



Vol. 17, n. 2, jul. 2004 - R\$ 8,00

ISSN 0103-0779

# Agropecuária Catarinense

## Catarina

O fenômeno que abalou o Sul

- Piscicultura
- Plantas transgênicas
- Flora apícola
- Controle de lesmas

# Sumário

## Seções

Editorial .....	4
Lançamentos editoriais .....	5
Normas para publicação .....	94

## Registro

Epagri participa de exposição em Brasília .....	6
A melancia como fonte de licopeno .....	6
Contribuições do rádio como meio de comunicação na Epagri .....	7
Valor da exportação de mel cresce 14.000% em três anos .....	7
Pesquisa participativa em batata no Litoral Sul Catarinense .....	8
Fecoagro inaugura fábrica de fertilizantes .....	9
Primeiras cultivares brasileiras de uva sem semente .....	10
Perguntas e respostas sobre a gripe do frango .....	11
Colespor – nova ferramenta para pesquisar doenças em plantas ....	12
Desidratação osmótica de alimentos .....	13
Parasitoses no Planalto Catarinense .....	14

## Opinião

O grande desafio do agronegócio no Brasil (Altamiro Borges) .....	18
---	----

## Conjuntura

Sustentabilidade no espaço rural: um novo paradigma organizacional – II (Francisco da Cunha Silva) .....	20
--	----

## Reportagem

O Furacão Catarina .....	24
Quiwi orgânico – Produto saudável no campo nativo .....	30
Piscicultura – Mercado impulsiona a produção .....	33
Cebola agroecológica – Mais saúde, mais renda ao produtor e proteção ao meio ambiente .....	38
O sucesso do Sítio Nossa Senhora do Caravaggio .....	42
Missioneira gigante – A grama catarinense .....	44

## Plantas bioativas

Plantas aromáticas para cultivo em Santa Catarina (Airton Rodrigues Salerno; Andrey Martínez Rebelo e Antônio Amaury Silva Junior) .....	46
--	----

## Transgenia

Plantas transgênicas (Luiz Gonzaga Esteves Vieira e Luiz Filipe Protasio Pereira) .....	50
---	----

## Nota Técnica

Adaptação de cultivares de pereira no Sul do Brasil e a sua relação com o "abortamento" floral (Ivan Dagoberto Faoro) .....	54
Cultivo do morangueiro em hidroponia vertical: relação entre a localização das plantas e a qualidade dos frutos (André Nunes Loula Tôrres; Gilson José Marcinichen Gallotti e Alvadi Antonio Balbinot Junior) .....	58
Importância do gesso agrícola na agricultura (Névio João Nuernberg) .....	61
Relação entre a frequência de pulverizações de oxiclreto de cobre e a incidência do cancro cítrico em folhas de laranjeira-doce (Luiz Augusto Ferreira Verona; Gustavo de Faria Theodoro e Cristiano Nunes Nesi) .....	64
Correlação do peso de abate de cordeiros com rendimento, peso e compacidade da carcaça (Volney Silveira de Avila; Guilherme Caldeira Coutinho; Vilson Korol; Anildon de Oliveira Ribeiro; José Luiz Garcia Quadro e Fabrício Afonso Costa) .....	67

## Informativo Técnico

Lesmas: pragas da agricultura e ameaça à saúde humana (Luís Antonio Chiaradia, José Maria Milanez, Carlos Graeff-Teixeira e José Willibaldo Thomé) .....	70
Profundidade de semeadura na germinação e emergência de ervilhaca comum e nabo forrageiro (Alvadi Antonio Balbinot Junior; Rogério Luiz Backes; André Nunes Loula Tôrres e Gilson José Marcinichen Gallotti) .....	75
Produção de leite em pastagem de capim-elefante-anão no Alto Vale do Itajaí (Edison Xavier de Almeida e Elena Apezteguia Setelich Baade) .....	80

## Artigo Científico

Diversidade da flora apícola de Santa Catarina (James Arruda Salomé e Afonso Inácio Orth) .....	84
Efeito da concentração inicial de inóculo do nematóide <i>Heterodera glycines</i> no desenvolvimento do feijoeiro comum (Walter Ferreira Becker e Silamar Ferraz) .....	89



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.

**Os custos desta edição são cobertos pelo Fundo Rotativo de Estímulo à Pesquisa Agropecuária do Estado de Santa Catarina – Fepa.**



O Furacão Catarina foi um fenômeno atípico que assolou o sul de Santa Catarina no final de março deste ano e causou enormes prejuízos às comunidades litorâneas. Além de perdas de vida humana, especialmente de pescadores que ainda estavam no mar, o Catarina causou enormes estragos às populações, destruindo casas e plantações.

Os ciclones extratropicais (como foi caracterizado o Catarina) são comuns no sul do Brasil e têm uma trajetória de deslocamento do continente para o oceano. No caso do Catarina, aconteceu o inverso. Esse fenômeno, por sua característica, foi alvo da atenção de meteorologistas de todas as partes do mundo e é nossa reportagem principal.

Ainda na seção Reportagem são abordados seis temas, destacando-se a cultura do quivi – uma fruta rústica que dispensa o uso de agroquímicos, prestando-se para o

cultivo orgânico e agroecológico; a piscicultura mostrada em todo o seu potencial na região do Alto Vale do Itajaí, em Santa Catarina, e a grama Missioneira Gigante, um cruzamento natural entre a grama missioneira e o gramão que ocorreu de forma natural no Alto Vale do Itajaí, com grande potencial para a pecuária sul-brasileira.

Na matéria sobre transgênicos o autor procura desmistificar o assunto, mostrando ao leitor como são obtidas novas plantas geneticamente modificadas, seus riscos, seus benefícios e suas implicações sociais e econômicas.

Na seção Registro é mostrada uma matéria sobre a melancia como fonte de licopeno, um poderoso antioxidante natural encontrado em algumas frutas e hortaliças e que possui ação contra doenças degenerativas. Esta seção trás, também, uma matéria sobre as novas cultivares de uva de mesa sem sementes desenvolvidas pela Embrapa, destinadas ao plantio em regiões tropicais (Nordeste de São Paulo, Norte de Minas Gerais e Vale do São Francisco).

Na seção Opinião é abordada a deficiência do transporte dos produtos de nossa safra, um problema crônico do agronegócio brasileiro. Discute-se a precariedade de nossas estradas, a pouca utilização dos mais de 8 mil km de nosso litoral e o potencial de navegabilidade de alguns de nossos rios.

Outra matéria interessante trata das plantas aromáticas, e são enfocadas quatro espécies usadas na produção de óleos essenciais: citronela, capim-limão “gigante”, palma-rosa e patchuli.

Na seção técnico-científica são abordados assuntos como o problema da morte de gemas da pereira japonesa, o cultivo do morangueiro em hidroponia vertical, o emprego do gesso na agricultura, o cancro cítrico, o problema das lesmas como pragas da agricultura e da saúde humana, a diversificação de plantas melíferas em Santa Catarina, o problema de nematóides como praga do feijoeiro, entre outros.

Tenham todos uma boa leitura.

O editor

**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: (048) 239-5500, fax: (048) 239-5597, internet: www.epagri.rct-sc.br, e-mail: epagri@epagri.rct-sc.br

**DIRETORIA EXECUTIVA DA EPAGRI:** Presidente: Athos de Almeida Lopes, Diretores: Anselmo Benvido Cadorn, José Antônio da Silva, Valdemar Hercílio de Freitas, Zenório Piana

#### EDITORIAÇÃO:

Editor-chefe: Dorvalino Furtado Filho

Editor: Anísio Pedro Camilo

Editores-assistentes: Ivani Salete Piccinin Villarroel, Roger Delmar Flesch, Paulo Henrique Simon

**CONSELHO EDITORIAL:** Anísio Pedro Camilo, Hamilton Justino Vieira, Mário Ângelo Vidor, Paulo Henrique Simon, Roger Delmar Flesch, Sérgio Leite Guimarães Pinheiro

A Epagri é uma empresa da Secretaria de Estado da Agricultura e Política Rural.

#### COMITÊ DE PUBLICAÇÕES TÉCNICAS:

Presidente: Anísio Pedro Camilo, Secretário: Roger Delmar Flesch, Membros: César Itaquí Ramos, Eduardo Rodrigues Hickel, Gilson José Marcinichen Gallotti, Jefferson Araujo Flaresso, José Ângelo Rebelo, Luis Carlos Vieira, Luiz Augusto Martins Peruch, Frederico Denardi, Valdir Bonin

#### COLABORARAM COMO REVISORES TÉCNICOS NESTA EDIÇÃO:

Anísio Pedro Camilo, Amaro Hillesheim, Antonio Carlos Ferreira da Silva, Aurea Teresa Schmitt, Clori Basso, Darci Camelatto, Edison Xavier de Almeida, Eliane Rute de Andrade, Eloi Ehard Scherer, Faustino Andreola, Fernando Adami Tcacenco, Frederico Denardi, Gilberto Luiz Dalagnol, João Lari Félix Cordeiro, João Américo Wordell Filho, Jonas Ternes dos Anjos, Leandro do Prado Wildner, Luiz Alberto Lichtemberg, Lucas Miura, Luiz Augusto Martins Peruch, Mário Miranda, Nelson Eduardo Prestes, Osvaldo Leonardo Koller, Pedro Boff, Renato Arcangelo Pegoraro, Robert Harri Hinz, Roger Delmar Flesch, Yoshinori Katsurayama

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

**ARTE:** Vilton Jorge de Souza

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

**PADRONIZAÇÃO:** Rita de Cassia Philippi

**REVISÃO DE PORTUGUÊS:** Vânia Maria Carpes

**CAPA:** Foto de satélite da Nasa

**PRODUÇÃO EDITORIAL:** Anderson Luiz Rodrigues, Daniel Pereira, Maria Teresinha Andrade da Silva, Manoella Werlich (estagiária), Mariza Martins, Marlete Maria da Silveira Segalin, Paulo Sergio Tagliari, Selma Rosângela Vieira, Zilma Maria Vasco

**DOCUMENTAÇÃO:** Ivete Teresinha Veit

**ASSINATURA/EXPEDIÇÃO:** Ivete Ana de Oliveira e Zulma Maria Vasco Amorim - GMC/Epagri, C.P. 502, fones: (048) 239-5595 e 239-5535, fax: (048) 239-5597, e-mail: rac@epagri.rct-sc.br, 88034-901 Florianópolis, SC.  
Assinatura anual (3 edições): R\$ 22,00 a vista.

**PUBLICIDADE:** Laertes Rebelo: GMC/Epagri - fone: (048) 239-5520, fax: (048) 239-5597

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.



**Construção de viveiros para piscicultura. 2004. 58p.**

“Construção de viveiros para piscicultura” é a mais recente publicação da Epagri na área de Aqüicultura. A publicação traz informações tais como a escolha do local para construção de um viveiro, qualidade da água, solo, topografia, tipos de construções, legislação ambiental e outras. Constitui-se pois, numa excelente fonte de consulta para interessados no assunto.

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



**Parasitoses de bovinos e ovinos: epidemiologia e controle em Santa Catarina. 2004. 55p.**

O presente Boletim Técnico teve como principal objetivo facilitar a obtenção e difusão de informações técnicas produzidas pelas pesquisas para o controle eficaz das parasitoses em Santa Catarina. Reuniu-se, de uma forma sucinta e didática, a maior parte dos trabalhos já publicados sobre parasitoses no Estado.

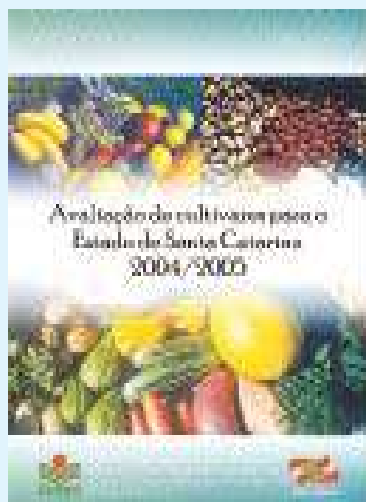
Contato: [gmc@epagri.rct-sc.br](mailto:gmc@epagri.rct-sc.br).



**Avaliação de cultivares para o Estado de Santa Catarina 2004/2005. 2004. 141p.**

A edição anual da Epagri “Avaliação de cultivares para o Estado de Santa Catarina” traz informações cujo objetivo é melhorar e facilitar as atividades agropecuárias, quer seja no planejamento, quer em consultoria ou em outros serviços relativos. Representa a busca dos pesquisadores da Epagri por maior produtividade, qualidade e competitividade dos produtos agropecuários do Estado de Santa Catarina.

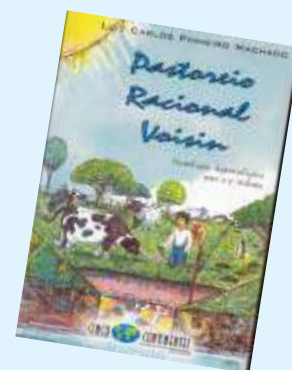
Contato: [gmc@epagri.rct-sc.br](mailto:gmc@epagri.rct-sc.br).



**Pastoreio Racional Voisin: tecnologia agroecológica para o terceiro milênio. 2004. 314p.**

Este livro oferece novos rumos para a produção à base de pasto. Pode-se destacar alguns aspectos inovadores, como a lei da fertilidade crescente dos solos, a transmutação dos elementos com baixa energia, o ciclo etileno, os bebedouros circulares e o novo conceito da água ir ao animal. O texto descreve, detalhadamente, a verdadeira conduta agroecológica, que resulta na produção orgânica de carne e/ou leite.

Contato: [5continentes@5continentes.com.br](mailto:5continentes@5continentes.com.br).



**Resistência genética a insetos em espécies florestais: revisão sobre o gênero *Eucalyptus*. 2000. 192p.**

Muito antes da descoberta dos inseticidas químicos, a resistência constituía a espinha dorsal da proteção das plantas contra insetos e doenças. Plantas e insetos fitófagos têm coexistido e evoluído conjuntamente por milhões de anos. Assim, não é nenhuma surpresa que as plantas tenham desenvolvido uma variedade de defesas contra insetos. Nesta publicação abordam-se a análise dos hospedeiros, a natureza da resistência e suas causas, os mecanismos químicos e físicos de defesa, a defesa induzida e os efeitos tóxicos deste gênero.

Contato: [www.editora.furb.br](http://www.editora.furb.br).





## Epagri participa de exposição em Brasília

A Epagri esteve presente no evento “Ciência para a Vida”, em Brasília, DF, nos dias 18 a 23 de maio, cujo tema principal deste ano foi agricultura familiar, mostrando os avanços tecnológicos nas áreas de arroz, aquicultura e pesca, maçã, mel e campo nativo. Publicações, amostra de produtos e material visual, fruto do trabalho dos pesquisadores e extensionistas catarinenses, foram divulgados e distribuídos aos visitantes e interessados.

O evento “Ciência para a Vida”, que é realizado bianualmente, é uma prestação de contas da Embrapa e das empresas estaduais de pesquisa à sociedade brasileira. Nessa ocasião, o público urbano e o rural têm oportunidade de conhecer e valorizar a contribuição da pesquisa agropecuária para o aumento da produção e da produtividade, para a melhoria da qualidade dos alimentos,

para a melhoria da competitividade dos produtos brasileiros exportados, bem como promover o agronegócio e o desenvolvimento da ciência e da tecnologia. ■

## A melancia como fonte de licopeno

O consumo de frutas e vegetais tem sido fortemente relacionado com a diminuição de riscos de doenças degenerativas. O licopeno (carotenóide) é um fitoquímico encontrado em algumas frutas e hortaliças que ganha destaque pela sua alta eficiência como antioxidante natural e sua possível ação contra doenças degenerativas, com evidências mais fortes para câncer de próstata, estômago e pulmão. A fonte de licopeno mais conhecida é o tomate, mas ele também é encontrado na goiaba vermelha, no mamão vermelho e na pitanga.

Em um trabalho publicado recentemente na Revista Instituto Adolfo Lutz, a melancia, que deve sua cor vermelha ao licopeno, teve este carotenóide quantificado e seus valores comparados aos de outras frutas já estudadas. Os resultados encontrados apontam para um conteúdo de licopeno na melancia semelhante ao encontrado no tomate cultivar Carmen, evidenciando a melancia como uma importante fonte deste carotenóide. Em relação às outras fontes de licopeno, o conteúdo na melancia foi maior do que no

Tabela 1. Fontes e teores de licopeno

Fonte	Cultivar	Origem da amostra	Licopeno µg/g
Melancia	Crimson Sweet	São Paulo	36 ± 5
		Goiás	35 ± 2
Goiaba	IAC-4	São Paulo	53 ± 6
	Paluma	São Paulo	69 ± 5
	Ogawa	São Paulo	58 ± 9
Mamão	Solo	Bahia	21 ± 16
	Formosa	Bahia	26 ± 3
	Tailândia	Bahia	40 ± 6
Pitanga		Pernambuco	73 ± 1
Tomate	Santa Cruz	São Paulo	31 ± 20
	Carmen	São Paulo	35 ± 10

Adaptado de Niizu & Rodriguez – Amaya (2003).

Fonte: Revista Instituto Adolfo Lutz, v.62, n.3, p.195-199, 2003.

mamão e menor do que na goiaba e na pitanga (Tabela 1). Sendo uma fruta encontrada durante todo o ano em nossos mercados, a melancia

pode ser recomendada como uma importante fonte de licopeno para fazer frente e diminuir os riscos que algumas doenças podem causar. ■

# Contribuições do rádio como meio de comunicação na Epagri



O rádio faz parte do serviço de extensão rural de Santa Catarina desde seu início. A Associação de Crédito e Assistência Rural de Santa Catarina – Acaresc –, criada em 1956, visualizou a importância deste meio de comunicação como uma de suas metodologias de trabalho para fazer chegar aos produtores rurais as informações sobre extensão rural.

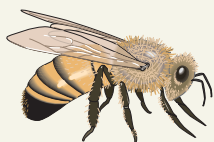
Assim foi criado o programa de rádio Panorama Agrícola, transmitido durante 21 anos pela Rádio Guarujá. Com o aumento do número de emissoras de rádio no Estado, a Acaresc decidiu, em 1978, instalar um estúdio para gravação diária do programa. Inicialmente, 30 emissoras de rádio transmitiam o programa. Hoje, a Epagri mantém parceria com cem emissoras e cobre praticamente todo o Estado catarinense.

Além destas cem emissoras, 60 equipes de extensionistas rurais, regionais e/ou municipais, produzem programas locais de rádio, levando ao agricultor e a sua família informações ligadas ao seu dia-a-dia. A linguagem dos programas é simples, direta e de fácil entendimento, para que a mensagem possa ser compreendida por ouvintes dos mais diferentes níveis culturais.

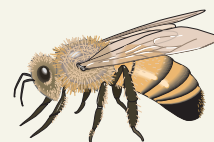
Depois do fogão, o rádio é o utensílio que os brasileiros mais têm em casa, seguido pela televisão e pela geladeira. O maior poder de penetração desse meio de comunicação é no meio rural. De acordo com a pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE –, o homem do campo prefere o rádio à televisão.

Em pesquisa realizada em Santa Catarina pelo Instituto Cepa/SC, o rádio aparece como o principal veículo de informação utilizado pelas famílias rurais e pesqueiras. Em 1991, cerca de 91% dos proprietários rurais possuíam rádio, e em 1998, este percentual aumentou para 96%. Isto vem demonstrar a necessidade de se utilizar com maior eficácia esse veículo de informação.

O rádio sempre foi um veículo bastante utilizado pelos extensionistas rurais para transmitir informações às famílias dos agricultores. O rádio multiplica a mensagem rapidamente e é um veículo de comunicação que está presente na grande maioria dos lares de Santa Catarina, destacando-se como um meio valioso na divulgação de informações ligadas à agricultura, à pecuária, ao meio ambiente, à pesca, como também, experiências de vida dos catarinenses. Estas informações servem como fonte inicial de motivação para as famílias na busca de melhor qualidade de vida. É por estas razões que a Epagri sempre fez uso do rádio como um importante veículo de apoio na difusão de informações para as famílias rurais e pesqueiras. ■



## Valor da exportação de mel cresce 14.000% em três anos



Apicultura – criação de abelhas para produção de mel e derivados – vem experimentando um “boom” no Brasil. As exportações brasileiras de mel atingiram, no período de 2000 a 2003, um aumento de 14.000% em valor, saltando de US\$ 231 mil para US\$ 45,5 milhões. Os dados são da Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Em 2003, o Brasil exportou 19,3 mil toneladas de mel, sendo que, deste total, 10,6 mil toneladas destinaram-se ao mercado alemão e 6,8 mil toneladas, ao mercado americano.

A Confederação Brasileira de

Apicultura – CBA – estima que a produção de mel no Brasil tenha atingido 25 mil toneladas em 2003. O Estado de São Paulo é o maior produtor para exportação; são 6,3 mil toneladas de mel, seguido por Santa Catarina com 4 mil toneladas, Piauí com 3 mil e Ceará com 2,3 mil toneladas.

Ainda segundo dados da CBA, existem no País cerca de 4 milhões de colméias e aproximadamente 500 mil apicultores. O presidente da entidade, Joail Humberto Rocha, acredita que apenas 40% deles realizam manejo correto do mel e somente 15% vivem exclusivamente da profissão. “Há uma preocupação

muito grande com a pureza do produto e, principalmente, com a qualidade higiênica de processamento do mel”, disse.

Joail lembra que a China, maior produtora mundial de mel, foi proibida, em 2001, de exportar sua produção por ter utilizado agrotóxicos e antibióticos na produção. “Com isso, outros países ganharam visibilidade e o Brasil foi um deles. Mas também tivemos que ficar mais atentos à busca e à manutenção da qualidade do produto final”, disse.

Fonte: XV Congresso Brasileiro de Apicultura: [www.congressodeapicultura.com.br](http://www.congressodeapicultura.com.br), Sebrae, fone: 0800-842020. ■



## Pesquisa participativa em batata no Litoral Sul Catarinense

A Região do Litoral Sul Catarinense cultiva cerca de 2.500ha de batata para o consumo, representando em torno de 17% da produção estadual. A maioria dos produtores utiliza "semente" própria, infectada de viroses, ou então a adquire de outras regiões, sem garantia da qualidade fitossanitária. Este fato, aliado ao uso de cultivares não adaptadas às condições de cultivo, é o principal fator que determina o baixo rendimento obtido no Estado (11,2t/ha), inferior ao do País (17,3t/ha), na média das últimas safras (Síntese..., 2002).

Com o objetivo de validar resultados de pesquisas e difundir tecnologias para a cultura da batata, pesquisadores da Epagri/Estação Experimental de Urussanga, juntamente com técnicos da extensão rural e produtores, conduziram e avaliaram inúmeras unidades de observação e demonstrativas em propriedades agrícolas no Litoral Sul Catarinense (Figura 1).

### Resultados obtidos

No período de 1994 a 2001 foram avaliadas 29 unidades implantadas em propriedades de agricultores. Os resultados obtidos e incorporados no

sistema de produção (Epagri, 2002) foram publicados na revista Agropecuária Catarinense e divulgados anualmente nos Encontros Sul-Catarinenses de Bataticultores. Os principais resultados estão sintetizados a seguir.

### Avaliação de cultivares para os plantios de outono e inverno

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho da nova cultivar Epagri 361-Catucha e outras cultivares de batata (Silva et al., 1995), bem como evidenciar a importância da qualidade da batata-semente. Foram conduzidas oito unidades, sendo cinco no plantio de inverno/94 e três no plantio de outono/95, em Urussanga, Pedras Grandes, São Ludgero, Braço do Norte, Armazém e São Martinho. Os principais resultados obtidos foram:

- Dentre as cultivares testadas, a Epagri 361-Catucha, Monte Bonito e Elvira foram as mais promissoras para o plantio de outono.

- No plantio de inverno destacaram-se a Elvira, Monte Bonito, Baronesa, Baraka, Monalisa e Catucha, com rendimentos superiores a 20t/ha.

### A prática do corte do tubérculo-semente

O trabalho objetivou a validação de resultados de pesquisa sobre o corte de batata-semente visando a produção de batata-consumo (Silva et al., 1988). Foram conduzidas e avaliadas três unidades no plantio de inverno/95, em Urussanga, Criciúma e São Martinho (Figura 2). Os principais resultados foram:

- A prática do corte viabilizou técnica e economicamente o uso de "semente" do tipo graúdo, de boa qualidade fitossanitária.

- O corte de "semente" do tipo II (40 a 50mm) e, principalmente, tipo I (50 a 60mm) é uma boa opção para os pequenos produtores de batata-consumo aumentarem o rendimento das lavouras, com menor custo de produção.

### Qualidade da "semente", adubação e irrigação de cultivares de batata

O objetivo deste trabalho foi validar resultados de pesquisas sobre adubação (Silva et al., 1996) e irrigação (Althoff et al., 1998) na produção de batata-consumo, bem como demonstrar a importância da qualidade da "semente" e da escolha correta da cultivar. A unidade foi conduzida no plantio de outono/97, em Pedras Grandes. Os resultados de destaque foram:

- A adubação recomendada, baseada na análise do solo, proporcionou o maior rendimento e a melhor qualidade de tubérculos; a aplicação do dobro da adubação recomendada reduziu o rendimento e a qualidade dos tubérculos de todas as cultivares.

- A suplementação de água por irrigação aumentou a produtividade de tubérculos, especialmente quando houve deficiência de macro e micronutrientes.



Pedras Grandes, SC



São Martinho, SC

Figura 1. Avaliação de pesquisa participativa: cultivares de batata



Figura 2. Aspecto geral da pesquisa participativa: corte de tubérculos-semente, em Criciúma, SC

• Tecnologias como adubação e irrigação adequadas não tiveram influência no rendimento de tubérculos, quando se utilizou "semente" de baixa qualidade.

## Conclusão

Os resultados obtidos permitem concluir que:

• A adoção de tecnologias como "semente" de boa qualidade fitossanitária de uma cultivar adaptada, adubação recomendada e irrigação adequada, pode melhorar consideravelmente a qualidade da bata-

ta e o rendimento médio das lavouras em Santa Catarina.

• A prática do corte de semente dos tipos graúdos (I e II) é uma alternativa viável para que os pequenos produtores aumentem o rendimento de batata-consumo com menor custo de produção.

## Literatura citada

1. ALTHOFF, D.A.; SILVA, A.C.F. da. O efeito da irrigação na cultura da batata no Litoral Sul Catarinense. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.11, n.4, p.27-32, dez. 1998.
2. EPAGRI. *Sistemas de produção para batata-consumo e batata-semente em Santa Catarina*. 3.ed. rev. atual. Florianópolis, 2002. 123p. (Epagri. Sistema de Produção, 2).
3. SILVA, A.C.F. da; MULLER, J.J.V.; AGOSTINI, I.; MIURA, L. Tecnologias reduzem o custo de produção de batata-consumo. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.1, n.1, p.14-18, 1988.
4. SILVA, A.C.F. da; SOUZA, Z. da S.;

MULLER, J.J.V.; VIZZOTTO, V.J.; REBELO, J.A.; ZANINI NETO, J.A.; COSTA, D.M. da; BERTONCINI, O. Epagri 361-Catucha: nova cultivar de batata para Santa Catarina. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.8, n.3, p.22-25, 1995.

5. SILVA, A.C.F. da; REBELO, J.A.; VIZZOTTO, V.J. Efeito da adubação mineral sobre a produção de batata e incidência de pinta-preta, no Litoral Catarinense. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE PESQUISA E EXTENSÃO DA CULTURA DA BATATA NO RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA, 3., 1996, Santa Maria. *Anais...* Santa Maria, RS:UFSM/Emater/SAA, 1996. p.33.
6. SINTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA 2001-2002. Florianópolis: Instituto Cepa, 2002. 204p.

Mais informações com Antonio Carlos Ferreira da Silva, eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Urussanga, C.P. 49, 88840-000 Urussanga, SC, fone/fax: (048) 465-1209, e-mail: ferreira@epagri.rct-sc.br.

# Fecoagro inaugura fábrica de fertilizantes

A Federação das Cooperativas Agropecuárias do Estado de Santa Catarina – Fecoagro – inaugurou em abril de 2004 sua unidade misturadora de fertilizantes, localizada em São Francisco do Sul. A fábrica tem capacidade para processar 150 mil toneladas de fertilizantes e custou R\$ 10 milhões, dos quais 80% são financiados pelo Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul – BRDE –, com recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES –, no Programa de Desenvolvimento de Cooperativas Agropecuárias – Prodecoop.

Para este ano, já estão contratadas 90 mil toneladas de fertilizantes. Os agricultores catarinenses devem adquirir em 2004, através do sistema de cooperativas, 220 mil toneladas de fertilizantes. O restante deverá ser comprado de outros fornecedores através da Central de Compras da Federação das Cooperativas Agropecuárias do Estado de Santa

Catarina Ltda. – Fecoagro –, que fica em Chapecó.



De acordo com o presidente da Fecoagro, Neivor Canton, a unidade

está instalada em São Francisco do Sul por uma questão estratégica. Além da facilidade de escoamento do produto para várias cidades de Santa Catarina, o porto do município é o que oferece melhores condições no momento. Ainda de acordo com o presidente da Fecoagro, esta iniciativa visa a aumentar a renda dos agricultores catarinenses, além de ampliar a competitividade dos produtos no mercado internacional.

Os fertilizantes têm um peso expressivo nos custos de produção. Os habituais altos preços inibem o uso, com prejuízos à produtividade e à renda dos agricultores. Com a inauguração da fábrica, a Fecoagro espera retirar da cadeia produtiva os custos de intermediação e oferecer aos agricultores associados mais qualidade e melhores preços.

Além destes benefícios, a iniciativa contribui para o desenvolvimento do setor agrícola, a geração de novos empregos, impostos e a movimentação da economia catarinense.





## Primeiras cultivares brasileiras de uva sem semente

Linda, Clara e Morena estão disponíveis desde abril de 2004 para produtores de todo o país.

As primeiras cultivares de uva de mesa sem sementes desenvolvidas especialmente para o solo e o clima brasileiros foram lançadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa –, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa –, em dezembro de 2003, depois de sete anos de pesquisa de laboratório e de campo. Duas – a BRS Linda e a BRS Clara – são de uva branca. A outra, a BRS Morena, de uva preta.

As cultivares foram desenvolvidas pela Embrapa Uva e Vinho (Bento Gonçalves, RS) por meio do melhoramento genético tradicional, sem utilização de técnicas de transgenia; são recomendadas para plantio no Noroeste de São Paulo, Norte de Minas Gerais e no Vale do Submédio do São Francisco, pois são adaptadas ao cultivo em regiões tropicais. As três são indicadas como uvas para consumo *in natura* e para comercialização tanto no mercado interno quanto no externo.

**Características** – A BRS Clara é uma cultivar vigorosa e fértil, obtida através de cruzamento entre as uvas 154-147 x Centennial Seedless (1998); destaca-se pelo sabor moscatel (suave e agradável), pela coloração verde-amarelada e pela textura crocante da polpa; possui produtividade elevada (30t/ha/ano) e os cachos apresentam boa conformação, sendo naturalmente cheios, de tamanho médio a grande.

A BRS Linda é uma cultivar vigorosa, com ótima adaptação às regiões testadas; foi obtida por meio de cruzamento entre as uvas 154-90 x Saturn (1998); tem coloração verde, preferida por certos mercados como a Grã-Bretanha, e fertilidade alta, normalmente dois cachos por ramo e pode produzir o equivalente a 47t/ha. O cacho atinge facilmente de 450 a 600g (tamanho grande) e a polpa é firme e crocante. O sabor é neutro, bem aceito pelo consumidor brasileiro, que normalmente prefere frutas menos ácidas. A acidez e o açúcar baixo permitem sua caracte-

rização, para efeito comercial, como uma uva “light” ou “diet”.

A BRS Morena é uma cultivar precoce, com alta fertilidade (dois cachos por ramo, de tamanho médio a grande), vigor moderado e produtividade na ordem de 20 a 25t/ha; foi obtida a partir do cruzamento entre as uvas Marroo Seedless x Centennial Seedless (1998); possui um ótimo sabor (com bom equilíbrio entre açúcar e acidez) e polpa com textura firme e crocante. Como as uvas se soltam com facilidade (fraca aderência ao pedicelo), é recomendado embalar as frutas em sacos plásticos ou cumbucas (que depois são acondicionados em caixas) para evitar problemas com a comercialização.

Mais informações com José Fernando da Silva Protas e Umberto Almeida Camargo, pesquisadores da Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento 515, 95700-000 Bento Gonçalves, RS, fone: (054) 455-8084, fax (054) 451-2792, internet: [www.cnpuv.embrapa.br](http://www.cnpuv.embrapa.br).



BRS Clara



BRS Linda



BRS Morena

# Perguntas e respostas sobre a gripe do frango



- O que é gripe do frango?

É uma doença causada por uma cepa (linhagem) do vírus Influenza, conhecida pela sigla H5NI. Foi inicialmente identificada na Itália, há mais de cem anos, e desde então ocorreram casos em vários países. Mais recentemente foi constatada na Holanda, Bélgica e em países asiáticos.

- A doença existe no Brasil?

Não. A doença é exótica e nunca ocorreu em aves no território nacional. Porém, é altamente contagiosa, infecciosa e de rápida difusão.

- Outros animais podem ser afetados pelo vírus Influenza?

Sim. Existem vários tipos de vírus Influenza, os quais podem afetar, além das aves domésticas e silvestres, os suínos, os eqüinos, os mamíferos aquáticos e, inclusive, o homem.

- Quais são os principais sinais da doença das aves?

Corrimento nasal e ocular; cabeça, crista e barbela inchadas; diarreia, plumagem arrepiada e diminuição da postura de ovos. Esses sinais podem estar presentes no caso de outras doenças nas aves, e muitas vezes a morte súbita acontece sem apresentar qualquer sinal da doença.

- Como o vírus Influenza se transmite para as aves?

A principal via de transmissão são as aves migratórias e pessoas que entram em contato com aves infectadas, por meio de roupas, calçados, cabelo, mãos, etc.

- Como deixar inativo o vírus?

À temperatura de 56°C por 3

horas ou a 60°C por 30 minutos, em pH ácido, com agentes oxidantes, dodecil sulfato sódico, solventes lipídicos e beta-propiolactona e compostos à base de formol e iodo. Sua sobrevivência continua por longos períodos em tecidos, fezes, água, à temperatura de refrigeração. À temperatura de 20°C, permanece ativo por até sete dias, e quando fica conservado, por período indeterminado.

- Quais são os principais hospedeiros e fontes do vírus?

Os primeiros isolamentos da influenza aviária de alta patogenicidade ocorreram em galinhas e perus. Presume-se que todas as espécies de aves sejam suscetíveis à infecção. As aves silvestres e migratórias, palmípedes e psitacídeos são consideradas reservatórios do vírus. O vírus pode permanecer ativo por longos períodos em fezes infectadas, assim como em tecidos e na água.

- Existe o risco de o homem contraí-la?

Sim. Mas até o momento só ocorreram casos em pessoas que tiveram contato direto com aves doentes. Não foi comprovado nenhum caso de contaminação pelo consumo de carne de aves e ovos. Os processos de cozimento e de fritura eliminam totalmente o vírus. A doença não é infecciosa entre as pessoas. O vírus não passa de um indivíduo para outro. A OMS teme que o vírus sofra mutação e se dissemine entre os seres humanos.

- A doença pode chegar ao Brasil?

Sim. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento está adotando rotineiramente uma série de medidas para evitar a entrada da mesma no território nacional, por meio de:

- proibição da importação de aves e seus produtos de países onde ocorra a doença;

- fiscalização nos pontos de entrada (portos, aeroportos e postos de fronteira);

- realização de exames em aves migratórias e nas granjas de frangos, perus e galinhas;

- divulgação de informações sobre a doença para o setor avícola e a população em geral;

- treinamentos para os médicos veterinários dos serviços oficiais e da iniciativa privada.

- Como evitar a introdução da influenza no Brasil?

Ao visitar países onde está ocorrendo a doença, as pessoas devem evitar o contato com aves. As roupas e os calçados utilizados devem ser bem lavados e, ao regressar ao Brasil, deve-se evitar o contato com aves por pelo menos uma semana. Em hipótese alguma, as pessoas devem trazer alimentos de origem animal de qualquer país. É muito importante também que qualquer suspeita da doença seja imediatamente comunicada aos órgãos oficiais (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e Secretarias de Agricultura e Saúde dos Estados).

Fonte: Revista de Agronegócios da FGV – Agroanalysis, março de 2004.



## Colespor – nova ferramenta para pesquisar doenças em plantas



Figura 1. Coletor de esporos (Colespor)

**D**esenvolvido pelo fitopatologista Onofre Berton, na Epagri/Estação Experimental de Caçador, o coletor de esporos (Colespor) é um equipamento que tem como principal objetivo determinar a liberação de esporos de fungos causadores de doenças em plantas. A recente constatação de novas espécies de *Botryosphaeria* e a descoberta inédita da ocorrência da fase perfeita do fungo, nas condições climáticas do Meio-Oeste Catarinense, foram possíveis graças ao uso do colespor.

Testado nos anos de 2002 e 2003, o Colespor simula o que ocorre na natureza por meio do uso de quatro fatores (a água, a temperatura, a luz e o vento) que interferem nos processos de liberação e disseminação dos esporos de fungos.

O Colespor, como mostra a Figura 1, consiste em um corpo formado por um tubo de PVC de 100mm de diâmetro. O corpo está montado horizontalmente em uma caixa de madeira com as duas aberturas na horizontal e a terceira abertura na vertical, formando um T invertido. As três aberturas estão vedadas com tampão de PVC, que pode ser removido para os ajustes necessários ao funcionamento do equipamento.

Dos fatores necessários para a liberação de esporos de fungos, a água é o mais importante. Ela é fundamental para a maioria dos fungos liberarem seus esporos. Alguns importantes fitopatógenos produzem esporos envoltos em massas mucilaginosas bastante compactas e resistentes quando secas. A água dissolve a mucilagem e os esporos são liberados e também disseminados a alguma distância pelos respingos da chuva. No Colespor, a água entra pela abertura superior, sendo forçada a passar por um pequeno orifício. A abertura deste orifício ainda pode ser regulada pela ponta de uma agulha,

produzindo assim finíssimos jatos de água sobre a amostra a ser estudada. Após diversos ensaios, obtiveram-se significativas descargas de esporos com uma vazão de 54ml/min. A amostra escolhida para o estudo é colocada sobre uma tela de metal inoxidável e fica exposta ao minichuveiro durante todo o tempo de descarga. Ao passar pela amostra, a água deixa o equipamento por uma abertura localizada na sua base, saindo por gravidade para uma mangueira até um reservatório. Nessas condições, a umidade relativa do ar no interior do Colespor é de 100%, com presença de água livre na amostra durante todo o tempo, simulando o que ocorre durante uma chuva de determinada intensidade.

A liberação de esporos, na grande maioria dos fungos, ocorre normalmente em temperaturas ao redor de 20°C. O Colespor foi projetado para trabalhar em temperatura ambiente no interior do laboratório no período correspondente ao final da primavera e início do verão. As pequenas variações que podem ocorrer não devem afetar a eficiência de seu funcionamento.

O aparelho está equipado com uma lâmpada fluorescente compacta Phillips de 13W “Cool White”, localizada na torre ao lado da entrada da água, incidindo sua luz sobre a amostra a ser testada. A luz fluorescente é branca e não interfere na variação da temperatura no interior do corpo da máquina. A lâmpada apresentou bons resultados para alguns importantes fitopatógenos em fruticultura de clima temperado, e a intensidade luminosa provavelmente atenda à maioria dos fungos que liberam seus esporos em presença de luz. No caso de fungos que exijam maior intensidade luminosa, a adaptação de uma fibra ótica ligada a uma fonte luminosa externa e a um reostato de impedância resistiva será de muita facilidade.

No Colespor, uma corrente de ar gerada por um pequeno compressor elétrico entra pelo centro da abertura esquerda após passar por um filtro para a retenção das impurezas do ar, principalmente poeira. Diferentes fluxos foram testados, sendo que o de 20L/min foi o que apresentou os melhores resultados para os fungos *Venturia inaequalis*, *Botryosphaeria* spp. e *Colletotrichum* spp. Com ótimos resultados para esses fungos, é possível dizer que esse fluxo deve atender satisfatoriamente à maioria dos fitopatógenos.

No centro do tampão do lado direito do Colespor há uma abertura de 20mm de comprimento por 2mm de largura, por onde sai o fluxo de ar impulsionado pelo compressor. Na coleta de esporos, a uma distância aproximada de 1mm dessa abertura, coloca-se uma lâmina de microscopia levemente besuntada de vaselina. A lâmina, que fica perpendicular à abertura, pode ser movimentada horizontalmente, expondo a superfície da lâmina, no sentido do seu comprimento, a posições diferentes pelo tempo que se julgar necessário. Por exemplo, pode-se coletar os esporos, em uma parte da lâmina, durante os primeiros 20 minutos e, logo após a primeira coleta, movimentar a lâmina para outra posição para o próximo período de coleta. Esta movimentação da lâmina pode ser feita durante todo o tempo de funcionamento do equipamento.

Para estudos mais avançados, é possível instalar no Colespor um mecanismo de relógio com cilindro rotativo e expor uma fita plástica em lugar da lâmina de microscopia. Após a remoção da fita, a mesma poderá ser cortada em tamanhos que representem um determinado espaço de tempo e montada sobre uma lâmina de microscopia para estudar qual o comportamento da liberação dos esporos em função do tempo, da luminosidade, da temperatura, etc.,

marcando-se a posição inicial na fita e utilizando-se as tarrachas de movimentação micrométrica do microscópio.

Para dar funcionamento ao Colespor, uma amostra representativa do material a ser estudado (folhas, ramos, etc.) é preparada e colocada no interior do equipamento sobre uma tela inoxidável. O aparelho é ligado e os fluxos de água e ar são calibrados para a vazão desejada. A lâmina é cuidadosamente colocada na posição escolhida pelo usuário. O funcionamento da máquina dura em torno de 1 a 2 horas. Ao final deste período, o

aparelho é desligado e a lâmina é preparada para a leitura no microscópio. Durante o seu funcionamento, a água que cai sobre a amostra libera os esporos, auxiliada, se necessário, pela luminosidade. Os esporos são carregados pelo fluxo de ar impulsionado na direção da abertura contra a lâmina de microscopia, sendo capturados pela película de vaselina aplicada sobre a lâmina. A água liberada que passa pela amostra sai por uma abertura localizada na base do Colespor, mas o ar impulsionado para dentro do corpo da máquina é impedido de sair junto com a água devido a um

sifão colocado após a saída. Nele, certa quantidade de água é acumulada, impedindo a saída do ar. Com alguns equipamentos extras como termostato, umidostato, cronômetro e válvula solenóide, o Colespor pode ser programado para funcionar de acordo com as necessidades da pesquisa a qualquer hora do dia ou da noite, de forma auto-mática.

Mais informações com Onofre Berton, eng. agr., Ph.D., Epagri/Estação Experimental de Caçador, C.P. 591, 89500-000 Caçador, SC, fone: (049) 563-0211, e-mail: berton@epagri.rct-sc.br. ■

## Desidratação osmótica de alimentos

**P**aralelamente à preocupação com a qualidade dos produtos que vão à mesa do brasileiro para consumo, o Laboratório de Engenharia de Processos, da Faculdade de Engenharia de Alimentos – FEA –, na Universidade Estadual de Campinas – Unicamp –, desenvolve pesquisas sobre a desidratação osmótica, um processo que consiste basicamente na retirada da água contida em certos alimentos, que podem ser frutas, legumes ou carnes. O principal objetivo desse processo é manter a qualidade o mais próximo possível do produto fresco.

Para a desidratação de frutas, normalmente utiliza-se uma solução concentrada de sacarose. Já para as carnes vermelhas, os peixes e alguns legumes, as soluções mais usadas são as de sal (cloreto de sódio).

O processo de desidratação osmótica funciona de maneira que a estrutura da parede celular dos alimentos age como se fosse uma membrana semipermeável (significa que ela não é completamente seletiva), resultando em dois fluxos de transferência de massa em sentido contrário: a difusão da água do alimento para a solução e a difusão do soluto (sal ou açúcar que se encontra dissolvido em água) da solução para o alimento. Nesse processo pode ocorrer uma perda mínima dos solutos naturais do alimento, como açúcares, ácidos orgânicos e minerais, entre outros, que pode ser desprezível do ponto de vista de transferência de massa.

De acordo com a professora Miriam Dupas Hubinger, do Laboratório de Engenharia de Processos da

FEA, a redução dos teores protéicos dos alimentos, com a retirada da água por desidratação osmótica, não ocorre sempre. O que pode ocorrer é a desnaturação das proteínas do alimento, dependendo da quantidade da salmoura utilizada.

Outro fator que pode influenciar na desnaturação de proteínas é a alta temperatura. No caso da desnaturação de carnes e peixes, a alternativa é trabalhar com soluções de sal em concentrações e temperaturas que não afetem os tipos de proteínas presentes nos alimentos.

Geralmente, a desidratação osmótica é realizada com pressão atmosférica e temperaturas nas faixas de 20 a 50°C para frutas e legumes. Ao utilizar altas temperaturas, a transferência de massa é favorecida, o que eleva a quantidade de água retirada. No entanto, a utilização de temperaturas em torno de 50°C começa a destruir a parede celular do fruto, prejudicando a textura e o sabor do mesmo. Nessas condições, a desidratação pode ocasionar a degradação da cor original do fruto em questão. Para carnes e peixes são utilizadas temperaturas entre 10 e 20°C, o que evita a degradação do produto e o desenvolvimento e a proliferação de microrganismos.

### Benefícios da desidratação osmótica

De acordo com a professora Miriam, os tratamentos osmóticos vêm sendo utilizados principalmente como um pré-tratamento introduzido a alguns processos convencionais,

como secagem a ar e congelamento, com a intenção de melhorar a qualidade do produto final, reduzir custos de energia ou até mesmo formular novos produtos. Miriam diz que com esse estudo busca-se obter frutas processadas saudáveis, naturais e saborosas, com duração muito maior nas prateleiras de supermercados do que a da fruta apenas cortada e embalada sob atmosfera modificada. Um estudo feito com metade de uma goiaba resultou em uma vida útil de 24 dias para a desidratada osmoticamente, contra dez dias para outra metade de goiaba sem nenhum pré-tratamento. O que difere o produto osmoticamente desidratado do produto sem pré-tratamento é a resistência à contaminação de microrganismos.

No caso dos produtos secos, sem nenhum pré-tratamento, a vida na prateleira dura bem menos do que a dos produtos desidratados, resultando no desenvolvimento de fungos (mofo) e leveduras, o que impossibilita o consumo, enquanto que os osmoticamente desidratados e posteriormente secos apresentam melhor textura, maior retenção de vitaminas, melhor sabor e estabilidade de cor e maior vida de prateleira, que pode variar de seis meses a um ano.

Os produtos osmoticamente desidratados podem também representar um bom método no desenvolvimento de alimentos funcionais, como, por exemplo, fornecer uma quantidade maior de fibras ao organismo ou possuir propriedades anticancerígenas.

Fonte: Jornal da Unicamp/SP – 26 de abril a 2 de maio de 2004. ■



## Parasitoses no Planalto Catarinense

As parasitoses de um modo geral, tanto os ectoparasitas como os endoparasitas, sofrem influências no seu desenvolvimento, principalmente devido às condições climáticas, ao relevo, ao manejo adotado, às espécies de animais explorados, além de outros fatores também importantes para o seu estabelecimento. Para entender toda esta complexidade e atuar de forma adequada no seu controle, foram necessários muitos anos de pesquisas de campo e de laboratório.

### Ectoparasitas

Entre os ectoparasitas causadores de perdas significativas na produção da pecuária catarinense destacam-se o carrapato (*Boophilus microplus*), seguido pelo berne (*Dermatobia hominis*) e, mais recentemente, a mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*).

Por essa razão é que os trabalhos de pesquisa foram iniciados com o carrapato, tendo como objetivo

principal conhecer a flutuação estacional da fase parasitária e da fase de vida livre desse ectoparasita (Figuras 1 e 2) no Planalto Catarinense, clima Cfb (Clima temperado propriamente dito: temperatura média no mês mais frio abaixo de 18°C, com verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22°C e sem estação seca definida), e no Vale do Itajaí, clima Cfa (Clima subtropical: temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida). A informação mais importante obtida foi que o clima frio do Planalto Catarinense controla a fase de vida livre no solo durante os meses de abril a agosto.

Continuando os trabalhos, visando o controle através do manejo de pastagens, verificou-se que o mês de dezembro seria a melhor época

do ano para se realizar a descontaminação necessária de uma área (potreiro ou invernada) com larvas de carrapatos, se esta permanecer por 60 a 80 dias sem animais (Figura 3). Medidas como esta, que reduzem a dependência do uso de carrapaticidas, possibilitam o retardo no desenvolvimento de cepas resistentes.

### Endoparasitas

Conduziram-se estudos sobre o comportamento dos nematóides gastrintestinais e pulmonares dos animais, levando-se em conta fatores relacionados com o meio ambiente, hospedeiro e os parasitas, procurando conhecer suas flutuações estacionais e as correlações com o clima, manejo e ambiente.

Além da fase parasitária, era necessário o conhecimento da fase de vida livre dos parasitas, desde o ovo até a formação de larvas infectantes. Trabalho semelhante ao



Figura 1. Bovino infestado com carrapato



Figura 2. Fêmeas de carrapatos em posturas no solo

que foi elaborado com larvas de carrapatos foi também executado com as larvas de helmintos (vermes), observando o tempo de vida destas nos pastos. Verificou-se que o controle da maioria das larvas infectantes foi através da mesma época de descanso indicada para as larvas de carrapato. A adoção de somente esta tecnologia representa mais de 95% do controle de toda a população de carrapatos e de verminoses no sistema produtivo.

## Mosca-dos-chifres

Com relação às moscas-dos-chifres (*H. irritans*), verificaram-se populações sempre abaixo de 200 moscas por animal, demonstrando pouca importância quanto aos danos na produção. Nos rebanhos de bovinos, cerca de 30% dos animais estão sempre com mais de 60% da população dessas moscas, repetindo-se na maioria das contagens sempre os mesmos animais. Trabalho de pesquisa comprovou que o uso de mosquicidas dirigidos apenas nestes animais com maiores infestações (30%) controlou 89,36% da população (Figura 4).

Outra linha de pesquisa que se está trabalhando é o controle natural deste inseto, por meio da confecção de uma armadilha para evitar ou reduzir drasticamente o uso de produtos químicos.



Figura 3. Larvas de carrapatos nas folhas de pastos prontas para subir nos animais



Figura 4. Infestação por mosca-dos-chifres, comprovando a preferência por pelagem escura

## Controle integrado do carrapato, do berne e da verminose bovina

O conhecimento gerado com as pesquisas em parasitoses no Planalto Catarinense, tanto na fase de vida livre como nos animais, possibilitou avançar na busca de outras tecnologias que pudessem atingir o controle adequado dos parasitas mais importantes economicamente, com menor uso de produtos químicos e de mão-de-obra, priorizando-se o manejo. Com base nestas premissas, executou-se a campo uma proposta de controle estratégico integrado do carrapato (*B. microplus*), do berne (*D. hominis*) (Figura 5), bem como das infecções por helmintos gastrintestinais e pulmonares em bovinos de corte no Planalto Catarinense. O resultado encontrado mostrou-se

totalmente adequado, somente com o uso de medicações para interromper o ciclo biológico destes parasitas nos bovinos, por um período de aproximadamente 70 dias, a contar da segunda quinzena de janeiro até o final de março. As cargas destes parasitas permaneceram durante o ano em níveis baixos, suportáveis pelos bovinos. Tudo isto com menor custo em medicamentos e mão-de-obra, além de diminuir a contaminação nos animais e no meio ambiente.

Todas estas informações estão disponíveis no Boletim Técnico 121 da Epagri, já à disposição dos interessados.

Mais informações com César Itaqi Ramos, méd. vet., Epagri/Estação Experimental de Lages, C.P. 181, 88502-970, Lages, SC, fone/fax: (049) 224-4400, e-mail: itaqi@epagri.rct-sc.br.



Figura 5. Nódulos de bernes em bovinos

ACIONALIDADE BRASILEIRA

TECNOLOGIA PLAFORM

BLUMENAU

RIGESA MEADWESTVACO

Local e data do nascimento  
Lieu et date de naissance  
Place and date of birth

Filiação  
Noms des parents  
Fathers and mothers name

Repartição expedidora - Délivré par - Issued by



Válido até - Valable jusqu'à - Valid until

23 MAR 2004  
23 MAR 2009

BLUMENAU

NOVA  
LEA  
VACA

BRASIL



plaform®

Nome e cargo do funcionário que o concedeu  
Nom et qualité de l'agent expéditeur  
Name and function of the issuing authority

PORTAL

# MAIS UMA CELEBRIDADE COM VISTO DE PERMANÊNCIA EM BLUMENAU.

A partir de agora a produção da Plaform<sup>®</sup>, avançado sistema de embalagens para frutas, flores e legumes, é feita aqui no sul. Uma garantia de lucratividade para os nossos produtores, que vão poder contar com uma proteção inteligente de papelão ondulado com muitas vantagens:

- melhora a logística
- minimiza perdas
- resiste ao empilhamento e às condições de frio e umidade
- valoriza o produto no ponto-de-venda
- higiênica
- 100% reciclável

Plaform<sup>®</sup>. Uma celebridade de embalagem que acaba de aterrissar em Blumenau.



**plaform**<sup>®</sup>

Informações: Porto Alegre: (51) 3328-6511  
Blumenau: (47) 221-5353  
Curitiba: (41) 232-6644  
Londrina: (43) 3323-4898

**RIGESA**  
Soluções em embalagem MarketWorx





# O grande desafio do agronegócio no Brasil

Altamiro Borges<sup>1</sup>

Os obstáculos que o setor deve enfrentar para se tornar líder mundial nos próximos dez anos



<sup>1</sup>Presidente da Associação Brasileira de Logística – Aslog –, e-mail: altamiro.borges@abpl.com.br.

A Conferência das Nações Unidas para o Comércio e Desenvolvimento – Unctad – prevê que o Brasil será o maior país agrícola do mundo em dez anos, porém existem alguns problemas a serem solucionados. Em média, o Brasil estoca suas mercadorias 33 dias a mais do que os Estados Unidos, representando aproximadamente R\$ 230 bilhões parados ao ano, por causa das condições precárias da infra-estrutura dos transportes brasileiros, é o que diz um estudo feito pela consultoria Economática, com as principais companhias do território nacional e americano e pelo diretor do Centro de Logística da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ –, Paulo Fleury, que também realizou pesquisa sobre este setor.

O agronegócio é o setor que mais sofre com a ineficiência dos canais de transportes – as mercadorias ficam estocadas nas carretas e nos caminhões estacionados nas rodovias, resultando em aumento dos custos e redução da competitividade do produto brasileiro no exterior, pois as “encomendas” chegam com atrasos. O próprio Ministério da Agricultura já admitiu que a safra de grãos de 2004 pode enfrentar sérios problemas de escoamento por causa da falta de investimentos no setor.

O gargalo logístico envolve praticamente toda a infra-estrutura de transporte do País. De acordo com a Confederação Nacional dos Transportes – CNT –, 82% das estradas brasileiras apresentam sérias deficiências, entre elas mais de 8 mil quilômetros com trechos de buracos e afundamentos. Acrescente-se a idade avançada da nossa frota de caminhões (18 anos) para descobrir por que a velocidade média dos veículos das estradas para os portos foi reduzida em 40% nos últimos anos.

Por outro lado, as ferrovias, embora tenham recebido investimentos com a privatização, ainda estão longe de suprir a demanda do setor de agronegócio e se consolidar

como uma alternativa viável ao transporte rodoviário. Além da ampliação da malha de 30 mil quilômetros de extensão (praticamente igual à do Japão, país 22 vezes menor que o Brasil) é urgente a modernização do maquinário. Com os trens e bitolas atuais, a velocidade média das composições não ultrapassa lentos 25km/h.

Ao mesmo tempo, deixamos de fazer uso de canais de transporte de grande potencial, caso dos 42 mil quilômetros de hidrovias, em que apenas 10 mil quilômetros são efetivamente utilizados. Como resultado, em sistema como o do Tietê-Paraná, com 2,4 mil quilômetros e que consumiu US\$ 2 bilhões em investimentos públicos em vários governos, escoam apenas 2 milhões de toneladas de carga por ano, apenas 10% de sua capacidade total.

No transporte marítimo de cabotagem assistimos a uma situação semelhante. Embora a privatização tenha contribuído para a modernização dos portos, o excesso de mão-de-obra (que chega a ser de

três a nove vezes superior à dos portos europeus e sul-americanos) ainda mantém os padrões de produtividade baixos. Enquanto o índice internacional de movimentação é de 40 contêineres por hora, nos portos brasileiros essa média é de 27. É um dos motivos pelos quais todos os anos caminhões formam filas de até 150km de extensão para descarregar suas cargas no porto de Paranaguá, PR.

Consciente de que sozinho não conseguirá reverter esse quadro, o governo federal já busca o apoio da iniciativa privada. Por meio do plano de Parceria Público-Privada, pretende investir R\$ 13,68 bilhões em 23 projetos de reformas em rodovias, ferrovias, portos e canais de irrigação até 2007.

É preciso destacar também que a iniciativa privada ainda tem muito a contribuir para o desenvolvimento da infra-estrutura do País, incentivando a criação de pólos intermodais de transporte para redução de custos e aumento do nível de serviços.

Um exemplo do potencial desses

pólos é representado por um estudo da Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (Geipot), ligada ao Ministério dos Transportes. Já em 2000, a empresa alertava que o melhor aproveitamento e a utilização racional dos canais de transporte seriam capazes de economizar cerca de US\$ 75 milhões nos custos anuais de escoamento de grãos. Para ilustrar o que estamos falando, basta destacar que um único comboio na hidrovia Rio Madeira tem capacidade para 18 mil toneladas de grãos, substituindo 600 carretas de 30t nos eixos Cuiabá, MS/Santos, SP, e Cuiabá, MS/Paranaguá, PR.

Como se vê, os obstáculos para o crescimento do agronegócio brasileiro são imensos, mas as soluções também existem e estão prontas para serem colocadas em prática. O que esperamos, como empresários, executivos e profissionais ligados à logística, é que tanto o governo quanto a iniciativa privada mantenham a sua determinação em modernizar a infra-estrutura brasileira. ■

# Para que o seu projeto saia da papel, é fácil. Fale com a Fundação.

Para que o seu projeto saia da papel, é fácil. Fale com a Fundação. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) oferece recursos financeiros para a realização de projetos de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico. O processo de seleção é baseado em critérios de excelência acadêmica e relevância social. Para mais informações, visite o site [www.fapesp.br](http://www.fapesp.br) ou ligue para 0800-046080.

## Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo



Para que o seu projeto saia da papel, é fácil. Fale com a Fundação. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) oferece recursos financeiros para a realização de projetos de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico. O processo de seleção é baseado em critérios de excelência acadêmica e relevância social. Para mais informações, visite o site [www.fapesp.br](http://www.fapesp.br) ou ligue para 0800-046080.

# Sustentabilidade no espaço rural: um novo paradigma organizacional – II<sup>1</sup>

Francisco da Cunha Silva<sup>2</sup>

O discurso da **modernidade**, alimentado pela corrente do pensamento utilitarista que permeia a sociedade industrial (onde os negócios, a eficiência e o sucesso assumiram papel central), vem modelando o modo de vida na esteira de uma **sociedade centrada no mercado**. Nesse contexto, o meio rural e as pessoas que ali vivem são enquadradas no domínio do *ethos* do mercado provocando, ao lado do crescimento da produção e da produtividade agrícolas, outras externalidades tais como o esvaziamento dos campos, a degradação ambiental, o crescimento da miséria e violência nos centros urbanos, a desagregação de valores substantivos, o aumento do contingente de desempregados e excluídos e gerações de “*deformados*” pela hipertrofia da dimensão econômica.

A partir da II Guerra Mundial, o sistema de mercado assumiu um papel cada vez mais central e modelador da mente e da vida dos cidadãos. A grande transformação a ser creditada ao sistema de mercado foi a transformação da produção numa atividade científica e o provimento da sociedade de capacidade de processamento com alta produtividade. No entanto, a deformação do ser humano foi o preço psicológico pago por essa grande transformação, que criou uma logística de abundância de bens primordiais.

O episódio histórico da modernidade ensejou uma proposta de organização da vida humana fundamentada na prevalência da dimensão

econômica sobre as dimensões política, social e cultural que, até então, sempre coexistiram de forma integrada: as dimensões política e cultural ordenando e viabilizando a vida humana, tanto de caráter individual quanto associada, e as dimensões econômica e social atendendo aos imperativos da subsistência e da gregariedade intrínsecas à condição humana.

Numa perspectiva multidimensional, as áreas da saúde e educação refletem alguns dos efeitos perversos da “ideologia da modernidade” tanto no espaço rural como nos centros urbanos. A associação da “medicalização da vida” e do “terrorismo médico” vem “sabotando o sabor da existência”. Muitos médicos “perderam o contato com os pacientes, não os ouvem como deveriam e os novos candidatos a médicos têm características cada vez mais técnicas e menos humanitárias”. O paciente é tratado como uma estatística, como alguém desprovido de vontade e de uma existência, numa medicina que segue o padrão da indústria médica dos Estados Unidos preconizando, “num efeito bola de neve, o maior número possível de exames e internações hospitalares” (Londres, 2002).

Um outro aspecto dessa medicina industrial, imersa na dimensão perdida da cura, é a “doença iatrogênica” resultante de “complicações cirúrgicas, medicação errada, efeitos colaterais de remédios e outros tratamentos, e dos debilitantes efeitos da hospitalização”

(Ferguson, 2000). A “iatrogenia” está mais presente do que nunca na chamada “agricultura moderna” conduzida à base de agrotóxicos e fertilizantes de síntese química, em que as relações entre substâncias nitrogenadas e glicídios intensificam a suscetibilidade das plantas ao ataque de patógenos.

Na área da educação, o sistema educacional vigente está, dentre outras distorções, desvinculado da realidade vivida pelo educando, comprometendo o processo ensino-aprendizagem. A questão do conhecimento e da aprendizagem é abordada por alguns autores de forma contundente:

“Se não questionarmos a suposição de que o conhecimento é uma mercadoria que, sob certas circunstâncias, pode ser infringida ao consumidor, a sociedade será cada vez mais dominada por *sinistras pseudo-escolas e totalitários gerentes de informação*. Os terapeutas pedagógicos doparão sempre mais seus alunos com a finalidade de ensiná-los melhor; os estudantes tomarão mais drogas para se aliviarem das pressões dos professores e da corrida para os diplomas. Número crescente de burocratas vai arvorar-se em professores. A linguagem do homem de escola já foi escolhida pelo publicitário. [...] Nossa opção é suficientemente clara. Ou continuamos a acreditar que a aprendizagem institucionalizada é um produto que justifica investimentos ilimitados<sup>3</sup> ou redescobrimos que a legislação, o

<sup>1</sup>Estudo extraído da dissertação de mestrado “*Políticas públicas para uma vida rural sustentável: estudo à luz da Teoria da Delimitação dos Sistemas Sociais*”, de autoria de Francisco da Cunha Silva e orientada pelo professor José Francisco Salm, Ph.D., UFSC/CSE/CPGA. Este é o segundo de uma série de três artigos.

<sup>2</sup>Eng. agr., M.Sc., professor adjunto da UFSC, Florianópolis, SC, fone: (048) 246-2818, e-mail: fcunha1943@yahoo.com.br.

<sup>3</sup>No Brasil, o negócio da educação representa 9% do PIB – R\$ 90 bilhões, dos quais R\$ 44 bilhões do setor privado – equivalente à soma do faturamento dos setores de telecomunicações e energia.

planejamento e o investimento – se for possível dar-lhes um lugar na educação formal – devem ser usados principalmente para derrubar as barreiras que atravancam as oportunidades de aprendizagem. Estas últimas são exclusivamente atividades pessoais” (Illich, 1979).

Em termos físicos, econômicos e sociais, dois outros abismos ameaçam a sustentabilidade do planeta: a **degradação do ambiente natural** e a **miséria**.

A sociedade de mercado, em sua nova dimensão globalizante, põe em risco e destrói inúmeras comunidades locais pelo mundo inteiro; e, “no exercício de uma biotecnologia mal-pensada, violou o caráter sagrado da vida e procurou transformar a diversidade em monocultura, a ecologia em engenharia e a própria vida numa mercadoria” (Capra, 2002).

A disponibilidade e a qualidade da “água potável” é uma das tantas externalidades da “degradação ambiental”. É uma questão que afeta significativamente a perspectiva de desenvolvimento sustentável. Em virtude da poluição provocada pela atividade econômica, da fatia da água disponível para consumo humano (2,3% do total), a metade tornou-se imprestável para consumo. A escassez de água potável já atinge 40% da população mundial e, caso não sejam tomadas medidas urgentes, deverá afetar a metade dos 8 bilhões de habitantes do planeta previstos para os próximos 25 anos. Cerca de 70% da água utilizada pelo homem é destinada à agricultura, sendo que mais da metade é perdida em sistemas de irrigação ineficientes. Uma terça parte das maiores bacias hidrográficas perderam mais da metade de sua cobertura vegetal, reduzindo a qualidade da água e aumentando os riscos de enchente. Nos ecossistemas de água doce, “pelo menos 20% das 10 mil espécies de organismos aquáticos já foram ou

estão sob ameaça de extinção” (Teich, 2002).

No caso catarinense, o manejo inadequado dos solos, o despejo de dejetos suínos no ambiente rural e o uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos vêm intensificando a erosão, o assoreamento dos rios e a contaminação das fontes e dos cursos d’água. Cerca de 80% das águas em Santa Catarina estão, de alguma forma, comprometidas em sua qualidade (Instituto Cepa/SC, 2002).

Em Santa Catarina, a intensa migração rural-urbana, a concentração da produção e o uso de tecnologias inadequadas vêm, de forma simultânea, provocando o esvaziamento dos campos e a degradação dos recursos naturais.

Na questão demográfica o esvaziamento do meio rural é notório. Uma quinta parte (21,3%) dos 5,33 milhões de habitantes do território catarinense ainda vivem no meio rural (2000). No entanto, há 40 anos (1960), eram mais de dois terços (67,7%). Na última década o fenômeno do êxodo rural foi ainda mais intenso: entre 1991 e 2000, a população rural catarinense sofreu uma redução, em termos absolutos, de 194,3 mil habitantes, correspondendo a uma taxa média anual de migração rural-urbana da ordem de 3,2%.

Nas décadas anteriores, o poder de atração e o fascínio que os centros urbanos exerciam sobre as comunidades rurais eram fatores determinantes do êxodo rural. No entanto, nos anos 90 foram as condições intrínsecas da vida rural e a busca de melhores oportunidades e de acesso a bens culturais que provocaram a aceleração dos fluxos migratórios.

A modernização da agricultura e seu desdobramento no êxodo rural “favoreceram a indústria e o comércio urbanos, e não a massa dos agricultores, principalmente os pequenos produtores, aceleraram a

proletarização e agudeceram a pobreza absoluta e a relativa da população trabalhadora dos campos” (Olinger, 1991).

No Brasil pontifica um quadro sombrio para a questão da **miséria**. Estudo recente, conduzido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea –, citado por Lamounier & Figueiredo (2002), revela que 53 milhões de brasileiros viviam (em 1999) abaixo da linha de pobreza, dos quais, 23 milhões nem sequer atingiam a faixa de indigência<sup>4</sup>. No último relatório do Banco Mundial, o Brasil figurou em penúltimo lugar no tocante à distribuição de renda (só ganhando de Serra Leoa), apesar de o governo reter mais de 40% de toda a riqueza produzida no País através de impostos diretos e indiretos. Ainda, segundo o relatório, a dívida externa já ultrapassou a barreira dos US\$ 210 bilhões e a dívida interna equivale a 61% do PIB nacional (Sabino, 2002).

Os resultados de um censo realizado pela Epagri e pelo Instituto Cepa/SC<sup>5</sup> em 17 municípios do Oeste Catarinense (1997 a 1999) revelam que 71% dos agricultores estão em pleno processo ou em risco de exclusão do meio rural, em função da baixa rentabilidade econômica de seus empreendimentos agrícolas.

O pesquisador francês Ignacy Sachs formulou os seis princípios básicos de uma nova política de desenvolvimento centrada na *sustentabilidade*: “satisfação das necessidades básicas; solidariedade com as gerações futuras; participação da população envolvida; preservação dos recursos naturais e do meio ambiente; elaboração de um sistema garantindo emprego, segurança e respeito a outras culturas; programas de educação” (Sachs, citado por Brüseke, 2001).

Schumacher (1977) entende que a agricultura deve ter um enfoque mais amplo, que transcenda a

<sup>4</sup>Para o Ipea, a faixa abaixo da qual se definiu linha de pobreza em 1999 foi de R\$ 115 mensais, equivalente a “uma cesta de bens e serviços (alimentos, transporte, moradia, etc.) à qual todos deveriam ter acesso”. Para a linha de miséria (indigência) foi de R\$ 60, equivalente tão somente aos “alimentos mínimos necessários para que a pessoa permaneça viva, de acordo com os padrões da Organização Mundial da Saúde” (Lamounier & Figueiredo, 2002). Os números da Fundação Getúlio Vargas – FGV – são mais estarrecedores. Lamounier & Figueiredo (2002) revelam que, no lugar dos 23 milhões de miseráveis identificados pelo Ipea, a FGV contrapôs com 50 milhões, correspondendo a cerca de 30% da população do País.

<sup>5</sup>O censo indicou que 42% dos produtores obtiveram um valor agregado (diferença entre o valor bruto da produção e os custos variáveis) inferior a um salário mínimo mensal; 29%, de um a três salários mínimos; 13%, mais que três salários mínimos; 14,5% com predomínio de rendas não-agrícolas e 1,5% de agricultores patronais (Silvestro, 2001). No Brasil, cerca de 70% dos 4,3 milhões de estabelecimentos rurais com menos de 100ha auferem renda familiar inferior a dois salários mínimos mensais. ▶

produção de alimentos e de matérias-primas. A partir dessa visão, considera que a agricultura é o vetor para ligar o homem mais intimamente à natureza; é o *habitat* capaz de humanizar a vida individual e comunitária; e a atividade produtiva capaz de proporcionar alimentos saudáveis para uma vida condigna.

“A administração da terra deve ser orientada primordialmente para três metas – *saúde, beleza e permanência*. A quarta meta – a única aceita pelos técnicos –, *produtividade*, será alcançada quase como um subproduto” (Schumacher, 1977).

A complexidade da **questão da sustentabilidade** deve considerar uma multiplicidade de abordagens e ações, devidamente articuladas, voltadas para a conquista e manutenção da sustentabilidade em suas dimensões econômica, ambiental, social, cultural e política.

Apesar da miríade de definições, a **sustentabilidade** vai muito além de um simples atributo de um certo tipo de desenvolvimento. É um projeto de sociedade alicerçado na consciência crítica do que existe, bem como num processo de construção do futuro, que leva em conta o ser humano e o mundo natural. Trata-se, portanto, de uma força fundadora e instauradora de uma nova ordem, de um novo paradigma.

A partir das idéias e estratégias inerentes ao processo de desenvolvimento territorial<sup>6</sup>, destacam-se aquelas vinculadas ao desenvolvimento local e à globalização.

Milton Santos destaca que a abordagem local remete à busca de um sentido, enquanto que a global busca resultados. Observa ainda que o campo não consegue resistir ao processo de globalização tanto quanto a cidade, visto que, com a modernização do campo, é cada vez mais próxima e intensa sua relação com o mercado global. Ao analisar a questão do êxodo rural, afirma que “a contaminação do capitalismo no campo vai reduzir a possibilidade de permanência [...] porque não é a produção que comanda, mas a circulação” (Santos, 2000). Ou seja, a idéia central é de que se produza localmente e se venda globalmente,

assumindo a globalização de cima para baixo.

No mundo globalizado, o meio técnico-científico-informacional vem transformando o território brasileiro sob a égide do sistema de mercado. O território ganha novos conteúdos e impõe novas atitudes. Graças à irradiação do meio técnico-científico-informacional ampliam-se as possibilidades da produção, através da circulação dos insumos, dos produtos, do dinheiro, das idéias, das informações, das ordens e dos próprios seres humanos (Santos, 2000).

Nessa configuração territorial, a agricultura brasileira ingressa, em determinadas áreas, na chamada “agricultura de precisão”, em que se consolidam cinturões especializados no cultivo e na industrialização de frutas, cana-de-açúcar, soja, trigo, algodão, milho, arroz, fumo, uva, bem como na produção e no processamento de suínos, aves e leite. O potencial produtivo dessas culturas e criações pode ser avaliado através do exemplo da avicultura (Abranches, 2003): em 12 anos a produção brasileira de frango por habitante cresceu quase 150% ao passar de 13,6kg (1990) para 33,8kg (2002). Nos últimos cinco anos (1997 a 2002) a exportação brasileira de aves cresceu 4,3%, colocando o País como o segundo maior exportador mundial, abaixo apenas dos Estados Unidos.

A modernização da agricultura desencadeada pela Revolução Verde canalizou para a indústria e o comércio a fatia maior dos resultados financeiros derivados das atividades que envolvem produção, manipulação e distribuição dos alimentos. Restou ao agricultor os riscos e as incertezas próprias de seu trabalho.

Nessa perspectiva, o agricultor moderno não passa de uma minúscula peça dominada por uma macroestrutura técnica, financeira, administrativa e legislativa. Essa macroestrutura estende seus tentáculos desde os complexos petrolíferos, passando pelas indústrias química, metalúrgica, de alimentos e matérias-primas, até o mercado financeiro, supermercados, centros comerciais, com o suporte de universidades, serviços de pesquisa e extensão rural

e uma gigantesca infra-estrutura de transportes, armazéns, energia e telecomunicações.

Os atuais conhecimentos científicos e os novos avanços da tecnologia podem fazer com que a vida no campo seja muito mais saudável e confortável que a vida nos grandes conglomerados urbanos. No entanto, a sustentabilidade da vida rural implica em mudança paradigmática e não apenas em reformas conjunturais e pontuais.

## Literatura citada

1. ABRANCHES, S. A inteligência da agricultura. *Veja*, São Paulo, n. 1.803, p.32, 21 mai. 2003.
2. BRÛSEKE, F.J. O problema do desenvolvimento sustentável. In: CAVALCANTI, C. (org.) *Desenvolvimento e natureza estudos para uma sociedade sustentável*. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 2001. p. 29-40.
3. CAPRA, F. *As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável*. São Paulo: Cultrix, 2002. 296p.
4. FERGUSON, M. *A conspiração aquariana: transformações pessoais e sociais nos anos 80*. 12.ed. Rio de Janeiro: Record; Nova Era, 2000. 411p.
5. ILLICH, I.D. *Sociedade sem escolas*. 5.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1979. 186p.
6. INSTITUTO CEPA/SC. *Perspectivas para a agricultura familiar: horizonte 2010*. Florianópolis, 2002. 112p.
7. LAMOUNIER, B.; FIGUEIREDO, R. (org.) *A era FHC, um balanço*. São Paulo: Cultura Editores, 2002. 692p.
8. LONDRES, L.R. Médicos ditadores. *Veja*, São Paulo, n.1.768, p.11-15, 11 set. 2002.
9. OLINGER, G. *Êxodo rural: campo ou cidade?* Florianópolis: Epagri, 1991. 108p.
10. SABINO, M. Lulalice no país das maravilhas. *Veja*, n.1.762, p.30-32, 31 jul. 2002.
11. SANTOS, M. *Território e sociedade*. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2000.
12. SCHUMACHER, E.F. *O negócio é ser pequeno: um estudo de economia que leva em conta as pessoas*. Rio de Janeiro: Zahar, 1977. 261p.
13. SILVESTRO, M.L.; ABRAMOVAY, R.; MELLO, M.A. de.; DORIGON, C.; BALDISSERA, I.T. *Os impasses sociais da sucessão hereditária na agricultura familiar*. Florianópolis: Epagri; Brasília: Naed, 2001.
14. TEICH, D. H. A terra pede socorro. *Veja*. São Paulo, n.1.765, p.80-87, 21 ago. 2002.

<sup>6</sup>Dentro de um determinado contexto histórico, o “território”, na conceituação de Santos (2000), é usado como sinônimo de espaço geográfico, sendo afetado por sistemas técnicos (divisão territorial do trabalho, recursos naturais, ciência, tecnologia, informação), pela infra-estrutura (sistemas de engenharia), bem como pelo dinamismo da economia e da sociedade (atores sociais).

# Publicações da Epagri a venda



**Essência herba**  
Plantas bioativas  
Volume 1  
441p. 2003 – R\$ 50,00  
Livro



**Métodos de extensão rural**  
163p. 2001 – R\$ 10,00  
Livro



**Nashi, a péra japonesa**  
341p. 2001 – R\$ 30,00  
Livro



**Arroz irrigado**  
Sistema pré-germinado  
273p. 2002 – R\$ 30,00  
Livro



**Receitas com laranja**  
37p. 2002 – R\$ 8,00  
Boletim Didático nº 13



**Cultive uma horta e colha qualidade de vida**  
70p. 2002 – R\$ 7,00  
Boletim Didático nº 43



**Receitas com mandiquinho-salsa**  
48p. 2002 – R\$ 7,00  
Boletim Didático nº 47



**Receitas culinárias do meio rural de Ouro, SC**  
67p. 2003 – R\$ 10,00  
Boletim Didático nº 49



**Coletânea de Receitas de São Pedro de Alcântara**  
147p. 2003 – R\$ 10,00  
Boletim Didático nº 51



**Receitas com frutas e hortaliças, Urubici, SC**  
36p. 2004 – R\$ 7,00  
Boletim Didático nº 56



**Cadeias produtivas do Estado de Santa Catarina: Tomate**  
67p. 2000 – R\$ 6,00  
Boletim Técnico nº 113



**A escadadura das folhas da ameixeira em Santa Catarina**  
55p. 2001 – R\$ 6,00  
Boletim Técnico nº 118



**Parasitoses de bovinos e ovinos – epidemiologia e controle em Santa Catarina**  
55p. 2004 – R\$ 10,00  
Boletim Técnico nº 121



**Usos do gesso agrícola**  
31p. 2000 – R\$ 5,00  
Boletim Técnico nº 122



**Chuvas intensas e chuva de projeto de drenagem superficial no Estado de Santa Catarina**  
65p. 2002 – R\$ 6,00  
Boletim Técnico nº 123



**Construção de viveiros para piscicultura**  
58p. 2004 – R\$ 10,00  
Boletim Técnico nº 124



**Avaliação de cultivares para o Estado de Santa Catarina 2004/2005**  
141p. 2004 – R\$ 8,00  
Boletim Técnico nº 125



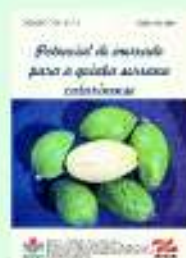
**Planilhas para cálculos de custo de produção de peixes**  
38p. 2001 – R\$ 6,00  
Documentos nº 206



**Análise da competitividade de atividades agrícolas na região de Caçador, SC**  
52p. 2003 – R\$ 8,00  
Documentos nº 209



**Estudos do mercado de maxilhões em São Paulo, Curitiba e Porto Alegre**  
43p. 2003 – R\$ 7,00  
Documentos nº 210



**Potencial de mercado para a goiaba serrana catarinense**  
48p. 2004 – R\$ 8,00  
Documentos nº 212



**Normas técnicas para cultivo de capim-limão, citronela, palma-rosa e patchuli**  
58p. 2004 – R\$ 8,00  
Sistemas de Produção nº 37



**Orientações técnicas para a produção de cenoura em Santa Catarina**  
37p. 2002 – R\$ 8,00  
Sistemas de Produção nº 41



**Orientações técnicas para a produção de alho em Santa Catarina**  
54p. 2002 – R\$ 5,00  
Sistemas de Produção nº 42

## Formas de pagamento

Enviar cheque nominal à Epagri ou fazer depósito na conta 85020-9, agência 3191-7 do Banco do Brasil. Enviar cópia do comprovante de pagamento para a Epagri, fax: (048) 239-5597, com nome e endereço para remessa.

Reportagem

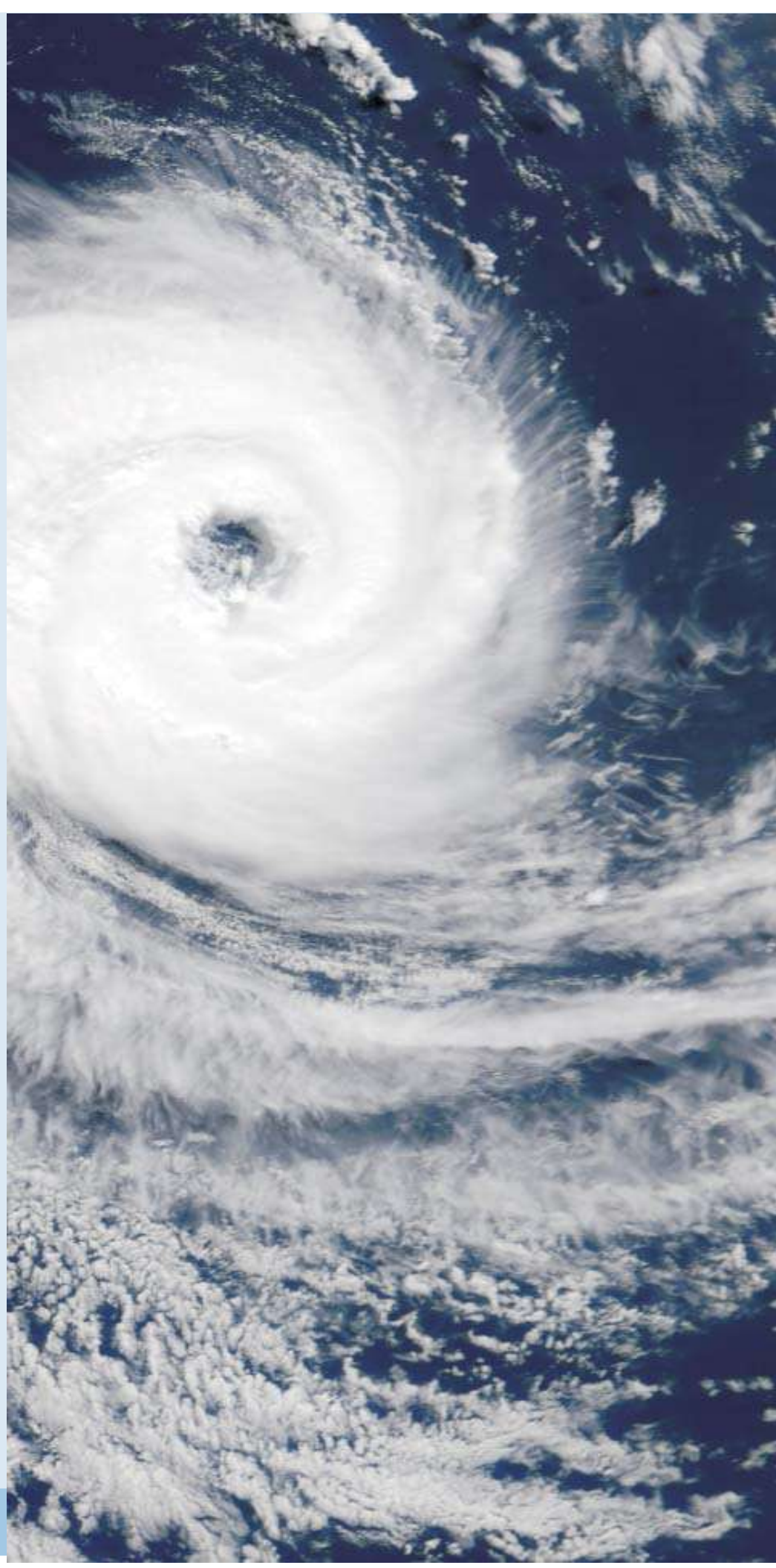


# O Furacão Catarina

Maria Laura Rodrigues<sup>1</sup> e Gilsânia Araújo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Meteorologista, Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (048) 239-8053, fax: (048) 334-1204, e-mail: laura@epagri.rct-sc.br.

<sup>2</sup>Meteorologista, Epagri, e-mail: gil@epagri.rct-sc.br.

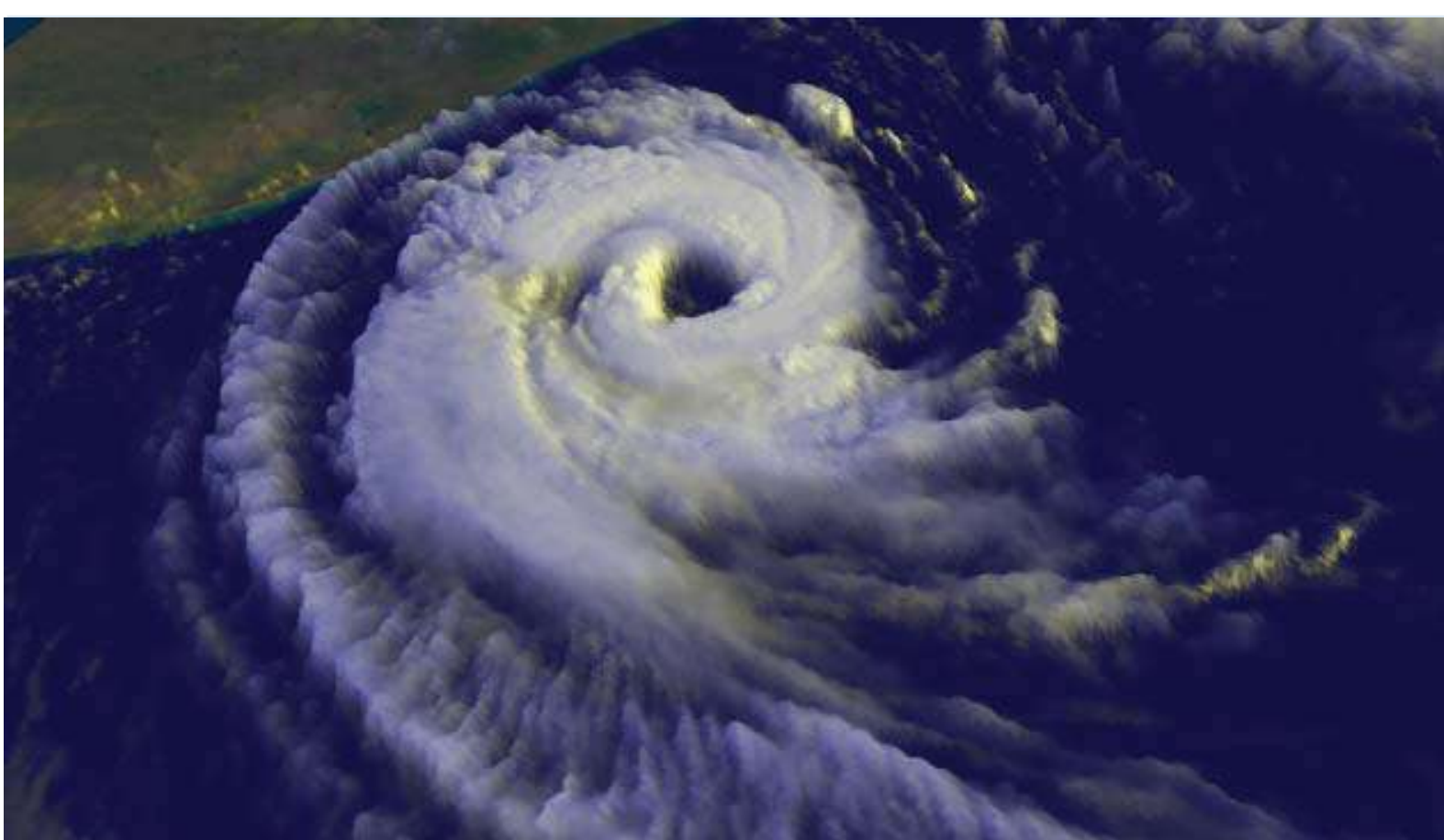


Nas semanas que se seguiram ao Catarina, veio a polêmica: furacão ou ciclone? Passados alguns meses, imprensa e público ainda procuram os meteorologistas da Epagri em busca de mais informações sobre o fenômeno que, na madrugada do dia 28 de março de 2004, atingiu a costa Sul do Brasil, mobilizando a atenção de meteorologistas e imprensa internacional. Sem dúvida, este foi um dos mais comentados e discutidos fatos na história da meteorologia no Brasil. Para Santa Catarina, um episódio marcado por momentos de tensão e angústia dos moradores do Litoral Sul Catarinense. Para a meteorologia do Estado, a conquista definitiva da confiança da população catarinense e o reconhecimento de um trabalho em nível nacional.

Mas afinal, o que foi o Catarina? Como atuaram os meteorologistas durante o evento? Estavam preparados para prever e/ou monitorar fenômenos como este?







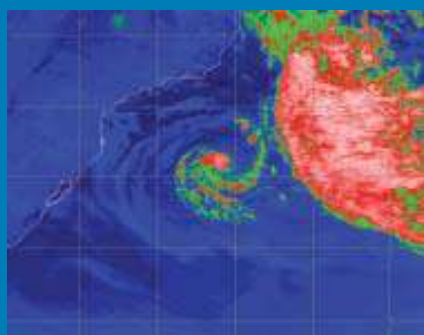
*Imagem tridimensional do Catarina, no dia 27 de março de 2004, às 8h, vista por satélite que combina sensor de microondas e radar espacial de precipitação e disponibilizada pela NASA*

## **Como os meteorologistas da Epagri monitoraram o fenômeno**

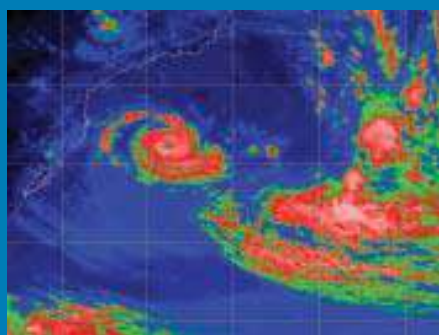
No dia 25 de março, uma perturbação atmosférica com características ciclônicas (ventos em superfície girando em sentido horário) era observada no Oceano Atlântico, a cerca de 1.000km da costa Sul do Brasil (Figura 1), e chamava a atenção dos meteorologistas.

Na manhã do dia seguinte (26, sexta-feira) já era possível observar a intensificação deste sistema, que nas imagens de satélite apresentava um formato circular e um “olho” bem definido (Figura 2). Mais do que isto, era perceptível seu deslocamento em direção ao continente. A equipe de previsão de tempo tinha dúvidas em relação às características daquele sistema tão diferente, mas de uma coisa tinha certeza: a necessidade de contatar

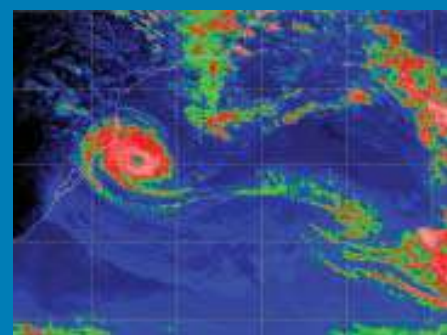
com a Defesa Civil do Estado e emitir à população os primeiros alertas de chuva e vento forte para o Litoral Sul Catarinense. “Os ciclones extratropicais são sistemas comuns no Sul do Brasil que seguem uma trajetória de deslocamento do continente em direção ao Oceano Atlântico. Este apresentava um deslocamento atípico, do mar para o continente. Percebia-se que algo fora do padrão estava ocorrendo. Além disto, os modelos de previsão de



*Figura 1. Perturbação atmosférica com características ciclônicas, observada em alto-mar no dia 25*



*Figura 2. Sistema adquirindo características de furacão, com “olho” bem definido, no dia 26*



*Figura 3. Catarina se aproximando da costa catarinense no dia 27*

<sup>1</sup>Meteorologista, Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (048) 239-8053, fax: (048) 334-1204, e-mail: laura@epagri.rct-sc.br.

tempo indicavam que o sistema atingiria as áreas litorâneas da Grande Florianópolis ao Sul do Estado, entre as próximas 24 e 48 horas, o que exigia uma ação rápida dos meteorologistas, que em nenhum momento desprezaram a força com que o fenômeno poderia atingir a costa.” A explicação é de Gilsânia Araújo, uma das meteorologistas que acompanharam todo o trabalho de monitoramento do evento.

No restante do dia, o setor de meteorologia da Epagri manteve suas atenções totalmente voltadas para este sistema, contatando centros de previsão estaduais e nacionais na busca de informações. Ainda no dia 26, a Marinha e a Aeronáutica brasileiras receberam um alerta do Centro Nacional de Furacões da NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), localizado na Flórida, EUA, o qual passou a monitorar o fenômeno, classificando-o como um furacão de Categoria 1 (escala Saffir-Simpson de ventos de 120 a 150km/h). Na noite deste mesmo dia, o fenômeno já era amplamente divulgado na mídia internacional. Os meteorologistas da Epagri o batizaram como Catarina e, em conjunto com a Defesa Civil, notificaram o governador de Santa Catarina, que imediatamente decretou estado de alerta no início da madrugada do dia 27. Na Epagri, os técnicos iniciavam um plantão de trabalho ininterrupto no Centro de Previsão de Tempo, que duraria até a noite do dia 28.



Figura 6. Plantações estiveram entre as atividades mais prejudicadas

## O Dia C

Durante o dia 27 (sábado), as imagens de satélite mostravam o Catarina cada vez mais próximo do continente (Figura 3) e os ventos intensificavam-se em toda a costa. As previsões do modelo de furacão (GFDL – Geophysical Fluid Dynamics Laboratory) da NOAA, disponibilizadas pela Universidade do Estado da Pensilvânia, EUA, especialmente para a área de atuação do Catarina, indicavam o Litoral Sul Catarinense e o Litoral Norte do Rio Grande do Sul como áreas de risco a serem atingidas à noite, com chuva forte e ventos de 120 a 150km/h.

Na sede da Defesa Civil do Estado, que providenciava o deslocamento de 3 mil homens para o Litoral Sul,

um meteorologista da Epagri permaneceu de plantão por um período de 36 horas, enquanto os demais membros da equipe revezavam-se no Centro de Previsão de tempo, para atender população e imprensa. O número de ligações telefônicas pulou de 155, no dia anterior (sexta-feira), para cerca de 3 mil durante o sábado (27), quando a imprensa fazia plantão no local. Para o meteorologista Daniel Calearo, “foram momentos de tensão e cansaço, com a preocupação de atender o público sem causar pânico, mesmo sabendo que o pior estava por vir, mas mesmo assim foi compensador; uma experiência para jamais ser esquecida, principalmente pelo resultado obtido”.

Na noite do dia 27 (sábado) e madrugada do dia 28 (domingo), o Catarina efetivamente atingiu os municípios do Litoral Sul (Figura 4), especialmente os localizados entre Laguna, SC e Torres, RS. Primeiro, chegaram os fortes ventos do sul, de mais de 100km/h, a partir das 23 horas, acompanhados de chuva forte. Na passagem do “olho” do furacão, estimada entre 1 e 3 horas da madrugada do dia 28, conforme relatos da população e dados obtidos de estações meteorológicas, verificou-se um período de calmaria e céu estrelado. No entanto, a partir das 3 horas, os ventos ficaram ainda mais intensos, soprando do quadrante norte e novamente acompanhados de chuva forte. Na estação meteorológica localizada em ▶

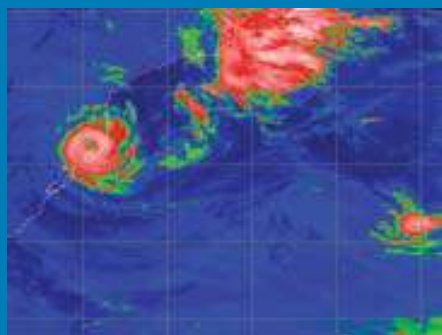


Figura 4. O fenômeno atinge a costa catarinense na madrugada do dia 28

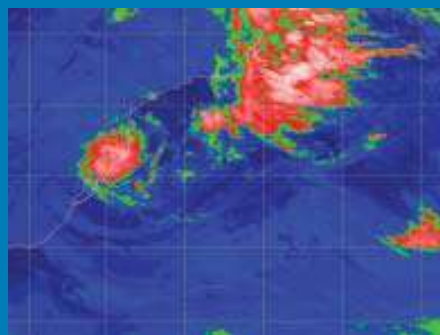


Figura 5. O Catarina começa a se dissipar dentro do continente na manhã do dia 28

Siderópolis, de propriedade da Casan e monitorada pela Epagri, foram registradas rajadas de vento de 150km/h, em torno das 3 horas. Para o meteorologista Clóvis Correa, que permaneceu de plantão na Defesa Civil exatamente na madrugada em que o Catarina atingiu o continente, uma das maiores preocupações era a passagem do “olho” do furacão: “Nesse momento de calmaria, quando muitos acreditaram que o sistema já havia passado totalmente, era natural que as pessoas saíssem de seus abrigos. Era preciso alertá-las para que não fossem pegas desprotegidas pela próxima borda do furacão, com chuvas e ventos fortes”.

A passagem do Catarina foi rápida pelo Estado. Na manhã do dia 28 (domingo), por volta das 6 horas, quase todo dentro do continente (Figura 5), o sistema perde força e o “olho” começa a desfazer-se. Diminuem a força dos ventos e a intensidade da chuva. No Centro de Previsão de Tempo da Epagri e na Defesa Civil do Estado, as equipes de plantão tranquilizam a população. O pior já havia passado. Agora restava contabilizar os prejuízos.

No seu rastro avassalador, o Catarina arrasou municípios como os de Arroio do Silva, Araranguá, Sombrio, Rincão, Criciúma (Figuras 6 e 7), com destelhamento de casas e queda de árvores em uma dimensão assombrosa. Ondas de 5m foram observadas próximo à costa e a ressaca atingiu boa parte do Litoral Sul Catarinense, danificando construções à beira-mar. Para a agricultura da região, um prejuízo nas plantações de arroz e nos bananais, totalmente destruídos.

## A história dos pescadores

Um trabalho à parte foi realizado entre meteorologistas e pescadores em alto-mar, através do operador da base de radiocomunicação da Epagri em Passo de Torres, Amilton Lopes Roldão. Os meteorologistas direcionaram as embarcações para áreas de menor risco, enquanto os pescadores relataram as condições de vento e mar da costa sul do Brasil,

informações que fizeram a diferença no monitoramento do Catarina. A trajetória do fenômeno no Atlântico Sul, desde o dia 23 até atingir a costa catarinense, e as respectivas velocidades de vento registradas por satélite podem ser vistas na Figura 8.

A partir do dia 26, as embarcações pesqueiras começaram a receber os alertas dos meteorologistas da Epagri e passaram a informar sobre a ocorrência de temporais no mar, com rajadas de vento de 70km/h e ondas de 3m. Os pescadores que ainda estavam no mar, no dia 27, estimaram velocidades de vento em torno de 100km/h e ondas de mais de 4m de altura, que provocaram avarias em suas embarcações, com material de pesca perdido, vidros quebrados, antenas de rádio e borda de barco arrancadas. À tarde deste dia, as barras de acesso ao Porto de Laguna e Passo de Torres foram fechadas devido à forte agitação marítima. Cinco embarcações que não conseguiram entrar na barra, em Passo de Torres, salvaram-se seguindo a orientação de deslocamento para o Rio Grande do Sul, como única opção de fuga da rota do Catarina, que avançava em direção à Laguna.

No dia 28, foi contabilizado o naufrágio de duas embarcações, a Válio II e a Antônio Venâncio, na

área próxima à Lage de Campo Bom, ao sul do Cabo de Santa Marta. Dos 12 tripulantes, quatro ainda foram resgatados com vida para contarem sua história de sobrevivência a um fenômeno único nas águas do Atlântico Sul.

## Ciclone ou furacão

Quanto ao nome técnico para o fenômeno, o meteorologista Marcelo Martins explica que um furacão também é um ciclone: “Os ciclones tropicais, que ocorrem dentro da região dos trópicos, entre 23°N e 23°S, são denominados furacão ou tufão, conforme a região de atuação. Já os ciclones extratropicais são assim denominados por atuarem em uma região fora dos trópicos, em latitudes entre 23°S e 60°S, no Hemisfério Sul. Ciclones, na verdade, são sistemas de baixa pressão, cujos ventos em superfície giram em sentido horário em nosso hemisfério”. Assim, segundo o meteorologista, o Catarina é um ciclone, mas para uma definição sobre a qual grupo pertence, de acordo com suas características, caberia uma discussão entre especialistas.

Para os meteorologistas da Epagri, ao avançar para o continente, o fenômeno apresentou características de furacão e, com certeza,



Figura 7. Muitas famílias perderam suas casas

muito diferentes dos ciclones extratropicais, comuns no Sul do Brasil. A definição é difícil porque o Catarina foi um sistema totalmente atípico e nada igual parece ter sido registrado antes no Atlântico Sul. Se sua definição não se enquadra totalmente na de um furacão, também não se enquadra na de um ciclone extratropical. Mas para a equipe de previsão, a questão principal, durante o episódio do Catarina, não era a definição técnica e sim monitorar o sistema e manter população, imprensa e Defesa Civil informadas. E o Centro de Previsão de Tempo da Epagri cumpriu o seu papel. A fúria de um fenômeno como este não pode ser evitada, mas com certeza seus efeitos foram minimizados.

A discussão sobre o fenômeno já rendeu palestras e artigos técnicos não só no Brasil, mas também no exterior. Para o meteorologista



Nota: Kts = nós = 1,8km/h.

Figura 8. Trajetória do fenômeno no Atlântico Sul, até atingir a costa

Maurici Monteiro, muitos estudos ainda serão feitos a respeito do fenômeno e ninguém descarta a possibilidade de voltar a acontecer.

O que não dá para afirmar é se isto será no próximo mês, no próximo ano, na próxima década ou no próximo milênio. ■

# GESSO AGRÍCOLA

## CONDICIONADOR NATURAL DO SOLO

- 1. Melhora a estrutura do solo
- 2. Aumenta a capacidade de retenção de água
- 3. Reduz a erosão e o resquebraçamento do solo
- 4. Aumenta a produtividade das culturas
- 5. Reduz o uso de fertilizantes
- 6. Melhora a qualidade da água

# Quiwi orgânico

## Produto saudável no campo nativo

Reportagem de Celívio Holz<sup>1</sup>



A produção orgânica de alimentos ganha cada vez mais espaço no meio rural. Uma das razões para o crescimento desta forma de produzir deve-se ao mercado e, também, à consciência dos produtores. No Planalto Serrano, a produção de quiwi orgânico começa a dar resultados.

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (048) 239-5593, fax: (048) 239-5597, e-mail: celivio@epagri.rct-sc.br.

## A sociedade

Luismar, Lucilda e Odelírio, acompanhados do técnico Luiz, da Epagri, observam a plantação de quivi que está esperando o ponto ideal de colheita. Os três são sócios neste novo empreendimento: a produção do quivi orgânico, no Sítio Vale do Tigre, município de Cerro Negro. Odelírio Marion, técnico agrícola responsável pela produção, cuida da ervilhaca que começa a brotar no meio da grama nativa e da aveia; significa que o solo vai melhorar de qualidade. Bom para o solo e para a produção de frutos.

## Químico, nem pensar

Produto químico aqui é proibido, nada se perde, tudo se transforma. A grama que é cortada vira adubo; a palha do feijão também é aproveitada; assim acontece com a palha da soja e com o esterco de ovinos; tudo é transformado em composto orgânico, adubo principal desta plantação de quivi. E Odelírio não pára um só instante, logo já vai botando a mão na pá para preparar de 25 a 30kg de composto que são distribuídos na coroa de cada planta,

uma vez por ano. Como responsável pela produção, ele está atento a tudo, principalmente às misturas. A mistura neste caso é feita para formar o composto, começando com a palha de soja ou feijão, esterco e depois o sepilho, e assim por diante, até formar uma altura de 1 a 1,20m. Cerca de 90 dias depois o composto já está formado e pronto para ser colocado na plantação.

O minhocário instalado na propriedade ajuda a acelerar a produção de composto e a melhorar a qualidade do solo, que fica mais poroso e fértil com o trabalho das minhocas.

## O manejo

Quem observa os frutos parelhos no tamanho não imagina os cuidados para chegar até ali. Se aparecer alguma praga, nada de veneno químico, somente água de alho, arruda, catinga-de-mulata, fumo ou, no máximo, um óleo mineral para a cochonilha. Outra prática importante no manejo é o raleio dos frutos, feito entre novembro e dezembro. Odelírio diz que é para tornar a produção mais homogênea; os frutos ficam com um tamanho

parecido: “Dá até pena tirar quase um terço dos frutos de cada “cachopa”, mas vale a pena pelo resultado final,” complementa.

O sistema de condução do quivi é do tipo latada, também usado na produção de uva. Esta que era uma área de pecuária, recebeu no início uma correção do solo com calcário. O espaçamento usado aqui é de 6 por 6m entre plantas e entre linhas. O início da produção comercial se deu no quarto ano de cultivo. Hoje são 10ha de quivi plantados, da variedade Bruno, sendo que 7ha estão produzindo cerca de 50t/ano. A meta é chegar a 200t daqui a três anos, quando as plantas completarem oito anos.

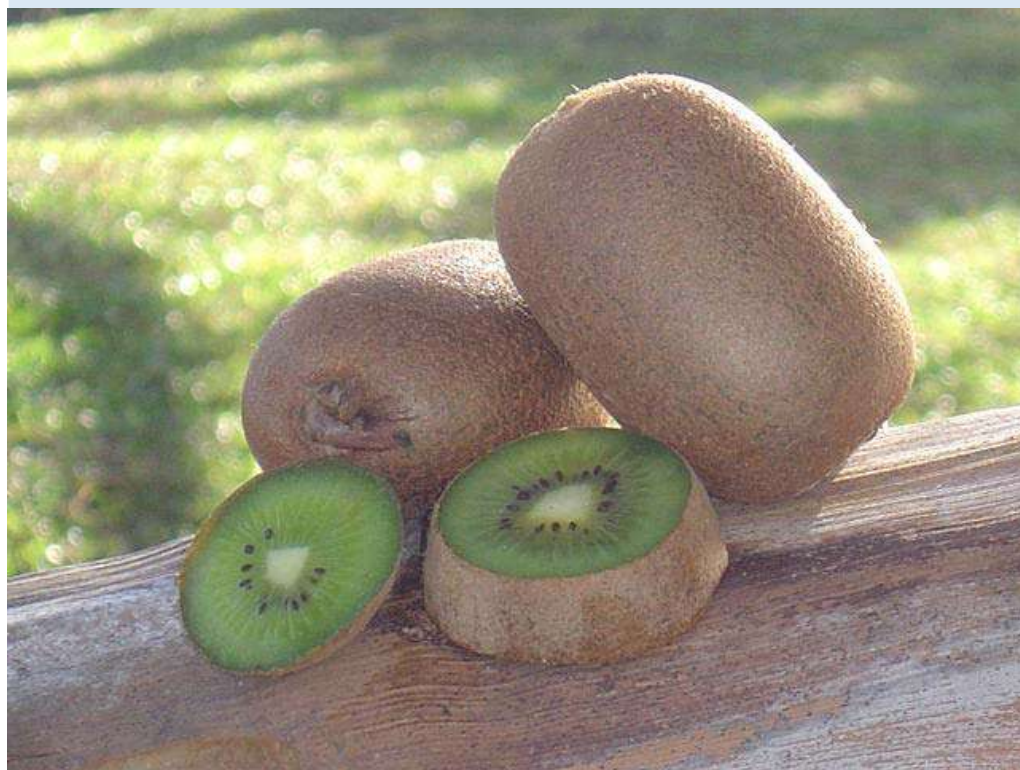
Odelírio sempre testa o ponto de colheita, medindo o grau Brix, que dá o teor de açúcar no fruto. O ponto ideal é 6,5; abaixo disso, o fruto não amadurece e fica com gosto avinagrado. E a colheita é feita com todos os cuidados para não machucar os frutos; por isso os colhedores usam luvas.

## Produto com garantia de origem

Lucilda Pereira, responsável pela comercialização da produção, mostra com orgulho o certificado do Instituto Biodinâmico que dá condições, inclusive, de exportar o quivi produzido no Vale do Tigre. Na área de comercialização, existe a preocupação em selecionar os frutos, embalá-los adequadamente e identificá-los, dando ao consumidor a garantia de saber a origem do produto.

Além do quivi, no Sítio do Vale do Tigre existe também a produção orgânica de milho, feijão e até de uma fruta não muito conhecida no mercado, o kino, de origem africana. Muito boa para suco e de preço animador. Uma nova área já está sendo preparada para ampliar o plantio de quivi, sinal de que o negócio está bem encaminhado e pronto para novos investimentos que serão necessários.

Luismar Martins Pinto, outro sócio, diz que o próximo investimento será uma câmara fria que vai dar suporte ao pós-colheita, proporcionando maior durabilidade ao produto que vai para o mercado. ▶



*Qualidade serve de exemplo a outros produtores da região*



*Fruta de qualidade e boa procedência*

## O exemplo

Esta plantação de quivi orgânico está servindo de exemplo para outros produtores da região. A Epagri acompanha o trabalho de perto com o objetivo de aprimorar as técnicas e divulgar os resultados conquistados com muito esforço dos novos investidores. “Dá para mostrar aqui nesta propriedade que a produção orgânica é possível, mesmo em grandes áreas”, declara o técnico agrícola da Epagri Luiz Carlos da Silva. E ele reforça que “este é um exemplo para o município e para a região porque a produção orgânica não está aqui apenas por um diferencial de preço, e sim por uma questão de consciência dos produtores.” E para confirmar, Odelírio arremata: “O solo também é vida, então, estamos preservando a vida deste solo.” “É uma maneira de estar em paz com a natureza”, reforça Luismar. Quem agradece é o consumidor.

## E as questões técnica e econômica?

O pesquisador João Debarba, da Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, instalou uma unidade de observação e tem dados técnicos e econômicos da cultura do quivi no sistema que ele denomina de agroecológico. Analise você mesmo os dados calculados por Debarba.

## Quivi agroecológico

**Unidade de observação:** Estação Experimental de Ituporanga.

**Técnico responsável:** João Debarba, fone: (047) 533-1409, e-mail: debarba@epagri.rct-sc.br.

**Cultivares utilizadas:** Bruno, Allison e Monty. Também estão sendo testadas novas cultivares como a Yellow Queen e a Golden King.

**Área cultivada:** 1.500m<sup>2</sup>.

**Adubação utilizada:** composto ou esterco de suínos. A área já está no sexto ano de produção. Nesta última safra não foi preciso adubar. Utilizaram-se adubos verdes de inverno (ervilhaca, nabo forrageiro, aveia, azevém) e ervas espontâneas no verão. Se necessário, utiliza-se composto ou esterco, conforme análise.

**Manejo utilizado:** realiza-se poda curta e aplica-se calda sulfocálcica na base de 60L/ha, após a poda, em duas aplicações e efetua-se a roçada da vegetação espontânea.

**Insumos utilizados:** nesta safra só foi necessária a utilização de calda sulfocálcica.

**Produção obtida por hectare:** calculada pelo pesquisador em 15 a 20t/ha.

**Valor recebido por hectare:** o quivi foi vendido ao preço de R\$ 1,60/kg. Logo, 15.000kg x 1,60 = R\$ 24.000,00.

**Dinheiro gasto na produção de 1ha:** os gastos financeiros resumem-se, nesta safra, ao custo da aplicação de calda sulfocálcica (R\$ 120,00) por trabalhador com pulverizador costal manual. Considerou-se a utilização da mão-de-obra da propriedade (sem custo financeiro). Apesar de não ter sido necessário, considerou-se, outrossim, que foram aplicadas 10t de esterco ou composto ao preço de R\$ 20,00 a tonelada (20,00 x 10 = R\$ 200,00). Também não está computada a amortização da implantação de 1ha de quivi, que custa em torno de R\$ 15 mil/ha. Estima-se que a partir do terceiro ou quarto ano o produtor consegue amortizar o custo com as vendas. Total de desembolso = R\$ 320,00.

**Sobra (diferença entre o valor recebido e o gasto):** R\$ 24.000,00 – 320,00 = R\$ 23.680,00.

**Nota:** Os dados econômicos estão simplificados para facilitar o entendimento. Considera-se gasto ou custo de produção somente o desembolso de dinheiro do produtor. O quivi necessita clima frio para frutificar, na base de 450 horas abaixo de 7,2°C. Outro ponto que o produtor deve considerar na implantação do parreiral é a utilização de cultivares polinizadoras entremeadas com as produtoras, pois o quivi tem plantas machos e fêmeas.

# Piscicultura

## Mercado impulsiona a produção

Paulo Sergio Tagliari

**A piscicultura é um setor que está em franco crescimento no Brasil e no mundo. Além do pescado marítimo, a piscicultura de água doce, integrada a outras práticas agropecuárias tradicionais, está atraindo muitos produtores rurais, com mercados cativos e bons preços. A evolução deste setor na Região do Alto Vale do Itajaí, em Santa Catarina, é o motivo desta reportagem.**

**N**os últimos anos tem-se verificado a preocupação crescente dos consumidores, em todo o mundo, na busca de uma alimentação mais natural, de melhor qualidade biológica, com produtos preferencialmente sem contaminantes químicos. Um dos melhores alimentos disponíveis para o homem, sem dúvida, tem sido o pescado, seja oriundo do mar, seja de águas interiores. Os médicos e nutricionistas recomendam, entre as carnes, em primeiro lugar a carne de peixe, pelo alto valor nutricional,

baixo índice de gorduras saturadas e contendo os chamados antioxidantes, como Ômega 3 e Ômega 6, vitamina E, etc., que ajudam a prevenir doenças do coração e o câncer.

### Um pouco de história

Pesquisa recente no Brasil, revelada pela revista Quatro Rodas, demonstra que os brasileiros dão preferência ao peixe (42%) entre vários pratos de restaurante, seguido de carnes (29%) e massas (11%). Outro levantamento aponta que o

churrasco recebeu 26% das preferências, mas somando peixe (14%) e camarão (13%) o resultado é 27% para o pescado.

Segundo o Instituto Cepa/SC, Santa Catarina se destaca no cenário nacional quanto à produção de pescado, sendo que em 2001 o valor bruto da produção (VBP) atingiu R\$ 47,2 milhões, sendo R\$ 27,6 milhões para peixes de águas interiores, R\$ 7,3 milhões para mexilhões, R\$ 6,7 milhões para ostras e, por último, R\$ 5,6 milhões para camarão. Ainda, segundo o Instituto, em 1992, o

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (048) 239-5534, fax: (048) 239-5597, e-mail: ptagliari@epagri.rct-sc.br.





*Santa Catarina aumentou em dez vezes a produção de peixes de água doce nos últimos anos*

Estado produzia 2 mil toneladas de peixes de água doce, passando para 19,5 mil toneladas em 2002.

Historicamente, a piscicultura nasceu na China, há mais de 4 mil anos, e existem registros de que já era praticada também pelos antigos egípcios e romanos. Na China antiga o desenvolvimento da piscicultura deveu-se ao cultivo do bicho da seda, cujas larvas e pupas e resíduos deste cultivo eram utilizados na alimentação dos peixes. Mais tarde passaram a criar peixes associados com resíduos de animais como suínos e aves. Em Santa Catarina, a piscicultura já era praticada de forma extensiva, sem uso de muita técnica, nas regiões de colonização alemã. Com a criação do serviço de extensão pesqueira, em 1968, quando foram iniciadas atividades de assistência técnica e extensão, através da então Acarpesc, houve o desenvolvimento do setor. Mais tarde, em 1991, com a fusão dos serviços de extensão rural, pesqueira e pesquisa (Acaresc, Acarpesc e Empasc), a piscicultura tomou impulso ainda maior, pela difusão de tecnologias que aprimoraram a produção, produtividade e qualidade do pescado de águas interiores. Paralelamente a este desenvolvimento, também se estruturou o segmento de suporte – produção de alevinos, insumos, equipamentos, etc. – e treinamentos que viabilizaram o atendimento da crescente demanda de pesque-pagues, restaurantes e indústrias de processamento.

Segundo o pesquisador Sergio Ta-

massia, especialista em piscicultura de águas interiores, da Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, uma grande virada na produção e qualidade do pescado de água doce ocorreu em 1998, no Alto Vale do Itajaí, com uma semana de treinamento em que diversos produtores do Alto Vale se reuniram para discutir os rumos da piscicultura na região. A partir desta reunião de planejamento, que foi coordenada pelo engenheiro agrônomo Voltaire Mesquisa César, da Epagri/Sede, foi elaborado o documento Plano de Ação Sintético para o Desenvolvimento

da Piscicultura Integrada. Este Plano, que planejou mais de 30 cursos durante dois anos, teve a intensa participação dos técnicos da Epagri Sergio Tamassia, Vitor Kniess (recentemente falecido – ver box anexo) e Claudemir Luiz Schappo. Como resultado houve padronização das normas de construção dos viveiros, das técnicas de manejo da água e das espécies a serem utilizadas, etc.

“Um dos pontos altos do Plano foi enfatizar e reforçar a organização dos piscicultores”, aponta Sergio Tamassia, e completa: “hoje a piscicultura do Alto Vale é forte porque nossos piscicultores (hoje somam mais de cem na região) estão unidos; cada município tem sua associação, que juntas formam a Associação Regional dos Aquacultores do Alto Vale do Itajaí”. Por meio das associações, os produtores conseguem comprar insumos em conjunto e baratear os custos, participam constantemente de reuniões, cursos de atualização, enfim, conseguem se aprimorar técnica e economicamente e, assim, buscar melhores mercados e preços.

Paralelamente, na época, ONGs denunciaram que a piscicultura estava incentivando a ocorrência de borrachudos, uma verdadeira praga para quem mora perto de rios, córregos e outras fontes de água corrente. Na



*O Modelo Alto Vale de Piscicultura Integrada utiliza os subprodutos dos suínos, de maneira ambientalmente correta, na alimentação dos peixes*

verdade, a denúncia partia do fato de que os piscicultores, ao utilizarem os resíduos de suínos e aves para aumentar a produção e oferta de alimentos naturais no viveiro, não cuidavam do controle da água nos viveiros de criação, deixando sair a matéria orgânica que poluía as águas correntes e favorecia a procriação dos insetos. Isto era verdade em parte, pois piscicultores que seguiam técnicas modernas preconizadas pela pesquisa e extensão conseguiam controlar a qualidade e a saída da água, ao passo que outros que praticavam uma piscicultura sem cuidados técnicos tornaram de má fama a chamada produção orgânica de peixes. Este evento, todavia, forçou a pesquisa e extensão catarinense a aperfeiçoar as técnicas piscícolas, e hoje o chamado Modelo Alto Vale do Itajaí de Piscicultura Integrada – Mavipi – é reconhecido nacionalmente como exemplar.

## Modernas técnicas ajudam os piscicultores

A piscicultura do Modelo Alto Vale baseia-se na utilização dos resíduos ou dejetos de suínos que são criados em pequenas granjas colocadas nas beiradas dos viveiros onde os animais vivem, comem e despejam seus subprodutos diretamente na água onde estão os peixes. Aí está um dos segredos deste empreendimento. Estes subprodutos são transformados, pela ação de microrganismos como algas, bactérias, fungos, protozoários, etc., em produtos naturais que servem de alimento aos peixes em cultivo. Por sua vez, as algas produzem o oxigênio necessário para a respiração dos peixes e também servem de suporte essencial para a formação da cadeia alimentar nos viveiros.

O pesquisador Sergio Tamassia explica que o Mavipi adotado pelos piscicultores da região, que engloba principalmente os municípios de Aurora, Ituporanga, Atalanta, Presidente Nereu, Trombudo Central e Agrolândia, segue normas específicas de produção. Por exemplo, os tipos de peixes mais adequados, a integração com suínos, a utilização de aeradores mecânicos, o controle da água, a despesca controlada e, muito importante, a construção dos



*Viveiros onde são criados os peixes obedecem técnicas rigorosas de construção, além de uma legislação ambiental específica*

viveiros. Existe o ditado o “olho do dono engorda o boi”, mas na piscicultura o produtor não enxerga o peixe, que está dentro da água do viveiro. Porém os piscicultores tecnicados mensalmente realizam a prática da biometria, ou seja, pesar amostras de peixe para acompanhar o crescimento e saber se é preciso dar mais alimento ou não, ou se existe algum problema. Além dos subprodutos dos suínos, também uma complementação com ração balanceada é necessária na engorda final do pescado.

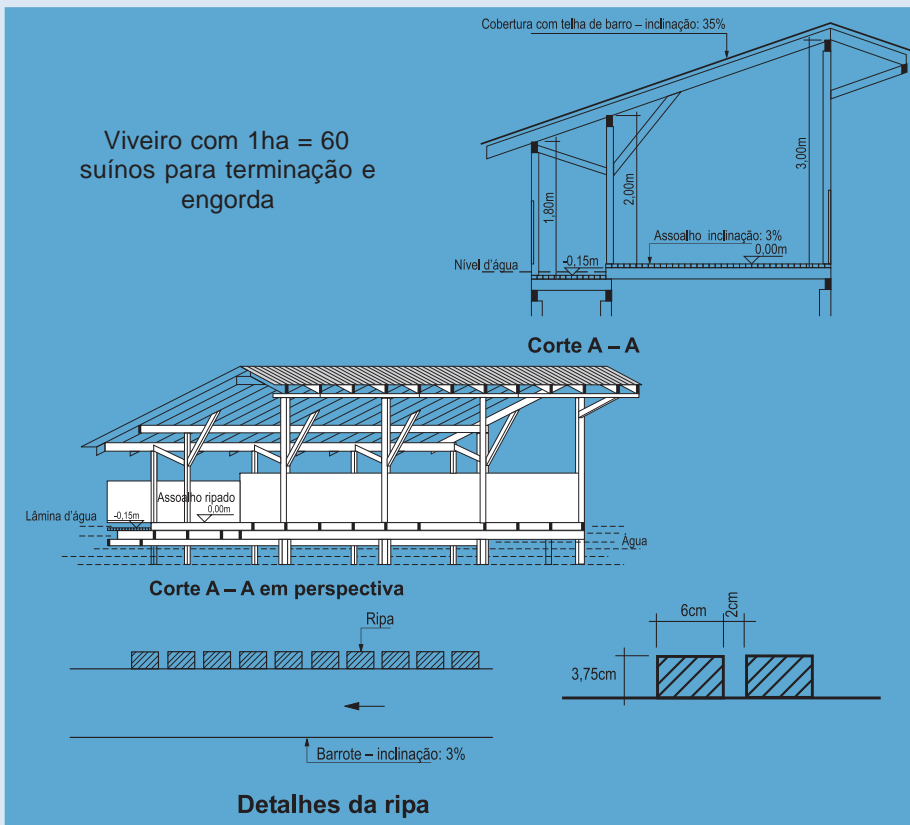
Sergio destaca que um viveiro bem feito resolve 80% dos problemas da boa piscicultura. Ele conta que hoje a técnica recomenda a construção de viveiros de peixes, não mais em brejos ou várzeas alagadas, mas sim em áreas mais nobres e secas. Inclusive, piscicultores tecnicados atualmente estão deixando de lado os cultivos agrícolas para construir viveiros de peixes nas melhores terras da propriedade. “Nosso objetivo como técnicos da Epagri é orientar aquelas pessoas que quiserem investir na moderna piscicultura para que, em primeiro lugar, desistam da idéia de que criar peixes é usar tanques ou brejos e aí largar os peixes deixando que a natureza tome seu curso. Muito diferente, nossa assistência técnica é destinada àqueles que desejam se profissionalizar, seguir técnicas rigorosas de manejo e produção, tendo a piscicultura como principal objetivo de sua exploração, e com a

obtenção de uma renda atrativa que motive a continuar e investir na atividade”, ressalta o técnico. As próprias granjas de suínos destinadas aos viveiros de peixe têm plantas específicas, com o detalhe da entrada de uma lâmina d’água dentro da construção, formando uma piscina onde os animais podem se banhar e se refrescar, o que tem contribuído para aumentar o nível de conforto (ver planta da granja a seguir).

Com a implantação do Modelo Alto Vale, a produção e a produtividade na piscicultura tiveram um grande salto, passando de 1.000t de pescado em 1996 para 2.890t em 2002. No município de Aurora, em 1996, produzia-se 24t de peixes em 35ha, o que dava uma média de 0,7t/ha, e em 2003 passou-se a ter 17,2ha com uma produção de 141,9t, um rendimento de 8,25t/ha e um incremento de 1.178% em oito anos. Mas não pára por aí. Em 2004, a expectativa é de elevar a área cultivada para 26,3ha e a produção para 216t.

## Empreendimentos exitosos

O casal José Tarcísio e Lorena Clasen, de Faxinal Vila Nova, no município de Ituporanga, não só está entusiasmado com a piscicultura, como também resolveu montar um restaurante próximo a dois viveiros de peixes, que funcionavam como um pesque-pague, numa área de 30.000m<sup>2</sup>. Isto aconteceu em 1995, ►



Modelo de granja para criação de suínos integrada à piscicultura, com assoalho ripado e lâmina d'água, sem sala de ração

quando José, após sofrer grave contaminação por agrotóxicos em suas lavouras de cebola e batata, resolveu trocar para a piscicultura. “Além da renda garantida, a piscicultura é uma atividade que protege o meio ambiente e é saudável para nossa família e para as pessoas que vêm visitar nosso empreendimento”, conta satisfeito o empresário.

Nos últimos anos, José e Lorena, junto com seus três filhos, ampliaram a área, que já atinge 70.000m<sup>2</sup>, com 16 viveiros. Afora o pesque-pague e restaurante, a propriedade possui uma pousada com 17 chalés, quadras esportivas, piscina com bar e um auditório para reuniões e eventos. No inverno trabalha com quatro funcionários e no verão chega a ter 15 pessoas, além da família. O restaurante é um dos mais requisitados do município, atendendo festas de família, encontros de empresas e consumidores de outras regiões. Lorena Clasen comenta que hoje o seu “buffet”, que contém pratos diversos à base de peixes, é um dos preferidos na região. “Muito deste

sucesso eu devo ao curso profissionalizante de processamento de pescado realizado pela Epagri, coordenado pela extensionista Vilma Peters”, assinala Lorena. Peixe assado na grelha, filé de tilápia, laranja de peixe, pastelão, stroganoff, bolinho, muqueca, pastel, caldo e muitos outros compõem a lista de pratos servidos.

José Tarcísio explica que a maior parte de sua renda está ligada à parte turística de seu empreendimento, mas depende muito da produção do seus próprios viveiros formados de 80% de tilápia, 10% de carpas (capim, húngara, prateada e cabeça-grande), 5% de traíra, 3% de pacu e 2% de “catfish”. Ele também adquire parte do pescado fora, principalmente a tilápia.

Além da parceria entre marido e esposa, outro empreendimento, neste caso entre pai e filho, está dando resultado. Trata-se da propriedade de Amilton Luiz, na Comunidade Lageado Águas Negras, também em Ituporanga. A área total é de 8ha, com 12 viveiros, e cada viveiro possui uma granja ou unidade

de confinamento de suínos. Cada unidade é subdividida em baias ou repartições para evitar brigas entre os suínos. A área construída das granjas totaliza 820m<sup>2</sup>, com capacidade para 800 suínos a cada ciclo (média de 90 dias). O filho do seu Amilton, o Maikon, explica que foram colocados 3,2 alevinos/m<sup>2</sup> nos viveiros, totalizando 255 mil alevinos. Cada viveiro tem entre 0,7 e 1ha. O ideal, diz Maikon, é não menos que 0,5ha e não mais que 1 a 1,5ha, pois assim facilita na despesca. Se a área for muito grande, prejudica na retirada dos peixes. No futuro, com equipamentos mais adequados e modernos, poderão ser feitos viveiros maiores, como já existem em alguns países.

Os suínos chegam na propriedade com 25kg, em média, e saem depois de 90 dias, vendidos a frigoríficos, com 100kg de peso. É uma renda complementar. Na verdade, os suínos não pertencem ao piscicultor. Fazem parte de uma parceria com unidades integradoras. O produtor disponibiliza a unidade de confinamento e a mão-de-obra, a integradora disponibiliza os leitões, a ração e a assistência técnica para a suinocultura e paga por conversão alimentar, em média,



Família Clasen, de Ituporanga: peixe virou atração turística e trouxe bom retorno financeiro

R\$ 8,00/cabeça de suíno. Mas é no peixe que Amilton e Maikon vão faturar grande, mesmo em se tratando de um empreendimento novo, ou seja é o primeiro ciclo de produção. A primeira despesa deverá resultar em 70.000kg no total da área, quase 9t/ha. O preço de comercialização para pesque-pague e indústria se situa entre R\$ 1,60 e R\$ 2,00 o quilo do pescado, ficando R\$ 1,80 na média. Como o custo médio por quilo fica em R\$ 1,10, logo  $R\$ 0,70 \times 70.000\text{kg} = R\$ 49.000,00$ , fora o ganho com a venda dos suínos. O empreendimento é financiado pelo Banco do Brasil, através de uma linha específica para a piscicultura com recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES –, tendo dois anos de carência e prazo para pagamento de cinco anos. “É um investimento que vale a pena”, diz o pesquisador Sergio Tamassia, que orienta o empreendimento, e completa: “pena que o Banco exige tanta burocracia e hipotecas, pois muitos produtores poderiam se beneficiar desta linha de crédito”.

Quem não está preocupado com financiamento bancário é o piscicultor Celso Sebold, da Comunidade Santa Tereza, do município de Aurora, ao lado de Ituporanga. Ele é assistido tecnicamente pelo extensionista da Epagri, Claudemir Luiz Schappo, que orienta três viveiros de engorda e um de alevinão. O produtor é aposentado, trabalhou 32 anos comprando e revendendo cebola e também era agricultor. “Peixe é mais tranquilo de produzir, eu gosto de tratar o pescado e de lidar com os suínos”, confessa Celso, que tem o apoio constante de sua esposa, dona Maria.

O piscicultor conta que no começo de sua produção, em 1998, teve dificuldades na produção, não conhecia toda a técnica, mas com o apoio dos técnicos Tamassia e Schappo hoje consegue tirar tranquilamente 8t de pescado/ha.

Sergio Tamassia resume todo o trabalho da piscicultura na região do Alto Vale em uma palavra: organização. Segundo ele, não fosse o entusiasmo dos produtores, a atenção dos técnicos e o aprimoramento constante em seminários e cursos, Santa Catarina não teria hoje este parque piscícola pujante e ainda em



*Pesquisador Sergio Tamassia e o casal Sebold, de Aurora: pequeno produtor, mas com alta produtividade*

crescimento. “Mas não temos garantia de que logo adiante tudo continuará tranqüilo. Com a associação forte dos piscicultores estamos conseguindo baixar custos em

compras conjuntas, atingindo bons mercados, bons preços, mas temos que procurar novos nichos, com produto de boa qualidade e competitividade”, finaliza.

## Vitor, um exemplo de dedicação



Vitor Kniess partiu em 7 de maio de 2004. A sua despedida realizada em Trombudo Central e Taió foi o retrato do que construiu. Centenas de pessoas foram lhe dizer adeus, sobretudo piscicultores de todos os municípios do Alto Vale do Itajaí.

Vitor, que desenvolveu todo o seu trabalho atuando como um verdadeiro educador, é a prova de que a sabedoria não é virtude dos idosos. Apesar de ter nos deixado tão jovem, a sua partida pode ser comparada a uma valiosa biblioteca que queimou. Porém, além de ter compartilhado os seus conhecimentos, ele nos deixa uma história que é uma referência. A sua

passagem está marcada nos corações e nas vidas de centenas de piscicultores que puderam ter uma vida melhor com a família, pelo fato de contarem com a sua constante presença nas reuniões das associações, nas visitas de orientação, no incansável trabalho de promoção da aproximação dos representantes dos diferentes segmentos que integram a piscicultura.

Vitor deixa saudades em seus familiares, colegas, amigos e produtores que contavam com o seu assessoramento. Deixa, ainda, o ensinamento de que a vida só vale a pena quando nos dedicamos à realização de sonhos que são sonhados coletivamente, mesmo quando em dado momento parecem ser impossíveis de serem realizados. Hoje, o fruto do seu trabalho, o sonho realizado que ele ajudou a construir, pode ser visto em todo o Alto Vale do Itajaí.



# Cebola agroecológica

## Mais saúde, mais renda ao produtor e proteção ao meio ambiente

Paulo Sergio Tagliari<sup>1</sup>

**Alternativas tecnológicas ambientais estão trazendo nova esperança para a região cebolicultora catarinense. O lançamento da cebola agroecológica e um conjunto de práticas de manejo orgânico para as lavouras garantem redução da contaminação química, sem descuidar da renda.**

**M**ais de 15 mil famílias catarinenses têm no cultivo da cebola sua principal atividade econômica. A cebola é a principal hortaliça produzida no Estado, com um volume ultrapassando as 400 mil toneladas. A produtividade da hortaliça, que normalmente não passa das 15t/ha, nesta última safra, mercê de um clima muito favorável no período de formação do bulbo e da colheita, atingiu um valor excepcional de 19t/ha em pouco mais de 21 mil hectares.

A cultura da cebola, que é de cunho basicamente familiar, está concentrada, principalmente, na Região do Alto Vale do Itajaí, destacando-se os municípios de

Ituporanga, Alfredo Wagner, Leoberto Leal, Aurora, Imbuia, Petrolândia e Atalanta como os maiores produtores desta hortaliça em Santa Catarina.

Apesar da importância desta atividade, a região cebolicultora catarinense vem sofrendo a degradação dos solos pelo manejo inadequado no cultivo das áreas e os agricultores sofrem contaminação por agrotóxicos, que contaminam também mananciais de água e causam desequilíbrios na flora e na fauna. Nesta reportagem serão discutidas as alternativas de tecnologias ambientalmente mais corretas que a Epagri está desenvolvendo na região, destacando-se o

lançamento pioneiro da cebola agroecológica pela Estação Experimental de Ituporanga.

### Degradação dos solos e contaminação química

Observa-se, nos últimos anos, que os produtores de cebola vêm aumentando o uso de insumos químicos, principalmente fertilizantes e agrotóxicos, mas com baixo retorno em aumentos de produtividade. A erosão dos solos e o manejo inadequado têm levado ao esgotamento das terras, forçando os agricultores a utilizarem doses elevadas de adubos de manutenção (alguns chegam a utilizar cerca de

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (048) 239-5534, fax: (048) 239-5597, e-mail: ptagliari@epagri.rct-sc.br.

35 sacos/ha). A cobertura do solo pela cultura da cebola é muito deficiente, e o preparo da terra, visando facilitar práticas culturais como transplante e controle de invasoras, é excessivo. Estes fatores, associados a um relevo muito acidentado e à ocorrência de chuvas pesadas durante os meses de cultivo, contribuem para a degradação do solo por erosão e para a contaminação das nascentes e dos rios da região.

A contaminação dos seres humanos, principalmente os próprios agricultores e suas famílias, tem sido crescente na região. Há mais de 15 anos, um levantamento na região conduzido pela Fundacentro, Secretaria Estadual da Saúde e a então Acaresc mostrou que quase 60% dos produtores rurais estavam contaminados por agrotóxicos. Note-se que o exame feito na época, o chamado teste da acetil-colinesterase, só detectava a contaminação por inseticidas fosforados e carbamatos. Inseticidas do grupo dos piretróides (estes muito utilizados nos últimos anos), além de fungicidas e herbicidas, não eram detectados pelo teste, o que leva à conclusão que a contaminação das pessoas pode ser maior do que se supunha.

## Tecnologias ambientais para a cebola

Diante da intensa erosão dos solos na região cebolicultora catarinense e devido à contaminação da água dos rios e dos córregos, bem como à intoxicação dos produtores, a Epagri resolveu investir em pesquisas e trabalhos que desenvolvem tecnologias de baixo impacto ambiental e, ao mesmo tempo, sejam rentáveis. No biênio 1996/97, a Epagri/Estação Experimental de Ituporanga lançou a cebola agroecológica, que também teve a participação, no início, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina – CCA/UFSC. É um projeto pioneiro que procura atender às necessidades dos cebolicultores catarinenses, tanto no retorno econômico quanto na preservação da saúde da família rural e do meio ambiente que cerca a região.

No primeiro ano de cultivo experimental, a cebola atingiu o rendimento de 11t/ha e passou a

24-25t nas últimas safras. A princípio, o cultivo da cebola no sistema orgânico/agroecológico de produção foi olhado com desconfiança e incerteza pelos agricultores e técnicos de Ituporanga e região, porém atualmente, com os custos crescentes dos insumos e os bons resultados da pesquisa, mais cebolicultores estão aderindo ao novo sistema de cultivo.

A partir de 1998, a Epagri criou o Projeto Desenvolvimento de Sistemas Agroecológicos para a Agricultura Familiar de Santa Catarina ou Projeto de Agroecologia. Neste Projeto, que atualmente envolve 15 subprojetos de pesquisa, destaca-se o Subprojeto Viabilidade da Produção de Cebola no Sistema Agroecológico, tendo como técnico responsável o pesquisador e engenheiro agrônomo Ernildo Rowe. Como apoio a este subprojeto, o pesquisador e engenheiro agrônomo Paulo Antônio de Souza Gonçalves desenvolve o Subprojeto Manejo Agroecológico de Tripes, que busca medidas de controle ao inseto tripes (principal praga da cultura), com baixo ou nenhum impacto ambiental. As pesquisas são desenvolvidas na Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, mas também possuem um enfoque participativo, ou seja, os trabalhos investigativos contam com o apoio e a participação de extensionistas rurais e agricultores e são também desenvolvidos em propriedades de cebolicultores. Estas investigações nas propriedades de agricultores são denominadas de unidades de pesquisa participativa.

Em suma, as pesquisas visam implantar sistemas de produção de cebola, com base na Agroecologia, permitindo aos produtores a colheita de produtos orgânicos, sadios, de alto valor biológico, isentos de agrotóxicos. Também almeja-se um produto com alto padrão comercial e a preços acessíveis aos consumidores, e mantendo, ao mesmo tempo, o equilíbrio biológico nos sistemas produtivos e a preservação do meio ambiente. No Subprojeto da Cebola Agroecológica alguns resultados importantes já estão sendo conseguidos, como, por exemplo, o cruzamento de duas variedades de cebola, a Superprecoce e a Bola Precoce, para obtenção de precocidade e alta capacidade de

armazenamento. Também está-se trabalhando com a cultivar Crioula Roxa para buscar rusticidade. Já se conclui que é possível produzir mudas de cebola sadias e com alto índice de pega somente com adubos orgânicos e sem agrotóxicos. Em vários testes com diferentes tipos de adubos orgânicos, além da compostagem, o esterco de suínos (com certa abundância e de preço baixo na região) tem demonstrado bons resultados, tanto no canteiro de sementes para produzir mudas (principalmente composto) como na cultura a campo já transplantada. Outro trabalho interessante diz respeito ao uso de adubos verdes anterior à cultura, pois estes vegetais, tanto leguminosas como gramíneas e outras espécies, além de adubarem a terra, incrementando o nível de matéria orgânica, também protegem o solo da erosão. Ainda com dados não-conclusivos, alguns materiais têm se destacado. Foram testadas as espécies de plantas de cobertura de inverno para cultivo mínimo de cebola orgânica, tendo-se comportado melhor: aveia-preta, centeio, triticale e cevada forrageira. Também testou-se o chamado coquetel de adubos verdes (tanto de inverno



*Consumidores no mundo inteiro dão preferência aos alimentos orgânicos* ➤



### Inimigos naturais da tripes (área sem agrotóxico)

*Pesquisas da Epagri/Estação Experimental de Ituporanga testam medidas de controle contra o tripes, principal praga da cebola*

quanto de verão), em que são colocadas várias espécies na área ao mesmo tempo, como *Crotalaria juncea*, milho, girassol, feijão-de-porco (espécies de verão), aveia-preta, centeio, nabo forrageiro, ervilha forrageira e ervilhaca (espécies de inverno). Existem algumas dificuldades, principalmente no preparo do terreno em cultivo mínimo, dado a enorme massa vegetal que tem que ser trabalhada.

Em relação ao controle de tripes, os trabalhos de investigação demonstram que, com o equilíbrio na fertilidade do solo, através das práticas de adubação orgânica com esterco, compostagem e adubação verde promove-se um controle natural da praga. Práticas que utilizam caldas e extratos vegetais

também têm demonstrado apoio no controle do inseto, e, somado a isto, tem-se observado que o uso de bordaduras na lavoura com plantas repelentes, tipo nabo forrageiro, tem apresentado bom efeito contra o tripes. Atualmente estão sendo iniciados testes com preparados homeopáticos e biodinâmicos.

### Agricultor utiliza práticas agroecológicas

Além das pesquisas, que são importantes instrumentos para viabilizar a cultura da cebola agroecológica/orgânica aos cebolicultores catarinenses, também concorrem os trabalhos de extensão (dias de campo e assistência técnica direta) e de capacitação (cursos e

seminários técnicos). Agricultores, como o Sr. Baldoíno Schütz, da Comunidade Rio do Norte, em Ituporanga, SC, estão se beneficiando dos resultados obtidos com as pesquisas e a difusão da cebola agroecológica. O Sr. Baldoíno, que possui propriedade de 33ha, sempre foi produtor convencional, mas agora pretende cultivar toda a área no modo agroecológico/orgânico. Nesta última safra da cebola, ele cultivou 1ha de cebola orgânica com as cultivares Bola Precoce e Crioula e obteve um rendimento de 10t; utilizou 2,5t de esterco de aviário (normalmente, como é primeiro ano que planta, usaria mais quantidade, mas o solo já possuía fertilidade razoável) e parte da área ficou com palha da cultura anterior, o centeio. Para controle de doenças e pragas utilizou calda bordalesa e extratos vegetais (nabo forrageiro e samambaia) e o biofertilizante supermagro para revitalizar a planta. No controle das ervas espontâneas pratica capinas manual e à tração animal, e para o ano pretende introduzir a capina motorizada.

“Muitos agricultores aqui da região, mesmo não sendo orgânicos/agroecológicos, já estão reduzindo sensivelmente o uso de agrotóxicos”, informa o cebolicultor e observa que seu desembolso no cultivo agroecológico é menor que no convencional, porém utiliza mais mão-de-obra familiar. Já o



*Pesquisas da Epagri demonstram a eficiência da compostagem como adubo orgânico na cebola*



*Produtor Baldoíno Schütz e o pesquisador Ernildo Rowe com a cultivar de cebola orgânica Bola Precoce*

pesquisador Ernildo Rowe, que junto com o técnico Édio Zunino Sgrott, da Secretaria Municipal de Agricultura de Ituporanga, acompanha tecnicamente a propriedade do senhor Baldoíno, revela que, levando-se em conta somente o desembolso financeiro, o custo por quilo da cebola agroecológica/orgânica ficou em R\$ 0,15 (a convencional é de R\$ 0,15 a R\$ 0,18), mas se incluir o custo da mão-de-obra, vai para R\$ 0,25. Por outro lado, o senhor Baldoíno comercializou (até a data da reportagem, final de abril) 7t da cebola orgânica, recebendo R\$ 1,40/kg, enquanto que com a convencional recebeu a metade deste valor. “Uma grande vantagem da produção orgânica é que agora posso levar meus filhos e filhas para a lavoura, sem receio de contaminação pelos químicos. Podemos trabalhar sem a preocupação de usar máscaras e equipamentos de proteção que, no verão e na primavera, são de difícil utilização em função do calor intenso”, assinala o produtor.

Para a próxima safra, o cebolicultor pretende cultivar 8ha da cebola no sistema agroecológico. Mas não quer ficar só na cebola, pois pretende diversificar sua propriedade e repetir



*Baldoíno Schütz diversifica a produção. Na foto, colheita de batata orgânica*

e ampliar o que já plantou de lavoura orgânica nesta última safra, ou seja, batata, milho, feijão e hortaliças diversas. “Não pretendo investir numa só cultura, apesar de a cebola ser importante para mim, mas a rotação, a sucessão e a diversificação de culturas é importante para o agricultor familiar”, aposta o senhor Baldoíno Schütz. Ele também cria vacas leiteiras, sendo parte da produção do leite para consumo familiar e o resto ele comercializa na região. Segundo o pesquisador Ernildo Rowe, a maior dificuldade encontrada pelo agricultor não se

refere à tecnologia de produção, mas sim à comercialização, já que ainda não há uma estrutura para absorver maiores quantidades de produtos orgânicos/agroecológicos na região.

As pessoas interessadas em informações mais detalhadas sobre o assunto desta reportagem podem contatar o pesquisador Ernildo Rowe pelo fone: (047) 533-1409 e e-mail: rowe@epagri.rct-sc.br, o pesquisador Paulo Antônio de Souza Gonçalves pelo mesmo fone e e-mail: pasg@epagri.rct-sc.br e o agricultor Baldoíno Schütz pelo fone: (047) 591-7835. ■

## Macanuda: para cada produto, uma solução.



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

**Hauber**

*Macanuda*<sup>®</sup>  
DME

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





# O sucesso do Sítio Nossa Senhora do Caravagio

Homero M. Franco<sup>1</sup>

**Profissionalizado, estabelecido próximo do mercado e com comprador fixo, Olívio Frasson deixou o fumo para fazer sucesso na horticultura**

A família de Olívio Frasson, de Novo Caravaggio, Içara, serve de exemplo aos agricultores familiares de Santa Catarina. Até 1988, ele plantava mandioca e produzia farinha na propriedade do pai, em companhia de outros três irmãos. Casou-se e passou a produzir fumo, mas, desde 1998, abandonou a fumicultura para dedicar-se à horticultura, mais especificamente à produção de alface, couve-flor, brócolis e milho-verde.

Seus irmãos, estabelecidos em propriedades contíguas, ainda produzem fumo e servem de testemunhas entre as duas atividades. “Sim, a gente compara, principalmente quanto ao rendi-

---

**A grande preocupação do agricultor, na transição do fumo para as hortaliças, foi com a formação profissional**

---

mento obtido por pé de fumo e de couve-flor. A quantidade por área é a mesma. A couve chega a R\$ 0,80 por pé, e o fumo nunca alcança R\$ 0,50 por pé”, segundo as contas de Olívio.

A grande preocupação do agri-

cultor, na transição do fumo para as hortaliças, foi com a formação profissional. Ele fez três cursos nos centros de treinamentos da Epagri: Administração, Irrigação e Olericultura. Sua esposa, Olívia, fez dois: Industrialização Caseira de Frutas e Hortaliças e Agroecologia. A propriedade ainda conta com o trabalho dos dois filhos jovens: Giovanni e Mislaine.

O Sítio Nossa Senhora do Caravagio é acompanhado pelo engenheiro agrônomo Roberto Francisco Longhi, integrante do Projeto de Administração Rural da Epagri e responsável pela aplicação do programa de computador “Contagri”. Vale dizer que o proprietário optou por planejar, organizar, controlar e avaliar todas as suas atividades, inclusive realizando a contabilidade agrícola, como demonstra a Tabela 1. E são os números

<sup>1</sup>Jornalista, contrato Epagri/Cootragel, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (048) 9967-7200, e-mail: homerofranco@ibest.com.br.

Tabela 1. Avaliação anual da propriedade: área cultivada, desempenho econômico e margem bruta<sup>(1)</sup>

Cultura	Ano agrícola									
	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03
	.....ha.....									
Fumo	2,8	2,8	2	2,8	2,1	-	-	-	-	-
Feijão/milho	8,3	9,3	8	4,8	4,1	7,8	3,1	2	-	-
Hortaliças	0,5	0,5	1	1,5	2,4	2	2,2	3,5	3,5	3,5
Eucalipto	1	1	4	4	4	4	4	4	4	3,8
Bovinos	6	6	3,3	3,3	3,3	3	3	3	3	3
Milho Verde	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
	Desempenho econômico <sup>(2)</sup>									
	.....R\$.....									
Renda bruta	47.463	37.801	53.225	55.473	64.492	73.794	43.481	68.473	61.723	63.389
Custo variável	11.417	9.849	11.658	13.030	12.489	6.365	6.771	16.021	12.883	12.164
Margem bruta	36.046	27.966	41.567	42.444	52.003	67.429	36.722	52.452	48.840	51.224
Custo fixo	31.128	31.704	23.651	20.359	20.150	17.366	15.518	15.636	16.183	17.298
Lucro	4.918	-3.739	17.916	22.094	31.854	50.062	21.204	36.816	32.657	33.926
	Margem bruta									
	.....%									
Fumo	32	46	47	35	11	-	-	-	-	-
Feijão/milho	38	41	18	17	10	12	11	3	-	-
Hortaliças	4	2	35	47	76	86	80	82	87	83
Milho verde	-	-	-	-	-	-	-	-	9	10
Outros	26	11	-	1	3	-	9	15	4	7

<sup>(1)</sup>Tabela preparada por Roberto Francisco Longhi.

<sup>(2)</sup>Atualizado pelo IGPdi de junho de 2003.

contábeis que revelam: a família Frasson mexeu no perfil produtivo da propriedade a partir da safra 1994/95. Naquele momento, dos 19,6ha cultivados, 14,28% eram ocupados pelo fumo; 47,4% eram ocupados por milho e feijão; 2,5% com hortaliças; 5,1% com eucalipto; 30,6% com pastagem (bovinos de leite). O uso e o tamanho da área cultivada foram mudando progressivamente, como se observa. Na safra 2002/03, eram cultivados 12,3ha totais, e os seus números foram os seguintes: fumo, feijão e milho tradicional desaparecem como culturas; 28,4% da área foram usados com hortaliças; 30,8%, com eucalipto; 24,3%, com pastagem (bovinos de leite) e 16,2%, com milho verde. Na safra de 1994/95, a

propriedade obtinha uma renda líquida negativa (prejuízo) de R\$ 3.739,00 e em 2002/03 obteve uma renda líquida positiva (lucro) de R\$ 33.926,00. A renda do Sítio em 2002/03 era composta de 83% com hortaliças, 10% com milho verde e 7% com as outras atividades. Uma grande virada, já que em 1995/96 o fumo representava 47% da renda da propriedade.

Quanto ao milho verde, a produção e a venda proporcionam ao agricultor uma boa renda e pouco trabalho. Um comprador garante a ele o escoamento de produção ajustada; a colheita e o transporte das espigas é o comprador quem faz para abastecer supermercados e praias da região. Na safra 2003/04, cada espiga rende R\$ 0,25, bruto.

Quando questionado sobre o que havia feito para atingir o mercado, Olívio disse que enquanto crescia o cultivo de hortaliças e reduzia a área de plantio do fumo, ele prospectava mercados. Mas, como todo principiante, sofreu com a inconstância e a instabilidade da oferta e da procura. Iniciou sem possuir telefone e veículo apropriado. Vendeu sua produção às verdureiras e mercearias da região, fez contatos, demonstrou qualidade e garantiu quantidades perante um grande supermercado de Criciúma. Hoje a parceria está firme, os contatos são feitos por telefone e o caminhão dos Frasson faz as entregas diretamente na loja de Criciúma e na distribuidora regional dessa rede supermercadista. ■



# Missioneira gigante

## A grama catarinense

Homero M. Franco<sup>1</sup>

### A natureza dá uma gramínea perene de verão, resistente à seca e ao frio

O cruzamento natural entre a grama missioneira (*A. jesuiticus*) e o gramão (*A. scoparius*), ocorrido no Alto Vale do Itajaí, presenteou a pecuária sul-americana com uma espécie híbrida adaptada às condições climáticas subtropicais, porém já disseminada e também ajustada a climas um pouco mais frios, como na Argentina, com bons resultados. E foram os relatos favoráveis de bons resultados obtidos pelos produtores que entusiasmaram os pesquisadores na montagem de experimentos capazes de determinar com segurança as vantagens desta gramínea.

Uma equipe da Epagri/Estação Experimental de Urussanga, formada pelos pesquisadores Jorge Homero Dufloth, Simeão Alano Vieira (este já aposentado) e pelo

responsável pela difusão e extensão dos trabalhos do subprojeto em pecuária, Cleyton José Pereira, desenvolveu o experimento com a missioneira gigante, em pastejo contínuo, com novilhos precoces.

### Comparada com outras forrageiras, não há dúvidas de que o desempenho da missioneira gigante é melhor

#### A ficha técnica

A planta é o resultado do cruzamento de duas espécies: “grama missioneira” (*A. jesuiticus*), estolonífera, tetraplóide ( $2n = 40$ ), originária da Bacia Platina e “gramão” (*A. scoparius*), espécie cespitosa, diplóide ( $2n = 20$ ), da Bacia Amazônica, dando origem a uma

terceira, híbrida, descendente, “missioneira gigante” (*Axonopus catharinensis* Valls), triplóide ( $2n = 30$ ), com pareamento irregular. A esterilidade do híbrido não impede sua propagação eficiente, realizada por via vegetativa.

As características agrônômicas da planta apontam-na como uma gramínea perene de verão, com hábito de crescimento estolonífero (baraço), que apresenta alta resistência ao frio e ao pisoteio animal; tem alta palatabilidade, alta resposta à fertilização orgânica e química, alta competição com plantas invasoras, boa tolerância à umidade do solo e produção de 11t/ha de forragem seca na primavera/verão e de 7t/ha no outono/inverno. E não é tudo. O teor médio de proteína é de 13,1%, a digestibilidade da matéria orgânica é de 66,2% e os nutrientes digestíveis totais ficam em 62%. Comparada com outras forrageiras, como as espécies de braquiárias, capim-elefante, panicum e paspalum, as quais têm uma média de 9,6% de proteína, 45,8% de digestibilidade da

<sup>1</sup>Jornalista, contrato Epagri/Cootragel, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (048) 9967-7200, e-mail: homerofranco@ibest.com.br.

matéria orgânica e não produzem no inverno, mesmo sendo comparáveis à missioneira no verão, não há dúvidas de que o desempenho da missioneira gigante é melhor.

Os resultados do experimento estão sendo divulgados em paralelo com o encaminhamento do processo para seu respectivo registro pela pesquisa agropecuária.

## Como foi

Em área do Campo Experimental de São Pedro, a 9km da sede da Epagri/Estação Experimental de Urussanga, com a pastagem instalada, os pesquisadores introduziram animais, cruza nelore x charolês, com peso inicial de 161kg aos oito meses de idade. O experimento começou em maio de 2001. A avaliação de rendimento animal, realizada aos 20 meses de idade, revelou o peso médio final de 435kg e o ganho médio diário de 750g por animal.

A implantação da pastagem se dá por muda, durante o ano todo, e por estolão (baraço), no período frio. A época preferencial para o plantio vai de agosto a fevereiro. A formação da pastagem leva de seis a dez meses e, no início, pode ser em consórcio com milho e feijão. A lotação do pasto começa com 600kg de peso vivo/ha em junho e alcança 2 mil quilos em maio do ano seguinte.



Técnicos da Epagri em visita ao canteiro de mudas da gramínea

## Carne e leite à base de pasto

A Secretaria de Estado da Agricultura e Política Rural está preparando dez programas destinados ao desenvolvimento integrado do setor primário, um deles com o desafio de produzir carne e leite a pasto, o qual irá beneficiar todas as regiões do Estado. A concepção do programa surgiu justamente a partir dos excelentes resultados apresentados pela grama missioneira gigante.

Os técnicos da Secretaria e do Instituto Cepa/SC estão elaborando os alcances e metas do programa, mas uma coisa é certa: a grama missioneira gigante prestará um serviço à economia do Estado a partir da implementação do citado programa.

SEMENTES

COPERCAMPOS



UBS - Unidade de Beneficiamento de Sementes - Campos Novos



UBS - Unidade de Beneficiamento de Sementes - Campos Novos



UBS - Unidade de Beneficiamento de Sementes - Campos Novos



**Soja**

**Feijão**

**Trigo**

**Aveia**

**Azevém**

**Triticale**

**Ervilha**

**Alfafa forrageira**

**Cooperativa Regional Agropecuária de Campos Novos**  
 Margens Br 282 - Km 342 - Trevo - Campos Novos/SC / Fone: (49) 551-0011 - Fax: (49) 551-0033  
 Site: www.copercampos.com.br - E-mail: copercampos@copercampos.com.br - Contatos: (var) - (49) 551-0091 / \*Laerte - (49) 551-0073



# Plantas aromáticas para cultivo em Santa Catarina

Airton Rodrigues Salerno<sup>1</sup>; Andrey Martinez Rebelo<sup>2</sup> e  
Antônio Amaury Silva Junior<sup>1</sup>

As plantas que contêm óleos essenciais em quantidades significativas podem ser chamadas de aromáticas. Esses óleos são produzidos em células especializadas que constituem estruturas de armazenamento ou de secreção, localizadas na epiderme, constituindo os tricomas glandulares, ou mais internamente entre as células do tecido parenquimático. Esse último é um tecido permanente, constituído de células isodiamétricas e que geralmente está relacionado com a armazenagem e distribuição de substâncias nutritivas. Na composição dos diversos tipos de óleo essencial encontram-se inúmeras substâncias, sendo algumas em maior quantidade, as quais conferem os aromas característicos. O aroma do limão é caracterizado pelo citral, substância também presente no óleo essencial do capim-limão (*Cymbopogon citratus*). O aroma de rosa é conferido pelo geraniol, presente nas flores da roseira (*Rosa* spp.), do gerânio (*Pelargonium odoratissimum*) e do capim palmarosa (*Cymbopogon martinii*).

A função dos óleos essenciais nas plantas era desconhecida até metade do século passado. Hoje já se sabe que as funções são diversas, de acordo com a composição do óleo presente nas diferentes espécies vegetais. Em algumas plantas, os óleos essenciais conferem a elas proteção contra o ataque de animais e parasitas; em outras, atuam para

atrair insetos úteis na polinização. Às vezes podem coexistir, na composição do óleo essencial de um único vegetal, substâncias que atraem insetos polinizadores e causam repelência a insetos predadores. Nas atividades humanas esses óleos apresentam ampla gama de utilização, especialmente na indústria de cosméticos, desinfetantes, alimentos, medicamentos, repelentes e defensivos agrícolas.

## Extração dos óleos essenciais

Na maioria das espécies aromáticas, a extração dos óleos essenciais é feita a partir de plantas frescas ou parcialmente secas, para evitar perdas por volatilização ou por alteração química dos componentes. Em alguns casos é importante a ocorrência de um processo fermentativo para aumentar o conteúdo do componente mais importante. Há, ainda, algumas espécies que não sofrem prejuízos na qualidade, mesmo passando pelo processo de secagem. Isso é mais comum nas cascas de caules, raízes e em alguns tipos de folhas mais espessas ou carnosas. A hidrodestilação é um método simples e, por isso, constitui-se num dos meios mais utilizados para a obtenção de óleos essenciais (Figura 1). Neste processo, o óleo essencial é volatilizado juntamente com vapores d'água e condensado em um

sistema fechado. Posteriormente, a camada de óleo é separada da água. Existem três tipos de hidrodestilação:

- Destilação com água: o recipiente, contendo o material vegetal e a água misturados, é aquecido por fogo direto ou por algum tipo de manta de aquecimento. Esse tipo de extração é indicado para os materiais que devem ficar imersos em água para evitar a aglutinação, o que dificultaria a extração. Essa é a forma mais simples e de uso mais geral pelos agricultores e suas formas associativas.

- Destilação com água e vapor: o material vegetal é colocado num cesto perfurado, localizado acima de um recipiente contendo a água que será aquecida. O vapor produzido pelo aquecimento da água passa pelo material vegetal (a temperatura aqui pode ser até maior, pois a água líquida só chega a 100°C, e na forma de vapor pode superar facilmente esta marca) e a planta não fica em contato direto com a água fervente.

- Destilação com vapor: nesta extração o recipiente com água fica distante. O vapor é injetado em um recipiente perfurado contendo o material vegetal. Neste caso o vapor pode estar superaquecido e frequentemente apresenta pressão maior que a atmosférica, como aquele gerado por caldeiras.

Não há diferença marcante entre os três processos extrativos, porém

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (047) 341-5244, fax: (047) 341-5255, e-mail: salerno@epagri.rct-sc.br

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

<sup>3</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, e-mail: amaury@epagri.rct-sc.br

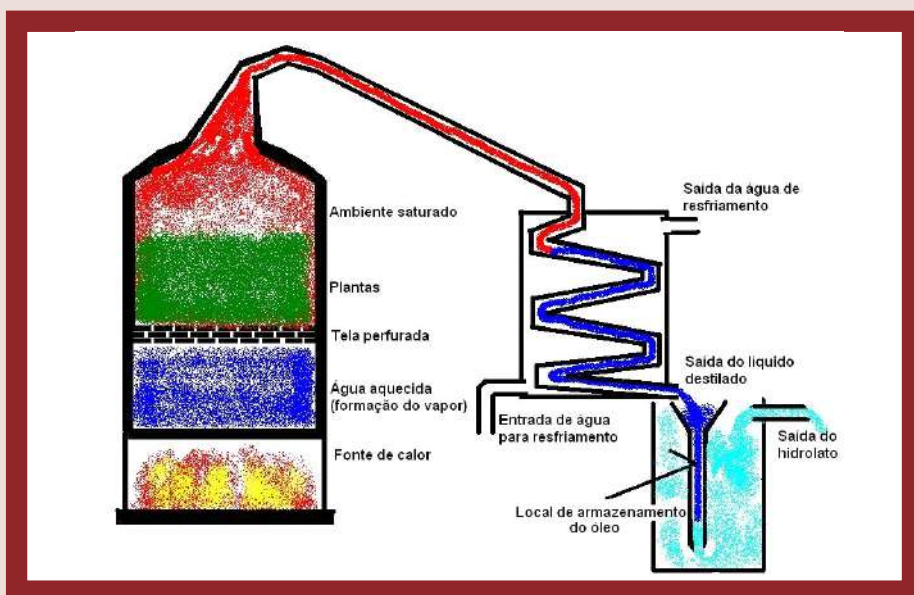


Figura 1. Esquema de destilação por arraste a vapor

podem ocorrer reações como hidrólise e decomposição durante a destilação. Como os componentes naturais apresentam estabilidades diferentes, a composição de cada planta deve ser levada em consideração para a escolha do tipo de processo a ser utilizado.

Há ainda outros processos de extração de óleo essencial, como a extração supercrítica com gás carbônico e a extração a vácuo.

## Pesquisas na Epagri

A Epagri/Estação Experimental de Itajaí – EEI – está avaliando o desenvolvimento e a adaptação de plantas aromáticas, medicinais e para outros usos industriais no Litoral Norte de Santa Catarina. Esse trabalho iniciou em 1992 e entre as aromáticas, adaptadas à região, existem quatro espécies com demanda pela indústria de óleos essenciais. Com base nesse interesse, manifestado em reuniões entre técnicos da Epagri, industriais do setor e agricultores, foram elaboradas e publicadas as normas técnicas para o cultivo dessas plantas e estabelecidos experimentos na EEI e em propriedades particulares. As quatro espécies objeto do trabalho são: capim citronela (*Cymbopogon winterianus* Jowitt), capim-limão (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf), capim palma-rosa (*Cymbopogon*

*martinii* Stapf) e patchuli (*Pogostemon cablin* Bent.). As três primeiras pertencem à família das Gramíneas, atualmente denominada de Poáceas, enquanto o patchuli constitui-se numa Labiada. As quatro espécies são originárias da Ásia tropical e suas principais características são descritas a seguir.

### Citronela

Forma touceiras altas, com folhas decumbentes (com as pontas das

folhas voltadas para baixo), verde-claras, agudas, escabrosas (ásperas) em ambas as faces, apresentando aroma de eucalipto. A inflorescência é do tipo panícula, em geral com 25 a 30cm de comprimento, composta de espigas pequenas e escuras e espiguetas esverdeadas. Em Santa Catarina, a citronela emite poucas inflorescências e as sementes, quando se formam, são estéreis. Assim, a planta é propagada através dos perfilhos da touceira e por segmentos nodais dos rizomas. A espécie mais aparentada é a *Cymbopogon nardus*, conhecida popularmente como citronela-do-ceilão.

O óleo de citronela é aromático, amarelo pálido, com sabor de limão, sendo utilizado na fabricação de bebidas, perfumes, sabonetes, detergentes, desodorantes, cremes e outros cosméticos. A polpa da planta é utilizada na fabricação de papel resistente e o rizoma pode ser utilizado como clareador e preservador dental. Para isso usa-se mastigá-lo, o que ajuda também a matar a sede. As folhas são utilizadas como condimento de carne e sopa e também para o tratamento humano, no caso de doenças infecciosas, dor de cabeça, enxaqueca, sinusite e cansaço. O óleo essencial apresenta atividade repelente de insetos (mosquitos,



Citronela

borrachudos, traças e formigas), é fungicida e também desodorizador de ambientes. Sabe-se que pessoas sensíveis aos componentes contidos no óleo desta planta podem sentir mal-estar e sensação de queda de pressão quando em contato por período curto ou prolongado, por isso, devem suspender o uso ao perceberem estes sintomas.

### Capim-limão “gigante”

O capim-limão é também conhecido como capim-cheiroso, capim-citró, cana-de-cheiro, chá-de-estrada e outros nomes. É planta perene, forma touceiras e emite estolões e atinge 1 a 2m de altura. As folhas medem 0,60 a 1m de comprimento por 1,5 a 2cm de largura, são ásperas nas duas faces, com bordo liso e cortante; são recobertas por uma fina camada de cera esbranquiçada e exalam odor de limão; são mais estreitas e apresentam tonalidade mais clara que as folhas de citronela. O florescimento é muito raro e as flores eventualmente formadas são estéreis. Na literatura há o registro da existência de dois tipos químicos, em relação à composição do óleo essencial. As plantas originárias do leste da Índia apresentam-se com cerca de 38% de mirceno e 47% de citral, enquanto o material proveniente do oeste da Índia contém pouco

ou nada de mirceno (zero a 12%) e 86% de citral. A espécie mais aparentada é o capim-limão “gigante” (*Cymbopogon flexuosus*), que apresenta aroma similar, porém porte muito maior, além de produzir sementes viáveis. Essa espécie está em avaliação na EEI quanto à adaptação, produtividade e qualidade do óleo essencial e produção de sementes.

O capim-limão “comum” adapta-se aos mais distintos tipos de solos, mas prefere os arenosos, com bom teor de umidade, drenados e férteis. Solos argilosos ou encharcados não se prestam para o seu cultivo. O óleo essencial apresenta coloração amarelada, é aromático e ardente, sendo usado em perfumaria e indústria de cosméticos; no corpo humano tem ação na diminuição dos movimentos corporais e no aumento do período de sono, sendo também anticonvulsivo e analgésico. A planta é utilizada em apicultura para atrair abelhas, e as suas raízes, na forma de chás, inibem o desenvolvimento de vermes intestinais. As folhas picadas e acondicionadas em saquinhos aromatizam roupas e repelem insetos; são utilizadas também em culinária, e a infusão, servida fria, é bebida como refrigerante. O óleo essencial apresenta ação antibacteriana e antifúngica. O citral, obtido da planta, é empregado como

flavorizante, isto é, intensifica o sabor ou aroma de alimentos e cosméticos, além de servir como matéria-prima na síntese da vitamina A.

### Palma-rosa

É planta perene e na literatura aparecem referências a duas variedades: Motia e Sofia, sendo a primeira mais comum nas citações, contendo cerca de 82% de geraniol, componente principal do óleo essencial de palma-rosa. A segunda apresenta aroma e propriedades bem diferentes, semelhantes às do capim-limão.

Na Índia, onde vegeta naturalmente, o palma-rosa desenvolve-se na maioria dos Estados, desde que haja precipitação pluviométrica de pelo menos 900mm anuais. O geraniol, maior componente do seu óleo essencial, é intensivamente usado nas indústrias de perfumaria, condimentos alimentares e de cosméticos.

Como medicinal, a planta apresenta propriedades digestivas, estimula o apetite, favorece a restauração da flora intestinal, é usada nos casos de anorexia e infecção intestinal, estimula a regeneração das células epiteliais e reduz o estresse. O capim palma-rosa é indicado também como eficiente contra *Aspergillus parasiticus*, fungo contaminante de milho estocado.

### Patchuli

A planta constitui-se numa erva perene, de 0,60 a 1m de altura, com folhas opostas, ovaladas e que exalam fragrância característica, perfumada, quando atritadas; apresenta flores esbranquiçadas com tonalidade avermelhada e que se desenvolvem em espigas axilares e apicais. Na Indonésia a espécie não apresenta florescimento, o que acontece esporadicamente na região subtropical do Estado de Santa Catarina.

O óleo de patchuli é utilizado em perfumes e em sabonetes muito apreciados na Ásia. Também são feitos saquinhos aproveitando as folhas residuais, danificadas e não utilizadas na extração do óleo, para proteção de roupas do ataque de insetos.



Capim-limão



*Palma-rosa*

Em aromaterapia, o óleo de patchuli é usado para aliviar o cansaço, a tensão, tratar queimaduras, acne, caspa, eczema, pele oleosa e como estimulante da sensualidade.

O óleo essencial de patchuli, em misturas com naftaleno ou cânfora, apresenta repelência a determinados insetos como caruncho-do-milho (*Sitophilus zeamays*), sendo usado também para o controle de formigas, traças, mosquitos e outros insetos.

### **Cultivo em Santa Catarina**

As quatro espécies preferem ambientes quentes, com tempe-



*Patchuli*

ratura média anual igual ou superior a 20°C e com precipitação pluviométrica igual ou superior a 1.600mm anuais, condições existentes no Médio e Baixo Vale do Itajaí e Litoral Norte Catarinense. O capim-limão e o citronela são cultivados artesanalmente também em regiões frias do Estado, como Chapecó e Lages. As geadas queimam suas folhas, mas as plantas rebrotam na primavera. Certamente, a produção de folhas, onde se concentra o óleo essencial, é menor nesses locais do que em ambientes mais quentes. No entanto, a concentração do óleo, nessa condição de estresse, pode ser maior. O cultivo dessas espécies no sistema orgânico também não é conhecido, especialmente para obtenção do maior rendimento técnico/econômico nas condições locais. Essas informações deverão estar dispo-

níveis em futuro próximo, como também os dados sobre o comportamento agrônômico do patchuli e do capim palma-rosa, ainda não conhecidos nas regiões mais frias do Estado.

### **Literatura Consultada**

1. SAITO, M.L.; SCRAMIN, S. *Plantas aromáticas e seu uso na agricultura*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 48p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 20).
2. SALERNO, A.R.; AGOSTINI, I.; SILVA JUNIOR, A.A. *Normas técnicas para cultivo do capim-limão, citronela, palma-rosa e patchuli*. Florianópolis: Epagri, 2004. 58p. (Epagri. Sistemas de Produção, 37).
3. SILVA JUNIOR, A.A. *Essentia herba - Plantas bioativas*. Florianópolis: Epagri, 2003. 441p. ■



Crediagro, a Cooperativa de Crédito dos Servidores da Secretaria da Agricultura, Cidasc, Epagri, Instituto Cepa/SC e da Ceasa. Participe. O seu agente financeiro lhe oferecendo atendimento personalizado, cheque especial, empréstimo, antecipações de 13º salário, Imposto de Renda, financiamento de bens duráveis, aplicações financeiras, pagamento de contas.

Crediagro – Rod. Admar Gonzaga, 1.486, 88034-001  
Itacorubi, Florianópolis, SC, fone: (48) 239-4039  
[www.crediagro.com.br](http://www.crediagro.com.br)





# Plantas transgênicas

Luiz Gonzaga Esteves Vieira<sup>1</sup> e  
Luiz Filipe Protasio Pereira<sup>2</sup>

O ser humano, ao longo de toda a sua história, tem aplicado sua engenhosidade para ter acesso à variabilidade genética disponível em plantas usando diversos métodos, entre eles mutações, seleção artificial, hibridizações e, recentemente, a transgenia. Até há pouco tempo não era comum que mudanças tecnológicas provocassem grandes discussões na sociedade. Entretanto, a transgenia tem causado preocupações e transformações, seja de caráter científico, seja de caráter social, econômico ou cultural. Por sua novidade, esta tecnologia não se adapta a qualquer dos esquemas classificatórios já propostos, o que dificulta a definição de conceitos e nomenclaturas para a sua explicação, resultando em debates simplificados ou polarizados.

A imprecisão e vagueza da palavra transgênico e a distorção do significado de “natural” leva a articulação de alegorias que não são ancoradas em nenhuma razão objetiva, tal como descrever o resultado da tecnologia de transformação de plantas como um organismo exógeno com características inerentemente prejudiciais ao homem. Por isso, ainda hoje, cerca de 17 anos após o primeiro teste em campo de uma planta transgênica, há opiniões conflitantes entre diversos segmentos da sociedade sobre as características básicas de um organismo desse tipo, especialmente os aspectos relativos a mudanças genéticas aleatórias, à

transposição das barreiras entre espécies e aos impactos no ambiente e na saúde humana.

Inevitavelmente, a introdução de novas tecnologias sempre causa preocupações e transformações, quer de caráter científico, quer de caráter social, econômico ou cultural. Assim, para evitar debates simplificados, distorcidos ou alegóricos, é fundamental definir claramente conceitos e nomenclaturas e, ainda, explicitar, de forma simples e objetiva, informações sobre as técnicas usadas para a obtenção de plantas geneticamente modificadas.

## Transferência de genes entre espécies

Há muitos séculos que os agricultores vêm selecionando, semeando e colhendo sementes para produzir colheitas mais abundantes e de melhor qualidade, mesmo sem entender toda a ciência envolvida na sua ação. Híbridos entre diferentes variedades já eram conhecidos no século 16, quando agricultores selecionavam plantas com mais alto rendimento e com maior resistência a pragas e doenças. No entanto, foi apenas há menos de um século e meio que o monge austríaco Gregor Mendel (1822-1884) estabeleceu a base para a moderna biotecnologia, ao demonstrar a transmissão, de geração em geração, de “unidades de hereditariedade” (hoje conhecidas como genes). Mas a relação entre o ácido desoxirribonucléico (DNA) e os genes, que direcionam o desen-

volvimento e o crescimento de todos os organismos vivos, só seria estabelecida pela ciência em meados do século 20. A partir daí, iniciaram-se trabalhos de manipulação genética para transferir genes, ou segmentos de DNA, de um organismo para outro, o que se tornou possível nos anos 80 com o aprimoramento da tecnologia do DNA recombinante. Colocado de maneira simples, a manipulação genética consiste em cortar o DNA em segmentos por meio de enzimas, isolar seletivamente um segmento de interesse (clonagem), unir este segmento a outro DNA que servirá como portador (vetor) e, finalmente, introduzir a molécula de DNA resultante desta união em um outro organismo (transformação genética) (Figura 1). Essa tecnologia levou à obtenção dos primeiros organismos geneticamente modificados (OGMs). Plantas, animais e microrganismos nos quais foram introduzidos (ou removidos) trechos de DNA são designados OGMs. No caso em que o material genético de um OGM for alterado pela inserção de segmentos de DNA de um outro organismo, este é denominado “organismo transgênico”.

## Plantas geneticamente modificadas

A transformação genética de plantas é um dos maiores avanços ligados à tecnologia agrícola nos últimos anos. A produção de plantas geneticamente modificadas (PGMs) tem uma grande importância

<sup>1</sup>Eng. agr., Ph.D., Iapar/Área de Melhoramento e Genética, C.P. 481, 86001-970 Londrina, PR, fone: (043) 3376-2429, e-mail: lvieira@iapar.br.  
<sup>2</sup>Biólogo, Ph.D., Embrapa Café/Laboratório de Biotecnologia Vegetal, Iapar, C.P. 481, 86001-970 Londrina, PR, fone: (043) 3376-2399, e-mail: lpereira@iapar.br.

econômica pela possibilidade de incorporar novas características agrônomicas às plantas cultivadas. Atualmente, a área global cultivada com PGMs é cerca de 67 milhões de hectares, com a soja, o milho, a canola e o algodão representando 98% deste mercado. Em um futuro próximo, PGMs de batata, tomate, melão, mamão, alfafa, arroz e tabaco, entre outras, devem começar a ser cultivadas em escala comercial.

As plantas geneticamente modificadas nada mais são do que as espécies e variedades tradicionalmente cultivadas, às quais foram acrescentados um ou mais genes, introduzidos por meio de técnicas de transformação genética. O início do processo de transformação genética de plantas envolve a construção de vetores contendo a construção gênica de interesse. Os vetores normalmente utilizados são os plasmídeos de bactérias – moléculas de DNA circular existentes nesses microrganismos, fora dos seus cromossomos, e capazes de se replicar de modo independente. As construções gênicas, feitas através das reações enzimáticas que cortam e ligam o DNA em fragmentos específicos, são geralmente compostas de três partes principais dos genes: a região promotora, a região codificadora e a região terminal. Cada uma dessas regiões, no fragmento a ser transplantado, pode ter como origem um organismo diferente (Figura 1).

A obtenção de PGMs foi possibilitada no início dos anos 80, quando se descobriu que uma bactéria do solo (*Agrobacterium tumefaciens*) tinha a capacidade de transferir segmentos de seu próprio DNA para certas plantas. Este fenômeno natural de transferência de genes entre espécies mostrou a possibilidade de usar essa bactéria para transferir genes responsáveis por características desejáveis, tais como resistência a pragas e doenças. Portanto, a bactéria serve como um vetor biológico para transformação, e somente os genes com características de interesse agrônomico são transferidos para a célula vegetal (Figura 2).

Três anos após esses trabalhos, novos métodos para obter PGMs foram desenvolvidos, incluindo o bombardeamento de células vegetais

com partículas de metal recobertas com DNA (biobalística). Este método de transformação vegetal consiste na introdução de DNA em células e tecidos associado a pequenas partículas de metal. As partículas são aceleradas em alta velocidade em direção ao tecido vegetal através de equipamentos diversos utilizando sistemas de cartuchos com pólvora, de pressão a gás ou descarga elétrica (Figura 3).

Através da cultura de tecidos, aquelas células que receberam os genes via *Agrobacterium* ou via biobalística são selecionadas e regeneradas produzindo as plantas transgênicas. A regeneração de plantas *in vitro* nada mais é do que a cultura de tecidos vegetais, que permite a produção de plantas em

larga escala a partir de tecidos vegetais como pedaços de folha, hipocótilos ou cotilédones (Figura 4).

Atualmente, estas e outras técnicas também capazes de eliminar, inserir e transferir genes possibilitam a construção de diversos tipos de PGMs com características especiais, como resistência ao ataque de pragas e doenças, tolerância a diversos estresses ambientais como seca, frio e salinidade, maiores teores de aminoácidos essenciais, de vitaminas e de compostos com ação farmacológica, além de alterações na coloração, no sabor ou em aspectos físicos e químicos dos alimentos.

A principal característica que determina a diferença entre plantas transgênicas e não-transgênicas é a

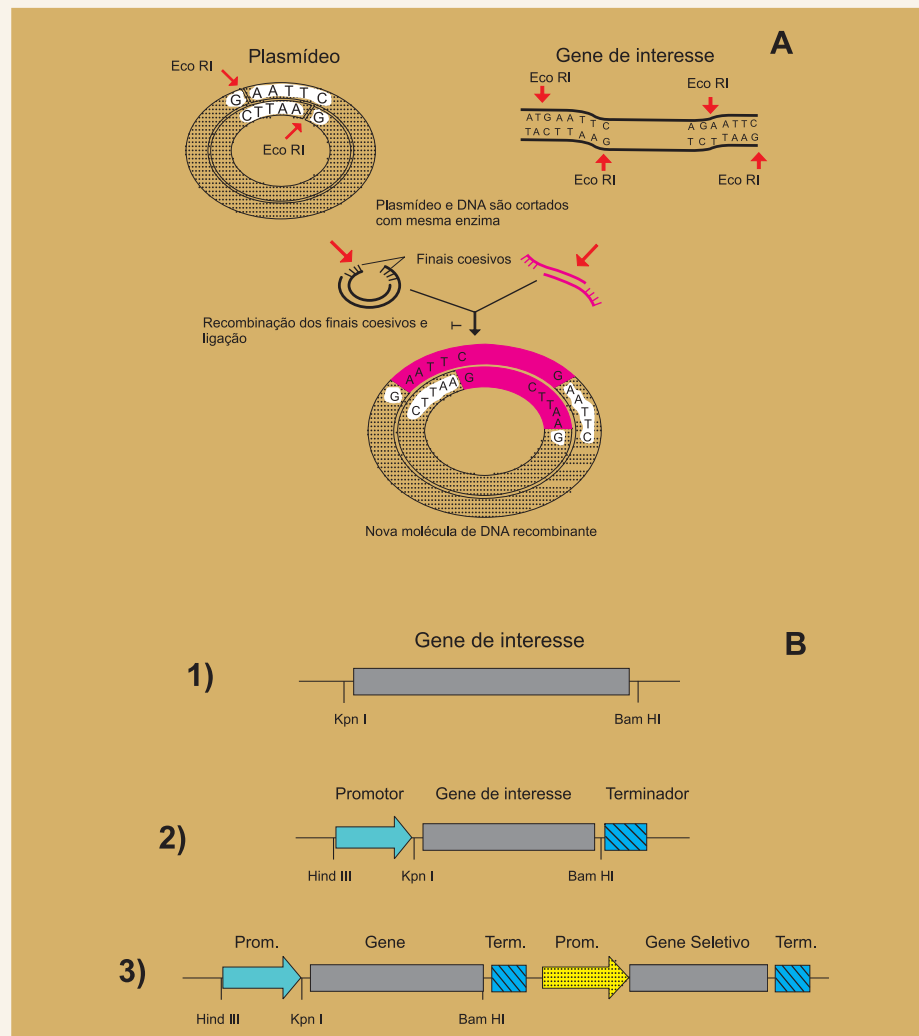


Figura 1. (A) Construção de molécula de DNA recombinante. (B) Montagem de uma construção gênica para transformação de plantas. Após obtenção do gene de interesse (1) são adicionados promotor e terminador (2). Caso necessário, um gene seletivo é adicionado na construção (3), que posteriormente é inserida em um plasmídeo para transformação

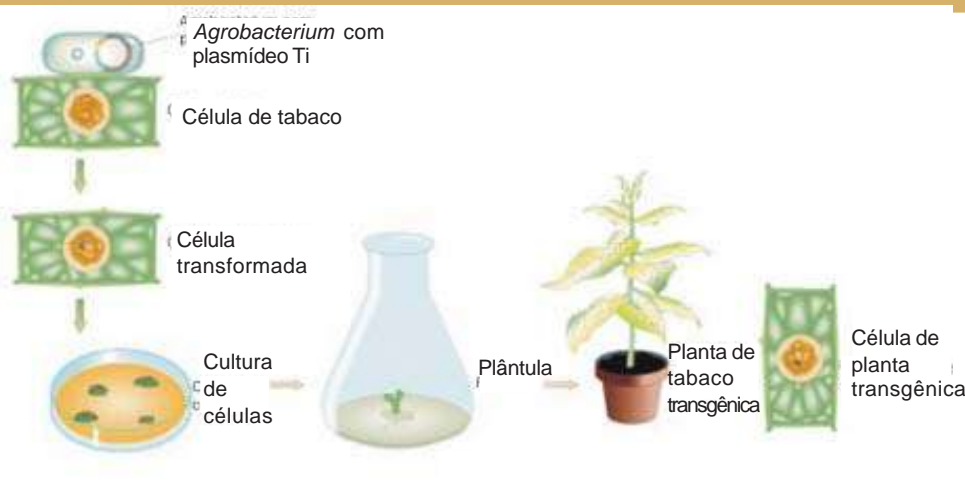


Figura 2. Transformação de plantas via *Agrobacterium tumefaciens*

possibilidade de incorporar material genético ultrapassando barreiras naturais. De modo geral, o melhoramento convencional de plantas é baseado na transferência de material genético entre indivíduos da mesma espécie. As técnicas da biotecnologia permitem que seqüências de DNA codificando características que nunca, ou somente em casos extremamente raros, seriam observadas em determinada espécie possam ser introduzidas no material genético da planta-alvo. Apesar desta diferença óbvia entre plantas transgênicas e não-transgênicas, é a nova característica, ou propriedade adquirida pela planta modificada, e a sua interação com o meio ambiente que devem ser consideradas na análise dos potenciais riscos do uso de uma planta transgênica, e não o método utilizado para a introdução dessa característica.

### Riscos e benefícios

O potencial de benefícios a serem gerados pelo uso de plantas geneticamente modificadas tem sido amplamente exposto em diversos foros. Em conjunto com outras tecnologias, o uso dessas plantas poderá trazer diversos benefícios aos consumidores e proporcionar sustentabilidade ao setor agrícola. Por exemplo, a aplicação de agrotóxicos poderá ser reduzida através de plantas resistentes a pragas e doenças, tendo como conseqüências a diminuição do custo de produção, a queda no número de

intoxicações e a redução da contaminação dos alimentos. Também, plantas com alta capacidade de aproveitamento de nutrientes ajudariam a viabilizar a produção de alimentos em áreas marginais. É possível usar a biotecnologia para desenvolver plantas com maior tolerância a diversos estresses ambientais, tais como seca, frio, salinidade, etc. Ainda, alimentos com maior capacidade de suportar longos períodos de

armazenamento garantiriam maior segurança alimentar, e vegetais com maiores teores de aminoácidos essenciais, de vitaminas e de compostos com ação farmacológica poderiam ser utilizados para melhorar as condições de nutrição e saúde da população.

Um dos principais questionamentos sobre o uso de PGMs refere-se ao seu impacto sobre os agrossistemas envolvidos na produção agrícola e a biodiversidade. Experiências passadas com a introdução de novas espécies em ambientes nos quais estas não eram naturalmente presentes (no Brasil, este é o caso do trigo, da soja, do algodão, do café, do arroz, etc.) mostraram que problemas potenciais podem ocorrer. Entretanto, os cuidados aplicados para evitar a diminuição da biodiversidade quando da introdução de plantas geneticamente modificadas não são essencialmente diferentes dos recomendados para a introdução de novas espécies em ambientes diferentes daqueles onde foram originadas.

Até o momento, mais de 15 mil testes de campo com plantas geneticamente modificadas já foram

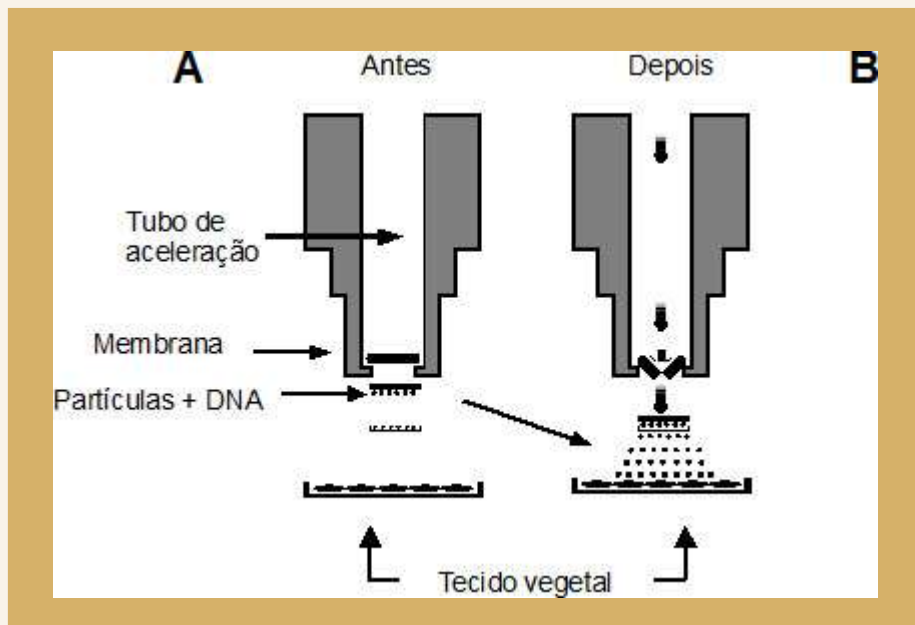


Figura 3. (A) Equipamento de aceleração de partículas (BioRad™) com principais componentes. (B) Corte Transversal mostrando sistema de aceleração de partículas. O tubo de aceleração é preenchido com gás, que rompe a membrana a uma determinada pressão. O fluxo de gás impulsiona as partículas e o DNA, colocados em uma segunda membrana, na direção do tecido vegetal. Uma tela de proteção bloqueia as membranas e somente o DNA com as partículas atinge o tecido

conduzidos em todo o mundo, representando um grande acúmulo de experiência sobre o assunto. Entretanto, ainda são necessários mais experimentos em condições que representem situações de plantio em larga escala para evitar que dados obtidos em parcelas experimentais sejam considerados como representativos para a avaliação dos impactos da utilização de plantas geneticamente modificadas.

## Implicações sociais e econômicas

Talvez o maior impacto do uso de plantas geneticamente modificadas dar-se-á no âmbito econômico e social. Os potenciais benefícios que esta tecnologia poderá trazer dependem menos das suas características técnicas do que da forma como as prioridades de pesquisa são estabelecidas e como as decisões sobre as suas conseqüências são tomadas. Até o momento, os grandes investimentos do setor privado têm sido responsáveis pela geração de novos produtos biotecnológicos. Desta maneira, é possível que a visão orientada somente para o lucro e a obtenção de resultados em curto prazo façam com que as necessidades imediatas dos agricultores e consumidores não sejam sempre consideradas.

Por outro lado, a utilização de PGMs tem grande potencial para contribuir com o aperfeiçoamento dos sistemas agrícolas além dos atuais paradigmas. Entretanto, é necessário entender que o desenvolvimento de PGMs, por ser uma atividade essencialmente baseada no conhecimento, depende de grandes esforços de pesquisa. A enorme vantagem competitiva dos países líderes em biotecnologia deve-se em grande parte à compreensão da necessidade de promover a capacidade local de desenvolver esta tecnologia. Em comparação com países desenvolvidos, o número de pesquisadores atuando em biotecnologia vegetal no Brasil ainda é pequeno, os recursos são limitados e as ligações entre pesquisa pública e setor privado são quase inexistentes, fatores que poderão impedir maior articulação com o setor privado nacional, aumentando o fosso tecnológico nesta área.

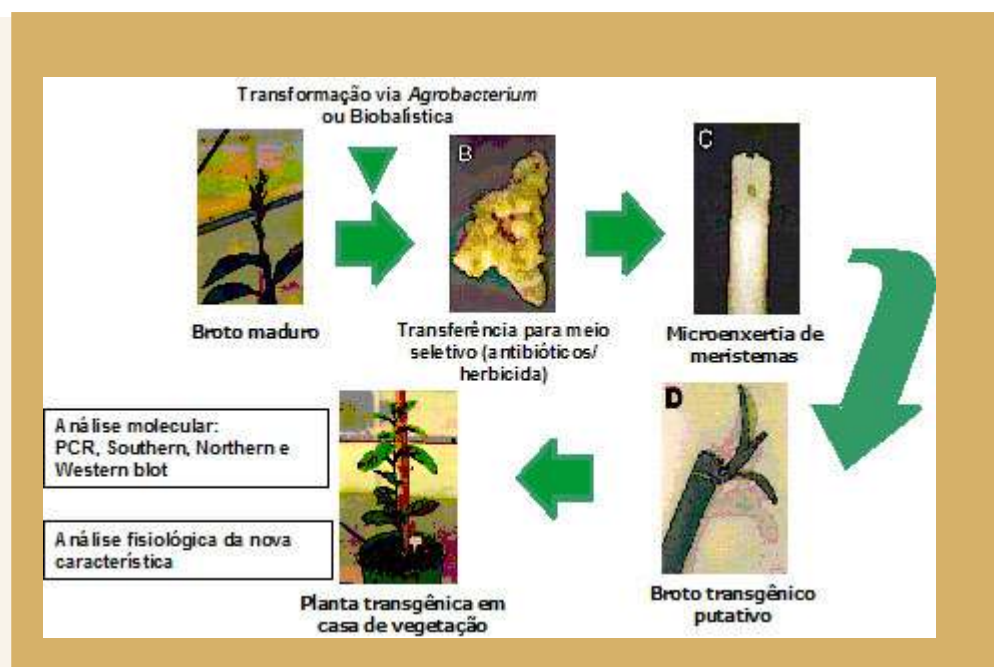


Figura 4. Processo de obtenção de plantas transgênicas de laranja a partir de tecido maduro

É evidente que o uso de PGMs irá afetar as relações sociais e econômicas existentes no setor agrícola e de alimentos. Introduções de novas tecnologias sempre causaram transformações, quer de caráter científico, quer de caráter social, econômico ou cultural. Estes processos geram alguns ganhos como também perdas, não havendo nenhuma razão para crer que com as plantas geneticamente modificadas isto será diferente. Naturalmente, é necessário estabelecer mecanismos que assegurem que os benefícios desta tecnologia sejam amplamente superiores aos eventuais custos, pois na maioria das vezes seus efeitos dependem da maneira como esta será utilizada.

## Percepção pública

Até pouco tempo atrás, não era comum que mudanças tecnológicas provocassem grandes discussões na sociedade em geral. Assim, a controvérsia provocada pelo uso de plantas geneticamente modificadas merece ser considerada como uma mudança na percepção pública sobre a ciência e na maneira da sociedade participar das decisões sobre as conseqüências das aplicações tecnológicas derivadas de novas descobertas.

Pelos argumentos apresentados nas discussões sobre o plantio de PGMs e o consumo de alimentos transgênicos, observa-se que a insegurança do público deve-se a

alguns pontos fundamentais: a real necessidade de plantas geneticamente modificadas e os benefícios previstos, os efeitos adversos para a saúde humana e o meio ambiente no longo prazo em comparação com os sistemas atualmente utilizados, as implicações econômicas e sociais nos vários elos da cadeia produtiva, o grau de controle da sociedade sobre as organizações que dominam a tecnologia e a transparência das instituições governamentais que regulam e fiscalizam o uso dessa tecnologia.

Embora os problemas inicialmente levantados em relação ao uso de PGMs não tenham se materializado, é necessário manter medidas de precaução para assegurar o menor risco possível. É essencial que todos os envolvidos neste tema – pesquisadores dos setores público e privado, organizações profissionais e não-governamentais, agricultores, comerciantes e consumidores – tomem parte em discussões sobre a utilização desta tecnologia. Neste debate, é indispensável que a sociedade tenha acesso a todas as informações disponíveis sobre o assunto de maneira isenta, independente e responsável, evitando tanto aqueles que pregam a utopia tecnológica, em que tudo será resolvido pelos avanços da ciência, como também dos que, através do uso de informações falsas e alarmistas, visualizam o final dos tempos. ■

# Adaptação de cultivares de pereira no Sul do Brasil e a sua relação com o "abortamento" floral

Ivan Dagoberto Faoro<sup>1</sup>

**Resumo** – O Brasil praticamente importa a totalidade da pêra consumida *in natura* devido à falta de cultivares adaptadas às suas condições edafoclimáticas. Isso se deve ao fato de a pereira ser originária de regiões muito frias e as cultivares de alta qualidade terem sido selecionadas para essas condições. Acredita-se que a pouca quantidade de frio hibernal e a alternância diária da temperatura no inverno, existentes no Sul do Brasil, são os principais fatores que induzem as pereiras a alterar os processos bioquímicos/fisiológicos, resultando em menor quantidade de gemas florais/planta, baixo número de flores/gema, necrose e até queda da gema, sintomas designados como "abortamento" ou "necrose" de gemas. Este artigo comenta esse assunto e sugere a realização de pesquisas e a obtenção de cultivares de alta qualidade comercial, com menor exigência em frio hibernal e tolerantes às alterações climáticas diárias. **Termos para indexação:** *Pyrus* spp., flutuação de temperatura, gemas florais, mortalidade.

## Climatic adaptation of pear cultivars in Southern Brazil and its effects on floral bud abortion

**Abstract** – Brazil imports almost all pear fruits necessary to supply its need. The insufficient local pear production is due to the lack of climatic adaptation of the currently planted cultivars. Most of them are from colder climates compared to that of Southern Brazil. It is supposed that the lack of chilling hours and the daily temperature fluctuation during the winter are the main factors involved in biochemical and physiological process changes. This results in reduction of floral buds/tree, low number of flowers/floral bud, necrosis and even drop of buds. These symptoms are known as 'bud abortion' or 'bud necrosis'. This paper discusses this subject and suggests to carry out more research and to breed new high fruit quality pear cultivars that have lower chilling requirement and tolerance to daily temperature fluctuations, very common in Southern of Brazil.

**Index terms:** *Pyrus* spp., temperature fluctuation, flower bud, mortality.

A pesar de inúmeras tentativas, a pereira é uma das poucas frutíferas de clima temperado que ainda não despontou no Brasil como uma cultura de expressão econômica.

Alguns fatores são responsáveis pela falta de interesse dos fruticultores para a implantação desta cultura, principalmente os relacionados com a falta de adaptação às condições climáticas brasileiras das cul-

vares de alta qualidade comercial e a demora para entrar em produção comercial, geralmente cinco a seis anos após o plantio.

A falta de adaptação climática se reflete no "abortamento" de gemas florais (Faoro, 2001), cujo sintoma é a necrose parcial ou total dos primórdios florais. As escamas das gemas ficam dessecadas e frouxas. Os sintomas iniciam antes do inverno e se intensificam próximo à

brotação das gemas, resultando em menor quantidade de gemas florais/planta, baixa quantidade de flores/gema, flores pequenas e débeis e, muitas vezes, queda da gema (Figura 1).

Neste trabalho serão comentados alguns dos fatores que influenciam a expressão do "abortamento" floral, com o objetivo de informar os profissionais que atuam ou pretendem atuar na cultura da pereira.

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Caçador, C.P. 591, 89500-000 Caçador, SC, fone: (049) 563-0211, fax: (049) 563-3211, e-mail: faoro@epagri.rct-sc.br

## Clima

A importância do plantio da pereira em regiões frias se deve à sua origem. As cultivares de alta qualidade comercial atualmente plantadas no Brasil foram obtidas em países de clima temperado, onde o frio hibernal é mais rigoroso. Desta forma, cada cultivar é geneticamente hábil para se adaptar e viver nas condições climáticas na qual seus antepassados tiveram origem. Logo, com qualquer variação climática adversa à essa, ocorrem alterações fisiológicas que podem afetar o comportamento da planta, especialmente na qualidade e produtividade de frutos.

O plantio da pereira ocorre principalmente nos Estados do Sul do Brasil, São Paulo e Minas Gerais, em regiões onde existe maior quantidade de frio durante o inverno. Na maioria dessas regiões há instabilidade climática e intensa flutuação térmica diária, ocorrendo pouca quantidade de horas de frio no outono e inverno para suprir as necessidades fisiológicas naturais das cultivares de pereira com frutos de alta qualidade comercial. Isso pode gerar, em consequência, falta de adaptação e causar o "abortamento" das gemas florais (Nakasu et al., 1995; Hauagge & Cummins, 2000), que varia entre cultivares, anos e locais.

No entanto, algumas pesquisas não evidenciaram a influência da amplitude térmica durante o período hibernal no "abortamento", pois a partir de março já é possível observar os sintomas, com agravamento máximo na floração (Marodin, 1998).

Além da quantidade de horas de frio, outro fator de extrema importância é a "qualidade" do frio, ou seja, a influência de determinada temperatura sobre a planta. Tem sido demonstrado que, para a 'Nijisseiki', a temperatura de 5°C é a mais efetiva na indução da "quebra" da dormência, seguida de zero e 10°C. As temperaturas de zero e 5°C têm o mesmo efeito até 1.200 horas de frio (Tamura et al., 1995). De modo geral, a melhor temperatura para satisfazer a dormência das frutíferas de clima temperado é de 6°C (Camelatto, 1990).

Em regiões como a de São Joaquim, SC, a incidência do "abortamento" é menor do que em Vacaria, RS, e Caçador, SC. Recentemente,

foi detectado que em regiões mais quentes, como em Pelotas, RS, e Vacaria, ocorre bifurcação da gema e formação de maior número de primórdios florais/gema, provavelmente devido aos fatores climáticos durante a fase de diferenciação floral ou no período de repouso (outono e inverno). Em média, a 'Housui' apresentou 8,9 primórdios em São Joaquim, 13,6 em Vacaria e 15,6 em Pelotas; já a 'Nijisseiki' apresentou 10,7 primórdios em São Joaquim, 16,4 em Vacaria e 13,3 em Pelotas. A 'Nijisseiki' foi a que apresentou maior taxa de abortamento e também alto teor de boro nas gemas florais. Neste caso, foi levantada a hipótese de que o abortamento possa estar relacionado com a toxidez e não com a deficiência deste nutriente (Veríssimo, 2002). É importante destacar que o maior número de primórdios florais formados não indica, na floração, maior produção de flores por gema, mas somente uma anormalidade morfológica causada por um desequilíbrio fisiológico.

A pouca quantidade de frio hibernal tende a aumentar o "abortamento", já que uma quantidade insuficiente de horas de frio para completar a "quebra" da dormência ocasiona atraso e redução da brotação das gemas laterais, maior dominância apical, forte crescimento de ramos terminais, pouca

emissão de ramos e esporões laterais, floração desuniforme, menor enfolhamento e redução das reservas das plantas e, conseqüentemente, menor produtividade (Hauagge & Cummins, 2000; Camelatto, 1990). Tais situações são observadas nos pomares de pereira na maioria das regiões do Sul do Brasil.

No Japão, as gemas floríferas apresentam, em média, 20 brácteas, e, após a formação destas, são formados os primórdios florais. Quando inicia a redução da temperatura e do fotoperíodo, antes da queda das folhas, cessa a emissão desses primórdios. Segundo H. Fukuda (informação pessoal, 2003), no Brasil, em regiões com temperaturas mais elevadas no final de outono em relação ao que ocorre no Japão nesta mesma fase fisiológica da planta, possivelmente a quantidade de frio seja insuficiente para induzir a parada da emissão de primórdios florais nas gemas, sendo essa a causa mais provável do abortamento floral. Segundo Fukuda, tal situação provoca o contínuo crescimento da região apical da gema, promovendo maior quantidade de primórdios florais, os quais, por força mecânica, fazem com que as brácteas fiquem mais abertas e assim expondo os primórdios às condições climáticas externas. Ficando os primórdios expostos, danos diretos ocasionados pelas baixas tempe-



Figura 1. Emissão de uma única flor devido ao "abortamento" floral da pereira 'Nijisseiki'



Figura 2. Emissão normal de flores na 'Kousui', sem dano ocasionado pelo "abortamento" floral

raturas ou pela desidratação dos tecidos provocada pelo aumento da temperatura durante o dia podem ocasionar a necrose e eventual morte de primórdios. Tal teoria poderia explicar a presença de maior número de primórdios florais por gema detectado em pesquisa citada anteriormente, maior tamanho das gemas e brácteas ligeiramente mais abertas em gemas com sintomas de "abortamento". Esse dano é acentuado principalmente próximo à

floração. No Brasil, tal situação ocorre em menor escala em regiões com maior quantidade de frio hibernal, como em São Joaquim, onde foi constatado que as gemas floríferas possuem menor diâmetro, menor peso seco e são mais firmes que as gemas das regiões com menor quantidade de frio, como em Vacaria (Veríssimo, 2002). No entanto, para confirmação dessa teoria, ainda há necessidade de mais estudos.

Outro aspecto relacionado com a

qualidade da floração é a insolação. Foi demonstrado que plantas de 'Anjou' e 'William's' apresentaram maior relação flores/folha quando plantadas no sentido norte-sul (média de 13,3 flores/folha) que no leste-oeste (10,9 flores/folha), mas o número de frutos e a frutificação efetiva não foram afetados (Lombard & Westwood, 1977). Tal situação tem levado à adoção de diferentes formas de condução das plantas de pereira, como os sistemas de condução em "V" e em "latada" ou em forma de líder central, mas sempre com o arranjo dos ramos de maneira que possibilitem a entrada abundante de luz no interior da planta.

Felizmente, em locais onde foram detectadas taxas elevadas de "abortamento" também existem cultivares que produzem grande número de gemas com flor e grande quantidade de flores/gema, como a 'Yali', a 'Kousui' (Figura 2) e a 'Carrick', em anos com maior ou com menor quantidade de unidades de frio. Isso indica que o melhoramento genético pode resolver ou amenizar esse problema, pois existe variabilidade genética. Desta forma, a variação na intensidade e na severidade do "abortamento" depende da cultivar e, possivelmente, a indução se deve à ação da temperatura pouco antes ou durante o período de dormência. Devido à pouca quantidade de frio hibernal e às flutuações térmicas diárias, as plantas de cultivares com deficiência adaptativa não entram em dormência "profunda" e, em consequência, pouco reduzem a taxa de respiração, o que as leva a consumir grande quantidade de açúcar e, por isso, armazenar menor quantidade de carboidratos solúveis. Assim, a maior parte dos carboidratos produzidos durante o dia é consumida à noite, mesmo durante a dormência. Aliado a isso, na saída do período hibernal da planta, as raízes já estão ativas, aumentando o consumo desses carboidratos, mesmo com a copa continuando em dormência. Posteriormente, também competem pelos carboidratos os ramos e os frutos em desenvolvimento. Como resultado, ocorre brotação e floração deficientes e os demais sintomas do "abortamento". A iniciação e o desenvolvimento floral para a safra seguinte ficam afetados e há formação de maior quantidade de primórdios

florais/gema, possivelmente devido ao estresse da planta ocasionado pelas condições climáticas. No entanto, o maior número de primórdios florais possivelmente ocasiona ainda um desequilíbrio hormonal e nutricional que, submetido às condições adversas climáticas, induz à necrose parcial ou total dos primórdios, formando menor número de flores/gema ou mesmo ocasionando a queda da gema floral, que são expressões do "abortamento". Isso implica que, somente com a obtenção de cultivares-copa de menor exigência de frio hibernal e tolerantes aos eventuais danos ocasionados pelas variações térmicas diárias será possível resolver de forma parcial ou definitiva este problema.

## Cultivares

As cultivares de alta qualidade mais plantadas no Brasil possuem média a alta exigência em frio hibernal.

Foi detectado na Nova Zelândia que o "abortamento" é maior em plantas novas, com menos de seis a oito anos, sendo que há forte associação desta desordem com as condições meteorológicas.

Apesar de alguns autores citarem que o "abortamento" pode reduzir a produtividade da pereira, tem sido demonstrado que, mesmo ocorrendo este problema, em algumas regiões no Sul do Brasil, os resultados têm sido animadores. Plantas adultas apresentando em torno de 50% de gemas florais abortadas podem resultar numa produtividade muito boa de 40 a 100t/ha (Marodin, 1998). Tal situação tem sido observada em pomares em São Joaquim.

## Porta-enxertos

Porta-enxertos ananizantes restringem o crescimento vegetativo e, por isso, tendem a induzir melhor brotação e floração (Erez, 2000), pois ramos mais curtos necessitam menor quantidade de frio hibernal. Existem alguns porta-enxertos de marmeleiro sendo utilizados no Brasil, com destaque para 'EM C', 'Adams' e 'BA 29', os quais são indicados somente para pereiras do tipo européia, pois apresentam incompatibilidade com as cultivares japonesas. No futuro, com o lançamento de

novos porta-enxertos ananizantes de pereira, existe boa expectativa quanto ao efeito benéfico no aumento da floração e produtividade das cultivares de alta exigência em frio, em condições de inverno ameno. Um dos efeitos positivos dos porta-enxertos anões é a redução do crescimento da copa, que diminui a dominância apical e resulta em melhor brotação das gemas laterais.

## Doenças

Outro fator que tem sido detectado junto às gemas florais abortadas, no Brasil, é a ocorrência da bactéria *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Marodin, 1998), a qual, de alguma forma, pode estar envolvida como um dos fatores indutores secundários. No entanto, trabalhos mais recentes têm demonstrado inconsistência da presença e da concentração da *Pseudomonas syringae* sobre o nível do "abortamento" (Montesinos & Vilardell, 2001; Berton & Denardi, 2003).

## Considerações

Para o Sul do Brasil, a saída viável para resolver o problema do "abortamento" floral é a criação de cultivares adaptadas, através do melhoramento genético. No entanto, como esta solução é demorada, há necessidade de rapidamente serem desenvolvidas técnicas que amenizem o baixo número de gemas floríferas e de flores/gema, tais como o uso de porta-enxertos ananizantes, a melhoria na condução e no manejo das plantas e o uso de produtos/hormônios que melhorem a floração.

Atualmente, não existe tecnologia suficiente para permitir o plantio de cultivares européias de alta qualidade, como por exemplo a 'Packham's Triumph' e a 'Williams' (= 'Bartlett'), em altitudes abaixo de 1.200m. Em regiões abaixo dessa altitude é possível plantar algumas cultivares japonesas, como por exemplo a 'Housui' e 'Kousui', mas não a 'Nijisseiki', que apresenta menor crescimento e alta taxa de "abortamento" de gemas.

## Literatura citada

1. BERTON, O.; DENARDI, F. Efeito do aliette e da calda bordalesa no controle

do abortamento de gemas floríferas em pereira. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.16, n.1, p.41-44, 2003.

2. CAMELATTO, D. Dormência em fruteiras de clima temperado. *HortiSul*, v.1, n.3, p.12-17, 1990.
3. EREZ, A. Bud dormancy: phenomenon, problems and solutions in the tropics and subtropics. In: EREZ, A. (Ed.) *Temperate fruit crops in warm climates*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2000. p.17-48.
4. FAORO, I.D. Morfologia e fisiologia, In: EPAGRI. *Nashi, a pêra japonesa*. Florianópolis: Epagri/Jica, 2001. p.67-94.
5. HAUAGGE, R.; CUMMINS, J.N. Pome fruit genetic pool for production in warm climates. In: EREZ, A. (Ed.) *Temperate fruit crops in warm climates*. Netherlands: Kluwer Academic Press, 2000. p.267-303.
6. LOMBARD, P.B.; WESTWOOD, M.N. Effect of hedgerow orientation on pear fruiting. *Acta Horticulturae*, n.69, p.175-182, 1977.
7. MARODIN, G.A.B. *Época e intensidade de abortamento de gemas florais em pereiras (Pyrus communis) cv. Packham's Triumph em ambientes com distintas condições climáticas*. 1998. 191f. Dissertação (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
8. MONTESINOS, E.; VILARDELL, P. Effect of bactericides, phosphonates and nutrient amendments on blast of dormant flower buds of pear: a field evaluation for disease control. *European Journal of Plant Pathology*, n.107, p. 787-794, 2001.
9. NAKASU, B.H.; HERTER, F.G.; LEITE, D.L.; RASEIRA, M.C.B. Pear flower bud abortion in Southern Brazil. *Acta Horticulturae*, n.395, p.185-192, 1995.
10. TAMURA, F.; TANABE, K.; ITAI, A. Effect of interruption of chilling on bud break in japanese pear. *Acta Horticulturae*, n.395, p.135-140, 1995.
11. VERÍSSIMO, V. *Caracterização de parâmetros físicos, químicos e morfológicos de gemas florais de pereira no sul do Brasil, e sua relação com o abortamento*. 2002. 58f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.



# Cultivo do morangueiro em hidroponia vertical: relação entre a localização das plantas e a qualidade dos frutos

André Nunes Loula Tôrres<sup>1</sup>; Gilson José Marcinichen Gallotti<sup>2</sup> e  
Alvadi Antonio Balbinot Junior<sup>3</sup>

**Resumo** – O cultivo do morangueiro em ambiente protegido possibilita a obtenção de elevadas produções de frutos com baixo uso de agroquímicos. Várias são as possibilidades de cultivo do morango, sendo o sistema hidropônico em posição vertical uma opção que maximiza o uso da área. O objetivo do presente trabalho foi verificar o efeito da localização das plantas em relação ao nível do solo e da disposição das plantas em relação aos pontos cardeais, na qualidade dos frutos. A exposição noroeste (NO) possibilitou o maior acúmulo de açúcar nos frutos, enquanto que a posição sudeste (SE) conferiu o menor acúmulo de açúcar. As plantas situadas na parte superior das sacolas produziram frutos com maior teor de açúcar e maior peso médio do fruto, quando comparadas às plantas situadas na parte inferior.

**Termos para indexação:** *Fragaria ananassa*, cultivo protegido, hidroponia em colunas, pontos cardeais.

## Strawberry production in vertical hydroponic system: relationship between plant localization and fruit quality

**Abstract** – The protected cropping of strawberry makes possible to get high yield with low use of chemicals. There are several possibilities to grow strawberry, being the hydroponic system in vertical position an option that maximizes the use of the area. The aim of the present work was to evaluate the sugar content and the average weight of fruits influenced by the height of the plants in relation to the ground and the disposition of plants in relation to the cardinal points. The sugar content in fruits with northwest exposition was superior to southeast, however, it was not different from northeast and southwest exposition. Fruits from the superior part of the bags had higher sugar contents and average weight, compared to fruits from the inferior part of the bags.

**Index terms:** *Fragaria ananassa*, protected culture, vertical hydroponic, cardinal points.

O morango (*Fragaria ananassa* Dutch) vem sendo cultivado em ambiente protegido, a partir de matrizes livres de vírus, que possibilitam altas produções com o mínimo uso de agrotóxicos.

Vários são os arranjos de plantas dentro dos abrigos, podendo-se plantar as mudas diretamente no solo ou cultivá-las em hidroponia. Na cultura do morango o sistema hidropônico que melhor se adaptou foi a hidroponia vertical, que maximiza o uso da área e reduz custos (Furlani, 2001).

Apesar de seus pontos positivos, é importante otimizar a interação entre os fatores que influenciam o crescimento, o desenvolvimento e a composição das plantas. Tais fatores são nutrientes, água, luz, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> e temperatura que devem estar disponíveis em intensidade e quantidades adequadas para cada genótipo de planta (Tôrres et al., 2004). A luz é de significativa importância para o sistema de cultivo em hidroponia vertical, pois há sobreposição de plantas e, conseqüentemente, competição por luz.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o teor de açúcar e o peso dos frutos no cultivo do morangueiro em hidroponia vertical, em função da localização das plantas em relação ao nível do solo e da disposição das plantas em relação aos pontos cardeais.

O trabalho foi conduzido em propriedade assistida pela Epagri, pertencente ao senhor Jaime Seleme, localizada no município de Canoinhas, SC. O experimento foi instalado no mês de maio de 2003, numa área de 110m<sup>2</sup>, em cultivo protegido.

<sup>1</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, C.P. 216, 89460-000 Canoinhas, SC, fone: (047) 624-1144, fax: (047) 624-1079, e-mail: antorres@epagri.rct-sc.br

<sup>2</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, e-mail: gallotti@epagri.rct-sc.br

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

Foram utilizadas plantas de morango cultivar Camarosa, as quais foram transplantadas no dia 12/5/2003 para sacolas plásticas com capacidade para 63dm<sup>3</sup> de substrato. A injeção de solução nutritiva foi feita por meio de três difusores por sacola, localizados aos 2,10, 1,40 e 0,60m em relação ao nível do solo, constituindo desta forma o sistema de hidroponia vertical. O substrato utilizado foi a mistura de casca de arroz carbonizada e substrato agrícola marca Plantmax® na proporção de 1:1.

Em cada sacola foram transplantadas 28 mudas, sendo 7 por linha vertical e 4 nas linhas radiais, distribuídas de forma equidistante (Figuras 1 e 2). O espaçamento entre as sacolas foi de 1,00 x 1,00m e as filas de sacolas foram colocadas no sentido nordeste-sudoeste, acompanhando a orientação do abrigo.

Foram utilizados dois tipos de soluções nutritivas: solução de crescimento, durante os primeiros 30 dias após o transplante, e solução de frutificação, após o uso da primeira solução (Tabela 1). Após



Figura 2. Detalhe das plantas radiais uniformemente distribuídas na sacola

diluição, a solução estoque foi fracionada em duas vezes ao dia, com 3 a 6L/sacola, conforme o estágio de desenvolvimento das mudas e da taxa de evapotranspiração.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três repetições, num arranjo fatorial 4 x 3, sendo utilizados como fatores a disposição das plantas em relação aos pontos

cardeais (nordeste, noroeste, sudeste e sudoeste) (Figura 3) e a localização das plantas em relação ao nível do solo (0,30, 1,20 e 2,10m).

As avaliações do teor de açúcar (°Brix) e do peso médio dos frutos (g) foram realizadas no dia 1º de outubro de 2003. Avaliou-se o teor de açúcar, por meio de um refratômetro, em dois frutos por parcela, que era constituída de três plantas. Para a determinação do peso médio dos



Figura 1. Sacolas de plantio com 28 plantas, sendo sete por linha vertical e quatro nas linhas radiais

Tabela 1. Soluções concentradas de crescimento e frutificação utilizadas na cultura do morango sob abrigo plástico. Canoinhas, SC, 2003

Sais ou fertilizantes	Solução concentrada			
	Solução de crescimento		Solução de frutificação	
	Estoque A	Estoque B	Estoque A	Estoque C
	.....g/10L.....			
Nitrato de cálcio	1.600,0	0,0	1.600,0	0,0
Nitrato de potássio	0,0	1.000,0	0,0	1.000,0
Fosfato monoamônio	0,0	300,0	0,0	0,0
Fosfato monopotássio	0,0	360,0	0,0	720,0
Sulfato de magnésio	0,0	1.200,0	0,0	1.200,0
Ácido bórico	6,0	0,0	6,0	0,0
Sulfato de cobre	0,6	0,0	0,6	0,0
Sulfato de manganês	4,0	0,0	4,0	0,0
Sulfato de zinco	2,0	0,0	2,0	0,0
Molibdato de sódio	0,6	0,0	0,6	0,0
Tenso Fe	120,0	0,0	120,0	0,0

Fonte: Furlani & Fernandes Jr. (2001).

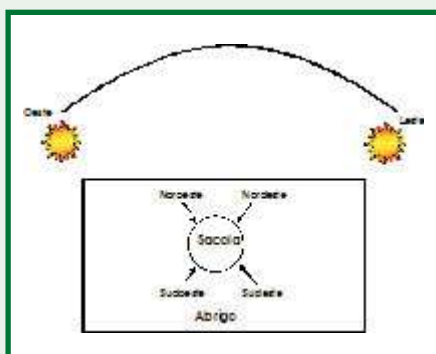


Figura 3. Disposição das plantas em relação aos pontos cardeais

frutos fez-se a colheita total e a contagem dos frutos por planta, os quais tiveram o somatório dos seus pesos dividido pelo número de frutos colhidos. Os dados do teor de açúcar (°Brix) e do peso médio dos frutos (g) foram submetidos à análise de variância, aplicando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias.

Independentemente da localização das plantas em relação ao nível

do solo, a orientação das mesmas em relação ao sol influenciou significativamente no aumento do teor médio de açúcar nos frutos (Tabela 2). A exposição das plantas que proporcionou o maior teor de açúcar foi a noroeste, embora não tenha diferido das exposições nordeste e sudoeste. A maior insolação das plantas, principalmente nas exposições noroeste e nordeste, explicam em parte os resultados obtidos. A exposição sudeste foi a mais prejudicada, em função da falta de insolação no período da manhã na maioria dos dias, devido à alta nebulosidade neste período e por não receber incidência do sol no período da tarde.

Por outro lado, a exposição das plantas não influenciou significativamente no peso médio dos frutos (Tabela 2).

A localização das plantas em relação ao nível do solo (Tabela 3) influenciou no teor de açúcar e no peso médio dos frutos. À medida que as plantas se distanciavam do solo,

independentemente de sua exposição em relação ao sol, constatavam-se maiores pesos e teor de açúcar nos frutos. Provavelmente isto tenha ocorrido devido à maior incidência de luz nas plantas situadas na posição superior das sacolas.

Observou-se ainda que no cultivo hidropônico vertical, sob ambiente protegido, ocorreu reduzida incidência e severidade de doenças fúngicas (sendo a redução tanto maior quanto maior a distância das plantas do nível do solo). As doenças fúngicas diagnosticadas nas folhas foram a mancha-de-micosferela (*Mycosphaerella fragariae*) e a mancha-de-dendrofoma (*Dendrophoma obscurans*), enquanto nos frutos diagnosticou-se o mofo cinzento (*Botrytis cinerea*). As folhas e os frutos doentes foram eliminados por catação manual, não havendo necessidade do controle químico.

## Conclusões

A orientação do sol em relação às plantas não influencia o peso médio dos frutos de morango.

A exposição solar das plantas que proporciona o maior teor de açúcar é a noroeste e o menor, a sudeste.

As plantas cultivadas na parte superior da sacola apresentam maior teor de açúcar e peso médio de fruto.

## Agradecimentos

Agradecemos ao senhor Jaime Seleme por ceder os abrigos com cultivo hidropônico do morango e possibilitar a realização deste trabalho.

## Literatura citada

- FURLANI, P.R.; FERNANDES JÚNIOR, F. *Cultivo de morango por hidroponia NFT e vertical em substratos*. Campinas: Instituto Agrônômico, 2001. 4p.
- FURLANI, P.R. Hidroponia vertical: nova opção para produção de morango no Brasil. *O agrônomo*, Campinas, v.53, n.2, p.26-28, 2001.
- TÔRRES, A.N.L.; PEREIRA, P.R.G.; TÔRRES, J.T.; GALLOTTI, G.J.M.; PILATI, G.; REBELO, J.A.; HENKELS, H. *A salinidade e suas implicações no cultivo de plantas*. Florianópolis: Epagri, 2004. 66p. (Epagri. Documentos). No prelo.

Tabela 2. Teor de açúcar e peso médio dos frutos de morango em hidroponia vertical, em função da exposição solar<sup>(1)</sup>

Orientação	Teor de açúcar	Peso médio por fruto
	°Brix	g
Noroeste	5,32a	16,41a
Nordeste	5,02ab	11,91a
Sudoeste	4,57ab	13,67a
Sudeste	4,35 b	12,68a
CV (%)	13,05	37,64

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Teor de açúcar e peso médio dos frutos de morango em hidroponia vertical, em relação ao nível do solo<sup>(1)</sup>

Localização da planta	Teor de açúcar	Peso médio por fruto
	°Brix	g
m		
2,10	5,28 a	16,57 a
1,20	4,72 ab	14,34 ab
0,30	4,44 b	10,10 b
CV (%)	13,05	37,64

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

# Importância do gesso agrícola na agricultura

Névio João Nuernberg<sup>1</sup>

**Resumo** – No solo, o gesso atua como condicionador físico-químico. Além de ser fonte de cálcio e enxofre, ele atua sobre as fontes de acidez em camadas mais profundas do solo e alivia a resistência mecânica de camadas adensadas à penetração das raízes.

**Termos para indexação:** acidez do solo, crescimento de raízes.

## Gypsum importance for agriculture

**Abstract** – Gypsum acts as physical-chemical soil conditioner. Gypsum is a source of calcium and sulfur, alleviates soil acidity agents in the soil horizons, and improves rooting on the soil layers with mechanical impedance.

**Index terms:** soil acidity, root growth.

No passado, por falta de conhecimento no assunto, muitos agricultores utilizaram o gesso agrícola (sulfato de cálcio diidratado) como corretivo da acidez do solo em substituição ao calcário e não obtiveram a resposta esperada. O calcário e o gesso propiciam resultados distintos. O calcário, quando aplicado no solo, atua diretamente sobre as fontes de acidez, eleva o pH na camada onde foi incorporado e promove uma resposta imediata da cultura. O gesso agrícola, além de ser uma fonte de nutrientes (cálcio, de 17% a 20%, e enxofre, de 14% a 17%) para as plantas, atua como condicionador físico e químico do solo, principalmente abaixo da camada de solo corrigida pela calagem (Sumner et al., 1990). O gesso agrícola atua sobre as fontes de acidez sem alterar o pH.

A resposta das plantas nem sempre é imediata no rendimento da lavoura. Todavia, a melhoria da qualidade do produto colhido (principalmente frutas) pode ocorrer já no primeiro ano. Normalmente, as diferenças nos rendimentos das lavouras são observadas nos anos que ocorrem má distribuição das chuvas ou naqueles com estiagens prolongadas (Nuernberg & Pandolfo,

2002). Isto pode ter sido uma das causas do pouco interesse do uso do gesso na agricultura no Sul do Brasil, onde o regime de chuvas é considerado uniforme. No entanto, ocorrem períodos de estiagem mais ou menos prolongados como o que ocorreu no início deste ano (2004). Quando ocorre estiagem longa, os prejuízos por ela causados são menores nas lavouras onde o gesso tem sido aplicado.

Preocupado com isso, um produtor de grãos de Campos Novos, SC, acompanhado por pesquisadores da Epagri, aplicou na superfície do solo em sua lavoura quatro doses de gesso agrícola (zero, 1, 2 e 4t/ha), em faixas de 17m de largura por 60m de comprimento, nos anos de 1994, 1996 e 1999, perfazendo um total de 3, 6 e 12t/ha. A terra era cultivada no sistema plantio direto, sendo as anotações e as observações feitas durante oito anos. A primeira resposta na cultura do milho foi observada no quarto ano após a aplicação do gesso (safra 1997/98). Naquela safra, ocorreram precipitações pluviométricas acima da média, contudo, uma estiagem de 15 dias durante a floração do milho (estádio mais crucial para essa cultura) foi suficiente para promover

uma redução na produtividade. A partir dessa safra, tanto o milho quanto a soja (culturas sucessivas) apresentaram resposta ao gesso sempre que a quantidade de chuva era insuficiente ou mal distribuída durante o ciclo (Nuernberg et al., 1999; Nuernberg & Pandolfo, 2002). Essa resposta deve ser entendida como a menor expressão da capacidade produtiva das culturas nos anos com períodos de estiagem prolongada.

Considerando-se que nas lavouras modernas de milho a densidade de semeadura é maior, existe um risco de que os prejuízos causados pela estiagem sejam maiores como consequência do maior consumo de água, visto que as raízes das plantas em áreas com subsolo ácido só têm possibilidade de se desenvolverem adequadamente na camada de terra corrigida com calcário. Por isto, é comum observar-se o murchamento rápido das plantas após poucos dias de falta de chuva. A planta murcha diminui ou interrompe o seu crescimento. O resultado pode ser imediato, dependendo do estágio de desenvolvimento da cultura. A solução para minorar, ou até eliminar esse problema, é melhorar as condições físico-químicas em

<sup>1</sup>Eng. agr., Ph.D., Epagri/Gerência Técnica e de Planejamento, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (048) 239 5590, e-mail: [nevio@epagri.rct-sc.br](mailto:nevio@epagri.rct-sc.br).

camadas de solo mais profundas (subsolo) para que as raízes das plantas possam crescer e absorver a água antes não disponível, como mostram as Figuras 1 e 2.

A incorporação profunda do calcário é uma alternativa para propiciar maior volume de solo explorado pelas raízes das plantas. Essa alternativa, porém, é impraticável devido ao alto custo da operação e da necessidade de equipamentos especiais. Outra possibilidade é aplicar o gesso agrícola, mesmo que na superfície, e aguardar para que os resultados apareçam. Nos subsolos de solos ácidos e inférteis, o gesso alivia os danos causados pela acidez, visto que ele inibe a toxicidade do alumínio, desloca cálcio, magnésio e potássio ao longo do perfil do solo, criando melhores condições para o desenvolvimento das raízes (Figura 2).

Em solos com camadas compactadas, seja pelo uso continuado de máquinas pesadas ou devido ao elevado teor de argila, que impedem o crescimento das raízes, o gesso diminui a resistência mecânica que elas encontram para crescer em profundidade (Sumner et al., 1990). Em Campos Novos, num solo Latossolo com 70% de argila, essa resistência foi diminuída em mais de 10kg/cm<sup>2</sup>, na profundidade de 40cm,

com a aplicação da maior dose de gesso (Figura 3), ou seja, as raízes das plantas testemunha teriam que exercer uma força dez vezes maior que a das plantas que se desenvolveram na área que recebeu três aplicações de 4t/ha de gesso (Nuernberg & Pandolfo, 2002).

O resultado econômico do uso do gesso, para esse produtor de Campos Novos, foi altamente interessante, visto ter sido observada uma resposta linear às doses de gesso, ou seja, para cada tonelada de gesso aplicada houve um retorno de R\$ 115,62/ha/ano (soma dos valores monetários dos oito cultivos e aos preços de fevereiro de 2002).

Para a macieira e outras fruteiras, o uso do gesso agrícola é recomendado para melhorar a relação cálcio/magnésio no solo e, com isto, beneficiar a absorção de cálcio e diminuir a incidência de distúrbios fisiológicos

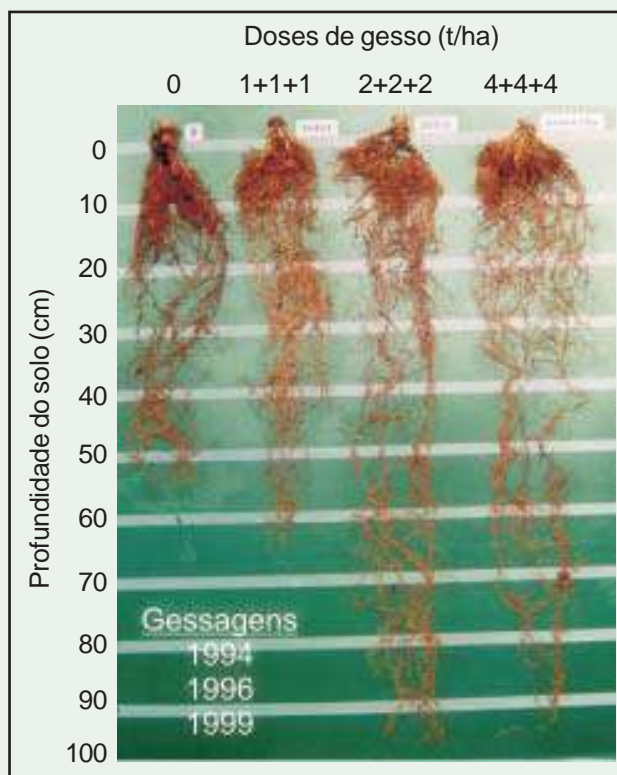


Figura 2. Aprofundamento das raízes de milho em resposta ao gesso agrícola no oitavo ano após a primeira aplicação superficial. A avaliação foi feita em fevereiro de 2002, em Campos Novos, SC

dos frutos, muitos dos quais se manifestam somente após a armazenagem. No melhoramento do campo nativo, o estabelecimento das leguminosas introduzidas é beneficiado quando o gesso é aplicado associado ao calcário (Ritter & Sorrenson, 1985).

Em Santa Catarina, como em muito outros locais do Brasil e do mundo, o gesso agrícola disponível foi gerado como um subproduto da produção de fertilizantes minerais. A partir de resultados de pesquisas desenvolvidas, inicialmente na África do Sul, em outros países e aqui no Brasil, que o gesso passou a ser reconhecido como um insumo agrícola importante, como fonte de cálcio e enxofre e como melhorador de características físicas e químicas de solos. O seu uso, no entanto, deve ser sempre recomendado e acompanhado por um profissional.

Além do que foi apresentado nesta Nota Técnica, o gesso tem muitos outros benefícios e usos, que o leitor pode verificar no Boletim Técnico 122, de Nuernberg et al., 2002, publicado pela Epagri.

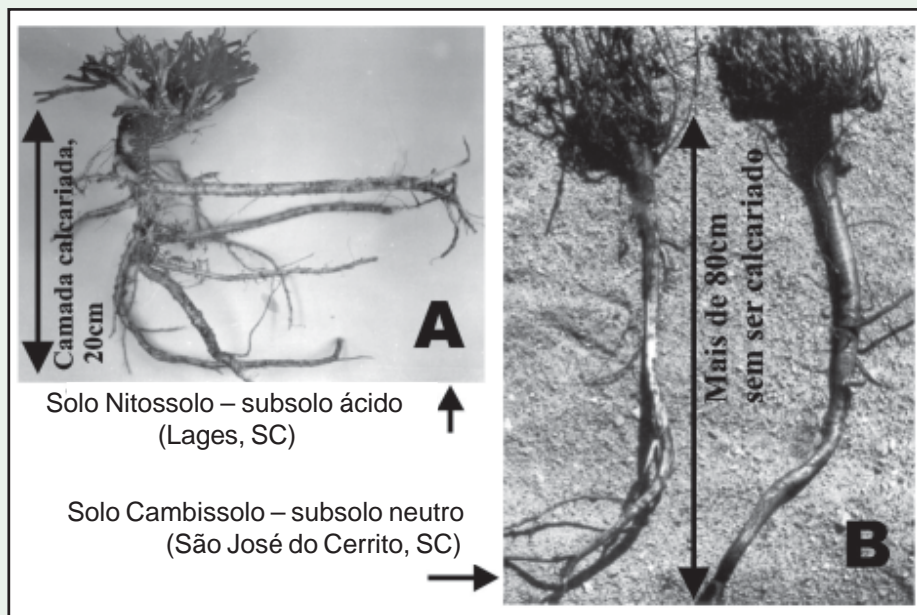


Figura 1. Plantas de alfafa mostrando que as raízes desenvolvem-se (A) horizontalmente na camada de solo onde o calcário é incorporado e (B) verticalmente quando o solo não apresenta subsolo ácido, mesmo sem calcagem

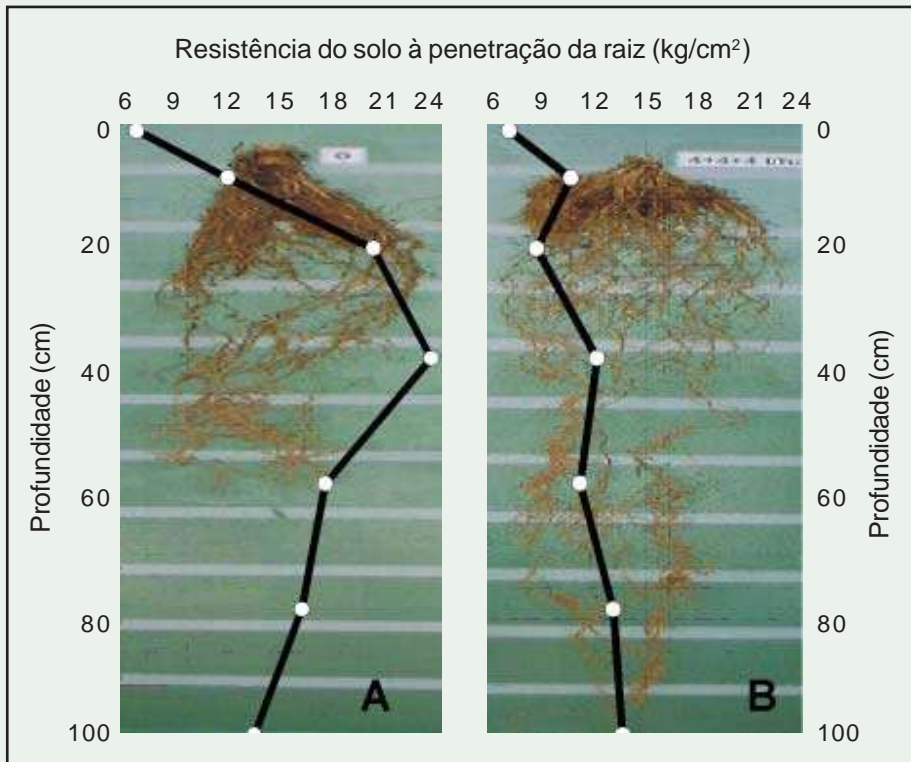


Figura 3. Redução da resistência do solo à penetração das raízes (A) sem gesso e (B) com três aplicações de 4t/ha de gesso (1994, 1996 e 1999). O gesso promoveu a diminuição da resistência do solo à penetração das raízes ao longo do perfil. Local de avaliação: Campos Novos, SC

## Literatura citada

1. NUERNBERG, N.J.; PANDOLFO, C.M.; NUERNBERG, D. Resposta de milho e soja ao gesso agrícola em Latossolo Bruno Roxo, sob plantio direto. In: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, 2., 1999, Lages, SC. *Resumos...* Lages: Udesc/Epagri, 1999. p.172-176.
2. NUERNBERG, N.J.; PANDOLFO, C.M. Gesso agrícola e plantio direto: unidos para reduzir os prejuízos da seca. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 4., 2002, Porto Alegre, RS. *Solo e Qualidade Ambiental: Resumos expandidos...* Porto Alegre: SBSC, 2002. CD-Rom.
3. NUERNBERG, N.J.; RECH, T.D.; BASSO, C. *Usos do gesso agrícola*. Florianópolis, Epagri, 2002. 32p. (Epagri. Boletim Técnico, 122).
4. RITTER, W.; SORRENSON, W.J. *Produção de bovinos no Planalto de Santa Catarina, Brasil: Situação atual e perspectivas*. Eschborn, GTZ; Florianópolis: Empasc, 1985. p.105-109.
5. SUMNER, M. E.; RADCLIFFE, D. E.; McCRAY, M.; CARTER, E.; CLARK, R.L. Gypsum as an ameliorant for subsoil hardpans. *Soil Technology*, v. 3, p. 253-258, 1990.

Você não precisa esperar para dar  
 resultados ao seu projeto.

Beck's Agri-Service  
 Estrada 1000, 1000

www.beck-agri-service.com.br



# Relação entre a frequência de pulverizações de oxiclureto de cobre e a incidência do cancro cítrico em folhas de laranjeira-doce

Luiz Augusto Ferreira Verona<sup>1</sup>; Gustavo de Faria Theodoro<sup>2</sup> e  
Cristiano Nunes Nesi<sup>3</sup>

**Resumo** – Avaliou-se a relação entre a frequência de pulverizações de oxiclureto de cobre e a incidência de cancro cítrico, causado por *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*. Foram empregadas quatro, sete e 11 aplicações de oxiclureto de cobre, em um pomar de laranja doce, cultivar Valência, localizado no município de Marema, SC, de 1997 a 1999. Os resultados indicaram que a eficiência de controle do cancro cítrico foi satisfatória a partir de quatro aplicações de oxiclureto de cobre, durante o período de brotação, em intervalos de 30 dias.

**Termos para indexação:** *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*, cancro cítrico asiático, manejo integrado.

## Relationship between the frequency of copper oxychloride sprays and the incidence of citrus canker in sweet orange leaves

**Abstract** – It was studied the relationship between the frequency of copper oxychloride sprays and the incidence of citrus canker in sweet orange leaves, caused by *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*. Four, seven and 11 sprays of copper oxychloride were used in a sweet orange orchard, cv. Valência, located in Marema, SC, Brasil, from 1997 to 1999. It was found that the control of citrus canker starting from four sprays of copper oxychloride in 30-day intervals during the growth season, was satisfactory.

**Index terms:** *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*, asiatic citrus canker, integrated management.

O cancro cítrico, causado por *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (XAC), possui grande importância por estar presente em várias regiões do mundo e causar sérios danos (Stall & Seymour, 1983).

No Brasil, esta doença foi primeiramente relatada no município de Presidente Prudente, SP, em 1957. Apesar da adoção de medidas de erradicação, o cancro cítrico foi disseminado para outras regiões citrícolas e atualmente pode ser encontrado nos Estados de Goiás, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais e Rio Grande do Sul. O cancro cítrico foi constatado em Santa Catarina em 1985

(Namekata, 1988) e, desde então, foi adotada a integração de diferentes métodos de controle para se obter a erradicação da doença localmente (Leite Júnior et al., 2001). Esta estratégia de controle se tornou essencial no estabelecimento da citricultura na Região Oeste de Santa Catarina, caracterizada pela prevalência do cultivo de laranjeiras-doce em pequenos estabelecimentos rurais, com emprego de mão-de-obra familiar.

O cancro cítrico causa lesões necróticas de cor palha ou pardacentas, eruptivas, de aspecto corticoso, e pode ocorrer em frutos, folhas e ramos (Figuras 1, 2 e 3).

Infecções no campo geralmente ocorrem em tecidos jovens e as lesões geradas podem ser visualizadas após 14 dias do início da infecção. Em condições favoráveis, podem ser formadas centenas de lesões nos órgãos afetados. Nas folhas, a doença aparece como manchas claras que depois ficam com o centro necrosado e com um característico halo clorótico. As infecções pelos estômatos raramente ocorrem após as folhas atingirem cerca de 85% do seu tamanho final, ocorrendo somente através de ferimentos. Os frutos são suscetíveis ao cancro cítrico por um período maior do que as folhas (Rossetti, 2001).

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar – Cepaf –, C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (049) 361-0600, fax: (049) 361-0633, e-mail: veronala@epagri.rct-sc.br.

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

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



Figura 1. Sintoma de cancro cítrico em frutos de laranja-doce

A temperatura ótima para o desenvolvimento do cancro cítrico se encontra ao redor de 30°C, sendo a mínima de 5°C e a máxima de 35°C. A ocorrência de chuvas gera uma camada de água livre na superfície das folhas e favorece a exsudação bacteriana das lesões e a posterior disseminação do patógeno. A doença normalmente adquire proporções severas quando a chuva é acompanhada por ventos de velocidade média superior a 8m/s, intensa brotação das plantas, presença de frutos novos e de ferimentos causados pela lagarta minadora dos citros (Leite Júnior, 1990; Gottwald et al., 1997).

No Paraná foi reduzida em cerca de 90% a incidência do cancro cítrico com emprego de cinco a seis aplicações de fungicidas cúpricos em cultivares resistentes a moderadamente resistentes à XAC, demonstrando a eficiência e a possibilidade de adoção de um programa integrado de controle (Leite Júnior et al., 1987). Dentro do grupo dos fungicidas cúpricos, aqueles que empregam o oxicleto de cobre como ingrediente ativo parecem ser os mais eficientes no controle do cancro cítrico. Segundo Graham et al. (2002), foi verificado que, sob uma alta pressão de inóculo, o controle do cancro cítrico com aplicações de oxicleto de cobre, em intervalos de 30 a 45 dias, foi superior

ao obtido pelo hidróxido de cobre e pela indução de resistência sistêmica.

Na literatura internacional, pode ser encontrada grande variação na recomendação do número de aplicações de cobre para que haja uma eficiente proteção dos tecidos jovens de plantas cítricas. O número de tratamentos cúpricos deve ser determinado em função da intensidade da precipitação pluviométrica durante o período de brotação e da resistência da cultivar (Stall, 1993).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do número de pulverizações de oxicleto de cobre no controle de XAC.

O experimento foi conduzido nos anos agrícolas de 1997/98 e 1998/99, em um pomar comercial de laranja-doce com seis anos de idade, cultivar Valência, enxertada em 'limão-cravo', localizado no município de Marema, SC. Os tratamentos foram representados por ausência (testemunha), quatro, sete e 11 pulverizações de oxicleto de cobre (160g i.a./100L), iniciadas quando as flores apresentavam ausência de dois terços das pétalas e em intervalos de 20 a 30 dias, utilizando um pulverizador com pistola manual (300kgf/cm<sup>2</sup>). Foram empregados 10L de

calda fungicida por planta e o tratamento-testemunha foi representado pela ausência de pulverizações. O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, e a área útil da parcela foi composta por duas plantas por tratamento. Foram realizadas sete avaliações por ano agrícola, em intervalos médios de 30 a 45 dias, procedendo-se à contagem e à estimativa do percentual médio de folhas doentes (% FD), em oito ramos por planta. Os valores de % FD por tratamento foram submetidos à análise de variância e, em seguida, efetuou-se a análise de regressão, selecionando o modelo que apresentou melhor ajuste aos dados. O controle de ácaros e pragas agrícolas foi realizado empregando-se defensivos agrícolas recomendados para a cultura. A temperatura média (19,85°C), a umidade relativa do ar média (75,58%) e, principalmente, as precipitações anuais médias (2.764,8mm) que ocorreram durante a condução do experimento foram favoráveis ao desenvolvimento da doença.

De acordo com os resultados obtidos (Figura 4), foi possível constatar que houve redução da % FD em todos os anos agrícolas com a aplicação de oxicleto de cobre. O incremento de zero para 11 pulverizações diminuiu linearmente a % FD nos anos analisados. Para cada pulverização realizada, a % FD diminuiu 1,96% na safra 1997/98 e 2,78% na safra 1998/99. Observou-se que quatro, sete e 11 aplicações de



Figura 2. Sintoma de cancro cítrico em folhas de laranja-doce





Figura 3. Sintoma de cancro cítrico em ramos de laranja-doce

oxiclreto de cobre reduziram a incidência da doença em cerca de 25%, 30% e 41% em relação à testemunha, respectivamente.

No ano agrícola de 1998/99, constatou-se que quatro pulverizações foram suficientes para reduzir em aproximadamente 25% a incidência da doença em relação à testemunha, havendo concordância com os dados observados no ano anterior. Nesta safra, nos tratamentos com sete e 11 pulverizações houve uma eficiência de controle de 42% e 51%, respectivamente. Avaliando-se de forma conjunta os dados obtidos durante o período de condução do experimento (1997 a 1999), notou-se que a eficiência de controle permaneceu a mesma para todos os tratamentos utilizados (25%, 36% e 47%).

No Paraná, Leite Júnior et al. (1987) verificaram uma redução em torno de 66% na incidência de folhas com cancro cítrico na cultivar

Valência (safra 1982/83), com cinco a seis aplicações de oxiclreto de cobre. Foi observado que bactericidas cúpricos reduziram efetivamente o desenvolvimento do cancro cítrico e que as cultivares de citros com níveis intermediários de resistência apresentaram as maiores reduções na incidência de cancro pela aplicação de bactericidas.

Seis a sete aplicações de fungicidas cúpricos foram suficientes para a proteção de brotações novas contra XAC no Japão (Stall & Seymour, 1983). Avaliando-se o efeito de diferentes bactericidas no controle do cancro cítrico na Argentina, verificou-se que, além de serem os mais eficazes em reduzir a severidade da doença, três aplicações de compostos à base de cobre influenciaram negativamente na sobrevivência epífita de XAC nas folhas e nos frutos de plantas cítricas (McGuire, 1988).

Os resultados do presente trabalho indicam que a eficiência de controle do cancro cítrico se eleva a partir de quatro aplicações de oxiclreto de cobre durante o período de brotação das plantas cítricas, em intervalos de aproximadamente 30 dias. Todavia, deve-se ressaltar que

o controle químico é apenas uma das ferramentas no manejo do cancro cítrico. O uso integrado do controle químico, de quebra-ventos permanentes ou temporários e de cultivares com maiores níveis de resistência pode oferecer um adequado controle desta doença (Leite Júnior, 1990).

## Literatura citada

- GOTTWALD, T.R.; GRAHAM, J.H.; SCHUBERT, T.S. An epidemiological analysis of the spread of citrus canker in urban Miami, Florida, and synergistic interaction with the Asian citrus leafminer. *Fruits*, Paris, v.52, n.6, p.383-390, out. 1997.
- GRAHAM, J.H.; LEITE JÚNIOR, R.P.; DROUILLARD, D.L. Control of citrus bacterial diseases by induced systemic resistance. *Phytopathology*, St. Paul, v.92, n.6, (Supplement), p.31, 2002.
- LEITE JÚNIOR, R.P. *Cancro cítrico: prevenção e controle no Paraná*. Londrina: IAPAR, 1990. 51p. (Circular 61).
- LEITE JÚNIOR, R.P.; MOHAN, S.K.; PEREIRA, A.L.G.; CAMPACI, C.A. Controle integrado de cancro cítrico – efeito da resistência genética e da aplicação de bactericidas. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.12, n.3, p.257-263, set. 1987.
- LEITE JÚNIOR, R.P.; VERONA, L.A.F.; HUANG, G.F. Controle do cancro cítrico no Oeste Catarinense. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.14, n.2, p.11-13, jul. 2001.
- McGUIRE, R.G. Evaluation of bacterial chemicals for control of *Xanthomonas* on citrus. *Plant Disease*, St. Paul, v.72, n.12, p.1016-1020, dez. 1988.
- NAMEKATA, T. Citrus canker disease situation in Brazil. In: ROSSETI, V. (Coord.). INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF CITRUS CANKER, DECLINIO/BLIGHT AND SIMILAR DISEASES, 1, 1987, São Paulo, SP. *Proceedings...* Campinas:Fundação Cargill, 1988. p.9-14.
- ROSSETTI, V.V. *Manual ilustrado de doenças dos citros*. Piracicaba: FEALQ/FUNDECITROS, 2001. 207p.
- STALL, R.E. Canker. In: WHITESIDE, J.O.; GARNSEY, S.M.; TIMMER, L.W. (Ed.) *Compendium of citrus diseases*. St. Paul: APS Press, 1993. p. 6-7.
- STALL, R.E.; SEYMOUR, C.P. Canker, a threat to citrus in the Gulf-Coast States. *Plant Disease*, St. Paul, v.67, n.5, p.581-585, maio 1983.

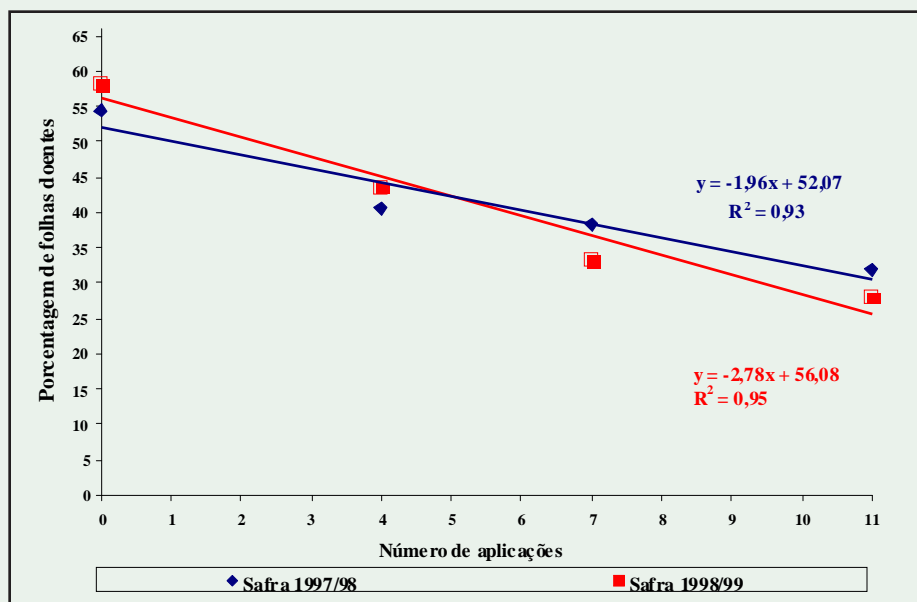


Figura 4. Porcentagem média de folhas com sintomas de cancro cítrico em função do número de aplicações de oxiclreto de cobre no município de Marema, SC

# Correlação do peso de abate de cordeiros com rendimento, peso e compactidade da carcaça

Volney Silveira de Avila<sup>1</sup>; Guilherme Caldeira Coutinho<sup>2</sup>; Vilson Koro<sup>3</sup>; Anildon de Oliveira Ribeiro<sup>4</sup>; José Luiz Garcia Quadro<sup>5</sup> e Fabricio Afonso Costa<sup>6</sup>

**Resumo** – Este trabalho teve o objetivo de avaliar a correlação entre o peso vivo no abate e o peso da carcaça fria, rendimento comercial e compactidade das carcaças de 50 cordeiros machos, castrados, sendo 12 da raça Ille de France, 32 Texel e seis Suffolk, com idade entre 120 e 150 dias, criados em pastagem cultivada perene de inverno. Na média geral, entre os cordeiros das três raças, verificou-se uma correlação linear e positiva do peso vivo no abate com as variáveis analisadas.

**Termos para indexação:** ovino, carcaça, raças.

## Correlation of live weight at slaughter of lambs with yield, weight and compactness of carcass

**Abstract** – This study aimed to evaluate the correlation between live weight at slaughter and cold carcass weight, commercial carcass yield, and carcass compactness of 50 castrated male lambs, consisting of 12 Ille de France, 32 Texel, and six Suffolk. All lambs ranging from 120 to 150 days old and raised on winter perennial pasture. In average, the lambs had a linear and positive correlation between live weight at slaughter and all others studied traits.

**Index terms:** sheep, carcass, races.

A crescente demanda de carne ovina no Estado de Santa Catarina associada à baixa oferta do produto tem feito com que o preço recebido pelo produtor atinja valores bem acima do mercado de outras regiões do País. Este comportamento do mercado vem estimulando os produtores a melhorar e ampliar seus rebanhos.

A qualidade da carcaça e da carne como parâmetro comercial ainda é pouco utilizada no mercado brasileiro, porém em outros mercados o comércio de animais é realizado com base na carcaça e não no animal em pé. Com isso, carcaças oriundas

de animais mais próximos à maturidade fisiológica apresentam maior porcentagem de peças de segunda categoria. Sendo a carcaça o principal produto de cordeiros destinados ao abate, o conhecimento das suas variações frente a um diferencial de peso vivo no momento do sacrifício (principal parâmetro considerado para venda de cordeiros) constitui importância econômica. Da mesma forma, deve ser considerada sua qualidade ou seus determinantes de qualidade comercial, o que seria o conjunto de características cuja importância relativa confere à carcaça uma máxima aceitação e um maior preço

no mercado (Figura 1).

O rendimento da carcaça pode ser considerado como um bom adiantamento da sua qualidade, o que determina que muitas vezes seja incluído juntamente com outros dados em sistemas de avaliação (Yeates, 1967). A alimentação é um dos fatores que influem neste rendimento por afetar o maior ou menor desenvolvimento do aparelho digestivo (Reid et al., 1968).

Segundo Figueiró (1979), embora a comercialização se faça com base no peso vivo, a medida real de matéria disponível para o consumo será dada pelo peso da carcaça fria. De acordo com Spedding (1968), a

<sup>1</sup>Méd. vet., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Lages, C.P. 181, 88502-970 Lages, SC, fone/fax: (049) 224-4400, e-mail: volnei@epagri.rct-sc.br.

<sup>2</sup>Méd. vet., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Lages, fone/fax: (049) 224-4400, e-mail: coutinho@epagri.rct-sc.br.

<sup>3</sup>Méd. vet., Epagri, C.P. 27, 89650-000 Treze Tilias, SC, fone: (049) 537-0844, fax: (049) 537-0166.

<sup>4</sup>Eng. agr., Epagri, C.P. 202, 89520-000 Curitibaanos, SC, fone: (049) 245-0849.

<sup>5</sup>Graduando em med. vet., UFPEL, Pelotas, RS.

<sup>6</sup>Zootecnista, produtor rural, Curitibaanos, SC, fone: (049) 245-0157.

simples análise do aumento de peso do animal não é suficiente para descrever o crescimento; é importante considerar também a proporção de desenvolvimento dos diferentes componentes corporais, que afeta sobremaneira o rendimento da carcaça e a obtenção de maior quantidade da porção comestível.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a correlação entre o peso vivo no abate e o peso da carcaça fria, rendimento comercial e compacidade de carcaça.

Foram utilizados 50 cordeiros machos, castrados, nascidos entre julho e agosto de 1999, que participaram do Concurso de Carcaça de Cordeiros, realizado em Curitiba pela Epagri e pela Associação Catarinense de Criadores de Ovinos – ACCO. Dos 50 cordeiros, 12 pertenciam à raça Ille de France, 32 à raça Texel e seis à raça Suffolk. Todos os animais foram terminados em pastagem perene de inverno composta predominantemente de aveia (*Avena* spp.), azevém (*Lolium multiflorum*) e trevo-branco (*Trifolium repens*). Os cordeiros apresentavam idades entre quatro e cinco meses e peso vivo variando de 30,5 a 58kg. Os animais foram



Figura 1. Carcaças avaliadas quanto ao peso, ao rendimento e à compacidade

pesados e abatidos sem jejum prévio, sendo as carcaças pesadas 12 horas após o abate para que fosse obtido o peso da carcaça fria (PCF). O rendimento comercial da carcaça (R) foi calculado através da relação percentual entre o peso vivo no abate (PVA) e o peso da carcaça fria (PCF). O índice de compacidade da carcaça (CC) foi determinado através da divisão do peso da carcaça fria (PCF) pelo comprimento interno da carcaça (L). Os dados foram analisados pelo programa Sigma-

plot para determinar a correlação entre o peso vivo no abate e o peso da carcaça fria, rendimento e compacidade da carcaça.

Os resultados do rendimento da carcaça (Tabela 1) foram semelhantes nas três raças, variando entre 42,1% e 55,3%. Foi observada uma correlação entre o peso vivo no abate e o rendimento da carcaça, sendo significativa para as raças Texel ( $P < 0,05$ ) e Suffolk ( $P < 0,01$ ), não sendo observado o mesmo comportamento na raça Ille de France, provavelmente devido à variação de peso de abate entre os indivíduos (32 e 58kg). Estes resultados foram semelhantes aos encontrados por Everitt & Jury (1966), Galmez & Santisteban (1970) e Constanzi (1998) e superiores aos obtidos por Figueiró (1976) e Bueno et al. (2000). As médias de rendimento de carcaça verificadas neste trabalho foram elevadas, pois Oliveira et al. (2001), avaliando diferentes pesos vivos no abate, verificaram que animais mais pesados apresentam maior rendimento de carcaça.

A correlação entre o índice de compacidade ou carnosidade da carcaça e o peso vivo no abate foi altamente significativo ( $P < 0,01$ ) para as três raças (Tabela 1), evidenciando um aumento linear da compacidade da carcaça com o peso vivo de abate, indicando uma adequada distribuição de carne e de gordura por área.

Os índices de compacidade das três raças foram superiores aos encontrados por outros autores

Tabela 1. Características de carcaças de três raças ovinas abatidas com diferentes pesos, médias (M), amplitudes (A), coeficiente de correlação (r) e significância estatística (P)

Raça	Variável	M	A	r	P
Ille de France	Peso no abate (kg)	45,2	32,0 – 58,0	-	-
	Peso carcaça fria (kg)	20,4	14,0 – 24,6	0,90	**
	Rendimento (%)	47,4	43,7 – 51,4	0,41	ns
	Compacidade (kg/cm <sup>3</sup> )	0,348	0,246 – 0,430	0,94	**
Texel	Peso no abate (kg)	37,6	30,5 – 53,4	-	-
	Peso carcaça fria (kg)	18,4	14,3 – 27,9	0,94	**
	Rendimento (%)	49,0	42,9 – 55,3	0,35	*
	Compacidade (kg/cm <sup>3</sup> )	0,354	0,254 – 0,520	0,85	**
Suffolk	Peso no abate (kg)	42,2	35,0 – 47,6	-	-
	Peso carcaça fria (kg)	20,5	14,7 – 25,7	0,99	**
	Rendimento (%)	48,1	42,1 – 54,0	0,98	**
	Compacidade (kg/cm <sup>3</sup> )	0,353	0,238 – 0,460	0,99	**

ns = não-significativo a 5%

\* significativo a 5%

\*\* significativo a 1%

(Ávila, 1995; Garcia et al., 1999), indicando uma melhor conformação das carcaças. Provavelmente este fato esteja relacionado ao maior peso das carcaças, pois, segundo Tovar (1984), quanto maior o peso da carcaça maior o índice de compacidade.

## Conclusões

Quanto maior o peso vivo de abate dos cordeiros, maior o rendimento e a compacidade das carcaças.

Na raça Ille de France, o aumento de peso vivo não afeta de forma significativa o rendimento de carcaça.

## Literatura citada

1. AVILA, V.S. *Crescimento e influência do sexo sobre os componentes do peso vivo em cordeiros*. 1995. 212p. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas., RS.
2. BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E. Santa Inês Sheep Breed in the intensive lamb meat production in the Southeast Region of Brasil. In: GLOBAL CONFERENCE ON CONSERVATION OF DOMESTIC ANIMAL RESOURCES, 5., Brasília. *Proceedings...* Brasília: Embrapa, 2000. CD-Rom.
3. CONSTANZI, A.R. *Estação de pesquisa e produção de Vacaria: Histórico e contribuições à pesquisa agropecuária*. Porto Alegre, RS: Fepagro, 1998. 86p. (Fepagro. Circular Técnica, 17).
4. EVERITT, G.C.; JURY, K.E. Effects of sex and ganadectomy on the growth and development of South-Down x Romney Cross lambs. II. Effects on carcass grades, measurements and chemical composition. *Journal Agricultural Science*, v.66, p.15-26, 1966.
5. FIGUEIRÓ, P.R.P. Rendimento de carcaça em ovinos no Rio Grande do Sul. In: JORNADA TÉCNICA DE PRODUÇÃO OVINA NO RIO GRANDE DO SUL, 1, 1979, Bagé: *Anais...* Bagé: Embrapa – UEPAE de Bagé, 1979. p.65-67.
6. FIGUEIRÓ, P.R.P. Cruzamento industrial da raça Hampshire Down e Romney Marsh na produção de cordeiros para abate. In: REUNIAO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 13., 1976. Salvador, BA. *Anais...* Salvador, BA: SBZ, 1976. p.88-89.
7. GALMEZ, J.; SANTISTEBAN, E. Efecto del peso de sacrificio sobre el peso, rendimiento y composición de la canal de corderos Merino Precoz Francés. *Agricultura Técnica*, v.31, n.1, 1970.
8. GARCIA, C.A.; SILVA SOBRINHO, S.; GASTALDI, K. A Influência das diferentes relações volumosas: concentrado e pesos de abate de cordeiros confinados. 2. Medidas objetivas e subjetivas das carcaças. REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: SBZ, 1999. CD-Rom.
9. OLIVEIRA, N.M.; MARTINS, R.C.R.; OSÓRIO, J.C.S. *Proporção dos principais cortes da carcaça de cordeiros corriedale e ideal segundo o peso de abate*. Bagé, RS. Embrapa – CPPSUL, 2001. (Embrapa – CPPSUL. Comunicado Técnico, 29).
10. REID, J.T.; BENSADOUN, A.; BULL, L. S.; BURTON, J.H.; GLEESON, P.A.; HAN, I.K.; JOO, Y.D.; JOHNSON, D.E.; McMANUS, W.R.; PALADINES, O.L.; STROUD, J.W.; TYRRELL, H.F.; NIEKERK, VAN B.D.H.; WELLINGTON, G.W. Some peculiarities in the body composition of animals. In: BODY composition in animals and Man. Washington: National Academy of Science, 1968. p.19-44, Publication n° 1.598.
11. SPEDDING, C.R.W. *Producción ovina*. Editorial Academia León, 1968. 413p.
12. TOVAR, J.J. *Composición tisular y crecimiento relativo de órganos de corderos de raza Merina española*. 1984. 363p. Tese (Doutorado). Facultad de Veterinaria/Universidad de Cordova. España.
13. YEATES, N.T.M. *Avances en zootecnia*. Zaragoza: Acribia, 1967. 403p. ■



# Lesmas: pragas da agricultura e ameaça à saúde humana

Luís Antonio Chiaradia<sup>1</sup>, José Maria Milanez<sup>2</sup>, Carlos Graeff-Teixeira<sup>3</sup> e José Willibaldo Thomé<sup>4</sup>

**Resumo** – As lesmas são pragas agrícolas e transmitem o parasita humano *Angiostrongylus costaricensis*. As lesmas *Sarasinula linguaeformis*, *Phyllocaulis variegatus*, *Deroceras* spp. e *Limax maximus* ocorrem no Oeste do Estado de Santa Catarina. Esta pesquisa teve por objetivo estudar a parasitose e fornecer informações para o manejo integrado destas pragas. A doença se caracterizou como sendo uma infecção assintomática, de baixa morbidade e com cura espontânea em menos de um ano. No laboratório, a *S. linguaeformis* alcançou a fase reprodutiva com  $179 \pm 11$  dias, realizou posturas a cada 20 dias, com média de  $49,2 \pm 7,2$  ovos, que incubaram em  $16 \pm 0,5$  dias e apresentaram viabilidade de 98,9%. Esta lesma não apresentou preferência alimentar por plântulas de sorgo, milho, mandioca, alho, tomate e por mudas de diversas essências florestais. Cartap (250g/ha) e sulfato de cobre (2%) apresentaram efeito repelente às lesmas, e as iscas tóxicas à base de metaldeído e tiodicarbe e iscas caseiras, formuladas com 3% a 5% de ácido bórico, são recomendadas no controle destes moluscos.

**Termos para indexação:** moluscos, pragas, parasita humano, manejo integrado.

## Slugs: agricultural pests and threats to the human health

**Abstract** – The slugs are agricultural pests that transmit to human being the parasitic nematode *Angiostrongylus costaricensis*. Slugs like *Sarasinula linguaeformis*, *Phyllocaulis variegatus*, *Deroceras* spp. and *Limax maximus* frequently occur in Western Santa Catarina, Brazil. This research was carried out in order to study the parasite infection and disease and to produce knowledge to support the integrated management of these pests. The parasitosis occurred as an asymptomatic infection of low morbidity and with spontaneous cure in less than one year. In laboratory *S. linguaeformis* attained the reproductive phase with  $179 \pm 11$  days, laid every 20 days with the average of  $49,2 \pm 7,2$  eggs and incubated in  $16 \pm 0,5$  days with viability of 98,9%. This slug had no preference for sorghum, corn, cassava, garlic, tomato plants and several forest species. Cartap (250g/ha) and copper sulfate (2%) had slugs repellent effects. Toxic baits formulated either with metaldehyde and thiodicarb or with boric acid (3% to 5%) are recommended to control these mollusks.

**Index terms:** mollusks, pests, human disease, integrated management.

## Introdução

As lesmas são moluscos que se caracterizam pela redução ou ausência total de concha. Estes gastrópodes possuem pé, manto e cabeça. Na cabeça ocorrem dois pares de tentáculos, sendo um mais curto, onde se localizam os órgãos do olfato, e o outro onde estão os olhos. A boca está situada na parte

antero-inferior do corpo, e dentro há uma língua denominada rádula, que é revestida por uma lâmina de conquiliolina, denticulada como uma raspadeira, usada para triturar os alimentos e que pode auxiliar na determinação das espécies (Thomé, 1993).

As lesmas são polípagas, hermafroditas, ovíparas e produzem muco, sobre o qual se deslocam. São

mais ativas à noite e nas horas amenas do dia, protegendo-se do sol debaixo de substratos em locais úmidos ou enterrando-se no solo, em profundidades que podem alcançar mais de 0,5m. Estes moluscos podem hibernar e entrar em quiescência nos períodos de baixas temperaturas e de estiagem prolongada, respectivamente (Milanez & Chiaradia, 1999a).

<sup>1</sup>Eng. agr., M.Sc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar – Cepaf –, C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (049) 323-4877, fax: (049) 323-0600, e-mail: chiaradi@epagri.rct-sc.br.

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

<sup>3</sup>Médico, Dr., PUCRS/Fac. de Biociências/Dep. de Ciências Microbiológicas, Av. Ipiranga, 6.681, prédio 12 C, sala 282, Partenon, 90619-900 Porto Alegre, RS, fone: (051) 3320-3500, e-mail: graeteix@pucrs.br.

<sup>4</sup>Biólogo, Dr., PUCRS/Fac. de Biociências/Dep. de Biologia, Av. Ipiranga, 6.681, prédio 12 D, sala 340, Partenon, 90619-900 Porto Alegre, RS, fone: (051) 3320-3500, e-mail: thomejw@pucrs.br.

Danos provocados por lesmas têm aumentado nos últimos anos em lavouras de milho, soja e feijão, principalmente naquelas cultivadas no sistema de plantio direto sobre a palha, onde estes moluscos encontram abrigo, alimento e condições adequadas de umidade (Di Stefano, 1998).

As lesmas podem ser vetores de patógenos para as plantas, caso da *Phytophthora infestans* em batatinha e *Mycosphaerella brassicicola* em repolho (Alfaro, 1983). Também podem ser hospedeiros intermediários do nematódeo *Angiostrongylus costaricensis* (Metastrongylida, Angiostrongylidae), parasita que pode provocar a angiostrongilíase abdominal (Graeff-Teixeira et al., 1991).

Para o sucesso no manejo de pragas é fundamental conhecer as espécies e as práticas recomendadas de controle. Assim, lesmas de ocorrência freqüente na Região Oeste Catarinense foram identificadas na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS. Na Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar – Cepaf – foi estudada a biologia da *Sarasinula linguaeformis* (Stylommatophora, Veronicellidae) (Figura 1) e foram identificadas algumas substâncias atrativas, repelentes e tóxicas para os moluscos, destinadas a formular iscas e proteger as culturas.

Estudos da parasitose foram conduzidos por pesquisadores da PUCRS, com a participação do doutor Kentaro Yoshimura e da doutora Hiroko Shimada (*in memoriam*), da Akita University School of Medicine do Japão. Participaram também funcionários do Laboratório de Análises Clínicas Bergmann de Chapecó, as equipes dos setores da Saúde e Agricultura e a população do município de Nova Itaberaba. Esta pesquisa teve por objetivo estudar a angiostrongilíase abdominal e fornecer informações para aprimorar o manejo integrado destas pragas.

### Espécies de lesmas mais freqüentes no Oeste Catarinense

A *S. linguaeformis* é uma lesma nativa no Brasil, mas considerada exótica no Oeste Catarinense. Os



Figura 1. Espécimes da lesma *Sarasinula linguaeformis*

espécimens adultos atingem até 10cm de comprimento e são de coloração pardo-clara a preta. Sua ocorrência na região foi relatada em 1993, quando causou danos em lavouras de feijão e soja em Nova Itaberaba (Moro & Hemp, 1995). Atualmente, esta espécie infesta mais de 1.500ha de lavouras e ocorre também em áreas urbanas dos municípios de Planalto Alegre, Nova Itaberaba e Chapecó.

Outra lesma nativa que ocorre com freqüência, mas em baixos níveis populacionais, possivelmente devido à ação de inimigos naturais, é a *Phyllocaulis variegatus* (Stylommatophora, Veronicellidae). Este molusco atinge até 12cm de comprimento, apresenta o dorso de cor parda e a parte inferior do corpo amarelada.

Recentemente e com freqüência, estão ocorrendo infestações de lesmas em lavouras de milho, que consomem as plântulas logo após a emergência, exigindo o replantio. Estes moluscos, que na fase adulta atingem até 4cm de comprimento e são de cor pardo-escuro, foram identificados como *Deroceras* spp. (Stylommatophora, Agrolimacidae), lesmas de origem européia (Chiaradia, 2000).

A espécie *Limax maximus* (Stylommatophora, Limacidae), que também é originária da Europa, freqüentemente ocorre em hortas situadas na área urbana do município de Chapecó. Este molusco pode atingir 10cm de compri-

mento e é de coloração esbranquiçada, com manchas cinza-escuras no dorso.

### Caracterização da doença causada pelo nematódeo

Roedores silvestres são hospedeiros definitivos e adaptados do nematódeo *A. costaricensis*, que alojam o parasita no interior de ramos da sua artéria mesentérica. As lesmas da família Veronicellidae são os seus principais hospedeiros intermediários, embora os moluscos em geral sejam suscetíveis à infecção. As lesmas adquirem o verme consumindo fezes de roedores ou se deslocando sobre superfícies infestadas. As larvas do nematódeo se instalam no seu tecido muscular e, ao atingirem o terceiro ínstar, são liberadas no muco produzido pelos moluscos. O ciclo biológico deste verme se completa quando os roedores se alimentam de lesmas ou consomem alimentos impregnados com muco contaminado. As pessoas podem se tornar hospedeiros acidentais ao ingerirem larvas do nematódeo (Graeff-Teixeira et al., 1991; Mendonça, 1999).

A presença do verme no sistema vascular humano causa trombose, forma granulomas e aumenta os eosinófilos. Ocorre também intensa reação inflamatória, que retém os ovos do parasita na parede do intestino delgado, provocando o seu

espessamento e, conseqüentemente, sua obstrução. Pessoas infectadas geralmente manifestam mal-estar, anorexia, dor abdominal no quadrante inferior direito, náusea, vômito, diarreia, febre e constipação intestinal, podendo inclusive haver a perfuração do intestino, causando peritonite e sepse (intoxicação decorrente da putrefação), com possibilidade de resultar em óbito. A comprovação do diagnóstico da doença necessita de sorologia específica. Não existe tratamento recomendado e os anti-helmínticos atualmente disponíveis devem ser evitados, pois podem induzir à migração errática do nematódeo, que pode agravar os distúrbios e lesões (Graeff-Teixeira et al., 1991).

O cozimento dos alimentos provenientes de áreas infestadas por moluscos e/ou sua imersão em uma solução formulada com 1,5% de hipoclorito de sódio por 12 horas são medidas recomendadas para prevenir a doença. Os caracóis utilizados na alimentação humana devem ser bem cozidos e preferencialmente oriundos de criações confinadas, o que reduz a possibilidade de estarem parasitados. Deve ser evitada também a utilização de moluscos como iscas em pescarias e devem ser impedidas as brincadeiras de crianças com estes animais (Zanini & Graeff-Teixeira, 1995).

A incidência da parasitose na população residente em áreas infestadas por *S. linguaeformis*, obtida por exames sorológicos, foi de até 52%, mas que se reduziu espontaneamente para 13%, possivelmente pela população ter adotado as medidas profiláticas orientadas. As pessoas infectadas pelo nematódeo, de modo geral, não manifestaram sintomas clínicos da doença, permitindo concluir que esta zoonose geralmente se expressa de forma assintomática, com baixa morbidade e apresenta cura espontânea em menos de 12 meses (Graeff-Teixeira et al., 2003).

A incidência de larvas de *A. costaricensis* foi estudada em lesmas coletadas mensalmente em quatro locais durante dois anos. No laboratório, os moluscos foram eviscerados, macerados e deixados por uma hora numa solução com

0,3% de pepsina e 0,7% de ácido clorídrico, mantida a 37°C, condição semelhante àquela do estômago humano durante a digestão dos alimentos. A solução foi filtrada em gaze, depositada por 2 horas em funis de Berles e transferida para “vidros-relógio”, sendo as larvas recuperadas pela triagem em microscópio estereoscópico de até 40 aumentos. Camundongos “Swiss” foram infectados com as larvas e, após 60 dias, através da dissecação das suas artérias, os vermes adultos foram recuperados. O índice de parasitose nas lesmas foi de até 86%, com cargas individuais de até 7.720 larvas, sendo mais elevadas nos meses quentes, o que sugere a sazonalidade da transmissão do parasita no Sul do Brasil (Graeff-Teixeira et al., 2001).

### Biologia da lesma *Sarasinula linguaeformis*

O estudo da biologia da *S. linguaeformis* foi conduzido no Laboratório de Fitossanidade da Epagri/Cepaf, numa sala climatizada com temperatura de  $26 \pm 1^\circ\text{C}$  e fotofase de 12 horas. As matrizes foram coletadas em Nova Itaberaba, sendo acondicionadas em caixas plásticas (31,5 x 23 x 11cm) com

respiradouro (perfuração na tampa vedada por tela metálica), contendo uma camada de 3cm de terra levemente umedecida e com alto teor de matéria orgânica. As lesmas foram alimentadas com plântulas de feijoeiro, fornecidas à vontade e repostas três vezes por semana. O acompanhamento do desenvolvimento dos moluscos foi conduzido por 230 dias, utilizando 1.176 indivíduos provenientes de posturas obtidas no laboratório. As medições dos seus comprimentos e larguras, em repouso e movimento, foram realizadas com auxílio de um paquímetro, forçando os moluscos a se deslocarem sobre uma tela metálica aquecida por uma lâmpada de 40 watts.

As lesmas atingiram a fase reprodutiva com  $179 \pm 11$  dias, sendo, então, separados 50 indivíduos para continuidade dos estudos. Estes indivíduos realizaram posturas a cada 20 dias, com média de  $49,2 \pm 7,2$  ovos, que apresentaram um período médio de incubação de  $16 \pm 0,5$  dias e viabilidade de 98,9% (Cortina et al., 2003) (Figura 2). Altos índices de fecundidade e fertilidade explicam, de certa forma, por que ocorrem elevados níveis populacionais desta praga nas áreas infestadas.



Figura 2. Ciclo biológico da lesma *Sarasinula linguaeformis*

## Manejo integrado das lesmas

O controle de lesmas através de práticas isoladas geralmente é ineficaz, sendo necessário utilizar métodos integrados, visando manter as suas populações em níveis que não causem danos econômicos (Milanez & Chiaradia, 1999a).

O controle biológico natural das lesmas, principalmente das espécies exóticas, normalmente é insuficiente para manter suas populações em equilíbrio, embora ocorra a ação de predadores (aranhas, insetos, crustáceos, anfíbios, répteis, aves e mamíferos), parasitóides (larvas de moscas e nematóides) e patógenos (protozoários, bactérias e fungos) (Alfaro, 1983).

Armadilhas são recomendadas para o controle de lesmas em pequenas áreas. Madeira, telhas, tijolos, sacos de aniagem umedecidos ou amontoados de vegetação semidecomposta podem ser utilizados como armadilhas, dispostos sobre o solo ao entardecer, preferencialmente associadas com atrativos alimentares, para serem inspecionadas pela manhã. Cercar as áreas com água, sal, cinza, cal ou calcário e a inspeção noturna, esmagando ou perfurando as lesmas, também são práticas recomendadas para o controle destas pragas em hortas,

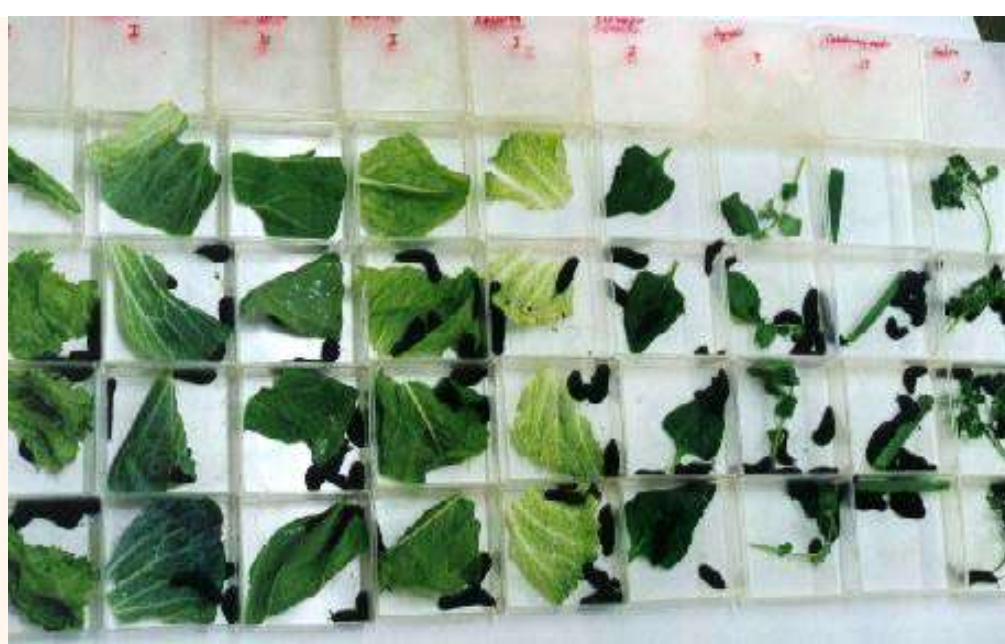


Figura 3. Parcelas de experimento para avaliar a preferência alimentar da lesma *Sarasinula linguaeformis*

jardins e pomares caseiros (Milanez & Chiaradia, 1999a).

Algumas práticas são recomendadas para o manejo de lesmas em áreas extensas, tais como rotação de culturas, antecipação da semeadura, destruição dos restos das culturas, redução da irrigação, coberturas vegetal e morta e preparo do solo pelo sistema “convencional”, ao menos durante algum tempo (Quintela, 2002).

A preferência alimentar da lesma *S. linguaeformis* foi estudada em diversos ensaios conduzidos na Epagri/Cepaf, testando culturas anuais econômicas e de subsistên-

cia, hortaliças e mudas de essências florestais. Porções de plântulas de massa conhecida foram fornecidas às lesmas (Figura 3), sendo avaliado o consumo após 24, 48 e 72 horas. Esta espécie se alimentou preferencialmente de leguminosas (feijão, soja e amendoim), curcubitáceas (abóbora, melancia e pepino), brássicas (repolho, couve e mostarda), alface e batatinha, mas não consumiu plântulas de milho, sorgo, mandioca, alho e tomate (Chiaradia, 2001a; Chiaradia & Milanez, 2002a). O cinamomo foi a essência florestal mais consumida, seguida da uva-do-japão e do cedro. Bracatinga, canafístula, louro, canela-preta e o pinheiro-brasileiro tiveram pouco consumo. As lesmas não se alimentaram de angico, açoita-cavalo, grevilea-robusta, pínus, erva-mate e eucalipto, sugerindo serem alternativas para reflorestar as áreas infestadas pela praga (Chiaradia & Milanez, 2002b).

Outros ensaios foram conduzidos para identificar substâncias com ação tóxica e repelente para as lesmas. Constatou-se que hidróxido de sódio (2%), querosene (3%), creolina (2%) e sal amoníaco (3%) provocaram elevada mortalidade quando aplicados diretamente sobre os moluscos (Chiaradia & Milanez, 1999). A aplicação de agrotóxicos sobre o alimento fornecido às lesmas (Figura 4) caracterizou o efeito repelente do cartap (250g/ha) e do sulfato de cobre (2%), constituindo-se em alternativas para proteger culturas instaladas (Chiaradia, 2001b).

Isca tóxica comercial, à base▶



Figura 4. Porções de folhas de feijão tratadas com agrotóxicos destinadas a avaliar o efeito repelente para os moluscos





Figura 5. Iscas formuladas com ácido bórico sendo testadas no controle de lesmas

de metaldeído e tiodicarbe, são usadas no controle destes moluscos, tendo as últimas efeito tóxico residual mais prolongado. Estas iscas devem ser utilizadas com precaução devido a sua toxicidade para mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes. A necessidade de aplicar diversas doses de 20 a 40kg/ha de isca num mesmo ano geralmente inviabiliza a sua utilização em áreas extensas (Chiaradia, 2001c; Quintela, 2002).

Isclas tóxicas elaboradas com ácido bórico podem se constituir numa alternativa para combater lesmas em pequenas áreas. Estas isclas devem ser formuladas com o procedimento utilizado na fabricação de macarrão, misturando-se sete partes de farinha de trigo, três partes de farinha de milho, 3% a 5% de ácido bórico e adicionando ovos para aglomerar os ingredientes. A pasta resultante deve ser filamentada, seca à sombra, fragmentada em pedaços de aproximadamente 0,5cm de comprimento e distribuída na área infestada (Milanez & Chiaradia, 1999b). Testes realizados comprovaram a atratividade e eficiência desta isca no controle da lesma *S. linguiformis* (Figura 5).

Outra alternativa para combater lesmas consiste na aplicação noturna de aproximadamente 200L/ha de calda formulada com 20% de uréia, que provoca a morte das lesmas por desidratação. Esta prática, contudo, deve ser usada com cautela pois pode causar toxicidade às plantas (Quintela, 2002).

## Literatura citada

1. ALFARO, D.C. Babosas: se estudia su combate con extratos de plantas.

*Actividades em Turrialba*, San José, v.11, n.4, p.8-9, 1983.

2. CHIARADIA, L.A. Ataque de lesmas em lavouras de milho. *Jornal O Cooperalfa*, Chapecó, v.13, n.144, p.16, dez. 2000.
3. CHIARADIA, L.A. Preferência alimentar da lesma *Sarasinula linguiformis* (Semper, 1885) por culturas anuais econômicas e de subsistência. In: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, 3, 2001, Chapecó, SC. *Resumos...* Chapecó: Epagri, 2001a. p.76-80.
4. CHIARADIA, L.A. Avaliação do efeito de agrotóxicos aplicados sobre o alimento de *Sarasinula linguiformis* (Semper, 1885). In: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, 3., 2001, Chapecó, SC. *Resumos...* Chapecó: Epagri, 2001b. p.81-84.
5. CHIARADIA, L.A. Avaliação de isclas molucicidas no controle de *Sarasinula linguiformis* (Semper, 1885). In: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, 3., 2001, Chapecó, SC. *Resumos...* Chapecó: Epagri, 2001c. p.71-75.
6. CHIARADIA, L.A.; MILANEZ, J.M. Substâncias com efeito tóxico e repelente para *Sarasinula linguiformis* (Semper, 1885) (Mollusca, Veronicellidae). *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, Porto Alegre, v.5, n.2, p.303-309, 1999.
7. CHIARADIA, L.A.; MILANEZ, J.M. Preferência alimentar de *Sarasinula linguiformis* por hortaliças. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE MALACOLOGIA, 5., 2002, São Paulo, SP. *Programa, resúmenes y anales...* São Paulo: USP, 2002a. p.86.
8. CHIARADIA, L.A.; MILANEZ, J.M. Preferência alimentar de *Sarasinula linguiformis* por mudas de essências florestais. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE MALACOLOGIA, 5., 2002, São Paulo, SP. *Programa, resúmenes y anales...* São Paulo: USP, 2002b. p.107.
9. CORTINA, J.V.; CHIARADIA, L.A.; MILANEZ, J.M.; GARCIA, F.R.M. Aspectos da biologia da lesma *Sarasinula linguiformis* Semper, 1885. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE MALACOLOGIA, 18., 2003, Rio de Janeiro, RJ. *Resumos...* Rio de Janeiro: SBMa, 2003, p.157.

10. DI STEFANO, J.G. Lesmas no plantio direto no cerrado. *Direto no Cerrado*, Brasília, v.3, n.7, p.8-9, 1998.
11. GRAEFF-TEIXEIRA, C.; CAMILLO-COURA, L.; LENZI, H.L. Angiostrongilíase abdominal: nova parasitose no Sul do Brasil. *Amrigs*, Porto Alegre, v.35, n.2, p.91-98, 1991.
12. GRAEFF-TEIXEIRA, C.; CHIARADIA, L.A.; YOSHIMURA, K.; SHIMADA, H.; MAURER, R.L.; BRUM, C.O.; SILVA, M.F.C.; BEN, R. Longitudinal study of abdominal angiostrongylíasis in Nova Itaberaba, Southern Brazil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL, 37., 2001, Salvador, BA. *Resumos...* Salvador: SBMT, 2001, v.1. p.173-174.
13. GRAEFF-TEIXEIRA, C.; CHIARADIA, L.A.; BRUM, C.O.; PALOMINHOS, P.E.; MAURER, R.; SILVA, M.C.F.; BEN, R.; FERNEDA, J.; SILVA, A.C.A.; FONTOURA, G.R.; MENTZ, M.B.; SHIMADA, H.; KENTARO, Y. Aspectos da história natural da angiostrongilíase abdominal na zona rural de Nova Itaberaba, Santa Catarina. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL, 37, 2003, Belém. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Uberaba, v.36, p.172, 2003.
14. MENDONÇA, C.L.G.F. Angiostrongylus costaricensis *Moreira & Céspedes 1971* no hospedeiro intermediário *Sarasinula marginata Semper, 1885* (Mollusca: Soleolifera): vias de infecção, migração e eliminação larvar. 1999. 73f. Tese (Doutorado) – Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Belo Horizonte, MG.
15. MILANEZ, J.M.; CHIARADIA, L.A. Lesma: praga emergente no Oeste catarinense. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.12, n.1, p.15-16, 1999a.
16. MILANEZ, J.M.; CHIARADIA, L.A. Eficiência de isclas com base em ácido bórico no controle de *Sarasinula linguiformis* (Semper, 1885) (Mollusca, Veronicellidae). *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, Porto Alegre, v.5, n.2, p.351-355, 1999b.
17. MORO, L.; HEMP, S. Ocorrência de lesmas na região Oeste catarinense. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE MALACOLOGIA, 14. CONGRESSO LATINOAMERICANO DE MALACOLOGIA, 2., 1995, Porto Alegre, RS. *Programas e resumos...* Porto Alegre: PUCRS/SMMa/CP-CLAMA, 1995. p.106.
18. QUINTELA, E.D. Lesmas... *Cultivar*, Pelotas, v.4, n.38, p.26-28, 2002.
19. THOMÉ, J. W. Estado atual da sistemática dos Veronicellidae (Mollusca; Gastropoda) americanos, com comentários sobre sua importância econômica, ambiental e na saúde. *Biociências*, Porto Alegre, v.1, n.1, p.61-75, 1993.
20. ZANINI, G.M.; GRAEFF-TEIXEIRA, C. Angiostrongilíase abdominal: profilaxia pela destruição das larvas infectantes em alimentos tratados com sal, vinagre ou hipoclorito de sódio. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, São Paulo, v.28, n.4, p.389-392, 1995.



# Profundidade de sementeira na germinação e emergência de ervilhaca comum e nabo forrageiro

Alvadi Antonio Balbinot Junior<sup>1</sup>; Rogério Luiz Backes<sup>2</sup>;  
André Nunes Loula Tôrres<sup>3</sup> e Gilson José Marcinichen Gallotti<sup>4</sup>

**Resumo** – Diante da dificuldade de produção e aquisição de sementes de ervilhaca e de nabo forrageiro, é necessário otimizar a utilização desse insumo. A sementeira na profundidade adequada constitui-se em importante prática cultural para implantação correta dessas culturas de cobertura do solo. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de cinco profundidades de sementeira sobre a germinação e a velocidade de emergência e de crescimento de plântulas de ervilhaca comum e nabo forrageiro. Para tanto, foi conduzido um experimento sob condições de abrigo na Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, SC. Constatou-se que as profundidades de sementeira compreendidas entre 2 e 6cm proporcionaram adequada porcentagem de germinação de sementes, velocidade de emergência e crescimento inicial de plântulas de ervilhaca comum e de nabo forrageiro.

**Termos para indexação:** *Vicia sativa* L., *Raphanus sativus* L., culturas de cobertura do solo, sementes, plantio direto.

## Sowing depth on germination and emergency of common vetch and wild radish

**Abstract** – It is very difficult to produce and to get common vetch and wild radish seeds, so it is necessary to optimize the use of these seeds. The sowing at adequate depth is an important cultural practice to these cover crops. The aim of this work was to evaluate the effect of five sowing depth on the germination and on the emergency and growth rate of common vetch and wild radish seedlings. An experiment was carried out in a green house at Epagri/Experiment Station of Canoinhas, SC, Brazil. Sowing depths between 2 and 6cm are adequate for germination of seeds, emergency and early growth rate in seedlings of common vetch and wild radish.

**Index terms:** *Vicia sativa* L., *Raphanus sativus* L., cover crops, seeds, no tillage.

## Introdução

O cultivo de plantas de cobertura do solo durante o inverno melhora as condições químicas, físicas e biológicas do solo, bem como reduz problemas com plantas daninhas em culturas estivas (Yenish et al., 1996; Biederbeck et al., 1998). O nabo forrageiro é uma espécie que tem se destacado como excelente cobertura do solo no inverno, em especial pela elevada capacidade de reciclagem de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo (Crochemore & Piza, 1994). Já a ervilhaca se destaca pela

elevada capacidade em fixar nitrogênio da atmosfera.

Nessas culturas, grande parte das pesquisas referem-se à produção de sementes, à velocidade de crescimento das plantas e à determinação da concentração de nutrientes na fitomassa (Derpsch et al., 1991). No entanto, informações que indiquem a profundidade adequada de sementeira das sementes de ervilhaca comum e de nabo forrageiro são escassas. Essas informações tornam-se importantes à medida que o custo para aquisição das sementes aumenta, criando a necessidade de otimização

do uso desse insumo. Além disso, diante do crescente aumento do uso de consorciação de espécies, faz-se necessário avaliar a possibilidade de sementeira de ervilhaca e nabo forrageiro na mesma profundidade, sem prejuízo da emergência das plântulas.

Sabe-se que a habilidade das sementes em germinar quando dispostas em maiores profundidades pode estar relacionada à quantidade de reservas contidas nas mesmas (Kigel & Galili, 1995) ou, ainda, ao seu vigor. Além disso, condições de ambiente como grau de compactação, teor

<sup>1</sup>Eng. agr, M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, C.P. 216, 89460-000 Canoinhas, SC, fone: (047) 624-1144, fax: (047) 624-1079, e-mail: balbinot@epagri.rct-sc.br.

<sup>2</sup>Eng. agr, M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, e-mail: backes@epagri.rct-sc.br.

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

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

de umidade e temperatura do solo apresentam influência direta sobre a capacidade de germinação de sementes em diferentes profundidades (Popinigis, 1977).

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes profundidades de semeadura sobre a germinação das sementes, a velocidade de emergência e o crescimento inicial das plântulas de ervilhaca comum e de nabo forrageiro.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido em abrigo, na Epagri/Estação Experimental de Canoinhas. As sementes de ervilhaca comum (*Vicia sativa*) e nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) foram semeadas em vasos contendo 2L de solo oriundo de uma horta, classificado como Latossolo Vermelho distrófico (Embrapa, 1999), com as seguintes características: argila = 29%;  $pH_{\text{água}} = 5,5$ ;  $P = 50\text{mg/dm}^3$ ;  $K = 979\text{mg/dm}^3$ ; M.O. = 7,8%;  $Ca = 10,4\text{cmol/dm}^3$ ;  $Mg = 5,1\text{cmol/dm}^3$ . As sementes de ervilhaca e de nabo forrageiro apresentavam poder germinativo de 70%.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5, com quatro repetições. As profundidades de semeadura utilizadas foram: 0, 2, 4, 6 e 8cm, colocando-se 20 sementes por vaso, de ambas as espécies. Optou-se por estas profundidades pois se enquadram no intervalo de profundidade praticado pelos agricultores. No momento da semeadura, os vasos foram irrigados com uma lâmina de água de 20mm, proporcionando adequada umidade do solo para a germinação das sementes.

O experimento foi conduzido entre os dias 16 de junho e 4 de julho de 2003. Durante este período foram realizadas as seguintes avaliações: a) germinação, determinada pela proporção de sementes germinadas, expressa em porcentagem; b) Índice de Velocidade de Emergência (IVE), determinado pela equação sugerida por Maguire (1962); c) tempo médio de germinação, determinado pela equação sugerida por Labouriau (1983); d) estatura das plântulas, determinada pela mensuração da altura da parte aérea das plântulas aos 18 dias após a semeadura (DAS); e) massa

seca da parte aérea, coletando-se a parte aérea das plântulas aos 18 DAS, com posterior secagem em estufa em circulação forçada de ar à temperatura de 65°C, até atingir peso constante, quando foi pesada.

Os dados foram submetidos à análise de variância, por meio do teste F. Após, foi realizada análise de regressão polinomial. Em ambas as análises, adotou-se o nível de 5% de probabilidade do erro.

## Resultados e discussão

A semeadura realizada na superfície do solo reduziu a germinação das sementes, tanto de ervilhaca quanto de nabo forrageiro (Figura 1). Com o aumento da profundidade de semeadura, houve tendência de aumento da porcentagem de germinação até 4cm. Nas demais profundi-

dades houve tendência de redução dessa variável. Contudo, houve pouca variação de germinação entre as profundidades de 2 e 6cm, indicando que tanto a ervilhaca quanto o nabo forrageiro apresentam elevada flexibilidade para germinar em diferentes profundidades, sob condições adequadas à germinação.

Além da germinação, também é importante considerar a velocidade de emergência das plântulas, a qual constitui-se numa variável amplamente utilizada em pesquisas agrárias (Santana & Ranal, 2000) e, geralmente, é determinada pelo IVE. O comportamento do IVE foi similar ao da germinação, pois tanto para a semeadura na superfície do solo quanto para a profundidade de 8cm o IVE foi baixo, em ambas as espécies (Figura 2). Além disso, constatou-se que nessas duas profundi-

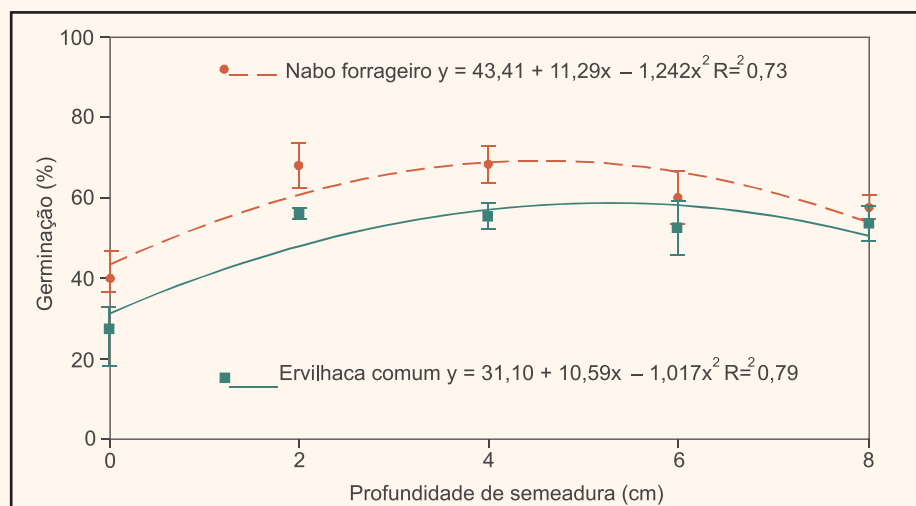


Figura 1. Porcentagem de germinação de sementes de ervilhaca comum e de nabo forrageiro em diferentes profundidades de semeadura

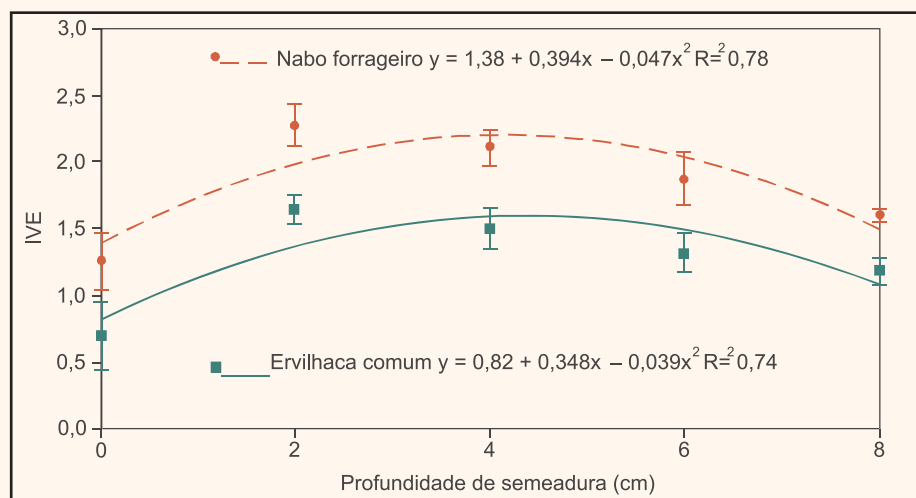


Figura 2. Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de plântulas de ervilhaca comum e de nabo forrageiro em diferentes profundidades de semeadura

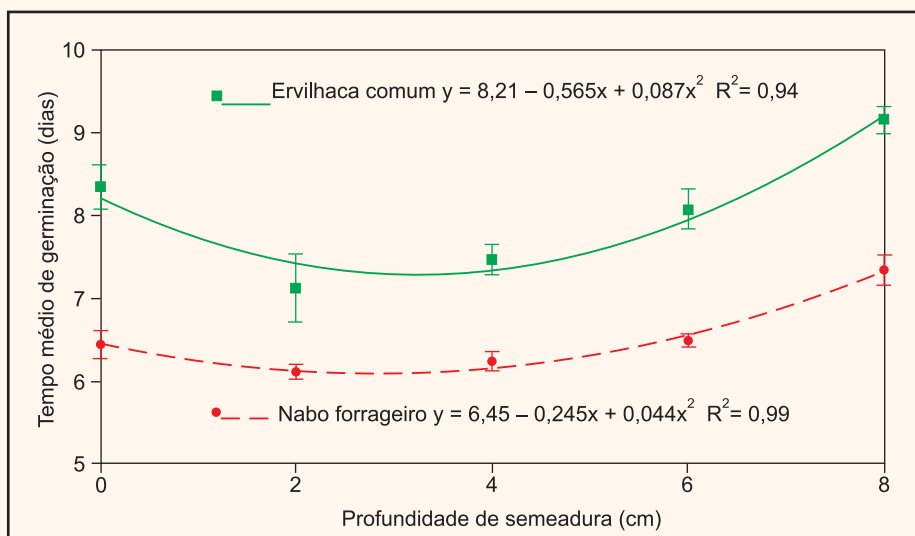


Figura 3. Tempo médio de germinação de sementes de ervilhaca comum e de nabo forrageiro em diferentes profundidades de sementeira

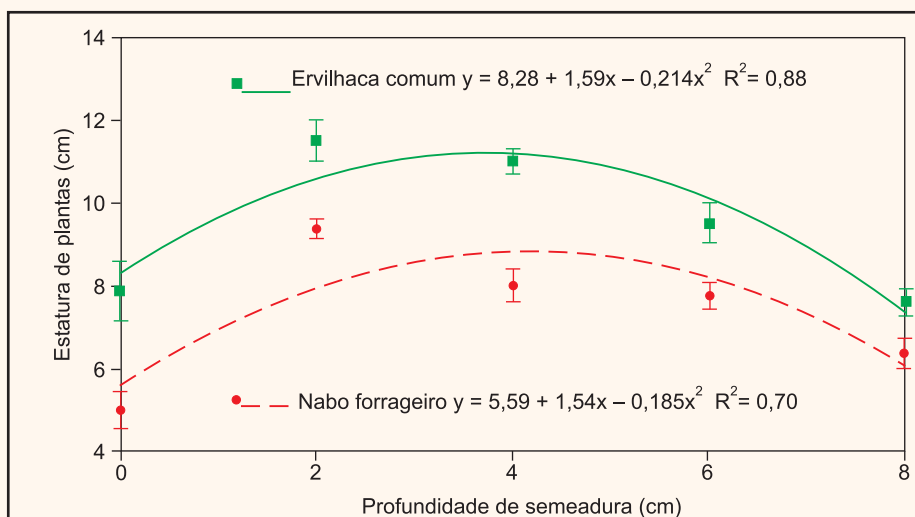


Figura 4. Estatura de plântulas de ervilhaca comum e de nabo forrageiro aos 18 dias após a sementeira, em diferentes profundidades

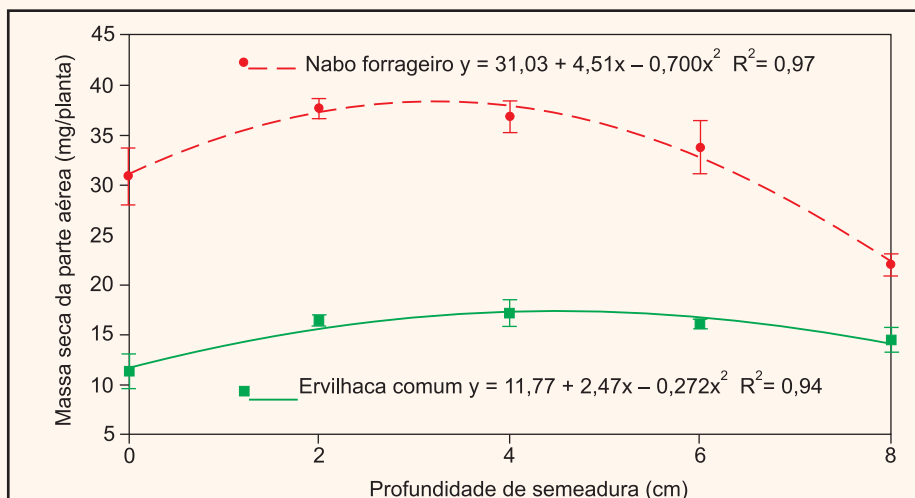


Figura 5. Massa seca da parte aérea em plântulas de ervilhaca comum e de nabo forrageiro aos 18 dias após a sementeira, em diferentes profundidades

des ocorreram os maiores tempos médios de germinação (Figura 3). Pela análise de regressão, o menor tempo médio de germinação, nas duas espécies, ocorreria a 3cm de profundidade. Assim sendo, pode-se indicar a mesma profundidade de sementeira para ervilhaca e nabo forrageiro, cultivadas em sistema de consórcio, sem diminuir a porcentagem de germinação e a velocidade de emergência das plântulas.

Com relação ao crescimento inicial das plântulas, em ambas as espécies, verificou-se que nas sementeiras compreendidas entre 2 e 6cm de profundidade houve aumento da estatura das plântulas e maior acúmulo de fitomassa (Figuras 4 e 5 e Tabela 1). Assim, em geral, profundidades que conferiram maior porcentagem de germinação de sementes e maior velocidade de emergência também proporcionaram maior velocidade de crescimento inicial das plântulas. Observou-se, ainda, que o nabo forrageiro acumulou maior fitomassa em relação à ervilhaca (Figura 5), demonstrando possuir crescimento inicial mais rápido que a ervilhaca, fato já relatado na literatura (Derpsch et al., 1991). No entanto, as plântulas de ervilhaca apresentaram maior estatura em relação às plântulas de nabo forrageiro (Figura 4) até 18 dias após a sementeira.

Nesse contexto, sob condições adequadas à germinação de sementes, sementeiras realizadas sobre a superfície do solo e em profundidades superiores a 6cm não são apropriadas para ervilhaca comum e nabo forrageiro, já que provocaram baixa germinação das sementes e reduzida velocidade de emergência e crescimento das plântulas. Isso pode ocasionar falhas, desuniformidade e atraso na formação da cobertura do solo no inverno.

## Conclusões

A profundidade de sementeira influencia na germinação de sementes e na velocidade de emergência e de crescimento inicial de plântulas de ervilhaca comum e nabo forrageiro.

Profundidades de sementeira compreendidas entre 2 e 6cm proporcionam germinação de sementes próxima a 60% para o nabo forrageiro e 50% para a ervilhaca comum, além

Tabela 1. Crescimento de plântulas de ervilhaca comum aos 15 dias após a semeadura e de nabo forrageiro aos 12 dias após a semeadura, em diferentes profundidades

Profundidade cm	Ervilhaca comum (15 dias após a semeadura)	Nabo forrageiro (12 dias após a semeadura)
0	 <p data-bbox="643 558 776 642">Ervilhaca 0 cm de profundidade</p>	 <p data-bbox="1157 537 1300 621">Nabo Forrageiro 0 cm de profundidade</p>
2	 <p data-bbox="643 865 776 949">Ervilhaca 2 cm de profundidade</p>	 <p data-bbox="1138 865 1297 949">Nabo Forrageiro 2 cm de profundidade</p>
4	 <p data-bbox="630 1186 773 1270">Ervilhaca 4 cm de profundidade</p>	 <p data-bbox="1138 1186 1297 1270">Nabo Forrageiro 4 cm de profundidade</p>
6	 <p data-bbox="634 1501 768 1585">Ervilhaca 6 cm de profundidade</p>	 <p data-bbox="1138 1501 1297 1585">Nabo Forrageiro 6 cm de profundidade</p>
8	 <p data-bbox="634 1837 768 1921">Ervilhaca 8 cm de profundidade</p>	 <p data-bbox="1138 1837 1297 1921">Nabo Forrageiro 8 cm de profundidade</p>

de conferir elevada velocidade de emergência e de crescimento inicial das plântulas de ambas as espécies.

Semeadura sem incorporação das sementes propicia germinação de apenas 40% no caso do nabo forrageiro e 30% no caso da ervilhaca comum, além de proporcionar reduzida velocidade de emergência e de crescimento inicial de plântulas de ambas as espécies.

## Literatura citada

1. BIEDERBECK, V.O.; CAMPBELL, C.A.; RASIAH, V. et al. Soil quality attributes as influenced by annual legumes used as green manure. *Soil Biology and Biochemistry*, Oxford, v.30, n.8/9, p.1177-1185, 1998.
2. CROCHEMORE, M.L.; PIZA, S.M.T. Germinação e sanidade de sementes de nabo forrageiro conservadas em diferentes embalagens. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.29, n.5, p.677-680, 1994.
3. DERPSCH, R.; ROTH, C.H.; SIDIRAS, N. et al. *Controle da erosão no Paraná, Brasil: sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo*. Londrina: IAPAR, 1991. 272p.
4. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. (Rio de Janeiro, RJ). *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília: Embrapa, produção e informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.
5. KIGEL, J.; GALILI, G. *Seed development and germination*. New York: Marcel Dekker, 1995. 853p.
6. LABOURIAU, L.G. *A germinação das sementes*. Série de biologia, Monografia 24. Organização dos Estados Americanos. Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1983. 174p.
7. MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
8. POPINIGIS, F. *Fisiologia da semente*. Brasília: AGIPLAN, 1977. 289p.
9. SANTANA, D.G. de; RANAL, M.A. Análise estatística na germinação. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, Campinas, v.12, edição especial, p.205-237, 2000.
10. YENISH, J.P.; WORSHAM, A.D.; YORK, A.C. Cover crops for herbicide replacement in no-tillage corn (*Zea mays*). *Weed Technology*, Lawrence, v.10, p.815-821, 1996.





# Produção de leite em pastagem de capim-elefante-anão no Alto Vale do Itajaí<sup>1</sup>

Edison Xavier de Almeida<sup>2</sup> e  
Elena Apezteguía Setelich Baade<sup>3</sup>

**Resumo** – No período de janeiro a abril de 2000 foi conduzido um experimento no Alto Vale do Itajaí, SC, com o objetivo de avaliar o potencial de produção de leite em pastagem de capim-elefante-anão, tendo como referência comparativa o sistema de produção em semiconfinamento. As vacas em pastejo receberam uma oferta de forragem de 10kg de matéria seca (MS) de lâminas verdes/100kg de peso vivo (PV)/dia, pastejando em faixas diárias. As vacas em semiconfinamento receberam uma dieta composta por silagem de milho, resíduos industriais, forragens picadas, ração balanceada e acesso limitado a pastagens, consumindo em média 23kg de MS/dia, além de pastagem de capim-elefante-anão, que sustentou uma carga animal média de 1.415kg de PV/ha com rendimentos individuais de 11,4kg de leite/dia, resultando numa produção de 7.000kg de leite/ha, considerando um período potencial de utilização de 200 dias. As vacas em semiconfinamento tiveram uma produção média de 17,3kg de leite/vaca/dia. A composição do leite somente se diferenciou no teor de gordura, com valores de 3,85% e 3,42% para o lote em pastejo e confinado, respectivamente. As vacas em semiconfinamento apresentaram maior incidência de mastite, com valores de contagem de células somáticas no leite três vezes maiores que os registrados nas vacas em pastejo. Vacas pastejando capim-elefante-anão tiveram um custo de alimentação de apenas 23,3% em relação às vacas semiconfinadas, o que possibilitou um maior retorno por vaca.

**Termos para indexação:** composição do leite, semiconfinamento, custos, forragem, pastejo.

## Potential milk production on dwarf elephantgrass pasture in Alto Vale do Itajaí, Brazil

**Abstract** – The study was carried out to evaluate the milk production potential of ‘Mott’ elephantgrass pasture during January-April/2000 in Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina. The free stall used in the farm was the control production system. The grazing cows were fed with 10kg of dry matter of leaf blade/100kg LW/day of forage in daily strip pasture. The free stall dairy cows were fed with a diet based on corn silage, industrial by-products, forage and concentrate with 23kg/day of dry matter intake. The stocking rate sustained for ‘Mott’ elephantgrass pasture was 1.415kg LW/ha with individual production of 11,4kg milk/day, resulting in an milk potential production of 7.000kg/ha during 200 grazing days. The free stall cows produced 17,3kg milk/cow. Differences were found in milk fat content with mean values of 3,85% and 3,42% for grazing and free stall cows, respectively. The free stall cows had higher mastitis incidence and milk somatic cell contents three times greater than grazing cows. The grazing system reduced feed cost and increased return per cow.

**Index terms:** costs, forage, free stall, grazing, milk composition.

## Introdução

O Alto Vale do Itajaí, SC, é caracterizado por um relevo acidentado e solos com baixa fertilidade natural. A estratificação fundiária regional mostra que 64,1% das propriedades possuem até 20ha,

com sistemas de produção diversificados. A atividade leiteira envolve a grande maioria dos agricultores e é responsável por 10,1% do valor bruto da produção agrícola do Estado, com uma produtividade média de 1.730kg de leite/vaca/ano (Síntese..., 2001). Na

região predominam sistemas de semiconfinamento com uma alta proporção da dieta animal representada por diversas forrageiras manejadas sob corte e fornecidas no cocho, bem como suplementos energéticos. As áreas de pastejo estão representadas majoritariamente por

<sup>1</sup>Artigo publicado em parte na 40ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 21 a 24 de julho de 2003, Santa Maria, RS.

<sup>2</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, C.P. 121, 88400-000 Ituporanga, SC, fone: (047) 533-1409, fax: (047) 533-1364, e-mail: exa@epagri.rct-sc.br.

<sup>3</sup>Eng. agr., Dr., Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul, C.P. 441, 89160-000 Rio do Sul, SC, fone: (047) 521-3700.

pastagens naturalizadas de baixa produtividade e qualidade.

Os preços médios do leite recebidos pelos produtores catarinenses estão num dos menores patamares da história (Síntese..., 2001). Logo, a avaliação de alternativas de produção de leite a pasto torna-se relevante como forma de redução dos custos de alimentação e aumento do retorno líquido por vaca. Nesse sentido, o capim-elefante-anão (CEA) tem se destacado como uma forrageira adaptada às condições edafoclimáticas regionais. Trabalhos conduzidos na Epagri/Estação Experimental de Ituporanga têm mostrado seu potencial para produção de carne sob pastejo, sendo possível produzir 1.100kg de carne/ha com ganhos médios diários de 1kg por animal, num período de utilização de aproximadamente 200 dias (Almeida, 1997). O presente trabalho tem como objetivo avaliar o potencial do capim-elefante-anão para produção de leite em bovinos.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido no período de janeiro a abril de 2000 em propriedade particular, localizada no município de Braço do Trombudo, SC. O clima é do tipo Cfa (subtropical úmido), com temperatura média de 17°C e precipitação anual de 1.500mm. Em março de 1999 foram implantados 4ha de capim-elefante-anão cultivar Mott numa área de solos degradados, com valores de  $\text{pH}(\text{água}) = 5$ ,  $\text{P} = 6\text{mg}/\text{dm}^3$ ,  $\text{K} = 60\text{mg}/\text{dm}^3$ , matéria orgânica (MO) =



Figura 1. Vacas na pastagem de capim-elefante-anão (CEA)

1,6%,  $\text{Al} = 3\text{me}/\text{dl}$  e capacidade de troca de cátions (CTC) = 17,4me/dl. Previamente ao plantio foi realizada calagem para elevação do pH a 5,5. Durante o período de crescimento da pastagem foram aplicados 158kg de N/ha na forma de uréia.

As condições de estiagem registradas no período de implantação da pastagem obrigaram o replantio de algumas áreas em agosto de 1999 e a retardar o início do pastejo, sendo que o mês de dezembro foi utilizado como período de adaptação das vacas à pastagem. A fase experimental estendeu-se de 1º/1/2000 até 30/4/2000. Durante esse período de ensaio a pastagem produziu 16.000kg de MS/ha, sendo 41% correspondentes

a lâminas foliares. Foi mantida uma oferta de forragem (OF) média de 10,4kg de matéria seca de lâminas verdes (MSLV)/100kg de PV/dia, que correspondeu a uma carga animal média de 1.415kg de PV/ha.

Como animais experimentais, selecionou-se um grupo de dez vacas da raça holandesa que estavam em média com 105 dias de lactação (out./99), com uma produção média diária de 21,3kg de leite/vaca e 502kg de PV. Desse grupo, cinco vacas constituíram o lote experimental, submetidas a pastejo exclusivo de CEA com suplementação a campo de sal mineral (Figuras 1 e 2). O pastejo foi realizado diariamente em faixas de tamanho variável, visando manter uma OF constante de 10kg de MS de MSLV/100kg de PV/dia. As outras cinco vacas constituíram o lote-testemunha e foram manejadas conforme o sistema de semiconfinamento utilizado na propriedade, com acesso à pastagem limitado a 1h30min a 2h diárias.

As vacas do lote-testemunha mantiveram um consumo médio de alimentos de 23kg de MS/dia fornecidos no cocho, com um aporte de pastejo direto considerado desprezível. A dieta esteve integrada por silagem de milho (42%), resíduos industriais à base de cevada e mandioca (30%), capim-elefante e cana-de-açúcar picados (10%), além de ração balanceada com 19% de proteína bruta e 70%►

A



B

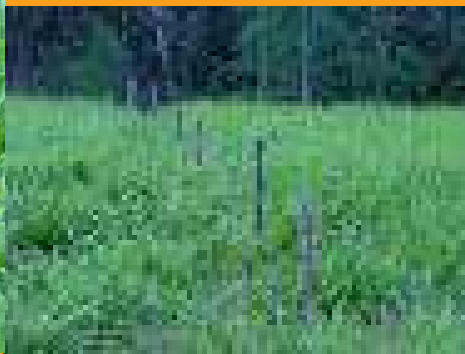


Figura 2. (A) Vacas entram no piquete com pastagem de 1m de altura e (B) saem deixando resíduo de 50cm



de nutrientes digestíveis totais (18%).

Ambos os lotes foram ordenhados duas vezes por dia, às 6 e 16 horas. A evolução do peso vivo dos animais e o controle leiteiro foram efetuados semanalmente com coleta de amostra individual de leite para análise laboratorial (gordura, proteína, lactose, sólidos totais e contagem de células somáticas – CCS).

Na pastagem foi avaliada, a cada duas semanas, a disponibilidade de MSLV pelo método de dupla amostragem proposto por Haydock & Shaw (1975). A taxa de acúmulo de MSLV foi estimada com auxílio de sete gaiolas de exclusão nas quais, quinzenalmente, se realizaram estimativas visuais de disponibilidade de MSLV. As estimativas foram utilizadas para a determinação do tamanho das faixas diárias visando manter a OF constante. O controle da alimentação do lote-testemunha foi realizado por pesagem do alimento fornecido e das sobras, duas vezes por semana. A produção individual de leite, a composição do leite e o peso vivo das vacas foram medidos semanalmente. Os dados foram analisados utilizando o procedimento GLM (Statistics..., 1985) para medições repetidas no tempo.

## Resultados e discussão

Os principais resultados obtidos são apresentados na Tabela 1. A produção de leite obtida com pastejo de CEA (11,4kg/vaca/dia) pode ser considerada a mínima esperada,

pois não houve pas-tejo durante a pri-mavera, período em que o CEA caracteriza-se por melhor qualidade da forragem disponível. A produção também foi comprometida pelo estágio avançado de lactação das vacas utilizadas. Esses fatores acarretaram a redução mensal da produção diária de 0,86kg de leite/vaca, sem que houvesse diferenças entre os lotes.

Com base em vários resultados de pesquisas efetuadas com CEA em Santa Catarina (Baade & Almeida, 2004), nos quais verificase um período de utilização potencial da pastagem de no mínimo 210 dias por ano (out./maio), pode-se afirmar que pastagens de CEA

manejadas com altas ofertas de forragem (três vacas/ha) comportam produções mínimas de 11,4kg de leite/vaca/dia e 7.000kg de leite/ha/ano.

Produções diárias de 13,2kg de leite/vaca em pastagens de CEA foram obtidas por Silva et al. (1994), utilizando vacas mestiças com suplementação de 2kg de concentrado/vaca/dia. Stradiotti Jr. (1995) obteve produções médias de 14,4; 11,8 e 13,2kg de leite/vaca/dia com vacas mestiças pastejando CEA com OF de 7; 5 e 3kg de MS/100kg de PV/dia e 2 kg/vaca/dia de ração concentrada, respectivamente.

As vacas sob pastejo produziram leite com maior teor de gordura,

Tabela 1. Produção de leite, composição do leite, evolução do peso vivo e custo de alimentação de vacas pastejando capim-elefante-anão (CEA) e vacas em semiconfinamento, durante o período de janeiro a abril de 2000

Variável	CEA	Semiconfinamento	Teste F Grupos	Tempo	G x T
	.....kg/vaca/dia.....				
Produção de leite	11,4	17,3	**	**	NS
Prod. de leite <sup>(1)</sup> 4% de gordura	11,2	15,8	**	**	NS
	.....%.....				
Gordura	3,85	3,42	**	NS	NS
Proteína	3,09	3,27	NS	NS	NS
Lactose	4,47	4,42	NS	*	NS
Sólidos totais	12,50	12,55	NS	NS	NS
	.....n° x 1.000.....				
CCS <sup>(2)</sup>	408	1.255	**	NS	NS
	.....kg/dia.....				
Evolução do peso vivo	+0,240	+0,200	NS	**	NS
	.....R\$/kg de leite.....				
A: Custo de alimentação <sup>(3)</sup>	0,12	0,34			
	.....R\$/vaca/dia.....				
B: Custo de alimentação	1,37	5,88			
C: Receita do leite <sup>(4)</sup>	4,97	7,54			
Diferença <sup>(5)</sup> C - B	3,60	1,66			

<sup>(1)</sup>Leite 4% de gordura = 0,4 x rendimento leite (kg/dia) + 15 x rendimento gordura (kg/dia).

<sup>(2)</sup>Contagem de células somáticas.

<sup>(3)</sup>Sem incluir gastos com mão-de-obra.

<sup>(4)</sup>R\$ 0,436/kg de leite.

<sup>(5)</sup>Margem bruta.

\* Teste F significativo a 5% de probabilidade.

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

NS = diferença não-significativa.

provavelmente em consequência de uma dieta mais fibrosa (Tabela 1). O sistema semiconfinado apresentou maior incidência de mastite clínica e subclínica, refletida nos valores de contagem de células somáticas no leite. Esses resultados provavelmente se associem, entre outras causas, às dificuldades de manutenção de condições higiênicas nas instalações de semiconfinamento. Fontaneli & Fontaneli (2000) também determinaram um maior número de células somáticas no leite produzido por vacas em semiconfinamento quando comparadas com sistemas de produção em pastejo.

Não houve diferenças entre lotes na evolução do peso vivo, registrando-se ganhos a partir do final de março (Tabela 1). A ausência de perdas de peso no lote em pastejo justifica-se pela elevada OF utilizada, além dos moderados níveis de produção registrados. Quanto ao custo de produção de leite, apesar de as vacas em semiconfinamento produzirem 6kg de leite a mais por dia, considerando os custos de produção, a margem bruta (diferença entre a receita do leite e o custo de alimentação) foi de R\$ 1,66/vaca/dia, enquanto que para as vacas em pastejo foi de R\$ 3,60/vaca/dia. As vacas em pastejo tiveram um custo de alimentação de apenas 23,3% em relação às vacas do sistema confinado, bem abaixo dos resultados obtidos por Vilela et al. (1996) e Fontaneli & Fontaneli (2000), que encontraram reduções próximas a 50% no custo de alimentação nos

sistemas a pasto, mostrando a lucratividade dos mesmos em relação aos sistemas confinados.

## Conclusões

Pastagens de capim-elefante-anão manejadas com altas ofertas de forragem (três vacas/ha) comportam produções mínimas de 11,4kg de leite/vaca/dia e 7.000kg de leite/ha num período de utilização potencial de até 210 dias por ano, sem comprometimento produtivo do rebanho.

Sistemas de produção a pasto permitem produzir leite dentro dos padrões qualitativos exigidos pela indústria e com reduções substanciais nos custos de alimentação.

## Literatura citada

1. ALMEIDA, E.X. de. *Oferta de forragem de capim elefante anão* (Pennisetum purpureum Schum. cv. Mott), *dinâmica da pastagem e sua relação com o rendimento animal no Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina*. 1997. 112p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
2. BAADE, E.A.S.; ALMEIDA, E.X. de. 2004. Tecnologia para produção de leite em base sustentada para regiões de clima subtropical. In: FÓRUM CATARINENSE SOBRE PRODUÇÃO DE RUMINANTES: PRODUÇÃO DE LEITE E SUSTENTABILIDADE, 3., 2004. Lages, SC. *Anais...* Lages: Epagri; CAV/UEDESC, 2004. p.38-50.
3. FONTANELI, R.S.; FONTANELI R.S. Sistemas de produção de leite a pasto podem ser mais econômicos do que em

semiconfinamento – Uma contribuição ao desenvolvimento do sistema sul-brasileiro. In: KOCHHANN, R.; TOMM, G.A.; FONTANELI, R.S. (Org.). *Sistemas de produção de leite baseado em pastagens sob plantio direto*. Passo Fundo, RS: Procisur/Embrapa, 2000. p.229-252.

4. HAYDOCK, K.H.; SHAW, N.H. The comparative yields method for estimating dry matter yields of pasture. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, Victoria, v.15, n.76, p.663-670, 1975.
5. SÍNTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA: 2000-2001. Florianópolis: Instituto CEPA/SC, 2001. 248p.
6. SILVA, D.S.; GOMIDE, J.; QUEIROZ, C. Pressão de pastejo em pastagem de capim elefante anão ("Pennisetum purpureum Schum" C.V. Mott): 2 Efeito sobre o valor nutritivo, consumo de pasto e produção de leite. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.23, n.3, p.453-464, 1994.
7. STATISTICS Analysis System. 6.ed. Cary, NC: SAS Institute INC: USA, 1985. 429p.
8. STRADIOTTI JÚNIOR, D. *Consumo e produção de leite de vacas sob três ofertas de pasto, em pastagem de capim-elefante anão* (Pennisetum purpureum Schum, cv. Mott). 1995. 60f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
9. VILELA, D.; ALVIM, M.J.; CAMPOS, F.; REZENDE, J.C. Produção de leite de vacas holandesas em semi-confinamento ou em pastagem de coast-cross. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.25, n.6, p.1.228-1.244, 1996. ■

# Epagri

Serviços, tecnologia, colheita, qualidade





# Diversidade da flora apícola de Santa Catarina

James Arruda Salomé<sup>1</sup> e Afonso Inácio Orth<sup>2</sup>

**Resumo** – As plantas fontes de néctar e pólen para as abelhas são o ponto-chave de uma exploração apícola. A caracterização da diversidade de espécies apícolas determina a distribuição das colméias em diferentes regiões. Este trabalho foi realizado no período de 1998 a 2001 nas seis mesorregiões do Estado de Santa Catarina, em 27 municípios, envolvendo 578 apicultores, por meio de um levantamento de campo. A identificação preliminar das espécies de plantas apícolas foi realizada pelos apicultores e, posteriormente, as espécies foram herborizadas e identificadas na Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Na listagem de plantas apícolas, agrupadas por famílias, aparece a família Asteraceae como predominante (16 espécies), seguida pela família Myrtaceae (nove espécies), de um total de 70 espécies coletadas. As plantas apícolas mais freqüentes neste estudo estão em estágios sucessionais iniciais, podendo as formações secundárias, desta forma, ser utilizadas e manejadas para a apicultura. Os maiores índices de similaridade de Sorensen (IS) encontram-se entre municípios próximos geograficamente e localizados na mesma mesorregião, como Rio do Oeste e Vitor Meireles, com IS = 0,75, Imbuia e Vidal Ramos, com IS = 0,84, Monte Castelo e Itaiópolis, com IS = 0,77, e Urubici e São Joaquim, com IS = 0,80.

**Termos para indexação:** apicultura, apibotânica, índices de similaridade, biodiversidade.

## Diversity of the bee botany of Santa Catarina State, Brazil

**Abstract** – Plants which supply nectar and pollen to honeybees are a key issue in apiculture. The characterization of the diversity of the nectar producing plants determine the distribution of the honeybee colonies in each region. The present work was carried out from 1998 through 2001 in six mesoregions of Santa Catarina State and in 27 municipalities, involving 578 beekeepers through a participative investigation. The preliminary identification of the flowering plants was performed by the beekeepers. Later, specimens of plants were prepared and their identification confirmed at the Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. The 70 nectar and/or pollen producing plant species collected in this study were grouped per family. The family Asteraceae was the most abundant, represented by 16 species, followed by Myrtaceae, with nine species. The most frequent honeybee plant supplying resources were found in the early successional stages of the forest. Therefore, the secondary forests could be managed for beekeeping purposes. Among 27 municipalities surveyed, the highest indices of similarity (IS – Sorensen index) in melittophilous plants were found in municipalities located closely and in the same mesoregion, like Rio do Oeste and Vitor Meireles, with an IS = 0,75, Imbuia and Vidal Ramos, with an IS = 0,84, Monte Castelo and Itaiópolis, with an IS = 0,77 and Urubici and São Joaquim with an IS = 0,80.

**Index terms:** apiculture, bee botany, similarity indexes, biodiversity.

## Introdução

Entende-se por flora apícola o conjunto de espécies vegetais, nativas, exóticas ou cultivadas capazes de atrair abelhas para a coleta de néctar, pólen e/ou substâncias açucaradas (melatos). Para que uma planta seja considerada de interesse do ponto de vista apícola, deve ser abundante e

conter de forma regular pólen e/ou néctar em quantidade e/ou qualidade suficientes. O valor apícola de uma determinada espécie está associado às características e às condições de cada região, de tal forma que algumas espécies de plantas podem ser de pouco interesse em um ambiente, porém de fundamental importância em outros (Daners, 1996).

As relações ecológicas entre as plantas com síndrome de polinização entomófila e as abelhas datam de 80 milhões de anos. As plantas oferecem às abelhas néctar e pólen, produtos de sua dieta, e estas, em troca, realizam a polinização cruzada das plantas que visitam. A fecundação cruzada oferece às plantas uma descendência muito mais variável do ponto de vista

<sup>1</sup>Biólogo, M.Sc., Senar, Rua Tobias Barreto, 158, 88075-210 Florianópolis, SC, fone: (048) 244-0131, e-mail: jamesarruda2002@hotmail.com.

<sup>2</sup>Eng. agr., Ph.D., UFSC/CCA, fone: (048) 331-5421, e-mail: aorth@mbox1.ufsc.br.

genético, com possibilidades de produzir variedades para adaptar-se a novos ambientes, competir com outras espécies e ocupar novas posições ecológicas. A polinização entomófila é de suma importância no equilíbrio ecológico, devido ao envolvimento de grande número de espécies (Basualdo, 1996). Entretanto, este equilíbrio da relação planta-polinizador vem sofrendo sérias ameaças, e isto se deve principalmente às profundas modificações que o homem impôs ao meio ambiente. Estas modificações reduziram drasticamente a população de insetos nativos, que colaboravam de forma anônima na polinização, tanto de plantas silvestres como das plantas cultivadas. Sem dúvida, os agroecossistemas têm sofrido com a escassez de polinizadores naturais, o que deixa os cultivos e mesmo as plantas silvestres, tanto para a produção quanto para a sua sobrevivência, dependentes de uma polinização dirigida. Para isto, *Apis mellifera* tem sido muito útil (Couto, 1996).

Os componentes do néctar adquirem importância comercial quando, na colméia, o excesso de água é eliminado e há transformação em mel, já que a fonte de origem do néctar proporciona sabor, aroma e características particulares às diferentes classes de mel, de acordo com as flores das plantas visitadas pelas abelhas (Howes, 1953).

Devido à importância comercial das características de determinado tipo de mel, e também para o adequado planejamento da atividade apícola em relação aos diferentes manejos das colméias em apiários fixos e a movimentação das mesmas em apicultura migratória, vários estudos têm sido realizados no sentido de determinar a origem botânica dos recursos disponíveis às abelhas e do mel colhido em colméias. Desta forma, objetiva-se neste trabalho caracterizar as principais espécies de plantas apícolas em diferentes microrregiões do Estado de Santa Catarina, através de um levantamento de campo no qual os apicultores destas microrregiões auxiliaram na elaboração das listas de plantas que têm importância na exploração apícola.

## Material e métodos

Os dados de distribuição das plantas de interesse apícola foram levantados em 27 municípios pertencentes a 11 microrregiões, que englobam todas as seis mesorregiões do Estado de Santa Catarina. Este trabalho de levantamento dos dados junto aos apicultores foi realizado de acordo com a periodicidade de treinamentos a grupos de apicultores realizados pela empresa Apícola J.E.L. Ltda., no período de 1998 a 2001.

Um total de 578 apicultores participou da coleta de dados. A atividade foi realizada em grupos, ou seja, um formulário foi preenchido conjuntamente por todos os participantes de um determinado treinamento. Somente foram registradas as plantas apícolas que obtiveram aprovação para serem incluídas no formulário de todos os apicultores presentes nos encontros de treinamento.

Amostras de ramos com folhas e flores das espécies indicadas pelos apicultores nos formulários foram coletadas em campo, em cada uma das regiões, e levadas ao Laboratório de Entomologia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da UFSC, onde foram herborizadas e identificadas em nível de espécie ou de gênero com o auxílio do professor Daniel Falkenberg, do Departamento de Botânica do Centro de Ciências Biológicas, também da UFSC, e com a utilização de bibliografias específicas.

Após a identificação e a elaboração da lista das plantas apícolas de cada localidade, foi possível estabelecer o padrão de similaridade (ou dissimilaridade) entre as composições florísticas de duas comunidades diferentes. Para quantificar este padrão, foi confeccionado um dendrograma representando as similaridades entre os municípios, utilizando-se a média das distâncias entre todos os pares de itens que formam cada grupo (Alfenas, 1998). Este índice de similaridade (IS), também conhecido por índice de similaridade de Sorensen, pode variar de zero, quando duas regiões não têm nenhuma planta em comum, até 1, quando todas as plantas apícolas são comuns às duas regiões.

## Resultados e discussão

### Espécies de plantas apícolas

Foram listadas através deste levantamento 70 espécies de plantas apícolas, pertencentes a 30 famílias diferentes de plantas (Tabela 1). No presente trabalho, 22,85% ou 16 espécies pertencem à família Asteraceae, o que confere com os dados de um trabalho realizado sobre as plantas apícolas no Rio Grande do Sul (Juliano, 1972), onde obtiveram-se 21,05% de espécies desta família.

Além da família Asteraceae, nove espécies pertencem à família Myrtaceae e oito espécies pertencem à família Fabaceae. Estas três famílias representam 47,14% de todas as espécies identificadas como sendo de interesse para os apicultores participantes deste estudo.

Oito espécies de plantas apícolas são comuns às seis mesorregiões do Estado. São elas: *Piptocarpha angustifolia* (vassourão-branco) D., *Piptocarpha tomentosa* B. (pau-toucinho), *Baccharis dracunculifolia* DC. (vassoura-branca), *Baccharis uncinella* DC. (vassoura lageana), *Baccharis* sp. (carqueja), *Senecio brasiliensis* L. (maria-mole), *Mimosa scabrella* B. (bracatinga) e *Myrcia rostrata* DC. (guamirim). Seis das oito espécies em questão pertencem à família Asteraceae. Esta família é uma das maiores, em número de espécies, dentro da botânica. As espécies mencionadas caracterizam-se por aparecerem nos campos, campos sujos, ou aparecerem como invasoras de culturas. Quanto ao hábito, são predominantemente ervas, subarbustos ou arbustos. Estas espécies são ricas em néctar e pólen, e podem ocorrer nos primeiros estágios de sucessão, após a intervenção antrópica nas matas, ou em culturas abandonadas (Juliano, 1972).

A bracatinga (*M. scabrella* B.) aparece em todas as mesorregiões do Estado de Santa Catarina, em áreas da Floresta Ombrófila Mista, apresentando-se como espécie pioneira e apta para colonizar terrenos nus, via sementes. Ela é muito comum na vegetação secundária, principalmente em capoeira e capoeirões, e na floresta secundária, às vezes formando associações puras, conhecidas como ►

Tabela 1. Relação de espécies de plantas apícolas e os seus respectivos nomes populares, organizadas por famílias, indicadas pelos apicultores como aquelas que mais contribuem para a produção de mel no Estado de Santa Catarina

Família e espécies	Nome popular	Família e espécies	Nome popular
<b>Anacardiaceae</b>		<i>Myrcarpus frondosus</i> Freire Allemão.	Cabreúva
<i>Schinus molle</i> Linnaeus	Aroeira	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Angico
<i>Schinus terebinthifolius</i> – Raddi	Aroeira	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Guarapuvu
<i>Lithraea molleoides</i> Miers	Bugreiro	<i>Trifolium repens</i> Lin.	Trevo-branco
<b>Aquifoliaceae</b>		<b>Flacourtiaceae</b>	
<i>Ilex brevicuspis</i> Reiss.	Caúna	<i>Casearia cf. decandra</i> Jacq.	Guaçatunga
<i>Ilex cf. dumosa</i> Reiss.	Congonha	<i>Casearia silvestris</i> Sw.	Cafeeiro-do-mato
<b>Arecaceae (Palmae)</b>		<b>Melastomataceae</b>	
<i>Arecastrum romanzoffianum</i>		<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	Jacatirão
(Cham.) Beccari var. <i>romanzoffianum</i>	Coqueiro	<b>Moraceae</b>	
<i>Butia capitata</i> Beccari var. <i>odorata</i>	Butiá-de-praia	<i>Rubus</i> sp.1	Amoreira-brava
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Palmito	<b>Myrsinaceae</b>	
<b>Asteraceae (Compositae)</b>		<i>Rapanea ferruginea</i> (R. & P.) Mez.	Capororoca
<i>Acanthospermum brasilium</i> Schrank	Carrapicho	<b>Myrtaceae</b>	
<i>Baccharis cf. dracunculifolia</i> DC.	Vassoura-branca	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.	Guabiroba
<i>Baccharis uncinella</i> DC.	Vassoura-lageana	<i>Eucaliptus robusta</i> Smith.	Eucalipto
<i>Baccharis</i> sp. DC.	Carqueja	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Grumixama
<i>Baccharisdastrum triplinervium</i>	Vassoura	<i>Eugenia involocrata</i> DC.	Cerejeira
<i>Baccharisdastrum</i> sp. 1	Erva-de-santa-maria	<i>Eugenia myrtifolia</i> Camb.	Cambuim
<i>Eupatorium</i> sp L.	Vassoura	<i>Eugenia pyriformis</i> Camb.	Uvaia
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	Cambará	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga
<i>Mikania hirsutissima</i> DC.	Cipó	<i>Myrcia rostrata</i> DC.	Guamirim
<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusen	Vassourão-branco	<i>Psidium cattleianum</i> Sab.	Araçá
<i>Piptocarpha cf. tomentosa</i> Baker	Pau-toucinho	<b>Phytolaccaceae</b>	
<b>Asteraceae</b>		<i>Seguiera cf. glaziovii</i> Briq	Limoeiro-do-mato
<i>Senecio brasiliensis</i> Less.	Maria-mole	<b>Rhamnaceae</b>	
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	Vara-de-foguete	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva-do-japão
<i>Vernonia discolor</i> (Spr.) Less.	Vassourão-preto	<b>Rosaceae</b>	
<i>Vernonia polyanthes</i> Lam. Pers.	Mata-pasto	<i>Hirtella hebeclada</i> Mart.	Cinzeiro
<i>Vernonia scorpioides</i> Lam. Pers.	Cipó-são-simão	<i>Prunus sellowii</i> Koehn.	Pessegueiro-bravo
<b>Bignoniaceae</b>		<b>Rutaceae</b>	
<i>Pyrostegia venusta</i> Miers.	Cipó-são-joão	<i>Citrus</i> spp. L.	Citros
<b>Boraginaceae</b>		<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-cadela
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrb. ex. Steud.	Louro-pardo	<b>Salicaceae</b>	
<b>Cruciferae</b>		<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Salseiro
<i>Rapanus sativus</i> L.	Nabo-forrageiro	<b>Sapindaceae</b>	
<b>Cunoniaceae</b>		<i>Matayba elaeagnoides</i> Radl.	Camboatá
<i>Lamonia speciosa</i> (Camb.) L. B. Smith.	Guaraperê	<b>Saxifragaceae</b>	
<b>Elaocarpaceae</b>		<i>Escallonia montevidensis</i> C. & Sch.	Canudo-de-pito
<i>Sloanea grackeana</i> K. Schum.	Sapopema	<b>Sterculiaceae</b>	
<b>Euphorbiaceae</b>		<i>Byttneria australis</i> St. Hil.	Unha-de-gato
<i>Croton celtidifolius</i> Baill.	Sangueiro	<b>Styracaceae</b>	
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Fr. Allem.	Icurana	<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	Carne-de-vaca
<i>Sebastiania klotzschiana</i> Müll. Arg. var. <i>klotzschiana</i>	Branquilha	<b>Tiliaceae</b>	
<b>Fabaceae (Leguminosae)</b>		<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açoita
<i>Acacia mearnsii</i> De Willd.	Acácia-negra	<b>Ulmaceae</b>	
<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel.	Marmeleiro	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	Grandiúva
<i>Inga cf. marginata</i> Willd.	Ingá	<b>Verbenaceae</b>	
<i>Mimosa scabrella</i> Bentham	Bracatinga	<i>Cupania aglongifolia</i> Camb.	Miguel-pintado
		<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Mold.	Tarumã
		<b>Winteraceae</b>	
		<i>Drimys brasiliensis</i> var. <i>sylvatica</i> Miers.	Casca-d'anta

bracatingais. Essas formações exprimem a capacidade invasora da espécie após a ação antrópica (Carvalho, 1994).

O vassourão-branco (*P. angustifolia* D.) e o pau-toucinho (*P. tomentosa* B.) estão intimamente associados ao mesmo ambiente em que aparece a bracatinga (*M. scabrella* B.), principalmente nas regiões do Planalto do Estado, ou em áreas de transição entre a Floresta Ombrófila Densa e Mista, como no município de Grão Pará. Estas espécies pertencem ao grupo sucessional das espécies pioneiras, características da vegetação secundária, comum nas clareiras, nos capoeirões e na floresta secundária. São indicadoras de vegetação semidevastada no Planalto Sul Brasileiro.

As plantas apícolas mais comuns no Estado de Santa Catarina estão em estágios sucessionais iniciais. Portanto, neste estudo o néctar e o pólen não são fornecidos de maneira mais abundante por espécies de florestas primárias. Campos sujos e vegetação secundária podem propiciar maior qualidade e quantidade de recursos tróficos para os visitantes florais.

Sob o ponto de vista de conservação, as espécies componentes das formações secundárias são de grande importância, uma vez que faziam parte das florestas primárias e são as responsáveis pela adequação do ambiente para o retorno de florestas que representam novamente situações de clímax. O manejo das formações secundárias representa um dos maiores potenciais para o aumento da conservação da biodiversidade, recuperando populações e ambientes degradados (Reis et al., 1992).

A Floresta Ombrófila Densa representava um terço da superfície total do território catarinense. Fitofisionomicamente, é caracterizada por um número relativamente pequeno de espécies muito abundantes, entre as quais, árvores e arvoretas pertencentes à família Myrtaceae (Klein, 1978), que representam neste trabalho a segunda família mais abundante de plantas apícolas.

Algumas das espécies de plantas apícolas levantadas neste estudo são bastante frequentes, como, por

exemplo, *Citrus* spp. L. (citros em geral), que ocorre em 17 municípios das seis mesorregiões. Outra espécie bem freqüente é a uva-do-japão (*Hovenia dulcis* Thunb.), que ocorre em 18 municípios de quatro das seis mesorregiões.

Duas das seis espécies exóticas (*Eucaliptus robusta* Smith. e *Hovenia dulcis* Thunb.) aparentemente estão relacionadas à recuperação de áreas degradadas. O eucalipto (*Eucaliptus robusta* Smith.) foi plantado principalmente para a recuperação de áreas ocupadas anteriormente com mineração de carvão e para a produção de lenha no Sul do Estado de Santa Catarina. A uva-do-japão (*H. dulcis*) aparece mais freqüentemente na Mesorregião Oeste, onde anteriormente aparecia a Floresta Estacional Decidual, e que, sob pressão antrópica, se transformou em área agrícola. Florestamentos com esta espécie foram implantados com a finalidade de obtenção de madeira e lenha. Esta espécie já está se estabelecendo naturalmente em formações secundárias por todo o Estado.

Em alguns municípios, como em Rio Fortuna e Grão Pará, aparecem espécies de plantas apícolas que representam sistemas de transição entre a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Ombrófila Mista. Exemplo disso é que em ambos os municípios aparece o jacatirão (*Miconia cinnamomifolia* DC.), que é uma planta característica da Floresta Ombrófila Densa, distribuindo-se pelo litoral, do norte do Estado até o sul, na altura de Tubarão, lado a lado com o vassourão-branco (*P. angustifolia* Dusen), o pau-toucinho (*P. tomentosa* Baker), e o vassourão-preto (*Vernonia discolor* Less), espécies características da mata secundária da Floresta Ombrófila Mista (Figura 1). Para a apicultura este fato representa maior oferta de recursos tróficos oriundos destas diferentes espécies de plantas apícolas. Nestas áreas, por conseguinte, há maior potencial para a produção de mel e menor perda de colméias na entressafra.

Nas observações relacionadas às áreas de transição entre as florestas (Reis et al., 1996), há mistura das espécies, que dificulta, mesmo

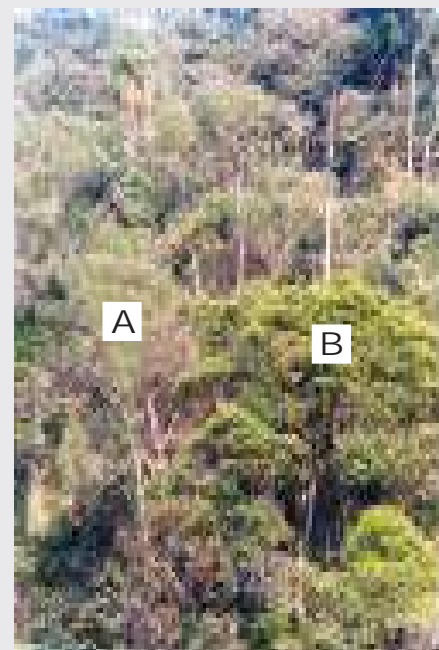


Figura 1. Área de transição entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Ombrófila Densa no município de Grão Pará, pertencente à Mesorregião Sul. (A) *Vernonia discolor* Less.; (B) *Miconia cinnamomifolia* DC

quanto à estrutura, a delimitação real de cada tipologia florestal.

O desenvolvimento da vegetação está intimamente vinculado às características do ambiente onde se encontra e depende, entre outros fatores, dos índices de umidade, luminosidade, calor, fertilidade e de outros fatores do substrato. A cobertura vegetal é sempre o reflexo das condições ambientais (clima, solo, relevo).

### Índices de similaridade

A composição das espécies de plantas ou animais em comunidades pode ser comparada entre elas por diferentes índices denominados índices de similaridade de comunidades. Estes índices, porém, devem ser utilizados com cuidado, uma vez que não levam em consideração a abundância relativa das espécies apícolas presentes, e sim, somente a sua presença ou ausência.

Na Figura 2 verifica-se o agrupamento dos 27 municípios abrangidos pela presente pesquisa pelo índice de similaridade de Sorensen (IS), tomando como parâmetro a presença ou a ausência ►

das espécies de plantas de interesse apícola, conforme metodologia proposta por Alfenas (1998). Com IS = 0,25 aparece a formação de dois grandes blocos, sendo que um é formado apenas pelos municípios de Indaial e Imbituba e o outro é formado pelos demais 25 municípios. Com IS de 0,30, os dois municípios do primeiro bloco dividem-se, formando dois pontos distintos, denotando que estes municípios apresentam particularidades entre si em relação às espécies de plantas apícolas.

A partir do IS 0,50, aparecem três blocos distintos representados pelas três grandes formações vegetais do Estado de Santa Catarina (Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual). O primeiro bloco é representado pelos municípios do Oeste, o segundo, do Alto Vale do Itajaí e Sul e o terceiro, do Planalto Norte e da região dos Campos de Lages.

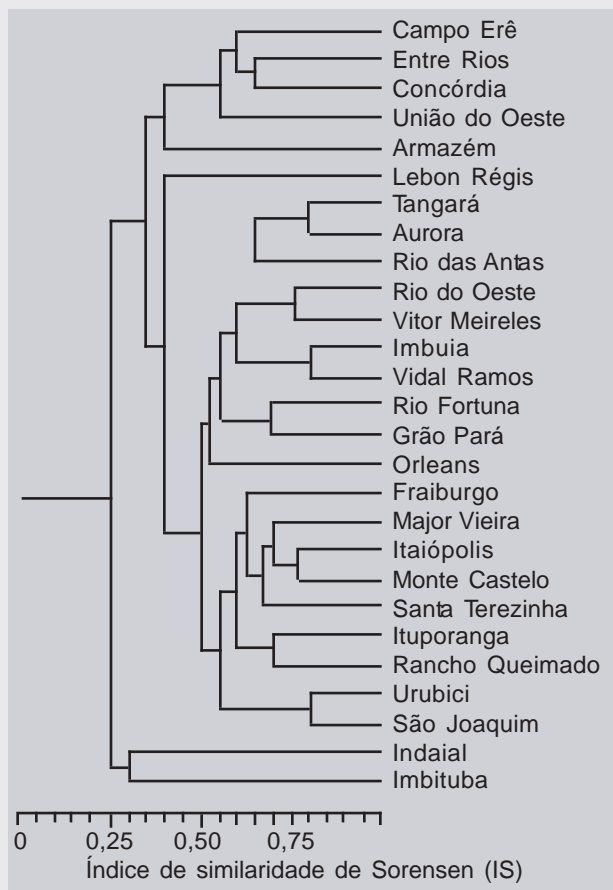


Figura 2. Dendrograma construído a partir dos índices de similaridade de Sorensen em relação à distribuição das espécies de plantas apícolas em 27 municípios do Estado de Santa Catarina

Mesmo que os IS se apresentem maiores entre municípios mais próximos, no presente trabalho, os municípios de Tangará e Aurora, pertencentes a diferentes mesorregiões e relativamente distantes, apresentam grande similaridade quanto às espécies de plantas apícolas apontadas pelos apicultores, chegando a 13 espécies comuns entre estes municípios, e apresentam um IS igual a 0,81.

Os maiores IS, excetuando o exemplo citado, estão entre Rio do Oeste e Vitor Meireles, com 0,75, Imbuia e Vidal Ramos, com 0,84, Itaiópolis e Monte Castelo, com 0,77, e Urubici e São Joaquim, com 0,80 (Figura 2). Todos estes municípios são próximos geograficamente e apresentam condições ambientais semelhantes que, aparentemente, refletem-se na similaridade do tipo de vegetação encontrado nestas regiões.

A grande diversidade de espécies de plantas apícolas no Estado de Santa Catarina, sua abundância e os padrões de distribuição nas diferentes mesorregiões conferem características próprias para o desenvolvimento da apicultura no Estado. Tal conhecimento é imprescindível para viabilizar economicamente, ecologicamente e socialmente a exploração apícola.

## Conclusões

Apenas oito espécies de plantas apícolas nativas se distribuem pelas seis mesorregiões estudadas, das quais seis espécies pertencem à família Asteraceae.

As plantas em estágios sucessionais iniciais da floresta são mais importantes para a apicultura do que as florestas primárias e sua preservação deve ser incentivada.

De um modo geral, a similaridade,

em relação à presença de espécies de plantas apícolas, é maior entre municípios da mesma mesorregião.

As áreas de transição entre a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Ombrófila Mista compartilham espécies apícolas comuns a ambas as formações.

## Literatura citada

1. ALFENAS, A.C. *Eletroforese de isoenzimas e proteínas afins*; fundamentos e aplicações em plantas e microorganismos. Viçosa: UFV, 1998. 437p.
2. BASUALDO, M. Polinización entomofila: importancia economica y su implicancia en el sistema agronomico. In: CONGRESSO IBERO-LATINOAMERICANO DE APICULTURA, 5., 1996, Mercedes. *Anais...* Mercedes, 1996. p.63.
3. CARVALHO, P.E. *Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. Brasília: Embrapa/CNPF, 1994. 640p.
4. COUTO, R. H. N. Polinización entomofila en algunas frutas. In: CONGRESSO IBERO-LATINOAMERICANO DE APICULTURA, 5., 1996, Mercedes. *Anais...* Mercedes, 1996. p. 191-196.
5. DANERS, G. Flora de importancia melifera en Uruguay. In: CONGRESSO IBERO-LATINOAMERICANO DE APICULTURA, 5., 1996, Mercedes. *Anais...* Mercedes, 1996. p.20.
6. HOWES, F.N. *Plants and beekeeping*. London: Faber & Faber Limited, 1953.
7. JULIANO, J.C. Identificação de espécies de interesse apícola do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 2., 1972, Sete Lagoas, MG. *Anais...* Sete Lagoas, MG: Ipeaco, 1972. p.85-118.
8. KLEIN, R.M. *Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina*. Itajaí: H. Barbosa Rodrigues, 1978. 24p.
9. REIS, A., FANTINI, A.C., REIS, M.S., GUERRA, M.P.; DOEBELI, G. Aspectos sobre a conservação da biodiversidade e o manejo da floresta tropical atlântica. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo, SP. *Anais...* São Paulo: Unipress, 1992. p.169-173.
10. REIS, M.S.; REIS, A.; MANTOVANI, A.; ANJOS, A. *Inventário para caracterização de estádios sucessionais na vegetação catarinense*. 1996. 75p. (Apostila de curso ministrado à Fundema. Joinville, SC).



# Efeito da concentração inicial de inóculo do nematóide *Heterodera glycines* no desenvolvimento do feijoeiro comum

Walter Ferreira Becker<sup>1</sup> e Silamar Ferraz<sup>2</sup>

**Resumo** – A patogenicidade de *Heterodera glycines* ao feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) cultivar Ouro foi testada com seis concentrações de inóculo (0, 1.200, 2.400, 4.800, 9.600 e 19.200 ovos/planta) comparando-a com a soja (*Glycine Max*) cultivar FT-Cristalina. A redução na produção de grãos do feijoeiro foi de 14,9% quando inoculado com 5.600 ovos/planta e a redução no peso de raiz seca atingiu 40,8% na concentração de 12.660 ovos/planta. Os teores de clorofila e dos nutrientes fósforo, potássio, ferro, manganês, zinco e cobre não diferiram com a concentração de inóculo. Na soja, a maior concentração de inóculo (19.200 ovos/planta) provocou redução na produção de grãos de 84,1% e o peso de raiz seca foi reduzido em 46,8%.

**Termos para indexação:** nematóide de cisto; *Phaseolus vulgaris*, feijão.

## Initial inoculum concentration of nematode *Heterodera glycines* affecting the development of common bean

**Abstract** – To determine the effect of inoculum concentration on the patogenicity of *Heterodera glycines* to the common bean plants (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar Ouro six concentrations (0, 1,200; 2,400; 4,800; 9,600 and 19,200 eggs/plant) were tested in comparison to soybean cultivar FT-Cristalina. On common beans the largest yield reduction was 14,9% when inoculated with 5,600 eggs/plant. There was a reduction of 40,8% in the root dry weight at the level of 12,600 eggs/plant. The chlorophyll content and the amount of phosphorous, potassium, iron, manganese, zinc and copper did not differ with inoculum concentration. On soybean the largest reduction in grain production was 84,1% when the concentration was 19,200 eggs/plant and the largest reduction in the root weight was 46,8%.

**Index terms:** cyst nematode, *Phaseolus vulgaris*, common bean.

## Introdução

O nematóide de cisto da soja (NCS), *Heterodera glycines* Ichinohe, um importante patógeno na cultura da soja, pode infectar várias espécies de feijoeiro (Riggs & Hamblen, 1962). Nos Estados Unidos, a constatação da doença em campos comerciais de feijoeiro data de 1981, quando foram observados os sintomas de atrofiamento e clorose semelhantes aos ocorridos em soja. No Brasil, existe um risco potencial desta doença para o feijoeiro, uma vez que

este nematóide foi constatado nas principais regiões produtoras de soja (Lordello et al., 1992) que também se dedicam à produção de feijão.

A produtividade de culturas anuais em relação às populações de certas espécies de nematóides depende da infestação inicial, sendo que baixas infestações podem favorecer altos incrementos (Barker & Olthoff, 1976). Lownsbery & Peter (1955) observaram que baixas populações de *Heterodera rostochiensis* Wollenweber e *H. tabacum* Lownsbery & Lownsbery

podem incrementar o crescimento da planta hospedeira. Entretanto, na soja 'Forrest', Francl & Dropkin (1986) estimaram como sendo de três cistos ou 470 ovos/kg de solo o nível de tolerância ao NCS. O conhecimento das relações quantitativas entre a densidade do nematóide e o desenvolvimento da planta é essencial para o planejamento de programas de manejo integrado (Barker & Nusbaum, 1971). O objetivo deste trabalho foi determinar a eficiência do feijoeiro como hospedeiro e definir a relação

<sup>1</sup>Eng. agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Caçador, C.P. 591, 89500-000 Caçador, SC, fone: (049) 563-0211, fax: (049) 563-3211, e-mail: wbecker@epagri.rct-sc.br

<sup>2</sup>Eng. agr., Dr., professor da Universidade Federal de Viçosa, 36571-000 Viçosa, MG.



entre a população inicial do patógeno no solo e o desenvolvimento da planta.

## Material e métodos

Em casa de vegetação da Universidade Federal de Viçosa – UFV – foi conduzido um experimento envolvendo o NCS e o feijoeiro ‘Ouro’, tendo a soja ‘FT-Cristalina’ como testemunha de suscetibilidade. O inóculo foi obtido a partir de uma população de *H. glycines*, raça 3, coletada no município de Nova Ponte, MG, e mantida sob constante multiplicação em plantas de soja ‘FT-Cristalina’. Após 35 dias da germinação, as raízes foram lavadas sob jato de água para remoção dos cistos e coleta em peneiras sobrepostas de 0,84mm (20Mesh) e 0,149mm (100Mesh). Os cistos retidos na peneira 100 foram esmagados por fricção, em almofariz, para liberação dos ovos. Este material foi suspenso em água e passado através de uma peneira de 0,025mm (500Mesh) e desta, com auxílio de uma solução de sacarose (480g/L de água), para tubos e centrifugado por 1 minuto a 420 gravidades. A calibragem da suspensão de ovos foi realizada em alíquotas de 1ml colocadas em câmara de Peters, sob microscópio estereoscópico.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos (concentrações de inóculo) e sete repetições. As sementes de feijoeiro e de soja foram desinfetadas externamente em solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) 0,25% e após a germinação fez-se a seleção para uniformidade de comprimento de radícula (30 a 40mm) e transferência das plântulas selecionadas para vasos com capacidade de 3,5kg. O substrato dos vasos foi composto de uma mistura de solo e areia na proporção 3:1, corrigido com 6,8t/ha de calcário equivalente e adubado com a fórmula NPK 4-14-8, equivalente a 1,42t/ha. A inoculação foi realizada dois dias após o transplante e antes da abertura das folhas primárias. Os tratamentos consistiram na ausência da inoculação (concentração zero) e de suspensões cuja concentração final

correspondeu a de 1.200, 2.400, 4.800, 9.600 e 19.200 ovos e/ou juvenis de segundo estágio ( $J_2$ ) do nematóide/ml, colocados com auxílio de uma pipeta através de dois orifícios de 2,5cm de profundidade feitos no substrato, de cada lado da planta. As plantas foram avaliadas quanto ao número de vagens e ao peso das sementes, da parte aérea e das raízes. A quantidade de fêmeas nas raízes foi avaliada após a extração em jato de água e peneira e para os cistos foi usado o método de Dunn (1969) para uma amostra de 100ml de solo. As fêmeas e os cistos foram contados com auxílio de microscópio estereoscópico.

Aos 78 dias após o transplante foi avaliado o teor de clorofila total (CT) nas folhas do terço médio superior das plantas de feijoeiro e da soja. De quatro repetições por tratamento foi retirado, com auxílio de um furador de rolha, um disco de tecido foliar com 11mm de diâmetro de cada folíolo da penúltima folha trifoliolada. Os discos destacados foram colocados em tubos à prova de luz para prevenir a foto-oxidação e mantidos em geladeira por um período não-superior a 2 horas. Após a pesagem, os discos foram macerados em solução de acetona (80%) para extração da clorofila pelo método de Strain et al. (1971) e filtrados em papel Whatman n° 1, seguindo-se a leitura em espectrofotômetro Perkin-Elmer Coleman 11, com comprimento de onda de 663nm. O teor de clorofila foi calculado pelo método de Arnon (1946).

A análise foliar dos nutrientes foi realizada apenas para o feijoeiro, já que para a soja estes dados são citados na literatura. Cerca de cinco folhas trifolioladas, a partir da penúltima folha, de cima para baixo, foram secadas por três dias a 70°C e moídas. De cada amostra foi utilizado 0,5g em 50ml de extrato para o fósforo, potássio, ferro, cobre, zinco e manganês. A digestão do material vegetal foi processada pelo método nítrico-perclórico, sendo os elementos nutrientes avaliados através do espectrofotômetro de chama (Jones et al., 1991), exceto o fósforo, que foi avaliado pelo método colorimétrico (Braga & Defelipo, 1972).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. Os modelos de regressão (linear e raiz quadrada) foram utilizados para determinar o comportamento das variáveis estudadas em função da concentração de inóculo, enquanto os teores dos elementos nutrientes foram submetidos à análise de variância.

## Resultados e discussão

As plantas de feijoeiro, quando inoculadas com o nematóide *H. glycines*, tiveram seu desenvolvimento reduzido (Figura 1). Houve um efeito significativo da concentração de inóculo (C) sobre o peso de grãos no feijão e na soja. No feijão, o modelo quadrático foi o que melhor se ajustou aos dados desta variável (Figura 2). O peso de grãos diminuiu em 14,9% com o incremento do inóculo até 5.600 ovos/planta e em apenas 4,1% a partir desta concentração até a inoculação máxima. Na soja, o modelo matemático que melhor se ajustou aos dados foi o da equação linear. Houve uma redução de 84,1% no peso de grãos na inoculação de 19.200 ovos/planta, confirmando uma correlação negativa ( $r = -0,93$ ) (Figura 2). Na cultivar Forrest de soja, o nível de tolerância em cultivo é de 470 ovos/kg de solo (Francel & Dropkin, 1986).

A importância da concentração inicial de inóculo em relação à produção tem sido demonstrada para muitas interações patógeno-hospedeiro (Wallace, 1971). A variação na concentração de inóculo de *H. glycines* proporcionou maiores danos na soja do que no feijoeiro. Epps & Chamber (1966) verificaram que a taxa de reprodução de *H. glycines* em vários hospedeiros, inclusive em feijoeiro cultivar Contender, foi similar àquela ocorrida em soja. Riggs & Hamblen (1962) relataram que, no caso do feijoeiro, a maior parte das cultivares testadas foi suscetível. A reação ao nematóide *H. glycines* em feijoeiro manifesta-se em cultivares tão suscetíveis quanto à soja e até naquelas mais resistentes (Melton et al, 1985). Por outro lado, como o ciclo vegetativo da soja foi completado



Figura 1. Desenvolvimento de plantas de feijoeiro 'Ouro' na ausência do nematóide (esquerda) e na concentração de 19.200 ovos/ml de *Heterodera glycines* (direita)

com o dobro de dias do feijoeiro, houve possibilidade de maior ocorrência de reinfestação naquela cultura.

Na raiz do feijoeiro houve diminuição do peso seco em função do acréscimo de inóculo (Figura 3). O melhor ajuste entre estes dados foi obtido com o modelo quadrático (Figura 4). O ponto de mínima da curva, ou seja, a concentração de inóculo que ocasionou um menor peso da raiz, com redução de 40,8%, foi de 12.660 ovos/planta. Para os níveis de 9.600 e 19.200 ovos/plantas, as reduções foram de 40,1% e 38,6%, respectivamente. Com relação à soja, a correlação foi negativa ( $r = -0,92$ ). Os dados se ajustaram ao modelo de regressão linear (Figura 4), havendo uma redução de 46,8% no peso seco da raiz quando a concentração de inóculo foi de 19.200 ovos/planta. Este resultado diferiu do observado por Abawi & Jacobsen (1984), que demonstraram não haver correlação entre a densidade de

inóculo e o desenvolvimento do feijoeiro, mas sim para a soja.

Na época da colheita, a quantidade de fêmeas de *H. glycines* recuperadas na raiz do feijoeiro foi quase 1% do total de ovos inoculados e a diferença ( $P \leq 0,001$ ) no número daquelas foi proporcional ao incremento do inóculo. Estes dados ajustaram-se ao modelo da equação de primeiro grau ( $y = 2,63 + 0,00045C$ ;  $r^2 = 0,97$ ). Na soja, o número de fêmeas nas raízes apresentou o ajuste dos dados ao modelo qua-drático, com coeficiente de determinação ( $r^2$ ) de 0,77. Para esta variável houve um incremento até as densidades de 8.100 ovos/planta, decrescendo a partir deste nível.

Epps & Chambers (1966) verificaram ao comparar a taxa de reprodução de *H. glycines* em vários hospedeiros, inclusive o feijão 'Contender', que a reprodução era similar àquela que ocorria na soja, porém ocorreram casos em que a reprodução havia sido menor no feijão. Fato este também observado por Riggs & Hamblen (1962) em seus experimentos, nos quais a maioria das cultivares de feijoeiro foi suscetível ao nematóide. Como

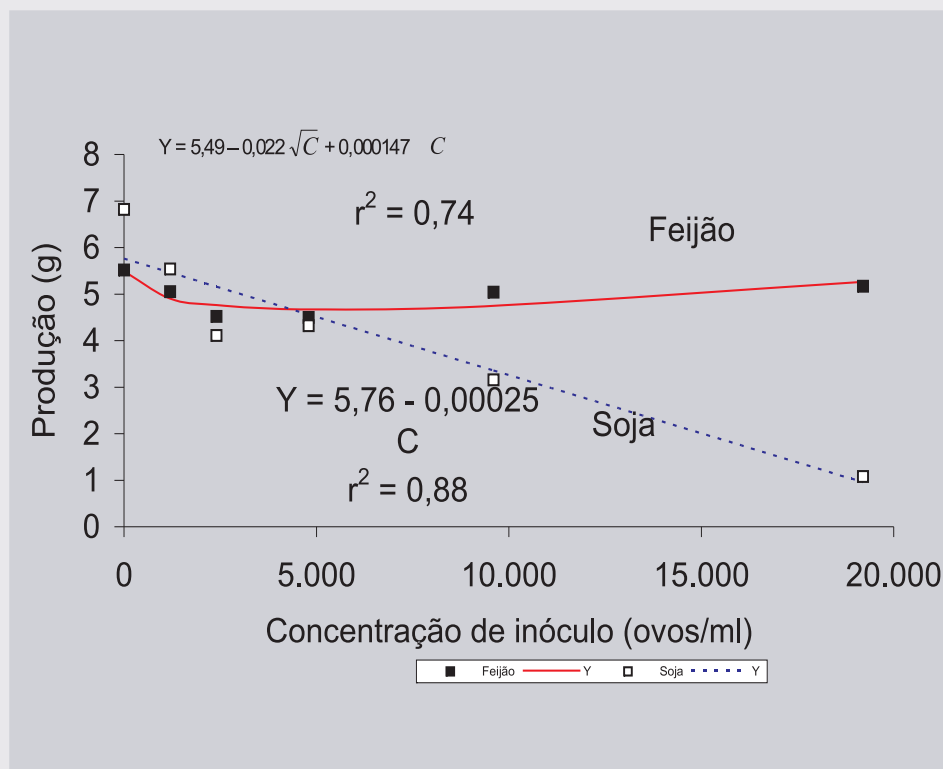


Figura 2. Efeito da concentração de inóculo (C) de *Heterodera glycines* na produção de feijão e soja



Figura 3. Desenvolvimento do sistema radicular de feijoeiro 'Ouro' na ausência do nematóide (0) e nas concentrações de 1.200(1), 2.400(2), 4.800(3), 9.600(4) e 19.200(5) ovos/ml de *Heterodera glycines*

decorrência, aquelas áreas de soja contaminadas com o nematóide de cisto deveriam ser evitadas para o cultivo com feijão e mantidas sob rotação e monitoramento até a liberação para um plantio seguro.

O teor de clorofila total encontrado nas folhas de feijoeiro não diferiu significativamente em função da concentração do inóculo (Tabela 1). Nas folhas da soja o conteúdo total de clorofila (Tabe-

la 1) decresceu significativamente ( $r = -0,98$ ;  $P \leq 0,001$ ) com o aumento do inóculo, e o modelo matemático que melhor se ajustou aos dados foi o linear ( $Y = 5,0 - 0,00009C$ ;  $r^2 = 0,97$ ). O inóculo de 19.200 ovos/planta resultou em uma redução de 36,2% no teor de clorofila. A restrição no teor de clorofila total nas folhas de soja pode ser atribuída à demanda nutricional do nematóide com interferência sobre a absorção e o transporte de nutrientes na planta, com reflexos na formação da clorofila (Wallace, 1974). Poskuta et al. (1986) verificaram a interferência negativa na síntese da clorofila em soja parasitada por *H. glycines*.

Não houve correlação entre os teores, nas folhas do feijão, dos nutrientes fósforo, potássio, ferro, zinco e cobre e a concentração de fêmeas encontradas no sistema radicular em função do inóculo. A concentração do cobre ficou abaixo do nível de sensibilidade do espectrofotômetro. Provavelmente o baixo nível de infestação resultante não foi suficiente para causar variações significativas dos nutrientes (Tabela 1). Embora o ferro não tenha apresentado diferença significativa entre os tratamentos, houve um aumento deste elemento quando foi utilizada a maior concentração de inóculo, indicando uma tendência similar à interação feijoeiro-*Meloidogyne incognita* verificada por Melakeberhan et al. (1985). Na interação soja-*H. glycines*, Blevins et al. (1995) observaram redução na concentração de potássio e magnésio na raiz, enquanto na folha o cálcio e o magnésio aumentaram.

## Conclusão

- O feijoeiro se constitui em hospedeiro favorável ao nematóide *Heterodera glycines*.
- A concentração de 5.600 ovos/ml causa danos econômicos significativos na ordem de 14,9% da produção de grãos.
- O nematóide *H. glycines* é uma praga que deve ser evitada nos cultivos comerciais de feijoeiro.

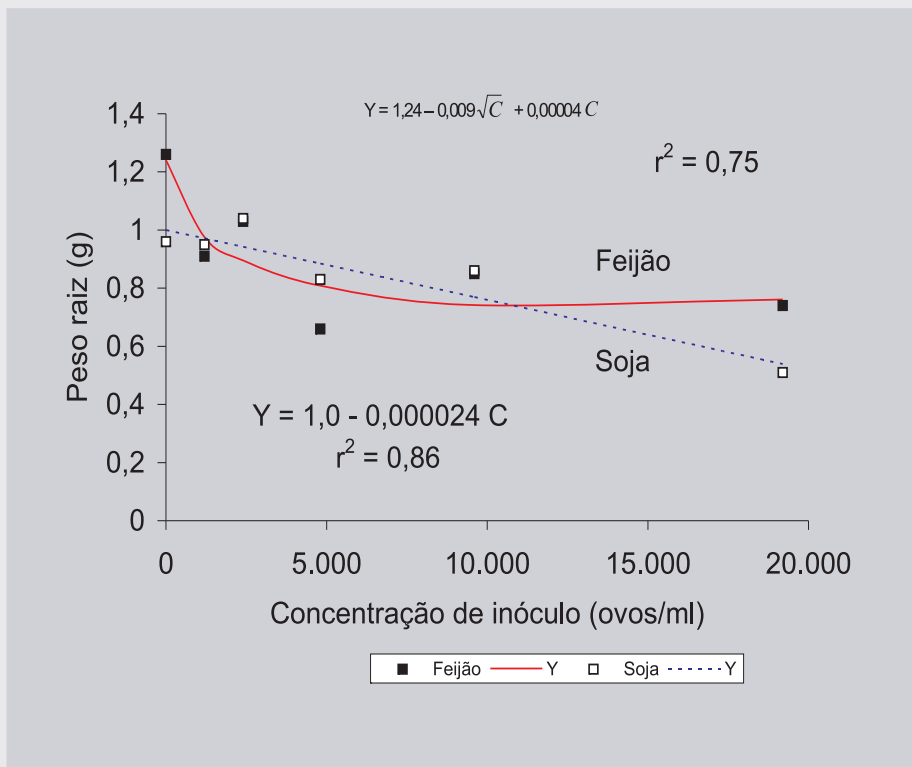


Figura 4 - Efeito da concentração de inóculo (C) de *Heterodera glycines* sobre o peso da raiz seca de feijão e da soja

Tabela 1. Teor de clorofila no feijoeiro e na soja e de elementos nutrientes em folhas do feijoeiro aos 78 dias após a inoculação das plantas com diferentes concentrações de ovos de *Heterodera glycines*

Tratamento <sup>(1)</sup>	Clorofila		Nutrientes em folhas de feijoeiro				
	Feijão	Soja	P	K	Fe	Mn	Zn
	.....mg/g.....		.....%.....		.....ppm.....		
0	4,1	4,9	0,26	2,71	667,2	145,4	21,3
1.200	4,0	4,8	0,24	3,08	556,5	150,4	29,9
2.400	3,9	4,8	0,24	2,86	404,5	142,0	21,5
4.800	4,0	4,5	0,28	2,73	524,0	146,1	23,2
9.600	4,3	4,3	0,28	2,78	647,2	134,5	22,8
19.200	4,0	3,1	0,28	2,80	988,1	145,2	23,9
Teste F	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns

<sup>(1)</sup>Concentração de inóculo (número de ovos/ml de *Heterodera glycines*).  
ns = não-significativo.

\*\*Significativo a 1% de probabilidade.

## Literatura citada

- ABAWI, G.S.; JACOBSEN, B.J. Effect of initial inoculum densities of *Heterodera glycines* on growth of soybean and kidney bean and their efficiency as hosts under greenhouse conditions. *Phytopathology*, v.74, n.12, p.1470-1474, 1984.
- ARNON, D.I. Copper enzymes in isolated chloroplasts polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiology*, v.24, n.1, p.1-15, 1946.
- BARKER, K.R.; NUSBAUM, C.J. Diagnostic and advisory programs. In: Zuckerman, B.M.; Mai, W.F.; Rohde, R.A. (eds.) *Plant parasitic nematodes*. New York: Academic Press, 1971. p.281-301.
- BARKER, K.R.; OLTHOF, H.A. Relationship between nematode population densities and crop responses. *Annual Review of Phytopathology*, v.14, p.327-353, 1976.
- BLEVINS, D.G.; DROPKIN, V.H.; LUEDDERS, V.D. Macronutrient uptake translocation, and tissue concentration of soybeans infested with the soybean cyst nematode and elemental composition of cysts isolated from roots. *Journal of Plant Nutrition*, v.18, n.3, p.579-591, 1995.
- BRAGA, J.M.; DEFELIPO, B.V. Relações entre formas de fósforo inorgânico, fósforo disponível e material vegetal em solos sob vegetação de cerrado. II. Trabalhos de estufa. *Revista Ceres*, v.19, n.104, p.248-260, 1972.
- DUNN, R.A. Extraction of cysts of *Heterodera* species from soils by centrifugation in high density solutions. *Journal of Nematology*, v.1, n.1, p.7, 1969.
- EPPS, J.M.; CHAMBERS, A.Y. Comparative rates of reproduction of *Heterodera glycines* on 12 host plants. *Plant Disease Reporter*, v.50, n.8, p.608-610, 1966.
- FRANCL, L.J.; DROPKIN, V.H. *Heterodera glycines* population dynamics and relation of initial population to soybean yield. *Plant Disease*, v.70, n.8, p.791-795, 1986.
- JONES, J.B.; WOLF, B.; MILLS, H.A. *Plant Analysis Handbook*. 1. Methods of plant analysis and interpretation. Athens. Micro-Macro Publishing Inc., 1991. 213p.
- LORDELLO, A.I.L.; LORDELLO, R.A.; QUAGGIO, J.A. *Heterodera sp* reduz produção de soja no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 16., 1992, Lavras. Resumos... Lavras:ESAL/SBN, 1992. p.101.
- LOWNSBERY, B.F.; PETERS, B.G. The relation of the tobacco cyst nematode to tobacco growth. *Phytopathology*, v.45, n.3, p.163-167, 1955.
- MELAKEBERHAN, H.; BROOKE; R.C.; WEBSTER, J.M.; D'AURIA, J.M. The influence of *Meloidogyne incognita* on the growth, physiology and nutrient content of *Phaseolus vulgaris*. *Physiological Plant Pathology*, v.26, n.3, p.259-268, 1985.
- MELTON, T.A.; NOEL, G.R.; JACOBSEN B.J.; HAGEDORN, D.J. Comparative host suitability of snap beans to the soybean cyst nematode, *Heterodera glycines*. *Plant Disease*, v.69, n.2, p.119-122, 1985.
- NOEL, G.R.; JACOBSEN, B.J.; LEEPER, C.D. Soybean cyst nematode in commercial snap beans. *Plant Disease*, v.6, n.6, p.520-522, 1982.
- POSKUTA, J.W.; DROPKIN, V.H.; NELSON, C.J. Photosynthesis, photorespiration, and respiration of soybean after infection with root nematodes. *Photosynthetica*, v.20, n.4, p.405-410, 1986.
- RIGGS, R.D.; HAMBLEN, M.L. *Soybean cyst nematode host-studies in the family leguminosae*. Arkansas Agricultural Experiment Station Report Series, 110. 1962. 18 p.
- STRAIN, H.H.; COPE, B.T.; SVEC, W.A. Analytical procedures for the isolation, identification, estimation, and investigation of the chlorophylls. In: SAN PIETRO, A. (ed.) *Photosynthesis*. part A. Methods Enzymology. New York: Academic Press, 1971. p.452-476.
- WALLACE, H.R. The influence of the density of nematode populations on plants. *Nematologica*, v.17, n.1, p.154-166, 1971.
- WALLACE, H.R. The influence of root-knot nematode *Meloidogyne javanica* on photosynthesis and on nutrient and demand by roots of tomato plants. *Nematologica*, v.20, n.1, p.27-33, 1974.

## 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, Informativo Técnico e Nota Técnica devem ser originais e redigidas em português com resumos em português e em inglês. Acompanhando as cópias, o autor deve anexar uma carta afirmando que aquela é uma matéria enviada com exclusividade à RAC.
2. O Artigo Científico deve ser conclusivo, oriundo de uma pesquisa já encerrada. A Nota Técnica refere-se a trabalho ainda em andamento ou outros assuntos técnicos que mereçam ser difundidos. O Informativo Técnico não segue o formato científico,

podendo ser o relato de mais de um experimento para difundir tecnologias.

3. O Artigo Científico deve estar organizado em Título, Nome completo dos autores (sem abreviação), Resumo (máximo de 20 linhas, incluindo Termos para indexação), Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusão, Agradecimentos (opcional), Literatura citada, tabelas e figuras. As matérias devem ser submetidas a revisões de português e inglês e a dois revisores de escolha do autor antes de serem encaminhadas à RAC. Uma versão em inglês do Título, do Resumo (Abstract) e dos Termos para indexação (Index terms) deve ser inserida no trabalho logo após o resumo em português. Os termos para indexação não devem conter palavras já existentes no título e

nem ultrapassar cinco palavras. Nomes científicos que forem citados no título não devem conter o nome do identificador da espécie.

4. Há um limite de 12 páginas para Artigo Científico, Germoplasma e Lançamento de Cultivares e para Informativo Técnico, incluindo tabelas e figuras. Para Nota Técnica, o limite máximo é de seis páginas, em texto corrido, ou seja, sem destacar Introdução, Material e métodos, etc.
5. A seção Germoplasma e Lançamento de Cultivares deve conter Introdução, Origem (incluindo pedigree), Descrição (planta, brotação, floração, fruto, folha, sistema radicular, tabela com dados comparativos e outros quando pertinentes), Perspectivas e problemas da nova cultivar ou germoplasma, Disponibilidade de material e Literatura citada.
6. Devem constar no rodapé da primeira página formação profissional, títulos de graduação e pós-graduação (Especialização, M.Sc., Dr., Ph.D., conforme constar no diploma), nome da instituição em que trabalha, endereço, telefone para contato e endereço eletrônico. Se bolsista, mestrando ou doutorando, fazer a devida citação.
7. As citações de autores no texto devem ser feitas por sobrenome e ano, com apenas a primeira letra maiúscula, separadas por “&”, quando dois autores; se mais de dois, citar o primeiro seguido por “et al.” (sem itálico).
8. Tabelas e figuras devem vir em folhas separadas no final da matéria com as devidas legendas. As tabelas devem vir acompa-▶

Tabela 1. Peso médio dos frutos no período de 1993 a 1995 e produção média desses três anos, em plantas de macieira, cultivar Gala, tratadas com diferentes volumes de calda de raleantes químicos<sup>(1)</sup>

Tratamento	Peso médio dos frutos				Produção média
	1993	1994	1995	Média	
	.....g.....				.....kg/ha.....
Testemunha	113 d	95 d	80 d	96,0	68.724
Raleio manual	122 cd	110 bc	100ab	110,7	47.387
16L/ha	131abc	121a	91 bc	114,3	45.037
300L/ha	134ab	109 bc	94 bc	112,3	67.936
430L/ha	122 cd	100 cd	88 cd	103,3	48.313
950L/ha	128abc	107 bc	92 bc	109,0	59.505
1.300L/ha	138a	115ab	104a	119,0	93.037
1.900L/ha c/pulverizador manual	125 bc	106bc	94 kbc	108,4	64.316
1.900L/ha c/turboatomizador	133ab	109bc	95abc	112,3	64.129
C.V. (%)	4,8	6,4	6,1	-	-
Probabilidade >F	0,0002(**)	0,0011(**)	0,0004(**)	-	-

<sup>(1)</sup> Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

(\*\*) Teste F significativo a 1% de probabilidade.

Fonte: Camilo & Palladini. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.11, nov. 2000.

nhadas de título objetivo e serem auto-explicativas, bem como de informações sobre a fonte. Recomenda-se limitar o número de dados da tabela, a fim de torná-la de fácil compreensão, e numerá-la conforme a sua apresentação no texto. As abreviaturas, quando necessárias, devem ser explicadas quando aparecerem pela primeira vez. As tabelas devem ser abertas à esquerda e à direita, sem linhas verticais e horizontais, com exceção daquelas para a separação do cabeçalho e do fechamento, evitando-se o uso de linhas duplas. As chamadas devem ser feitas em algarismos arábicos sobrescritos, entre parênteses e em ordem crescente (ver modelo).

9. As figuras (fotos e gráficos) devem ser numeradas em ordem crescente e acompanhadas de legendas claras e objetivas, contendo todos os elementos que permitam sua compreensão. Os títulos devem ser auto-explicativos e colocados abaixo das figuras.

10. As fotografias devem ser em papel fotográfico ou em diapositivo e acompanhadas das respectivas legendas. Serão aceitas fotos digitalizadas, desde que em alta resolução (300dpi).

11. As matérias apresentadas para as seções Opinião, Registro e Conjuntura devem ser exclusivas e se orientar pelas normas do item 12 no que se refere às margens, aos parágrafos e ao tamanho de letras.

11.1 Opinião – as matérias para essa seção devem discorrer sobre assuntos que expressam a opinião pessoal do autor sobre o fato em foco e não devem ter mais que quatro páginas.

11.2 Registro – são publicadas nessa seção as matérias que tratam de fatos oportunos que mereçam ser divulgados. Seu conteúdo é a notícia que, apesar de atual, não chega a merecer o destaque de uma reportagem. Não devem ter mais que quatro páginas.

11.3 Conjuntura – são enquadradas nessa seção as matérias que

enfocam fatos atuais com base em análise econômica, social ou política, cuja divulgação é oportuna. Não devem ter mais que seis páginas.

12. Os trabalhos devem ser encaminhados em quatro vias, impressas 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 margens superior, inferior e laterais de 2,5cm e com linhas e páginas numeradas. Apenas a versão final deve vir acompanhada de disquete ou CD, usando o programa “Word for Windows”.

### 13. Literatura citada

As referências bibliográficas devem estar restritas à literatura citada no texto e de acordo com a ABNT.

#### • Periódicos

AUTOR(ES). Título da matéria. *Título do periódico*, local, volume, número, paginação inicial-final, mês e ano de publicação.

#### Exemplos:

##### – Periódico

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL-1999. Rio de Janeiro: IBGE, v.59, 2000.

CENSO AGROPECUÁRIO 1995-1996: Santa Catarina. Rio de Janeiro: IBGE, n.21, 1997.

##### – 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.

FIORAVANÇO, J.C. Podridão estilar da lima ácida “Tahiti”. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v.17, n.2, p.7-15, jun. 1995.

– Artigo de periódico em meio eletrônico

SILVA, S.J. O melhor caminho para atualização. *PC world*, São Paulo, n.75, set. 1998. Disponível em: [www.idg.com.br/abre.htm](http://www.idg.com.br/abre.htm). Acesso em: 10 set. 1998.

SILVA, I.G. da. Pena de morte para o nascituro. *O Estado de São Paulo*, São Paulo, 19 set. 1998. Disponível em: [http://www.providafamilia.org/pena\\_morte\\_nascituro.htm](http://www.providafamilia.org/pena_morte_nascituro.htm). Acesso em: 19 set. 1998.

#### • Livros

AUTOR(ES). *Título*: subtítulo. Edição. Local de publicação: editora, ano de publicação, volume ou total de páginas (nota de série).

#### Exemplo:

SILVA, S.P. *Frutas Brasil*. São Paulo: Empresa das Artes, 1991. 166p.

#### • Capítulo de livro

AUTOR(ES). Título do capítulo ou da parte citada. In: AUTOR(ES). *Título da publicação no todo*. Edição. Local de publicação: editora, ano de publicação, volume, número do capítulo e página inicial-final da parte citada.

#### Exemplo:

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.

#### • Tese

AUTOR. *Título*, data, número de folhas. Categoria da Tese (Grau e Área de Concentração) – Instituição, Universidade, Local.

#### Exemplo:

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.