001 e XP 8010, os demais genótipos mantiveram-se nos mesmos grupos nos 2 anos de avaliação.

Embora todos os materiais testados tenham sido suscetíveis à antracnose, houve diferenciação na taxa de desenvolvimento da doença. Entre os genótipos, as cultivares Alfa Tropical, Alfa Tropical II, Belém IPA 9, Crioula Hortec, Crioula Roxa, Epagri 304, IPA 6, Régia, Rosada Empasc 358, Roxa IPA 3 e Super Precoce apresentaram as menores taxas de progresso de doença, sugerindo a existência de várias fontes de resistência parcial. No entanto, as condições prevalentes de casa de vegetação, bem como a mistura de cultivares, poderiam superestimar o nível de resistência das populações estudadas. De acordo com Pedrosa et al. (2004), não é seguro concluir que os componentes de resistência obtidos em estufa terão as mesmas tendências no campo. Por isto, outros estudos epidemiológicos precisam ser rea-

lizados no campo, para verificar a eficiência das variedades quanto à resistência parcial à antracnose foliar, bem como para elucidar os componentes de resistência existentes. Além disso, deve-se verificar a equivalência dos valores obtidos em testes monocíclicos, conduzidos sob condições controladas, que equivaleriam àqueles estimados nos ensaios policíclicos realizados no campo, embora, na avaliação desses componentes, seja válido destacar a agressividade do isolado Cg 103. Portanto, em estudos semelhantes, é importante avaliar os componentes da resistência frente a isolados de diferentes regiões, ou mesmo com mistura de isolados de *C. gloeosporioides*, visando validar os resultados obtidos no presente trabalho.

## Conclusões

- Nenhuma das cultivares de cebola testadas apresentou resistência completa a *C. gloeosporioides*.

- A análise de agrupamento, com base nas taxas de progresso da doença, permitiu diferenciar as cultivares de cebola quanto aos níveis de resistência parcial. Dentre os materiais estudados, as cultivares Alfa Tropical, Alfa Tropical II, Belém IPA 9, Crioula Hortec, Crioula Roxa, Epagri 304, IPA 6, Régia, Rosada Empasc 358, Roxa IPA 3 e Super Precoce foram aquelas que apresentaram as menores taxas de progresso de antracnose.

## Literatura citada

1. ABREU, C.L.M. Reação de cultivares de cebola do ciclo de dias longos ao "mal-das-sete-voltas". *Summa Phytopathologica*, Jaboticabal, v.16, n.3/4, p.239-242, 1990.
2. ASSUNÇÃO, I.P.; COELHO, R.S.B.; LIMA, G.S. de A. et al. Reação de cultivares de cebola a isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* coletados na região do submédio São Francisco. *Summa Phytopathologica*, Jaboticabal, v.35, n.3, p.205-209, 1999.
3. BOFF, P. Antracnose foliar da cebola:

diagnóstico e controle. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.6, n.2, p.34-37, 1993.

4. COSTA, C.P.; FERNANDES, F.T.; FONSECA, J.N.L. Resistência em cebola (*Allium cepa* L.) ao mal de sete voltas (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.). *Revista Olericultura*, Brasília, v.14, p.24-25, 1974.
5. GALVÁN, G.A.; WIETSMA, W.A.; PUTRASEMEDJA, S. et al. Screening for resistance to anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) in *Allium cepa* and its wild relatives. *Euphytica*, Dordrecht, v.95, n.2, p.173-178, 1997.
6. GANDIN, C.L.; THOMAZELLI, L.F.; GUIMARÃES, D.R. Estádios de desenvolvimento da cebola. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.15, n.1, p.53-56, 2002.
7. GUPTA, R.P.; SRIVASTAVA, K.J.; PANDEY, U.B. Diseases and insect pests of onion in India. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v.358, p.265-269, 1994.
8. LIBERATO, J.R., CRUZ, C.D., VALE, F.X.R. et al. Técnicas estatísticas de análise multivariada aplicada à fitopatologia. I. Análise de componentes principais, análise canônica e "cluster análise". In: LUZ, W.C. *Revisão Anual de Patologia de Plantas*. Passo Fundo: Ed. Pe. Berthier, 1995. v.3 p.227-281.
9. MELO, I.S., COSTA, C.P. Seleção massal em cebola (*Allium cepa* L.), população "Pira Ouro", para resistência a *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. *Sensu Arx*, 1957. *Summa Phytopathologica*, Jaboticabal, v.9, n.3/4, p.214-219, 1983.
10. MOREIRA, A.J.A. *Epidemiologia da antracnose foliar da cebola causada por Colletotrichum gloeosporioides*. 2000, 73f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia). Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.
11. PEDROSA, R.A.; MAFFIA, L.A.; MIZUBUTI, E.S.G. et al. Componentes de resistência em cebola a *Colletotrichum gloeosporioides*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 29, n.6, p.606-613, 2004.
12. SILVA, N.; COSTA, C.P. Reação de cultivares e híbridos de cebola a *Colletotrichum gloeosporioides*, Penz. [sensu Arx, 1957]. *Summa Phytopathologica*, Jaboticabal, v.5, n.3/4, p.165-167, 1979. ■

# Avaliação da propriedade reguladora de crescimento vegetal de compostos indólicos derivados do safrol em *Piper hispidinervium* in vitro

Liana Hilda Golin Mengarda<sup>1</sup>, Rosete Pescador<sup>2</sup>,  
Flávia Aparecida Fernandes da Rosa<sup>3</sup> e Ricardo Andrade Rebelo<sup>4</sup>

**Resumo** – As propriedades auxínicas de novos compostos indólicos sintetizados a partir do safrol 2-AMIM e 3-AMIM foram avaliadas por meio de ensaios *in vitro*, nos quais explantes foliares de pimenta longa, submetidos a diferentes tratamentos, foram analisados quanto à presença e número de raízes e brotos, formação de calos, intumescimento e oxidação. Tanto os tratamentos suplementados com 3-AIA, quanto com 2-AMIM e 3-AMIM, apresentaram-se pouco efetivos na formação de raízes e não foi observada formação de brotos. A maioria dos explantes sofreu oxidação.

**Termos para indexação:** auxina, pimenta longa, bioensaio.

## Assessment of plant growth regulation properties of indole composites derived from safrole in *Piper hispidinervium* in vitro

**Abstract** – The auxin properties of new indole composites synthesized from safrole 2-AMIM and 3-AMIM were evaluated by means of assays *in vitro*, in which leaf explants of *P. hispidinervium*, submitted to different treatments, were analyzed as to the presence and number of roots and shoots, callus formation, intumescence and oxidation. The treatments supplemented with 3-AIA, as well as those with 2-AMIM and 3-AMIM, were less effective in the root formation, and shoot formation was not observed. The majority of the explants underwent oxidation.

**Index terms:** auxin, long pepper, bioassay.

O safrol é um éter fenólico de fórmula molecular  $C_{10}H_{10}O_2$ , utilizado pelas indústrias química e farmacêutica por ser precursor de diversas moléculas. Entre elas, encontram-se o butóxido de piperonila e a heliotropina, utilizados em grande escala na fabricação de inseticidas leves biodegradáveis e fixadores de aromas (Valle et al., 2006). A versatilidade sintética e o

uso corrente por diferentes segmentos da indústria colocam o safrol em posição de destaque nos campos da ciência e tecnologia, entre outras. Essa molécula é capaz de formar compostos indólicos que são precursores na síntese de auxinas sintéticas, como, por exemplo, os ácidos 2-naftilacético, 2,4-diclorofenoxiacético, 3-indolbutírico e derivados halogenados (Terry, 1998).

Por sua vez, as auxinas são substâncias quimicamente relacionadas com o ácido 3-indolacético (3-AIA), sintetizadas pelas plantas. Esse grupo de hormônios vegetais desempenha papel importante em vários eventos fisiológicos das plantas, como divisão e alongamento celular, dominância apical, desenvolvimento lateral de raízes e na formação do embrião (Friml, 2003). ▶

Aceito para publicação em 22/7/08.

<sup>1</sup>Bióloga, Universidade Federal do Espírito Santo – Ufes –, R. Maranhão, 50, ap. 401, 29101-340 Vila Velha, ES, fone: (27) 3299-3310, e-mail: liana\_ya@yahoo.com.br.

<sup>2</sup>Eng. agr., Dra., Furb/CCEN/Departamento de Ciências Naturais, C.P. 1507, 89012-090 Blumenau, SC, fone: (47) 3321-0272, e-mail: rosetep@furb.br.

<sup>3</sup>Química, Dra., Furb/CCEN/Departamento de Química, fone: (47) 3321-0276, e-mail: frosa@furb.br.

<sup>4</sup>Farmacêutico, Dr., Furb/CCEN/Departamento de Química, fone: (47) 3321-0276, e-mail: rarebelo@furb.br.

Ao escolher o 3,4-metilenodioxibenzaldeído (piperonal) como precursor de novas estruturas análogas ao 3-AIA, tem-se a possibilidade de obtenção de um produto comercial de custo relativamente baixo, que pode ser facilmente preparado a partir da molécula de safrol (Rosa, 2002). Segundo os mesmos autores, pesquisas com o ácido 5,6-metilenodioxindol-3-il-acético (3-AMIA) forneceram resultados promissores quanto ao seu emprego como regulador de crescimento vegetal. Esses autores observaram que o uso do ácido 5,6-metilenodioxindol-2-il-metanoico (2-AMIM), ácido 5,6-metilenodioxindol-3-il-metanoico (3-AMIM) em bioensaios realizados com sementes de *Lactuca sativa*, *Cucumis sativus* e *Raphanus sativus*, promoveu o crescimento radicular de plântulas, semelhante ao seu análogo natural 3-AIA.

O objetivo do trabalho foi avaliar a atividade reguladora de crescimento vegetal *in vitro* dos compostos indólicos ácido 5,6-metilenodioxindol-2-il-metanoico (2-AMIM), ácido 5,6-metilenodioxindol-3-il-metanoico (3-AMIM), derivados do safrol, utilizando como explantes segmentos foliares de *Piper hispidinervium*.

As sementes de *Piper hispidinervium* foram hidratadas por 24 horas, sendo posteriormente submetidas a assepsia em álcool (70%) e cloro ativo 3%. As sementes fo-

ram, então, colocadas em placas de Petry contendo meio de cultura com sais de MS (Murashige & Skoog, 1962). Na sequência, as plântulas foram transferidas para frascos de cultura contendo a mesma solução nutritiva, onde ficaram por 30 e 100 dias da germinação, as quais foram fonte de explantes, sendo assim denominadas de plântulas de primeiro estágio (E1 = 30 dias da germinação) e de segundo estágio (E2 = 100 dias da germinação).

As plântulas nestes dois estágios de desenvolvimento forneceram explantes foliares, os quais foram inoculados em tubos de ensaio contendo 10ml de meio de cultura (sais de MS, 30g/L de sacarose, 7g/L de ágar, pH 5,8 e esterilização em autoclave), com combinações de cinetina (KIN) associadas a concentrações de 3-AIA, 2-AMIM, 3-AMIM, totalizando 11 tratamentos, com dez repetições para cada estágio (Tabela 1).

Os resultados mostraram que os tratamentos utilizados não foram efetivos na formação de raízes e brotos, conforme verificado na Tabela 2, mas, por outro lado, levaram à indução da calogênese, ao intumescimento e à oxidação dos explantes, verificados aos 30 dias de cultivo.

Assim, apenas 10% (Tabela 2) dos explantes provenientes de E1 e E2 submetidos ao tratamento 3 (2,0mg/L 3-AMIM + 0,2mg/L KIN) e tratamento 7 (T7) (2,0mg/L 3-AIA + 0,02mg/

L KIN), respectivamente, foram capazes de desenvolver raízes e em nenhum deles se verificou a formação de brotos, independentemente do tratamento utilizado.

Uma das principais respostas esperadas com o uso da auxina 3-AIA (tratamento testemunha) seria a formação de raízes. Quando esse hormônio é utilizado *in vitro*, é importante na modulação dos processos morfogênicos, levando à formação de raízes quando combinado com baixas concentrações de citocininas (Del Pozo et al., 2005). Porém, no presente estudo, os explantes foliares de *Piper hispidinervium* submetidos ao 3-AIA, bem como aos seus análogos 2-AMIM e 3-AMIM, apresentaram-se pouco efetivos para este tipo de resposta.

Esperava-se, ainda na presente pesquisa, que o balanço hormonal com maior concentração de auxinas em relação à citocinina, como aqueles dos tratamentos T3, T6 e T9, fosse capaz de formar raízes nos explantes; porém, como resposta, observou-se calogênese, intumescimento do explante, e explantes oxidados. Também não foi verificada a formação de parte aérea (brotações) naqueles tratamentos suplementados unicamente com citocinina (T2), ou combinada com auxina em balanços favoráveis às citocininas (T5, T8 e T11).

Observou-se, assim, no presente estudo, que as concentrações das

Tabela 1. Tratamentos experimentais representados pelos meios de cultura com as diferentes concentrações e combinações dos reguladores de crescimento KIN, 3-AIA, 2-AMIM, 3-AMIM

Tratamento	Cinetina (KIN)	Ácido 3-indolacético (3-AIA)	Ácido 5,6-metilinodioxindol-2-il-metanoico (2-AMIM)	Ácido 5,6-metilenodioxindol-3-il-metanoico (3-AMIM)
	..... mg/L .....			
1	-	-	-	-
2	0,2	-	-	-
3	0,2	-	-	2,0
4	0,02	-	-	2,0
5	1,0	-	-	0,02
6	0,2	2,0	-	-
7	0,02	2,0	-	-
8	1,0	0,02	-	-
9	0,2	-	2,0	-
10	0,02	-	2,0	-
11	1,0	-	0,02	-

Tabela 2. Percentual de explantes e suas respectivas respostas aos tratamentos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11) que se refere ao balanço das substâncias KIN, 3-AIA, 2-AMIM, 3-AMIM

Tratamento	Brotos	Raízes	Calos	Intumescimento	Oxidação
..... % .....					
1	-	-	10 (E1) - (E2)	-	60 (E1) 60 (E2)
2	-	-	- (E1) 20 (E2)	-	60 (E1) 50 (E2)
3	-	<b>10 (E1)</b>	30 (E1) 10 (E2)	- (E1) 10 (E2)	40 (E1) 50 (E2)
4	-	-	<b>80 (E1)</b> <b>30 (E2)</b>	- (E1) - 20 (E2)	- (E1) <b>20 (E2)</b>
5	-	-	20 (E1) 10 (E2)	- (E1) 20 (E2)	30 (E1) 60 (E2)
6	-	-	50 (E1) 10 (E2)	20 (E1) <b>40 (E2)</b>	<b>20 (E2)</b> <b>40 (E2)</b>
7	-	<b>10 (E2)</b>	-	-	<b>100 (E1)</b> 90 (E2)
8	-	-	20 (E1) - (E2)	10 (E1) 10 (E2)	50 (E1) 90 (E2)
9	-	-	-	10 (E2) 20 (E1)	60 (E1) 80 (E2)
10	-	-	10 (E1) - (E2)	<b>40 (E1)</b> 30 (E2)	40 (E1) <b>100 (E2)</b>
11	-	-	10 (E1) 10 (E2)	<b>70 (E1)</b> 20 (E2)	10 (E1) 60 (E2)

Nota: E1 e E2 – Explantes provenientes de plântulas com 30 e 100 dias de cultivo.

auxinas 3-AIA e 3-AMIM combinadas com menores teores equimolares de citocinina levaram à maior formação de calos nos explantes, cujo maior percentual (80%) é proveniente do estágio E1, submetido ao T4 (2,0mg/L 3-AMIN + 0,02mg/L KIN), conforme mostrado na Figura 1 e na Tabela 2. Esses calos surgiram, principalmente, nas bordas e face abaxial dos segmentos foliares. Nos explantes oriundos de E2 foi observado que 30% deles apresentavam calos, também quando submetidos ao T4. De modo geral, a indução de calos pode representar um resultado satisfatório na cultura de tecidos, havendo a possibilidade de essas células não diferenciadas formarem órgãos, através da organogênese indireta, como, por exemplo, a formação de brotos adventícios.

Os explantes oriundos de E1 submetidos ao T11 e T10 apresentaram-se intumescidos (Figura 1 e Tabela 2), sendo os percentuais

equivalentes a 70% e 40%, respectivamente. Todos os tratamentos que apresentavam na sua composição 3-AMIM (T3, T4 e T5), bem como o tratamento controle (T1) e o tratamento 2, suplementado apenas com KIN, não foram capazes de tornar os explantes de E1 intumescidos. Nos explantes provenientes de E2, foi observado intumescimento em 40% deles quando submetidos ao T6. O intumescimento pode ser decorrente do alongamento das células, tendo em vista estas estarem preparando-se para a divisão/multiplicação, o que pode indicar um aspecto da atividade auxínica.

Foram ainda verificados altos índices de oxidação do material vegetal, sendo que os tratamentos que menos permitiram oxidação nas plantas E1 foram T4 e T6, com percentuais de zero e 20%, respectivamente. Para as plantas de segundo estágio, estes mesmos tratamentos apresentaram também menores valores de oxidação: 20% e

40%. Teores mais elevados de 3-AIA e 2-AMIM, ou de KIN combinado com o 3-AIA, levaram à maior oxidação do material vegetal (Figura 1). O tratamento que apresentou maiores índices de explantes oxidados em E1 foi T7 (2mg/L 3-AIA + 0,02mg/L KIN), e dos provenientes de E2 foi o T10 (2mg/L 2-AMIN + 0,02mg/L KIN), dos quais todos se apresentaram oxidados.

Os bioensaios com explantes de *P. hispidinervium* mostraram que os novos compostos indólicos 2-AMIM e 3-AMIM não apresentaram propriedades auxínicas, tendo como principal variável para esta avaliação a não-formação de raízes. Porém, os tratamentos com o uso da auxina 3-AIA também não foram eficientes na formação de raízes nos explantes. Essas respostas podem ser atribuídas não apenas à propriedade reguladora de crescimento do composto adicionado ao meio de cultura, mas também a fatores endógenos do vegetal, como as

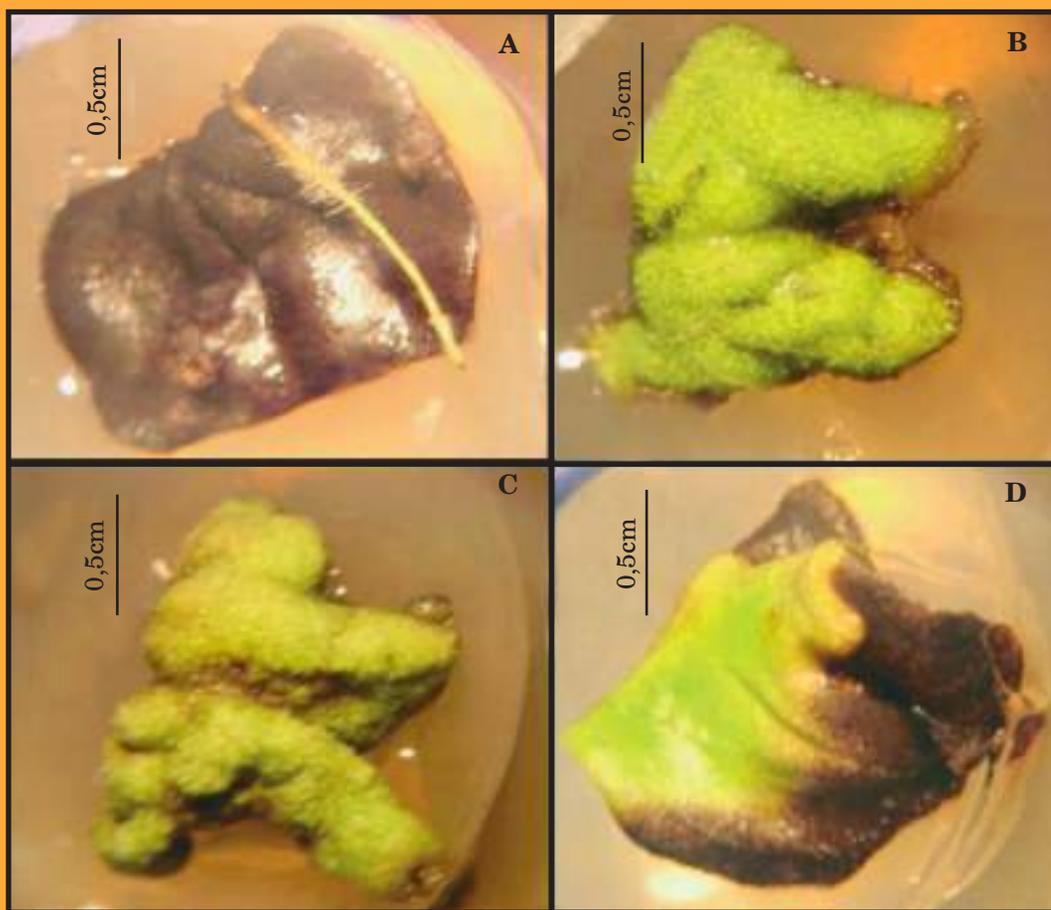


Figura 1. *Explantes foliares de Piper hispidinervium*, (A) Raiz em explante oxidado, submetido ao T3 (2mg/L 3-AMIM + 0,2MG/L KIN). (B) Explante apresentando formação de calo na borda abaxial do segmento foliar, proveniente de T4 (2mg/L 3-AMIM + 0,02mg/L KIN). (C) Explante intumescido, proveniente de T11 (0,02mg/L 2-AMIM + 1mg/L KIN). (D) Explantes E2 em processo de oxidação provenientes de T8 (0,02mg/L 3-AIA + 1,0mg/L KIN)

propriedades dos tecidos e o estágio de desenvolvimento do tecido do explante, além da composição bioquímica das células vegetais. As respostas ainda podem ter sido influenciadas pelo fato de ser o piperonal uma substância sintetizada pelas células da *P. hispidinervium*.

Ainda se remete à oxidação como um dos principais agravantes para que os resultados obtidos na presente pesquisa tenham sido insatisfatórios quanto à eficiência do 2-AMIM e 3-AMIM como reguladores de crescimento com propriedade auxínica.

Conclui-se que os tratamentos testados, aqueles mostrados na Tabela 1, não apresentaram atividade auxínica nos bioensaios realizados *in vitro* utilizando-se material vegetal de *Piper hispidinervium*.

## Literatura citada

1. DEL POZO, J.C.; LOPES-MATAS, A.; RAMIREZ-PARRA, E. et al. Hormonal control of the plant cell cycle. *Physiologia Plantarum*, v.123, p.173-183, 2005.
2. FRIML, J. Auxin transport - shaping the plant. *Curr. Opin. Plant. Bio.*, v.6, p.7-12, 2003.
3. MURASHIGE, T.; SKOOG, F.A. Revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, Copenhagen, v.15, n.6, p.473-479, 1962.
4. ROSA, F.A.F. *Síntese e avaliação da atividade reguladora de crescimento vegetal de novos compostos indólicos derivados do safrol e relacionados ao ácido indol 3-acético*. 2002. 209p. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2002.
5. TERRY, R. *Metabolic pathways of agrochemicals - Part 1. Herbicides and plant growth regulators*. Cambridge, UK: Royal Society Chemistry, 1998. 775p.
6. VALLE, R. de C.S.C. *Estratégias de cultivo de células de pimenta longa (Piper hispidinervium) e determinação de parâmetros cinéticos*. 2003. 166f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2003.
7. VALLE, R. de C.S.C.; OCHNER, G.; DEBIASI, C. et al. Performance of *Piper hispidinervium* cell in submerged system. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, v.49, p.43-51, 2006. ■

# Influência do preparado homeopático de calcário de conchas sobre tripses e produtividade de cebola

Paulo Antônio de Souza Gonçalves<sup>1</sup>, Pedro Boff<sup>2</sup>, Mari Inês Carissimi Boff<sup>3</sup>

**Resumo** – O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito de preparado homeopático de calcário de conchas sobre a incidência de *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) e a produtividade de bulbos de cebola em sistema orgânico de produção. O experimento foi realizado na Estação Experimental da Epagri de Ituporanga, de agosto a dezembro de 2007. A cultivar utilizada foi a Epagri 362 (Crioula Alto Vale). O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram preparados homeopáticos de calcário de conchas pulverizados na concentração de 0,1%, nas diluições 6, 12 e 30CH (CH = diluição centesimal hahnemanniana) e testemunha. A incidência de tripses foi similar entre os tratamentos. As diluições de 6CH e 12CH aumentaram a porcentagem de bulbos comerciais e a produtividade da cultura, mas não interferiram no peso de bulbos comerciais.

**Termos para indexação:** *Thrips tabaci*, *Allium cepa*, homeopatia, agricultura orgânica, agroecologia.

## Influences of homeopathic preparations of shell lime on thrips incidence and yield of onion in an organic system

**Abstract** – The objective of this research was to evaluate the effect of shell lime homeopathic preparation on *Thrips tabaci* incidence, yield and bulb mass of onion in an organic system. The experiment was carried out at Epagri/Ituporanga Experiment Station, Santa Catarina State, Brazil, from August to December 2007. The cultivar used was Epagri 362 (Crioula Alto Vale). The experimental design used randomized completed blocks with four replications. The treatments were: shell lime homeopathic preparations at 6CH, 12CH, 30CH dilutions (CH = centesimal Hahnemann dilution) and untreated parcel. Each treatment was sprayed on onion plants at the proportion of 0,1%. The thrips incidence was similar in the different treatments. The dilutions 6CH and 12CH incremented the percentage of commercial bulbs and yield, but were not effective in the commercial bulb mass.

**Index terms:** *Thrips tabaci*, *Allium cepa*, homeopathy, organic agriculture, agroecology.

Santa Catarina tem a maior área plantada (21.045ha) e volume de produção de cebola no país (436.502t) (Boeing, 2007). O tripses, *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae), é considerado a principal praga da cultura. Os danos deste inseto são devidos à perda de área fotossintética, decorrente da raspa-

gem das folhas e sucção de seiva das plantas. Em alta infestação provoca lesões esbranquiçadas nas folhas, o que reduz o peso dos bulbos. Altas densidades populacionais de tripses provocam apodrecimento de bulbos armazenados, pois as plantas não tombam na época da maturação, facilitando a entrada de

água na bainha (Gonçalves, 2006). Por outro lado, foi observado que no sistema de produção orgânico, adotando práticas de manejo ecológico do solo, tais como plantio direto e uso de adubação orgânica, não houve resposta significativa em produtividade pela incidência do inseto (Gonçalves, 2007). ►

Aceito para publicação em 22/7/08.

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

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

<sup>3</sup>Eng. agr., Ph.D., Udesc/Centro de Ciências Agroveterinárias, C.P. 281, 88520-000 Lages, SC, fone: (49) 2101-9170, e-mail: a2micb@cav.udesc.br.

No Brasil, a homeopatia tem sido usada na medicina humana desde 1840 e passou a ser aplicada no manejo de cultivos vegetais, principalmente, em sistemas ecológicos de produção (Bonato, 2006; Andrade, 2007). Resultados significativos são relatados na literatura no manejo de insetos. Em experimento com o coleóptero desfolhador, *Cerotoma tingomarianus* Bechyné (Coleoptera: Chrysomelidae) em feijoeiro, houve redução dos danos e da população do inseto, com efeitos benéficos em produtividade, pelo uso de diluições homeopáticas do próprio inseto (nosódios) na 57D e 9D, ordens de diluição decimal hahnemanniana (Fazolin & Estrela, 1998). O uso de nosódios da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) e o preparado homeopático de teosinto, *Euchlaena mexicana* Schrad, reduziram a população do inseto em milho (Almeida et al., 2008). Giesel (2007) verificou que compostos homeopáticos 30CH (ordem de diluição centesimal hahnemanniana), preparados a partir de formigas-cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex* (Hymenoptera: Formicidae) e do fungo simbiote, que utilizam na sua alimentação, provocaram redução das atividades nos arredores do formigueiro e de forrageamento destas formigas.

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito do uso de preparados homeopáticos de calcário de conchas na incidência de tripes, produtividades total e comercial e pesos médios de bulbos geral e comercial no cultivo de cebola conduzido sob sistema orgânico de produção.

O experimento foi realizado na Epagri/Estação Experimental de Ituporanga. O transplante das mudas ocorreu em 23/8/2007 e a colheita foi realizada em 12/12/2007. A cultivar de cebola utilizada foi a Epagri 362 (Crioula Alto Vale), transplantada no espaçamento de 40cm entre filas e 10cm entre plantas. A área foi manejada em sistema de plantio direto sobre palha de aveia (*Avena sativa* L.) e nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L. var. *oleiferus* Metzg.), que foram semeados no mês de maio e adubados com esterco envelhecido de peru

por 2 anos na quantidade de 2t/ha de peso seco. A aveia e o nabo forrageiro foram acamados com rolo-faca no dia do transplante das mudas de cebola. A área havia sido anteriormente cultivada com cebola em sistema orgânico. Os resultados da análise de solo, realizada no Laboratório de Análise de Solo da Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, foram: pH em água = 5,9, índice SMP = 5,9, P = 76mg/dm<sup>3</sup>, K = 194mg/dm<sup>3</sup>, matéria orgânica = 3,9%, Al = zero, Ca = 4,8Cmol/dm<sup>3</sup>, Mg = 2,2Cmol/dm<sup>3</sup>, argila = 34%.

A adubação complementar foi realizada com 1t/ha de fosfato natural depositado manualmente sobre as linhas de plantio, em sulcos previamente abertos com microtrator adaptado. O espaçamento entre linhas foi de 40cm e entre plantas de 10cm. As parcelas se constituíram de duas linhas de 10cm, com bordadura de cinco plantas nas extremidades de cada linha. O delineamento experimental adotado foi blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram os preparados homeopáticos de calcário de conchas, nas diluições de 6, 12 e 30CH, e a testemunha sem aplicação. O calcário de conchas utilizado é originário de Criciúma, SC, e apresentou os seguintes teores de CaO = 53,5%; poder de neutralização, PN = 96,0% e poder relativo de neutralização total, PRNT = 76,8%. Os preparados homeopáticos foram manipulados no Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Epagri/Estação Experimental de Lages, seguindo as normas de preparo da Farmacopéia Homeopática Brasileira (1997).

Para aplicar os preparados homeopáticos, utilizou-se um pulverizador manual de alta pressão, marca Guarany®, adaptado em garrafas plásticas de 5L utilizando 600L de calda/ha. A incidência de tripes foi avaliada aos 55, 61, 68, 75, 89 e 96 dias após transplante, 24 horas após as pulverizações dos tratamentos. A avaliação da incidência do inseto foi realizada no campo, pela contagem do número de ninfas em todas as folhas de cinco plantas por parcela, com auxílio de lupa ma-

nual com três aumentos.

A análise dos dados foi realizada através de análise de variância, com transformação dos dados de número de ninfas de tripes para log (x+10), e os demais não foram transformados. As médias foram comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

A produtividade total foi avaliada pela coleta de cem bulbos por parcela. Para determinar a produtividade comercial foram considerados os bulbos com diâmetro superior a 5cm, dada a preferência no mercado (Epagri, 2000).

Pela análise dos resultados foi observado que o número de ninfas de tripes não foi alterado pela aplicação dos preparados (Tabela 1). Gonçalves (2007), utilizando preparado homeopático, também não observou efeito significativo da aplicação de calcário de conchas (3CH) na densidade populacional de tripes em cebola. Entretanto, neste estudo, a porcentagem de bulbos comerciais e o peso médio de bulbos foram superiores à testemunha para todas as diluições analisadas (Tabela 2). A produtividade comercial de cebola não diferiu entre as diluições testadas, mas as diluições 6CH e 12CH proporcionaram rendimentos superiores à testemunha. O peso médio de bulbos comerciais não diferiu entre tratamentos. Portanto, os preparados de calcário de conchas nas diluições 6CH e 12CH aumentaram a produtividade da cultura da cebola, mas não influenciaram no peso médio de bulbos comerciais. Gonçalves (2007) observou que a diluição 3CH não alterou a produtividade e o peso de bulbos comerciais de cebola. Isto sugere a necessidade de diluições mais altas para incrementar a produtividade. Portanto, estas diluições tornam-se potenciais no manejo da cebola para aumentar a produtividade comercial e o peso médio de bulbos. O mecanismo envolvido na alteração da produtividade pode estar relacionado com a presença de cálcio no preparado homeopático. Segundo Bonato (2006), 4CH de *Calcarea carbonica* (medicamento homeopático extraído de conchas) diminuiu a dependência de calcário na lavoura e melhorou a absorção de cálcio pelas plantas. Andrade (2007) co-

menta que o preparado *Calcarea carbonica* é indicado para plantas que demoram a emitir raízes, apresentam crescimento lento e mudas sensíveis ao frio. A cultura da cebola normalmente é transplantada no inverno e necessita de um período longo para emitir raízes novas. Por isso, os preparados homeopáticos que possuem cálcio em sua composição podem auxiliar no desenvolvimento das plantas.

A utilização de preparados homeopáticos de calcário de conchas não teve efeito sobre a incidência de *T. tabaci*, mas houve incremento da produtividade comercial e do peso médio de bulbos na cultura da cebola com 6CH e 12CH.

## Literatura citada

- ALMEIDA, A.A.; GALVÃO, J.C.C.; CASALI, V.W.D. et al. *Tratamentos homeopáticos e densidade populacional de Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho. Disponível em: <http://www.ufv.br/dft/milho/24\_cnms-15.htm>. Acesso em: 28 fev. 2008.
- ANDRADE, F.M.C. Estratégias e métodos de implementação da homeopatia na propriedade rural. In: SEMINÁRIO SOBRE CIÊNCIAS BÁSICAS EM HOMEOPATIA, 8., 2007, Lages, SC. *Anais...*, Lages: Udesc-CAV. Epagri, 2007. p.27-32.
- BOEING, G. Cebola - Avaliações do IBGE sinalizam para novo recorde de produção - 23/11/07. *Informe conjuntural*. Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br>. Acesso em 27 fev. 2008.
- BONATO, C.M. (Org.). *Homeopatia simples: alternativa para a agricultura familiar*. Marechal Cândido Rondon, PR: Gráfica Líder, 2006. 32p.
- EPAGRI. *Sistema de produção para cebola*: Santa Catarina (3. revisão). Florianópolis: Epagri, 2000. 91p. (Epagri. Sistemas de produção, 16).
- FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA. 2.ed. São paulo: Atheneu, 1997. (Parte I e II). 349p.
- FAZOLIN, M.; ESTRELA, J.L.V. Efeito da pulverização de produtos não convencionais no controle de *Ceratomyza tingomarianus* na cultura do feijoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17, 1998, Rio de Janeiro, RJ. *Resumos...*, Rio de Janeiro: SEB, 1998. p.162.
- GIESEL, A. *Preparados homeopáticos, iscas fitoterápicas, conhecimento popular e estudo do comportamento para o manejo das formigas cortadeiras no Planalto Serrano Catarinense*. 2007. 94f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages, SC, 2007.
- GONÇALVES, P.A. de S. *Manejo ecológico das principais pragas da cebola*. In: WORDELL FILHO, J.A.; ROWE, E.; GONÇALVES, P.A. de S. et al. *Manejo fitossanitário na cultura da cebola*. Florianópolis: Epagri, 2006. 226p. p.168-189.
- GONÇALVES, P.A. de S. *Preparados homeopáticos no controle de Thrips tabaci Lind.* (Thysanoptera: Thripidae) em sistema orgânico de cultivo de cebola. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, v.6, n.1, p.22-28, jan-jul. 2007. ■

Tabela 1. Número médio de ninfas de Thrips tabaci por planta de cebola tratada com preparados homeopáticos de calcário de conchas. Epagri, Ituporanga SC, 2007

Tratamento	Dias após transplante					
	55	61	68	75	89	96
6CH de calcário de conchas	4,9 <sup>ns</sup>	10,7 <sup>ns</sup>	11,4 <sup>ns</sup>	30,2 <sup>ns</sup>	28,2 <sup>ns</sup>	17,2 <sup>ns</sup>
12CH de calcário de conchas	9,5	11,6	20,0	28,5	27,9	21,1
30CH de calcário de conchas	7,3	7,6	15,7	28,8	29,1	24,7
Testemunha	3,6	5,4	19,8	25,4	37,4	25,3
CV (%)	10,6	7,5	6,3	4,1	7,2	7,2

Notas: ns = não houve diferença significativa entre tratamentos pelo teste F a 5% de probabilidade; CH = diluição centesimal hahnemanniana; CV = coeficiente de variação.

Tabela 2. Produtividades total e comercial, peso médio de bulbos de cebola geral e comercial de cebola tratada com preparados homeopáticos de calcário de conchas. Ituporanga, SC, 2007

Tratamento	Produtividade total de bulbos	Peso médio de bulbos	Produtividade comercial de bulbos	Porcentagem de bulbos comerciais	Peso médio de bulbos comerciais
	t/ha)	g	t/ha	%	g
6CH de calcário de conchas	21,6 <sup>ns</sup>	99,8 a	18,4 a	70,0 a	113,6 <sup>ns</sup>
12CH de calcário de conchas	21,4	97,3 a	18,2 a	72,3 a	111,6
30CH de calcário de conchas	20,4	95,3 a	17,0 ab	63,0 a	114,7
Testemunha	18,0	80,9 b	12,6 b	50,5 b	107,6
CV (%)	12,0	8,1	16,5	13,0	6,0

Notas: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade; ns = não houve diferença significativa entre tratamentos pelo teste F a 5% de probabilidade. CH = diluição centesimal hahnemanniana; CV = coeficiente de variação.

## Normas para publicação na Revista Agropecuária Catarinense – RAC

A revista Agropecuária Catarinense aceita para publicação matérias ligadas à agropecuária e à pesca, desde que se enquadrem nas seguintes normas:

1. As matérias para as seções Artigo Científico, Germoplasma e Lançamento de Cultivares e Nota Científica devem ser originais e vir acompanhadas de uma carta afirmando que a matéria é exclusiva à RAC.
2. O Artigo Científico deve ser conclusivo, oriundo de uma pesquisa já encerrada. Deve estar organizado em Título, Nome completo dos autores (sem abreviação), Resumo (máximo de 15 linhas, incluindo Termos para indexação), Título em inglês, Abstract e Index terms, Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusão, Agradecimentos (opcional), Literatura citada, tabelas e figuras. Os termos para indexação não devem conter palavras já existentes no título e devem ter no mínimo três e no máximo cinco palavras. Nomes científicos no título não devem conter o nome do identificador da espécie. Há um limite de 15 páginas para Artigo Científico, incluindo tabelas e figuras.
3. A Nota Científica refere-se a pesquisa científica inédita e recente com resultados importantes e de interesse para uma rápida divulgação, porém com volume de informações insuficiente para constituir um artigo científico completo. Pode ser também a descrição de nova doença ou inseto-praga. Deve ter no máximo oito páginas (incluindo as tabelas e figuras). Deve estar organizada em Título, Nome completo dos autores (sem abreviação), Resumo (máximo de 12 linhas, incluindo Termos para indexação), Título em inglês, Abstract e Index terms, o texto corrido, Agradecimentos (opcional), Literatura citada, tabelas e figuras. Não deve ultrapassar dez referências bibliográficas.
4. A seção Germoplasma e Lançamento de Cultivares deve conter Título, Nome completo dos autores, Resumo (máximo de 15 linhas, incluindo Termos para indexação), Título em inglês, Abstract e Index terms, Introdução, Origem (incluindo pedigree), Descrição (planta, brotação, floração, fruto, folha, sistema radicular, tabela com dados comparativos), Perspectivas e problemas da nova cultivar ou germoplasma, Disponibilidade de material e Literatura citada. Há um limite de 12 páginas para cada matéria, incluindo tabelas e figuras.
5. Devem constar no rodapé da primeira página: formação profissional do autor e do(s) 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. Obs.: No caso de funcionários da Epagri, os dados relativos à formação profissional devem respeitar o enquadramento na instituição. Eventuais informações publicadas que não estejam de acordo com o enquadramento oficial não significam que elas sejam reconhecidas pela Empresa.
6. As citações de autores no texto devem ser feitas por sobrenome e ano, com apenas a primeira letra maiúscula. Quando houver dois autores, separar por "&"; se houver mais de dois, citar o primeiro seguido por "et al." (sem itálico).
7. Tabelas e figuras geradas no Word não devem estar inseridas no texto e devem vir numeradas, ao final da matéria, em ordem de apresentação, com as devidas legendas. Gráficos gerados no Excel devem ser enviados, com as respectivas planilhas, em arquivos separados do texto. As tabelas e as figuras (fotos e gráficos) devem ter título claro e objetivo e ser auto-explicativas. O título da tabela deve estar acima da mesma, enquanto que o título da figura, abaixo. As tabelas devem ser abertas à esquerda e à direita, sem linhas verticais e horizontais, com exceção daquelas para separação do cabeçalho e do fechamento, evitando-se o uso de linhas duplas. As abreviaturas devem ser explicadas ao aparecerem pela primeira vez. As chamadas devem ser feitas em 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, em formato JPG ou TIF, em arquivo separado do texto, com resolução mínima de 200dpi.

9. As matérias apresentadas para as seções Opinião, Conjuntura e Informativo Técnico devem se orientar pelas normas do item 10.

9.1 Opinião – deve discorrer sobre assuntos que expressam a opinião pessoal do autor sobre o fato em foco e não deve ter mais que três páginas.

9.2 Conjuntura – matérias que enfocam fatos atuais com base em análise econômica, social ou política, cuja divulgação é oportuna. Não devem ter mais que seis páginas.

9.3 Informativo Técnico – refere-se à descrição de uma técnica, uma tecnologia, doenças, insetos-praga, e outras recomendações técnicas de cunho prático. Não deve ter mais do que oito páginas, incluídas as figuras e tabelas.

10. Os trabalhos devem ser encaminhados em quatro vias, impressos em papel A4, letra arial, tamanho 12, espaço duplo, sendo três vias sem o(s) nome(s) do(s) autor(es) para serem utilizadas pelos consultores e uma via completa para arquivo. As cópias em papel devem possuir margem superior, inferior e laterais de 2,5cm, estar paginadas e com as linhas numeradas. Apenas a versão final deve vir acompanhada de disquete ou CD, usando o programa “Word for Windows”.

11. Literatura citada – as referências bibliográficas devem estar restritas à Literatura citada no texto, de acordo com a ABNT e em ordem alfabética. Não são aceitas citações de dados não publicados e publicações no prelo. Quando houver mais de três autores, citam-se apenas os três primeiros, seguidos de “et al.”.

### Eventos

Daners, G. Flora de importância melífera no Uruguai. In: CONGRESSO IBERO-LATINOAMERICANO DE APICULTURA, 5., 1996, Mercedes. *Anais...* Mercedes, 1996. p.20.

### Periódicos no todo

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL-1999. Rio de Janeiro: IBGE, v.59, 2000. 275 p.

### Artigo de periódico

STUKER, H.; BOFF, P. Tamanho da amostra na avaliação da queima-acinzentada em canteiros de cebola. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.16, n.1, p.10-13, maio 1998.

### Artigo de periódico em meio eletrônico

SILVA, S.J. O melhor caminho para atualização. *PC world*, São Paulo, n.75, set. 1998. Disponível em: <www.idg.com.br/abre.htm>. Acesso em: 10 set. 1998.

### Livro no todo

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., 1994. 224p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 10.ed. Porto Alegre, RS: SBCS/ Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2004, 400p.

### 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

CAVICHIOILLI, 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	100 ab	110,7	47.387
16L/ha	131 abc	121 a	91 bc	114,3	45.037
300L/ha	134 ab	109 bc	94 bc	112,3	67.936
430L/ha	122 cd	100 cd	88 cd	103,3	48.313
950L/ha	128 abc	107 bc	92 bc	109,0	59.505
1.300L/ha	138 a	115 ab	104 a	119,0	93.037
1.900L/ha c/pulverizador manual	125 bc	106 bc	94 abc	108,4	64.316
1.900L/ha c/turboatomizador	133 ab	109 bc	95 abc	112,3	64.129
CV (%)	4,8	6,4	6,1	6,4	-
Probabilidade >F	0,0002(**)	0,0011(**)	0,0004(**)	-	-

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

(\*\*) Teste F significativo a 1% de probabilidade.

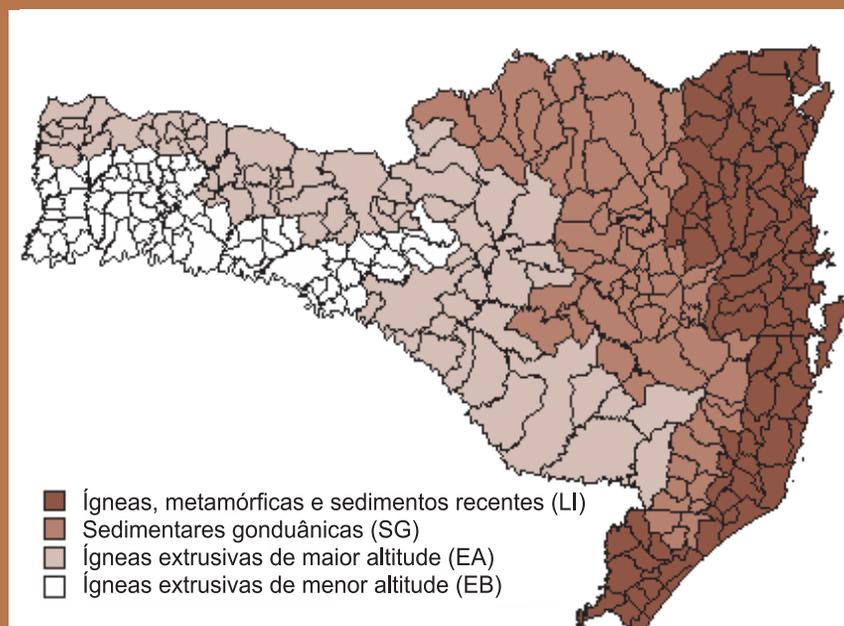
Fonte: Camilo & Palladini. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.11, nov. 2000.

## Errata

Na RAC vol. 21, nº 3, de novembro de 2008, alguns símbolos do quarto parágrafo da página 60 não foram impressos. O texto correto está reproduzido a seguir:

Para este procedimento, os dados das variáveis foram padronizados para retirar a influência das escalas de medida, utilizando a relação  $y = (x - \bar{x})/s$  em que  $y$  é o valor padronizado (média nula e variância um),  $x$  é o valor observado,  $\bar{x}$  e  $s$  são, respectivamente, a média geral e o desvio padrão de cada variável.

O mapa da página 80 da RAC vol. 21, nº 3, de novembro de 2008, foi publicado incompleto. A versão correta é a seguinte:



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

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.



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

Preço da assinatura

Um ano: R\$ 22,00

Dois anos: R\$ 42,00

Três anos: R\$ 60,00

**Periodicidade: quadrimestral**  
**Circulação: março, julho e novembro**

**Como ser assinante da Agropecuária Catarinense?**

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

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

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

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

### Revista Agropecuária Catarinense – RAC

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



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

Endereço: \_\_\_\_\_

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

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

CPF/CNPJ: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

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

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



Artesanato em fibra de bananeira

## Microbacias 2

Participe desta grande rede de cooperação e solidariedade.



Centro de Desenvolvimento  
em Aquicultura e Pesca  
Epagri/Cesdap

Epagri/Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca, Florianópolis, SC