

Educação, ciência, tecnologia e inovação a favor do desenvolvimento econômico, com justiça e redistribuição de renda, inclusão social e digital.



FAPESC

FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO
ESTADO DE SANTA CATARINA

ParqTec Alfa-Rodovia SC-401, Km1-Prédio do CEL
CEP 88030-000-João Paulo-Florianópolis-SC
Fone: (48) 3215-1200-Fax: (48) 3215-1230

TA, 5º Andar

Secretaria de Estado do
Desenvolvimento
Econômico Sustentável



Sumário

- * Editorial.....3
- * Lançamentos editoriais..... 4

Registro

- * Epagri produz alho livre de vírus..... 6
- * Sementes de milho variedade estão disponíveis para agricultores..... 7
- * Brasil é líder mundial em crescimento de produtividade..... 7
- * Plantio suspenso de morango facilita a colheita...8
- * Epagri e UFSC estudam produção de macroalgas no Estado.....9
- * Pesque e não pague..... 10
- * Pesquisas com plástico biodegradável avançam no País.....10
- * Compostagem orgânica: nutrição de qualidade para a planta.....11
- * Sustentabilidade de Agroecossistemas é tema de cursos em Chapecó..... 12
- * Brasil estuda combate a nova praga do eucalipto.....13
- * Campanha combate confinamento intensivo de animais.....13

Opinião

- * Amazônia, o buraco negro do CO₂ brasileiro?.. 14

Conjuntura

- * Dinâmicas territoriais sustentáveis: um novo conceito de desenvolvimento para as comunidades rurais e pesqueiras catarinenses..... 16
- * Vitivinicultura brasileira: desafios estruturais e oportunidades tecnológicas.....19

Vida rural

- * Tratamento ecológico fornece água potável com baixo custo..... 24

Reportagem

- * Construindo o futuro..... 26
- * Uma ideia nascida na lavoura.....35
- * Serviços ambientais: alternativa para a agricultura familiar.....39

Plantas bioativas

- * Confrei: veneno e remédio.....41

Informativo técnico

- * Aspectos técnicos sobre resistência de plantas daninhas a herbicidas.....46
- * Redução do uso de adubos minerais e agrotóxicos na cultura da cebola em Santa Catarina.....50

Artigo científico

- * Biometria testicular de touros da raça Crioula Lageana.....53
- * Efeito de rizobactérias em sementes e mudas de cebola.....59
- * Qualidade da forragem de gramíneas anuais de inverno e de verão com adubação nitrogenada e esterco de suínos.....64
- * Efeito da altura de corte na ramificação e produtividade do vimeiro no Planalto Sul Catarinense.....70
- * Artropodofauna associada aos citros em Chapecó, SC.....75
- * Produtividade de tomate, cultivar Carmen, influenciada por espaçamentos entre plantas e número de hastes por planta.....81

Nota científica

- * Infestação de *Tetranychus ogmophallos* em plantas de amendoim: primeiro registro em Santa Catarina.....85
- * Avaliação de um sistema de previsão para a mancha bacteriana (*Xanthomonas* spp.) do tomateiro.....87

Normas para publicação

- * Normas para publicação na Revista Agropecuária Catarinense (RAC).....90





O ditado popular diz que “povo que não tem cultura é povo que não tem alma”. E podemos acrescentar também que “país que não faz pesquisas é país sem futuro”. No mundo competitivo de hoje, com avanços acontecendo a todo momento, e com a necessidade premente da geração de empregos, é fundamental que o Brasil invista cada vez mais na ciência, na pesquisa científica.

Em Santa Catarina os avanços da ciência na área agropecuária, graças à visão de longo alcance e aos esforços de nossos governantes ao longo de décadas, colocam o Estado em posição de destaque no cenário nacional. Além disso, a criatividade e inventividade de nossos profissionais da pesquisa, apesar de algumas dificuldades, têm propiciado a geração de novas e oportunas descobertas tecnológicas importantes para alavancar o setor rural estadual.

Nesta edição da revista o principal destaque é a reportagem

central, que realça exatamente este assunto, ou seja, as pesquisas agropecuárias e seus resultados mais recentes, levando-se em conta os trabalhos desenvolvidos pela Epagri.

Além dos novos trabalhos e resultados de pesquisas desenvolvidas nas estações experimentais da Empresa, esta edição da RAC apresenta outras inovações que contaram com a valiosa participação de extensionistas e agricultores catarinenses e com a parceria de outras instituições, como universidades e a Embrapa.

O desenvolvimento pioneiro de um equipamento que auxilia o produtor rural na semeadura de adubos verdes é exemplo de parceria entre pesquisador e agricultor, conforme mostra uma de nossas reportagens. Outro tema abordado na edição é a importância de auxílio financeiro aos proprietários rurais para a preservação ambiental, prática de uso corrente na Europa e já iniciada em alguns Estados brasileiros. Em Santa Catarina há um Projeto de Lei com esse objetivo. Ainda com enfoque ambiental, a seção Vida Rural destaca a técnica de utilização de plantas despo-

luidoras para o tratamento ecológico de águas de fontes no meio rural.

A seção Técnico-científica mostra a descoberta de um novo inseto que está infestando lavouras de amendoim na Região Oeste de Santa Catarina. Na Região do Alto Vale do Itajaí pesquisadores demonstram que é possível a utilização de produtos biológicos e alternativos aos agroquímicos tradicionalmente utilizados na cultura da cebola. Outra pesquisa pioneira, envolvendo uma parceria com a Universidade do Contestado e a Embrapa, desenvolveu um modelo de previsão de doença do tomateiro que racionaliza a utilização de agrotóxicos.

Na área animal, a revista traz dois artigos, um sobre a raça Crioula Lageana, gado típico do Planalto Central Catarinense, e outro enfocando o uso de esterco animal na produção de forragem de gramíneas.

Insetos em pomares de citros, manejo do vimeiro, rizobactérias e efeito do espaçamento na produtividade do tomateiro completam os artigos.

Boa leitura!

REVISTA QUADRIMESTRAL



15 DE NOVEMBRO DE 2009

ISSN 0103-0779

INDEXAÇÃO: Agrobases e CAB International.

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

EDITORIAÇÃO:

Editor-chefe: Roger Delmar Flesch
Editor técnico: Paulo Sergio Tagliari

JORNALISTA: Cinthia Andruchak Freitas (MTb SC 02337)

PADRONIZAÇÃO: Maria Teresinha Andrade da Silva

REVISÃO DE PORTUGUÊS: João Batista Leonel Ghizoni

REVISÃO DE INGLÊS: João Batista Leonel Ghizoni

CAPA: Pesquisador José Noldin em casa de vegetação na Estação Experimental de Itajaí. Foto de Nilson Otávio Teixeira.

ARTE: Vilton Jorge de Souza

DIAGRAMAÇÃO E ARTE-FINAL: Victor Berretta

REVISÃO TIPOGRÁFICA: Daniel Pereira

DOCUMENTAÇÃO: Ivete Teresinha Veit

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

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

FICHA CATALOGRÁFICA

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

CDD 630.5

Tiragem: 2.500 exemplares
Impressão: Floriprint Ind. Gráfica e Etiquetas Ltda.

As normas para publicação na Revista Agropecuária Catarinense estão disponíveis no site www.epagri.sc.gov.br e ao final desta edição.

A Epagri é uma empresa da Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural de Santa Catarina.

Doenças do maracujazeiro amarelo. 2009, 99p. BT 145, R\$ 12,00.

Direcionado a agricultores, técnicos e agrônomos, o Boletim serve como um guia sobre as doenças do maracujazeiro mais frequentes em Santa Catarina e em outras regiões do Brasil. A publicação traz uma descrição das doenças incluindo sintomas, etiologia, fatores favoráveis e formas de controle. As ilustrações com detalhes servem como material de apoio.

Contato: gmc@epagri.sc.gov.br



Manejo alimentar das carpas em policultivo. Etologia aplicada para um sistema de produção. 2009. 74p. BT 146, R\$ 12,00.

O fornecimento de alimento adequado em quantidade e qualidade é importante para o sucesso da criação de carpas em policultivo. Este Boletim, destinado a produtores rurais, técnicos e extensionistas, reúne informações sobre o assunto e apresenta uma série de técnicas recomendadas para tornar a piscicultura uma atividade economicamente viável.

Contato: gmc@epagri.sc.gov.br



Cancros de ramos e outras doenças causadas por *Botryosphaeria* spp. na cultura da macieira. 2009. 51p. BT 147, R\$ 12,00.

A publicação dá aos profissionais que trabalham com a cultura da macieira uma visão geral sobre os cancros de ramos. O Boletim traz informações que permitem reconhecer cancros e outras doenças causadas por *Botryosphaeria* spp. na cultura da macieira, orienta sobre o desenvolvimento e o monitoramento das doenças e apresenta técnicas de manejo e controle.

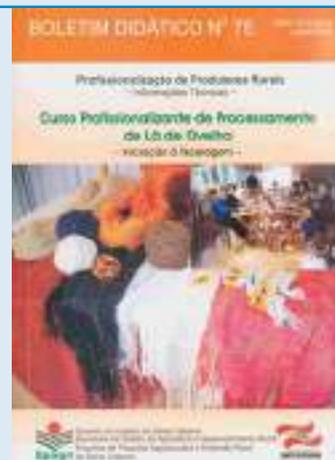
Contato: gmc@epagri.sc.gov.br



Curso profissionalizante de processamento de lã de ovelha – iniciação à tecelagem. 2009. 75p. BD 75, R\$ 12,00.

O Boletim é destinado aos tecelões que frequentam o “Curso profissionalizante de processamento de lã de ovelha” realizado pela Epagri e que queiram mais informações sobre manuseio do tear de mesa, padronagens e confecção de tecido com lã ovina. A publicação, que apresenta ilustrações para auxiliar na compreensão do texto, também é útil para quem quer iniciar nessa arte.

Contato: gmc@epagri.sc.gov.br



Adubação verde em culturas anuais. 2009, 49p. BD 81, R\$ 10,00.

A adubação verde melhora a qualidade química, física e biológica do solo. Ela prevê a incorporação ou não da massa vegetal de plantas no solo para aumentar o rendimento das culturas. O Boletim traz orientações sobre a escolha de espécies, as principais modalidades de adubação, o manejo da sementeira e da massa verde e a produção de sementes.

Contato: gmc@epagri.sc.gov.br

Conhecimento popular e diversidade da goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*) na Serra Catarinense. 2009, 29p. BD 83, R\$ 8,00.

A publicação apresenta os resultados de um estudo desenvolvido nos municípios de São Joaquim, Urubici e Urupema, SC, para descobrir como se usa, conserva e maneja a goiabeira-serrana, além de conhecer os tipos da fruta cultivados na região. O Boletim traz, ainda, resultados de pesquisas em laboratório e até receitas à base de goiaba-serrana.

Contato: gmc@epagri.sc.gov.br





Epagri produz alho livre de vírus

Um complexo de vírus vem afetando a produtividade nas lavouras de alho em Santa Catarina e em outras regiões do País. Para ofertar sementes de qualidade aos produtores e melhorar a competitividade do alho catarinense, a Epagri desenvolveu uma pesquisa que livrou a cultura dessas doenças. O trabalho, que iniciou em 2004, é coordenado pela Estação Experimental de Caçador e envolve também as Estações Experimentais de Lages e Itajaí e a Gerência Regional de Curitibaanos.

A contaminação por vírus ocorre pela ação de insetos transmissores durante o desenvolvimento das plantas na lavoura. “Como o alho é uma cultura de propagação vegetativa, ou seja, a semente utilizada para formar

novos cultivos é o próprio bulbilho – o dente do alho – a virose se perpetua ao longo dos ciclos. Isso impede a planta de expressar seu real potencial de produção”, explica o engenheiro-agrônomo Renato Vieira, da Estação Experimental de Caçador. Segundo ele, praticamente todas as sementes de alho produzidas em Santa Catarina e no Brasil estão contaminadas por esse complexo viral e o grau de infecção varia, dependendo de cada local.

As sementes limpas foram produzidas em laboratório a partir de células isentas de vírus extraídas no meristema apical da planta, um tecido embrionário localizado nas extremidades do caule e da raiz. Segundo Vieira, nesse tecido a taxa de multiplicação do vírus é baixa em relação à multiplicação das células da planta. “Essa situação estabelece uma competição desfavorável ao vírus”, explica.

Após a fase de laboratório, as plantas matrizes são mantidas durante 2 anos em ambientes telados, protegidos contra os vetores que transmitem os vírus, como pulgões, ácaros e tripses. Agora, o projeto está na última fase, que é a multiplicação das sementes básicas em campo. Este ano, foram instaladas quatro lavouras demonstrativas em Curitibaanos, SC, para que os agricultores da maior região produtora de alho do Estado acompanhem o desenvolvimento das sementes e comprovem suas vantagens.



Estima-se que a produtividade nas lavouras catarinenses possa ter incremento de até 35%

Colheita maior

Com a eliminação dos vírus, estima-se que a produtividade do alho nas lavouras catarinenses possa ter incremento de até 35%, sem aumento de custos. Hoje, a produtividade média do alho em Santa Catarina é de aproximadamente 7,8t/ha – acima da média brasileira, que é de 6,2t/ha. No entanto, a expectativa dos técnicos da Epagri com as novas sementes é de que esse índice chegue a 12t/ha de bulbos nas lavouras do Estado.

Para o ano agrícola de 2010, a Epagri colocará à venda os primeiros lotes de sementes livres de doenças aos produtores interessados. As variedades que foram limpas de vírus são Quitéria, Caçador e Ito. Inicialmente, a prioridade de atendimento é dos agricultores de Santa Catarina.

A previsão dos técnicos é de que, a partir de 2011, vários agricultores estejam cultivando as sementes com alto potencial de produção e garantam maior competitividade por várias safras. Para isso, será preciso manter os cultivos longe das outras lavouras de alho. “Se o plantio for feito com esse cuidado, a reinfestação da planta na lavoura será bem mais lenta e a semente livre de vírus poderá manter-se altamente produtiva por três a quatro ciclos de cultivo”, explica Vieira.

Mais informações sobre o projeto com o pesquisador Renato Luís Vieira, da Epagri/Estação Experimental de Caçador, pelo fone: (49) 3561-2000 ou pelo e-mail: revieira@epagri.sc.gov.br. ■

Sementes de milho variedade estão disponíveis para agricultores



Cultivar Fortuna serve para produção de grão e para silagem

A Epagri, em parceria com a Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Santa Catarina (Fetaesc) e os Sindicatos dos Trabalhadores Rurais, está disponibilizando sementes de milho variedade para este ano agrícola. As cultivares Fortuna (SCS154) e Catarina (SCS155), desenvolvidas

pela Epagri, são vendidas a R\$ 39,50 a saca de 10kg. Elas são ideais para agricultores familiares e podem ser cultivadas em qualquer região do Estado.

De acordo com o engenheiro-agrônomo Estanislao Dávalos, da Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), a principal vantagem das variedades de polinização aberta (VPA)

é a redução do custo de produção, já que, a partir delas, é possível produzir a própria semente. “Além disso, por ter uma maior variabilidade genética, esse milho é mais tolerante à seca, problemas de fertilidade do solo, doenças e pragas. Ele também tem um período de polinização maior e não é tão exigente de tecnologias como o híbrido”, acrescenta.

Para cultivar 1 hectare com sementes das cultivares Catarina e Fortuna o agricultor vai gastar aproximadamente R\$ 79,00. As duas cultivares têm boa rentabilidade com adubação verde, adaptam-se a diversos tipos de solo e alcançam produtividade média de 8t/ha. A ‘Catarina’, por ser mais dura, serve para a produção de grãos e armazenagem por períodos longos. Já a ‘Fortuna’ serve tanto para a produção de grão como para silagem.

A previsão da Fetaesc é distribuir 100 mil quilos de sementes para este ano agrícola. Os interessados devem procurar o Sindicato dos Produtores Rurais de cada município.

Mais informações sobre as características e vantagens destes milhos podem ser obtidas com o engenheiro Estanislao Dávalos pelo e-mail: davalos@epagri.sc.gov.br ou pelo fone: (49) 3361-0600. ■

Brasil é líder mundial em crescimento de produtividade

O Brasil tem a maior taxa de crescimento de produtividade de agropecuária do mundo – 3,66% ao ano –, seguido por China (3,2%), Austrália (2,12%) e Estados Unidos (1,95%). O índice, impulsionado por inovações tecnológicas decorrentes de pesquisas, foi o principal fator responsável pelo crescimento do setor entre 1975 e 2008. Os dados são de estudo da Assessoria de Gestão Estratégica do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

De acordo com a pesquisa, o melhoramento genético e a introdução de novas cultivares permitiram aumentar a produtividade em lavouras como as de soja, milho, café e cana-de-açúcar. Melhorias na produção de carnes, frutas e hortaliças também contribuíram para o resultado. Entre 1975 e 2008, a produção de carnes no Brasil passou de 10,8kg para 38,6kg de car-

caça por hectare de pastagem. A produção de leite no período aumentou de 7,95 bilhões de litros para 26,92 bilhões de litros por ano e a de aves passou de 372,73 mil toneladas para 10,18 milhões de toneladas.

No período avaliado, a utilização de capital no setor cresceu em média 0,3% ao ano, enquanto a mão de obra reduziu em 0,4% e a área utilizada aumentou 0,12%. “A agricultura vem se expandindo com menor uso de trabalho, com área praticamente constante e maior tendência de aumento

no uso de capital sob a forma de máquinas e fertilizantes”, afirma o documento.

Fonte: Mapa. ■



Melhoramento genético e novas cultivares aumentaram o rendimento das lavouras



Plantio suspenso de morango facilita a colheita

A plantação de morango em canteiros suspensos está levando mais conforto e qualidade de vida para produtores da comunidade de Taquaras, em Rancho Queimado, SC. O método permite fazer a colheita e o manejo das plantas em pé, evitando dores e problemas na coluna.

A técnica foi implantada com orientação do engenheiro-agrônomo Carlos Frischknecht, que trabalhava na comunidade como técnico facilitador do Projeto Microbacias 2, executado pela Epagri, e hoje é secretário de Agricultura e Pecuária do município. O plantio das mudas é feito em sacos plásticos cheios de substrato, um material preparado com esterco, compostagem e até casca de arroz carbonizada. “Estamos testando várias combinações para avaliar qual o melhor desempenho na produção”, conta Carlos.

Dentro da estufa, os sacos são organizados em fileiras e apoiados so-

bre uma estrutura feita de madeira ou de outros materiais, como concreto ou até pedra. Em cada saco são feitos furos com espaçamento de 18 a 20cm, onde as mudas são plantadas. As estruturas são montadas a 80cm do solo e, somando com a altura do saco de substrato, as plantas ficam a cerca de 95cm do chão, facilitando o trabalho do produtor. A irrigação é feita por sistema de gotejamento.

Pequenas propriedades

Carlos destaca que o sistema é ideal para pequenos produtores familiares, que têm pouco espaço para o plantio. “O morango precisa de rotação de áreas constante porque o solo se contamina facilmente. Essa técnica permite utilizar sempre a mesma área sem o risco de ter problemas por conta da reutilização da terra. Basta substituir o substrato e ocupar sempre a mesma área”, explica. A distân-

cia do solo também melhora a sanidade dos frutos e diminui o uso de agrotóxicos para controlar doenças e pragas. Com menos insumos, os custos de produção caem e os morangos ficam mais saudáveis.

O produtor Dilceu Weiss, que cultiva morangos há mais de 10 anos, aprovou a novidade. “Eu sempre plantava no chão, mas essa tecnologia está dando certo porque os pés estão saudáveis. O morango não precisa de tanto veneno quanto o que é plantado na terra. Futuramente, talvez eu faça todo o plantio em sistema elevado”, conta. Douglas, filho do produtor, também gostou da forma mais prática de trabalhar. “Antes, nós trabalhávamos o dia todo agachados e as dores na coluna eram frequentes. Hoje, o trabalho é bem mais tranquilo”, revela.

O agrônomo Carlos Frischknecht destaca que o objetivo da técnica não é eliminar o uso do solo, que é o principal instrumento de trabalho do agricultor, mas racionalizar o sistema de produção. “Com o morango, o agricultor trabalha 95% do tempo abaixado. Isso está causando graves problemas de coluna. Esse sistema, que enfoca também a ergonomia, dá mais conforto para trabalhar”, explica.

O objetivo da Epagri é levar a técnica para outras pequenas propriedades da região. Em Rancho Queimado, a capital catarinense do morango, mais de 150 famílias estão envolvidas na atividade e colhem, todo ano, 800 toneladas do fruto.

Mais informações sobre a tecnologia podem ser obtidas na Epagri/Escritório Municipal de Rancho Queimado, pelo fone: (48) 3275-0198. ■



Sistema é ideal para produtores que têm pouco espaço para o plantio

Epagri e UFSC estudam produção de macroalgas no Estado

Com o objetivo de oferecer mais uma opção de renda aos maricultores catarinenses, a Epagri e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) estão testando o cultivo da alga vermelha *Kappaphycus alvarezii* no litoral do Estado. A espécie tem grande importância comercial por ser a principal matéria-prima para extração de carragenana, aditivo empregado como espessante e estabilizante na indústria alimentícia, farmacêutica e de cosméticos.

O projeto está avaliando a viabilidade técnica, ambiental e econômica do cultivo da macroalga com a intenção de tornar o Brasil um país produtor dessa matéria-prima. O objetivo é abastecer o mercado interno e, posteriormente, entrar no mercado externo. Hoje, o País importa mais de mil toneladas de carragenana por ano, totalizando cerca de R\$ 13 milhões.

De acordo com a bióloga Leila Hayashi, que atua como pesquisadora visitante na UFSC, os estudos buscam tecnologias para o cultivo sustentado da espécie e a seleção de linhagens mais produtivas para a obtenção de carragenana de qualidade. Há, também, investigações para o desenvolvimento de estufas para secagem da alga.

Para o engenheiro-agrônomo Alex Alves dos Santos, da Epagri/Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca (Cedap), Santa Catarina reúne as condições ideais para o sucesso do projeto. “O Estado é referência nacional nos cultivos marinhos, conta com um setor produtivo organizado com vocação para a maricultura e tem infraestrutura de pesquisa e extensão”, afirma.

Boas perspectivas

Em uma unidade experimental instalada na praia de Sambaqui, em Florianópolis, quatro linhagens da

macroalga estão sendo estudadas desde 2008. Resultados preliminares indicam que Santa Catarina tem bom potencial para produzir a espécie. “A alga suportou baixas temperaturas no inverno e variações de salinidade da água. Algumas linhagens em teste já estão despontando em produtividade e, até o final do ano, pretendemos estabelecer quantos ciclos da cultura teremos por ano”, conta Alex.

O cultivo é feito a partir de pedaços de talos colocados em redes tubulares sustentadas por canos flutuantes. Sob as linhas de cultivo, são instaladas redes para proteger as algas contra herbívoros e evitar a dispersão do material no ambiente.

Para se desenvolver, a espécie absorve nutrientes da água, especialmente fósforo e nitrogênio, que resultam da degradação de matéria orgânica. “Nossas baías têm grande concentração de material orgânico que é arrastado pelas chuvas, por isso a expectativa é melhorar a qualidade da água com a retirada do excesso de

nutrientes”, explica o agrônomo. Além disso, pesquisas indicam que os módulos de cultivo da espécie atuam como se fossem recifes artificiais, atraindo organismos e aumentando a biodiversidade local.

O trabalho também busca garantir a segurança ambiental na produção da *Kappaphycus alvarezii*, que é uma espécie exótica originária das Filipinas. O cultivo experimental no Brasil iniciou há 10 anos em São Paulo e, até hoje, não houve problemas ambientais.

Finalizada a fase experimental, a etapa seguinte do projeto será instalar unidades de observação em diferentes regiões do litoral catarinense e iniciar o trabalho de extensão, repassando a tecnologia para o setor produtivo.

Mais informações com o engenheiro-agrônomo Alex Alves dos Santos, da Epagri/Cedap, pelo fone: (48) 3239-8114 ou pelo e-mail: alex@epagri.sc.gov.br. ■



Resultados preliminares indicam que Santa Catarina tem bom potencial para produzir a alga vermelha



Pesque e não pague

Um projeto social implantado pela Epagri/Gerência Regional de Tubarão possibilita a criação de peixes nas cavas de onde foi retirado o material para a fabri-



Peixes são criados nas cavas de onde foi retirada matéria-prima para as olarias

cação de tijolos no município de Sangão. O trabalho conta com a parceria da Secretaria de Desenvolvimento Regional de Tubarão, que financiou a compra de filhotes de carpa-capim, carpa-beça-grande, carpa-prateada, tilápia, jundiá e lambari.

O objetivo do projeto é fornecer proteína de alta qualidade para famílias de baixa renda que vivem no entorno das olarias e cerâmicas. “Há centenas de hectares de cavas antigas na região que estão abandonadas. A produção de peixes sem intenção econô-

mica nesses locais foi uma forma que encontramos de aproveitar as cavas para melhorar a alimentação das famílias a custo zero”, explica o gerente regional de Tubarão, Luiz Marcos Bora.

A população beneficiada aprovou o projeto. Além de promover a melhoria na alimentação, a pescaria passou a ser uma opção de lazer para os moradores nos finais de tarde e fins de semana. “Estamos buscando sensibilizar os empresários locais para que eles financiem a compra dos alevinos e ajudem a cuidar da produção”, revela Bora. Satisfeita com os resultados, a equipe da Epagri pretende expandir o projeto no sul do Estado.

Mais informações com o gerente regional da Epagri de Tubarão, Luiz Marcos Bora, pelo fone: (48) 3626-0577 ou pelo e-mail: bora@epagri.sc.gov.br. ■

Pesquisas com plástico biodegradável avançam no País

Desenvolver plásticos que se degradam com facilidade sem poluir o meio ambiente e que sejam capazes de substituir os polímeros sintéticos no agronegócio brasileiro. Esse é um dos desafios do Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio (LNNA), inaugurado na Embrapa Instrumentação Agropecuária, em São Carlos, SP.

Pioneiro na América Latina, o LNNA já iniciou pesquisas para o desenvolvimento de filmes comestíveis e de plástico biodegradável de fonte renovável. De acordo com o pesquisador José Manoel Marconcini, estão sendo realizados testes de resistência mecânica com amostras contendo nanoestruturas de origem natural na formulação. “A proposta é encontrar um plástico para ser usado em embalagens de todos os tipos, do pote de margarina à garrafa de refrigerante”, revela.

De acordo com Marconcini, os polímeros biodegradáveis são uma alternativa aos convencionais em casos em que a reciclagem não é praticada ou não é economicamente viável. Ele explica que os plásticos biodegradáveis se degradam sob a ação de organismos vivos e também de fatores ambientais que provocam reações como fotodegradação, oxidação e hidrólise.



Polímeros biodegradáveis são alternativa aos convencionais quando a reciclagem não é viável

Compostagem orgânica: nutrição de qualidade para a planta

A equipe de pesquisadores em hortaliças da Epagri/Estação Experimental de Itajaí está demonstrando aos técnicos e agricultores como produzir adubo de uma forma simples, econômica e que não prejudica o meio ambiente nem a saúde humana: a compostagem orgânica. “Esse processo utiliza o que existe na propriedade e dá um fim adequado para resíduos com potencial poluente e que podem parar em rios ou lençóis freáticos”, destaca o engenheiro-agrônomo Euclides Schallenger.

Nesse sistema, microrganismos aeróbicos decompõem resíduos vegetais e animais, transformando-os em húmus. “O resultado é um composto de alta qualidade, com presença de organismos benéficos e ótimas qualidades físicas, como textura e estrutura”, diz o agrônomo. Segundo ele, o adubo orgânico fornece todos os macro e micronutrientes necessários ao desenvolvimento das plantas. “A saúde delas depende de uma nutrição adequada. Assim, dificulta-se o surgimento de doenças e pragas”, conta.

Os pesquisadores procuram obter compostos com diferentes concentrações de nutrientes para atender as exigências específicas de cada hortaliça. Na Estação, estão sendo testados materiais como capim-elefante, palha de arroz, feijão-de-porco e crotalaria, misturados ou não com esterco de aves. Podem-se usar, também, cinza de madeira como fonte complementar de potássio e fosfatos naturais para enriquecimento com fósforo.

O local da compostagem deve ser protegido do sol e da chuva. O chão é impermeabilizado com plástico ou cimento para evitar a contaminação do solo e do lençol freático pelo nitrito e nitrato que escorrem do material durante a decomposição. Nessa superfície protegida, são alternadas camadas de vegetais e esterco. A quantidade de cada material depende da proporção de carbono (C) presente na

palha e de nitrogênio (N) presente nos vegetais e no esterco. A relação C/N deve ser de 30/1 e a proporção de cada elemento é determinada com o auxílio de tabelas já conhecidas.

Por conta da decomposição, a temperatura na pilha pode chegar a até 70°C. Essa elevação elimina sementes de plantas invasoras, fungos, bactérias e nematoides prejudiciais para as lavouras e até os coliformes fecais do esterco. “Dessa forma, o adubo fica isento de contaminantes para a saúde humana”, destaca Schallenger.

Mas, para impedir que a temperatura ultrapasse o teto e prejudique organismos importantes no processo, as pilhas são refrigeradas. “É preciso irrigar o material sempre que a temperatura tender a ultrapassar 70°C”, explica o agrônomo. Além disso, a pilha é revolvida aos 20, 50 e 80 dias após a montagem. Como as camadas internas se decompõem mais rápido, o revolvimento também ajuda a uniformizar o processo, oxigenar os microrganismos e distribuir a umidade. O composto fica pronto em cerca de 120 dias e, se armazenado ao abrigo da chuva e do sol, tem longa durabilidade.

Schallenger alerta que a adubação orgânica praticada sem critério técnico é tão prejudicial quanto a adubação química descontrolada. “Excesso de adubo orgânico pode salinizar o solo e promover desequilíbrio nutricional”, avisa. Além disso, cada hortaliça tem uma exigência diferente de nutrientes. Por isso, o volume usado em cada cultura deve ser base-

ado na análise do solo e dos teores de nutrientes do composto.

A adubação com material de compostagem é ideal para o cultivo orgânico e grande parte dos produtores da região de Itajaí que produzem hortaliças de forma ecológica fazem o próprio adubo. Além disso, a Estação



Foto de Nilson Otávio Teixeira

Processo é simples, econômico e não prejudica o meio ambiente nem a saúde humana

recebe visitas semanais de agricultores e técnicos e promove eventos para divulgar esse e outros sistemas orgânicos.

Mais informações com o engenheiro-agrônomo Euclides Schallenger pelo fone: (47) 3441-5223 ou pelo e-mail: schallenger@epagri.sc.gov.br. ■



Sustentabilidade de Agroecossistemas é tema de cursos em Chapecó

Sustentabilidade dos Agroecossistemas foi o tema em pauta nos cursos de Agroecologia realizados em 2009 pela Epagri/Centro de Treinamento de Chapecó (Cetrec), coordenados pelos engenheiros-agrônomo Luiz Augusto Verona e Célio Haverroth.

Agroecossistema é um local de produção agrícola, ou uma unidade agrícola, englobando todos os

sustentabilidade junto aos agricultores familiares e técnicos da região. A proposta envolve uma metodologia participativa que valoriza todos os participantes, com destaque aos agricultores familiares e técnicos. Discutindo esse tópico são apresentadas várias opções para que os técnicos e agricultores possam observar a situação da sustentabilidade dos agroecossistemas.

a possibilidade de quantificar o tema.

Ao final dos cursos são feitas avaliações sobre o conteúdo ministrado, nas quais fica registrada a satisfação do público em trabalhar esse assunto. Os participantes destacaram a importância do conhecimento para observar os agroecossistemas no aspecto de sustentabilidade no presente e no futuro, permitindo uma observação sistêmica de suas práticas relacionadas com a unidade de produção agrícola.

O tema da sustentabilidade do agroecossistema fez parte dos cinco cursos de Agroecologia desenvolvidos no Cetrec durante este ano, com a presença média de 15 agricultores por evento, além dos técnicos. Entre os assuntos discutidos destacaram-se: conceito de Agroecologia, teoria da trofobiose, plantas indicadoras, manejo do solo, pomar doméstico, sistema de plantio direto, feijão em sistema agroecológico, métodos alternativos de controle de pragas e doenças. Além dos técnicos, também ministraram o curso os seguintes profissio-

onais: engenheiros-agrônomo Leandro do Prado Wildner, Silmar Hemp, Eduardo Brugnara e o técnico agrícola Ivandro Vitor Motter.

Mais informações sobre o assunto podem ser obtidas com os engenheiros-agrônomo Luiz Verona e Célio Haverroth, pelos respectivos e-mails: veronala@epagri.sc.gov.br e celio@epagri.sc.gov.br. ■



Agricultores participam de aula prática na Epagri / Centro de Treinamento de Chapecó

organismos, sejam eles de interesse agropecuário ou não, levando em consideração as interações nos níveis de população, comunidade ou ecossistema e tendo como prioridade a sustentabilidade.

O desenvolvimento desse tema durante os cursos ministrados no Cetrec tem o objetivo principal de operacionalizar o conceito de

Os técnicos da Epagri salientam que: “este é um momento oportuno para construir um ‘código de palavras comuns’ entre os participantes, uma vez que esse código é indispensável para haver comunicação e poder avançar em conhecimento que vise a um desenvolvimento sustentável”.

Em atividades práticas e teóricas, os participantes discutem e verificam

Brasil estuda combate a nova praga do eucalipto

O percevejo-bronzeado (*Thaumastocoris peregrinus*), inseto originário da Austrália que ataca árvores de eucalipto, tem se dispersado rapida-

mente pelo Brasil. Os primeiros casos de infestação surgiram em 2008 no Rio Grande do Sul e em São Paulo e, recentemente, a praga foi localizada em Curitiba, PR. As espécies mais atingidas são o *Eucalyptus camaldulensis* e os clones híbridos de *Eucalyptus urograndis*.

O inseto é sugador e, ao se alimentar, reduz a capacidade da planta de fazer fotossíntese. Em altas infestações, pode desfolhar parcial ou totalmente a árvore e levá-la à morte. As folhas ficam com aspecto bronzeado e, progressivamente, o sintoma afeta toda a copa.

África do Sul, Zimbábue, Argentina e Uruguai já registraram incidência da praga. Em São Paulo, onde mais de 40 municípios detectaram o percevejo, pesquisas indicam que a dispersão do inseto segue o caminho das es-

tradas por onde são transportadas as toras de eucalipto.

A falta de informações sobre esse inseto é verificada em todo o mundo. Com o objetivo de combater a praga, um projeto coordenado pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (Ipef), com participação da Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista (Unesp), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP), Embrapa Florestas e Embrapa Meio Ambiente, começa a estudar a dinâmica do inseto e estratégias de manejo integrado. “Vamos implantar um método de criação artificial do percevejo em laboratório. Posteriormente, será estudada a biologia do inseto em diferentes temperaturas e espécies de eucaliptos. Também será feito o zoneamento ecológico do inseto para São Paulo e Paraná”, conta o pesquisador Leonardo Barbosa, da Embrapa Florestas.

Fonte: Embrapa Florestas (www.cnpf.embrapa.br). ■



Adultos e ninfas do percevejo em folha de eucalipto

Foto de Leonardo Barbosa

Campanha combate confinamento intensivo de animais

A Associação Humanitária de Proteção e Bem-Estar Animal (Arca Brasil) se uniu à Humane Society International, uma organização norte-americana sem fins lucrativos, para lançar a campanha Pelo Fim do Confinamento Intensivo Animal. Inicialmente, o objetivo é fomentar a transição dos sistemas de gaiolas em bateria da produção de ovos e das celas de gestação da produção de carne suína para sistemas alternativos.

De acordo com a bióloga Maria Cristina Yunes, gerente da campanha, a mobilização envolve contato com consumidores, produtores e representantes do setor varejista. “Estamos pedindo que eles adotem e implementem padrões mais elevados de bem-estar para os animais.

Estamos trabalhando com os governantes, encorajando-os a criar políticas que promovam um melhor tratamento dos animais e que também beneficiem a população”, conta.

A campanha se insere em uma tendência global de aumento da preocupação com o bem-estar animal. Diversos países já aprovaram leis contrárias ao confinamento intensivo. A União Europeia irá banir as gaiolas em bateria convencionais até 2012 e as celas de gestação até 2013. Nos Estados Unidos, os Estados Califórnia, Colorado, Arizona, Flórida,

Maine e Oregon também aprovaram leis semelhantes.

Mais informações no site www.confinamentoanimal.org.br. ■



Campanha segue tendência global de preocupação com o bem-estar animal

Foto de Márcia Sales



Amazônia, o buraco negro do CO₂ brasileiro?

Gerson Luiz Selle¹ e Elisabete Vuaden²

Fala-se muito em aquecimento global e que os oceanos irão aumentar devido ao descongelamento das calotas polares. Na verdade, o que é o aquecimento global? É um fenômeno provocado pelo acúmulo de gases na atmosfera, fazendo com que o calor do Sol fique concentrado junto à superfície da Terra. Esse fenômeno é ocasionado pela combustão de derivados do petróleo ou pela queima de florestas emitindo grandes quantidades de gás carbônico (CO₂) para a atmosfera.

Qual a relação que existe entre a Amazônia, o aquecimento global e a emissão de CO₂

Segundo cientistas de institutos de pesquisas e ONGs ambientalistas como a WWF-Brasil e Greenpeace, a pecuária é a grande responsável pelo desmatamento de cerca de 75% na região amazônica. Com a queima das árvores para transformar áreas em pastagens, são lançados ao céu cerca

de 120 toneladas de CO₂ por hectare, sendo essa, conforme os pesquisadores, a maior fonte de lançamento de gás carbônico na atmosfera feita por nosso país. Como o solo da região é pobre, 70% das áreas desmatadas são abandonadas, pois é mais fácil desmatar novas áreas do que recuperar as já abertas.

Para essas ONGs, o valor para frear a destruição da Amazônia seria em torno de R\$ 1 bilhão/ano. Os pesquisadores indicam que, para se dar um basta nas derrubadas, seria necessário criar um fundo capaz de gerir esse valor.

Como se poderia parar com as derrubadas na Amazônia

A primeira frente seria, com a concretização desse fundo, criar novas bases de fiscalização na fronteira do desmatamento, com a contratação de mais funcionários pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) (que hoje conta



Fonte: www.meioambiente.blogspot.com.br.

Queima de florestas emite grandes quantidades de CO₂ para a atmosfera

¹Eng. florestal, doutorando, UFSM/CCR/Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Campus Universitário, 97105-900 Santa Maria, RS, fone: (55) 3220-8336, e-mail: hs@smail.ufsm.br.

²Eng. florestal, mestranda, UFSM/CCR/Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, fone: (55) 3220-8336, e-mail: elisabetevuaden@yahoo.com.br.

com 1.400 funcionários para fiscalizar 64 milhões de hectares – um fiscal/45.714ha), com um custo de R\$ 350 milhões/ano.

A segunda frente seria incentivar as atividades econômicas sustentáveis. Hoje, infelizmente, é mais fácil obter autorização para derrubar a floresta do que para fazer derrubada seletiva de árvores. Deveriam ser criados programas de assistência técnica para o manejo sustentável das matas, o que teria um custo aproximado de R\$ 300 milhões/ano.

Uma terceira frente, e a mais polêmica, seria reduzir o desmatamento, criando incentivos financeiros à preservação.

Como funcionaria a terceira frente

Para os pesquisadores, os proprietários rurais legalizados receberiam valores compensatórios para manter as áreas preservadas. Para esse mecanismo ser posto em prática as cifras ficariam em R\$ 350 milhões/ano.

Porém, antes da implementação dessa terceira frente, o governo deveria fazer a regularização fundiária, pois mais de 30% da Amazônia são terras devolutas, ou seja, pertencentes ao Estado ou à União. Só para se ter uma ideia, no Estado do Pará, mais da metade do território é formado por terras públicas.

A falta de controle por parte dos órgãos governamentais sobre essas áreas induz ao avanço desenfreado do desmatamento ilegal e a conflitos no campo. O País derruba uma área correspondente ao Estado de Sergipe a cada 2 anos.

De onde viria a cifra de R\$ 1 bilhão para o custeio do plano

Para os idealizadores, a primeira ideia seria a criação de um novo imposto específico sobre as fontes emissoras de poluição, como a gasolina e a mineração. Uma segunda opção seria usar parte dos recursos do ICMS arrecadado nos Estados da Amazônia. E a terceira opção, a mais atraente, seria conseguir verbas externas. Se os países que integram a Conferência das Partes (COP)³ aceitarem a inclusão das florestas tropicais nos acordos internacionais, o Brasil poderá receber investimentos do mercado de crédito de carbono de empresas emissoras de gases de outros países. Com isso, a venda de créditos de carbono poderia evitar o desmatamento e, sozinho, custear o projeto.

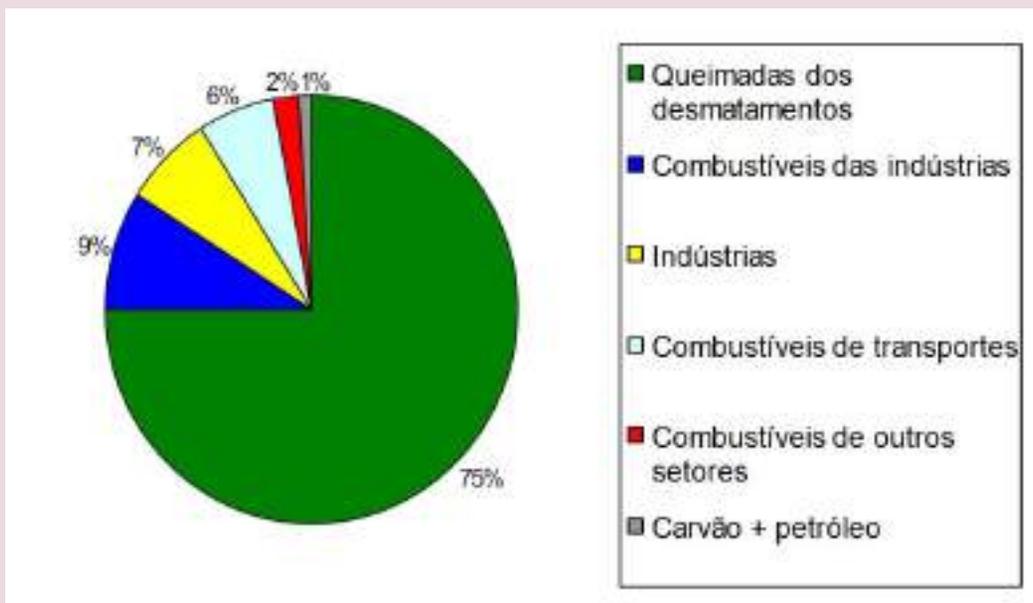
O Brasil é um dos poucos países que podem se orgulhar de sua matriz energética. Temos mais de 80% de nossa eletricidade gerada por hidrelétricas, que não depende da queima

de combustíveis fósseis nem gera resíduos radioativos. Também é um dos únicos países que têm um programa de geração de combustíveis mais inovadores do mundo. Aproximadamente 45% dos automóveis são movidos com combustíveis derivados de fontes renováveis, tais como o álcool e o biodiesel, e esses combustíveis contribuem pouco para o aquecimento do planeta. A média mundial é de menos de 15%.

Se não fosse o desmatamento e suas queimadas, o Brasil estaria isento de culpa pelas mudanças climáticas. O desafio está lançado, o projeto chamado de “Pacto pela Valorização da Floresta e Fim do Desmatamento na Amazônia” é uma ideia que deve ser levada em consideração, pois tem plenas condições de ter bom êxito. O que falta é uma boa dose de vontade política para a solução.

Literatura consultada

PECUÁRIA é responsável por 70% do desmatamento. Revista Madeira, n.109, dez. 2007. ■



Emissões de CO₂ no Brasil

³A Conferência das Partes (COP) é o órgão supremo decisório no âmbito da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB). As reuniões da COP são realizadas a cada 2 anos. Trata-se de reunião de grande porte que conta com a participação de delegações oficiais dos 188 membros da Convenção sobre Diversidade Biológica (187 países e um bloco regional), observadores de países não-partes, representantes dos principais organismos internacionais (incluindo os órgãos das Nações Unidas), organizações acadêmicas, organizações não-governamentais, organizações empresariais, lideranças indígenas, imprensa e demais observadores.

Dinâmicas territoriais sustentáveis: um novo conceito de desenvolvimento para as comunidades rurais e pesqueiras catarinenses

Sergio Leite Guimarães Pinheiro¹, Paulo Freire Vieira² e Claire Cerdan³

De tempos em tempos surgem diferentes e polêmicas abordagens de desenvolvimento. Foi assim com as teorias de desenvolvimento local ascendente (“bottom-up”) nos anos 70 e 80, com o aprofundamento da noção de sustentabilidade nos anos 90 e, mais recentemente, com a promoção do Desenvolvimento Territorial Sustentável (DTS).

Contudo, o fenômeno da resistência à mudança já se tornou uma realidade bem conhecida dos cientistas sociais, e muitas inovações que colocam em xeque as concepções usuais de planejamento e gestão costumam ser distorcidas e banalizadas pela for-

ça de inércia dos bons e velhos costumes. Às vezes, mudam-se apenas os discursos e as declarações de “boas intenções”. O conceito de sustentabilidade, por exemplo, vem sendo cada vez mais apropriado e distorcido pelos arautos do crescimento econômico a qualquer custo e, atualmente, está muito difícil diferenciar os vários casos de gestão supostamente integrada, participativa e ecologicamente prudente do meio rural. As novas e seminais contribuições que estão emergindo em nome das dinâmicas territoriais sustentáveis correm os mesmos riscos de apropriação indébita e oportunista.

Experiências pioneiras com um novo conceito de território

Na era da globalização assimétrica, muitos países do sul se veem cada vez mais ameaçados pela padronização indiscriminada de produtos e serviços no mercado global. Com a intensificação do intercâmbio de “commodities” mobilizando uma rede de corporações transnacionais, o rico patrimônio natural e cultural acumulado ao longo dos séculos pelas comunidades locais passou a ser sistematicamente degradado.

A Coca-cola, o “Big Mac” e os



Em SC, experiências de DTS identificam e valorizam as riquezas territoriais específicas...

¹ Eng.-agr., Dr., Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5605, e-mail: pinheiro@epagri.sc.gov.br.

² Cient. soc., Dr., UFSC/NMD, C.P. 476, 88040-900 Florianópolis, SC, fone: (48) 3721-8610, e-mail: vieira.p@cfh.ufsc.br.

³ Eng. de alim., Dra., Cirad, e-mail: claire.cerdan@cirad.fr.

“resorts” turísticos começaram a competir, nos mercados locais, com os vinhos, frutas, sucos, pães, queijos, cenários, valores culturais, produtos, serviços típicos e a hospitalidade única de pequenas pousadas e comunidades. Os fabricantes de espumantes apropriaram-se do rótulo (nobre) de “champagne”, e qualquer queijo ralado de qualidade duvidosa passou a ser chamado de parmesão. Essas fraudes colidem frontalmente com o acervo de tecnologias vernaculares, consideradas como patrimônio cultural de comunidades dotadas de atributos únicos e insubstituíveis. Para os habitantes dessas áreas, esse processo de modernização conservadora deixa como legado para as novas gerações o agravamento do desemprego, da pobreza, do êxodo rural e da degradação socioambiental. Produtos, serviços, cenários e valores uniformizados acabam desestimulando a presença de visitantes interessados em algo mais do que apenas lazer alienado nos finais de semana, sol e mar nas férias de verão.

Nesse contexto, muitas regiões europeias começaram a reagir a esse rolo compressor, mobilizando seus recursos territoriais específicos, valorizando a identidade cultural de suas comunidades, mobilizando instrumentos de gestão e de propriedade intelectual (indicação geográfica [IG], marca coletiva e/ou de certificação)

(Rimisp), países como o Chile, o Equador, a Colômbia, o Peru, a Guatemala, a Bolívia, o México e o Brasil estão desenvolvendo atualmente experiências e projetos promissores nessa direção.

No Brasil, desde o final de 2008, um desses projetos vem sendo conduzido na zona costeira do Estado de Santa Catarina. Dele participam pesquisadores vinculados à Universidade Federal de Santa Catarina (Núcleo Transdisciplinar de Meio Ambiente e Desenvolvimento) e à Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), além de diversas organizações da sociedade civil, contando com o apoio financeiro do Ministério da Pesca e da Aquicultura (MPA), do Rimisp e do Centro de Cooperação Internacional em Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento (Cirad).

Iniciativas dessa natureza buscam estimular o desenvolvimento endógeno dos territórios rurais e pesqueiros partindo da ampliação da capacidade de organização em rede das populações locais. Um dos aspectos mais relevantes diz respeito à abordagem integradora de ações coletivas ajustadas a uma interpretação coevolutiva das relações que mantemos com a natureza. Nessas dinâmicas territoriais é colocado em primeiro plano o fomento da integração

De territórios dados a territórios construídos

Afinal, qual a significação precisa desse novo conceito de território? Na literatura especializada não existe ainda uma definição-padrão e tampouco “receitas prontas” para a construção de territórios sustentáveis. Mas mesmo como um conceito ainda em construção, vem se formando um gradativo consenso entre os pesquisadores quanto a alguns princípios e orientações básicas para dotá-lo de conteúdos empíricos cada vez mais sólidos e confiáveis.

Territórios não se referem apenas a espaços físicos delimitados de acordo com certos atributos ecológicos, econômicos ou político-administrativos, a exemplo de bacias hidrográficas, distritos, municípios, microrregiões homogêneas ou países. Estes são denominados “territórios dados”, que podem, eventualmente, se transformar em “territórios construídos”, com fronteiras fluidas e dinâmicas. A construção territorial pressupõe, sobretudo, o senso de pertencimento ao lugar, a preocupação pela transmissão intergeracional do patrimônio natural e cultural, o empreendedorismo coletivo, a capacidade de inovação permanente e o adensamento progressivo do capital social. Trata-se de um processo complexo e de longo fôlego, que não pode



... e promovem a integração entre setores com base na identidade territorial

numa perspectiva mais sensível às condicionantes ecológicas. Na América Latina, com o apoio de entidades como o Centro Latino-Americano para o Desenvolvimento Rural

intersetorial, da aprendizagem coletiva, da cooperação fundada numa concepção alternativa – sistêmica e solidária –, de eficiência econômica e de inclusão econômica e social.

ser simplesmente decretado: ele exige planejamento flexível e monitoramento contínuo.

Além disso, os territórios socialmente construídos ampliam as oportu- ▶



Ao mesmo tempo que preserva a identidade territorial, o DTS resgata a autoestima e a solidariedade nas comunidades catarinenses

tunidades econômicas para as comunidades e atores locais, sobretudo pela diferenciação e valorização de seus produtos e serviços. Um exemplo pode ser encontrado na região francesa de Nyons, famosa pela excepcional qualidade dos seus azeites. Embora eles sejam considerados idênticos aos azeites produzidos em regiões vizinhas, suas vendas vêm se expandindo significativamente nos últimos tempos. Hoje em dia, a imagem de “qualidade territorial” que a região adquiriu abrange uma ampla gama de produtos e serviços que vêm sendo cada vez mais valorizados pelos visitantes. Para potencializar essa vantagem, os mais diversos atores governamentais e não governamentais têm procurado integrar cada vez mais suas ações e fortalecer a visibilidade e a competitividade sistêmica desse território.

Consolidaram-se, assim, conceitos como “cestas de bens e de serviços territoriais” (Pecqueur, 2006) e “sistemas produtivos localizados”, dois componentes essenciais do novo enfoque de DTS.

No caso brasileiro, dinâmicas semelhantes vêm sendo observadas na vitivinicultura da Serra Gaúcha, bem como na produção de queijos em Minas Gerais e no Planalto Catarinense, entre outras. Entretanto, existe um

longo caminho a ser percorrido para transformar oportunidades muitas vezes subaproveitadas ou mesmo desconhecidas em dinâmicas sustentáveis de desenvolvimento territorial cada vez mais sólidas e dotadas de legitimidade social.

Do conceito à ação

O processo de pesquisa sobre DTS pressupõe, inicialmente, a realização de um diagnóstico territorial panorâmico, visando rastrear trajetórias de desenvolvimento, mapear identidades culturais e localizar perspectivas realistas de ativação de recursos específicos. O diagnóstico é aprofundado visando à identificação precisa dos atores sociais envolvidos, o sistema de ação no qual eles estão inseridos, suas aspirações, alianças e conflitos intergrupais e interinstitucionais.

Mediante o fortalecimento de espaços públicos de qualificação e negociação de conflitos, busca-se impulsionar a integração intersetorial, que viabiliza a estabilização de um novo estilo de governança territorial. A construção participativa de cenários normativos de longo prazo, a realização de estudos de viabilidade e o esforço de territorialização de bens e serviços por meio de sinais distintivos (IG, marca territorial ou coletiva)

complementam o roteiro metodológico básico.

Na complexa passagem do conceito à ação, a internalização de uma ética ecológica capaz de superar a ética utilitarista, a integração horizontal (ou intersetorial) e vertical (ou transescalar), a negociação de conflitos de percepção e interesse, a tendência recorrente de elitização do processo de desenvolvimento e a força de inércia de uma cultura política conservadora, clientelista e corrupta constituem os principais desafios a serem superados em nosso país.

Literatura consultada

1. PECQUEUR, B. Qualidade e desenvolvimento territorial: a hipótese da cesta de bens e de serviços territorializados, *Eisforia*, Florianópolis, v.4, n.4, p.135-153, 2006.
2. RANABOLDO, C.; SCHEJTMAN, A. (Eds.). *El valor del patrimonio cultural: territorios rurales, experiencias e proyecciones latinoamericanas*. Lima, Peru: IEP/RIMISP, 2008. 428p.
3. VIEIRA, P.F.; CAZELLA, A.A.; CERDAN, C. *Desenvolvimento territorial sustentável: conceitos, experiências e desafios teórico-metodológicos*, *Eisforia*, Florianópolis, v.4, n.4, p.13-20, 2006. ■



Vitivinicultura brasileira: desafios estruturais e oportunidades tecnológicas¹

José Fernando da Silva Protas²

Introdução

De modo semelhante a outros setores do agronegócio mundial, o setor vitivinícola tem-se caracterizado pela crescente competição entre blocos econômicos, a qual tem sido marcada por um ambiente empresarial cada vez mais intenso em tecnologia e gestão. Todavia, o vinho não é uma mercadoria comum, não pode ser produzido em qualquer lugar e seu sucesso depende de fatores bem mais complexos do que a simples minimização de custos de produção. Com efeito, sua localização está sujeita à regra das vantagens comparativas que, por sua vez, associadas a elementos como cultura, tecnologia produtiva, tradição e experiência, podem ser convertidas em vantagens competitivas. Dessa forma, nenhuma região pode ser simplesmente classificada como boa ou ruim para a vitivinicultura, mas sim distinta em suas potencialidades, cujo aproveitamento dependerá das percepções de seus estrategistas, instituições e empresários.

Competir mundialmente, ou mesmo localmente, nesse setor exige, além de atributos de qualidade e diferenciação, capacidade de coordenação estratégica, atualização tecnológica e uma eficiente infraestrutura de suporte e apoio.

Com uma área de aproximadamente 90 mil hectares, a viticultura brasileira está estabelecida com vinhedos desde o

extremo sul do País, em 31° latitude sul, até regiões situadas muito próximas ao equador, em 5° latitude sul. Em função da diversidade ambiental, existem no País polos vitivinícolas tipicamente de regiões temperadas, caracterizadas por um período de repouso hibernar; polos em áreas subtropicais, onde a videira é cultivada com dois ciclos anuais definidos em função de um período de temperaturas mais baixas, no qual há inclusive risco de geadas; e, polos de viticultura tropical, onde é possível a realização de podas sucessivas com a realização de dois e meio a três ciclos vegetativos por ano. Nos últimos anos, as estatísticas

oficiais registram uma produção de uvas que varia em torno de 1,2 milhão de toneladas/ano. Desse volume, cerca de 45% são destinados ao processamento para a elaboração de vinhos, sucos e outros derivados, e 55% comercializados para o consumo *in natura* no mercado interno e para exportação.

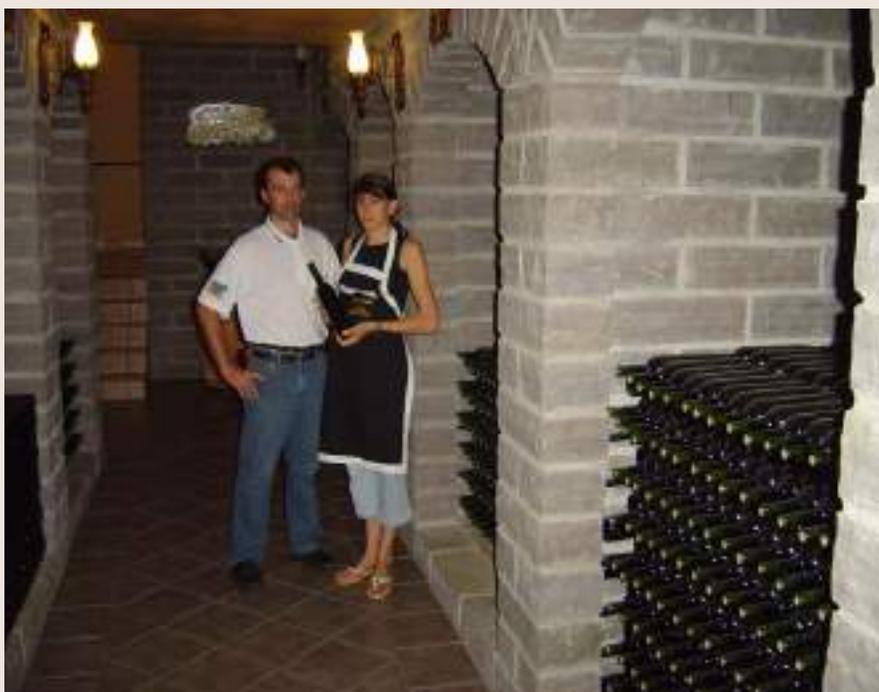
Um marco referencial da política do setor agroindustrial vitivinícola é registrado a partir de meados da década de 80, quando começaram a ocorrer com maior intensidade investimentos tanto na implantação e/ou modernização das vinícolas localizadas nas regiões tradicionais quanto nos novos polos produtores. ▶



Santa Catarina se destaca na produção de vinhos finos

¹ Este artigo serviu de referência no processo de construção de uma Rede Tecnológica dentro do Sistema Brasileiro de Tecnologia (Sibratec), com o objetivo de promover a inovação tecnológica nas empresas do setor vitivinícola brasileiro. A referida Rede foi lançada pelo Ministro da Ciência e Tecnologia em 26 de setembro de 2009.

² Economista, Dr., Embrapa Uva e Vinho, assessor da Diretoria da Epagri. C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5531, e-mail: protas@cnpuv.embrapa.br e joseprotas@epagri.sc.gov.br.



Vinícolas catarinenses já estão investindo em tecnologia e marketing

Como elemento motivacional básico deste movimento estava a percepção empresarial do potencial de crescimento do mercado interno tanto para o consumo dos produtos tradicionais (vinhos de mesa e suco de uva), quanto de novos produtos, com padrão internacional (vinhos e espumantes finos), capazes de serem comercializados com maior valor agregado tanto no mercado interno quanto externo. Como consequência desse cenário, e de forma coerente e convergente ao movimento de modernização do setor agroindustrial, verificou-se, nos últimos anos, sobretudo nos polos emergentes, o surgimento de uma nova viticultura, focada na produção de uvas de variedades *Vitis vinifera* para a elaboração de vinhos finos de qualidade, de que são exemplo as regiões da metade sul do Rio Grande do Sul, as de altitude de Santa Catarina e o Vale do Submédio São Francisco, nos Estados de Pernambuco e Bahia. Fatores marcantes na composição deste novo cenário foram o surgimento e a predominância de sistemas de integração agroindústria/ produtor. Diferentemente da estrutura tradicional, em que um grande número de pequenos produtores abastece as vinícolas com uvas para

processamento, neste caso, as próprias vinícolas possuem suas estruturas de produção da uva (integração vertical) e/ou estabelecem contratos com alguns produtores (integração horizontal) que, sob suas respectivas orientações, produzem a uva segundo define o referido contrato (variedade, qualidade e quantidade).

Por tratar-se de regiões emergentes, a despeito dos grandes investimentos envolvidos, esses polos vitivinícolas carecem de uma base de conhecimentos e tecnologias adequadas às suas condições ambientais que lhes permitam o estabelecimento de sistemas e processos produtivos mais competitivos e sustentáveis. Grosso modo, as ações são desenvolvidas na base da tentativa e erro.

Contraopondo-se a esse cenário, nas regiões tradicionais (alguns segmentos da Serra Gaúcha, RS, Vale do Rio do Peixe e Região Litoral Sul, SC, Grande Curitiba, PR, entre outros), a produção vitícola ainda não ingressou, de forma organizada e consistente, neste movimento de mudanças que, a despeito das dificuldades, empenha-se no sentido da melhoria qualitativa da matéria-prima (uva), dos processos produtivos (elaboração de vinhos, suco e

derivados) e, conseqüentemente dos produtos elaborados. Com a qualidade da matéria-prima abaixo do tecnicamente desejável e estruturas agroindustriais defasadas tecnologicamente, a competitividade de toda a cadeia produtiva vitivinícola dessas regiões vê-se seriamente ameaçada, comprometendo a sustentabilidade desse setor produtivo que tem sido a base de sustentação econômica, social e cultural destas regiões emblemáticas da imigração italiana e estruturadas com base na agricultura familiar.

Para melhor caracterizar o cenário em que está inserido esse segmento da cadeia produtiva vitivinícola, tomemos algumas estatísticas referentes ao Estado do Rio Grande do Sul, responsável por cerca de 90% da produção de vinhos, sucos e derivados do País. Quanto às características estruturais, trata-se de uma atividade de agricultura tipicamente familiar desenvolvida em minifúndios. Segundo o Cadastro Vitícola do Rio Grande do Sul (2005-2007), esse Arranjo Produtivo Local (APL) ocupa uma área de 38.505 hectares de vinhedos distribuídos entre 15.384 propriedades que possuem, em média, 19 hectares de área total, cuja área útil varia de 40% a 60%, sendo, destes, 2,5 hectares de parreirais, pouco mecanizados devido ao relevo acidentado, onde predomina o uso da mão de obra familiar, cuja disponibilidade média é de quatro pessoas.

Segundo pesquisa da Embrapa Uva e Vinho, o número de pessoas residente nas propriedades vitícolas é de 57.752, assim distribuídas de acordo com a faixa etária: 7,69% com menos de 10 anos; 9,56% entre 11 e 18 anos; 69,20% entre 19 e 60 anos e 13,56% com mais de 60 anos. Por outro lado, no segmento agroindustrial o APL vitivinícola do Rio Grande do Sul registrou, segundo o Cadastro Vitícola 2009, um número de 540 empresas vinícolas (privadas e cooperativas) de pequeno, médio e grande porte, que elaboraram, em 2009, cerca de 331.699.704 litros de vinho, suco e derivados da uva e do vinho. Segundo o Sindicato das Indústrias do Vinho do Rio Grande do Sul (Sindivinho-RS), essas

empresas geram em torno de 3.300 empregos diretos, assim distribuídos: 56% na área industrial, 14% na área administrativa, 13% na área comercial, 7% na área agrícola e 10% serviços terceirizados, o que significa a absorção de 11% da população economicamente ativa empregada no setor industrial. Segundo a mesma fonte, a indústria vitivinícola tem apresentado grande capacidade para agregar valor aos produtos comparativamente à média da indústria nacional de alimentos e bebidas, pois, enquanto nesta a relação entre o Valor de Transformação Industrial e o Valor Bruto da Produção Industrial (VTI/VBP), em 2006, foi de 38%, na produção vitivinícola essa relação foi de 44%, indicando que de cada R\$ 1,00 produzido agrega R\$ 0,44, o que a caracteriza como de grande capacidade e potencial para incrementar a renda da produção, gerando emprego, salários e desenvolvimento humano.

Com grande capacidade de envolver e dinamizar outros segmentos ao longo da cadeia produtiva, estima-se que a vitivinicultura gere, para cada hectare de vinhedo implantado, um emprego direto e dois indiretos. Composto esse cenário, tem-se verificado nos últimos anos um

grande incremento da atividade enoturística nos polos vitivinícolas da Serra Gaúcha, RS, Vale do Rio do Peixe e Planalto Catarinense, SC, e Vale do São Francisco, PE e BA, gerando e distribuindo emprego e renda ao longo da cadeia e nas atividades complementares (serviços, transporte, artesanato, etc.).

A questão da competitividade: desafios e oportunidades

Com o processo de abertura da economia brasileira, a partir de meados da década de 90, o setor vitivinícola nacional vem enfrentando uma forte concorrência externa, registrando-se taxas significativas de crescimento das importações. No período de 2002-2008, o crescimento das importações de produtos vitivinícolas (vinhos, espumantes, vinhos licorosos, etc.) pelo mercado brasileiro foi de aproximadamente 106%. Considerando apenas os volumes relativos aos vinhos, que representa o principal mercado para os estrangeiros no segmento dos vinhos finos, verificaremos que em 2001 o produto nacional detinha 48,1% do mercado interno, enquanto os importados representavam 51,9%. Já

em 2008 o percentual do produto nacional comercializado recuou para 23,85%, enquanto o dos importados evoluiu para 76,15%. Portanto, as estatísticas disponíveis evidenciam o caráter inexorável do comportamento desta conjuntura, já que, no comparativo dos volumes comercializados, enquanto os vinhos importados, acompanhando o crescimento do mercado interno brasileiro, aumentaram a sua fatia, os nacionais diminuíram.

Analisando-se a estrutura do mercado brasileiro de vinhos finos pelo lado da oferta (vinhos, espumantes, vinhos licorosos, etc.), verifica-se que ele é disputado por quatro blocos produtores/ofertantes: Chile, Argentina, outros países (Europa, Oceania, África) e produção nacional, destacando-se, neste contexto, os dois primeiros, que, em 2008, detiveram, respectivamente, 32% e 27% do mercado brasileiro de vinho fino (ver Tabela).

Muito se tem discutido relativamente às causas da pouca competitividade dos vinhos brasileiros. Questões como: a elevada carga tributária incidente sobre os produtos vitivinícolas; a falta de política creditícia específica e adequada; a necessidade de isenção de imposto de importação para insumos, máquinas e equipamentos ▶

Importações brasileiras de vinhos finos (2002-2008), em litros

País	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Chile	6.206.675	7.971.749	11.160.061	11.685.418	15.224.011	18.894.922	18.747.299
Argentina	3.884.432	5.863.683	11.210.771	11.981.135	13.652.997	16.177.829	15.433.068
Itália	7.363.824	6.446.585	7.224.188	7.102.781	9.393.890	10.414.568	10.792.112
Portugal	3.061.893	3.361.360	4.181.406	5.193.415	5.971.334	6.846.083	6.276.252
França	3.024.866	2.923.395	2.838.644	2.602.976	3.658.009	3.817.279	3.457.723
Espanha	601.855	574.678	813.639	721.568	1.222.246	1.116.362	1.257.652
Uruguai	1.248.778	1.097.816	660.702	513.166	726.229	2.395.032	922.144
África do sul	32.194	162.785	303.548	407.933	359.145	386.515	324.592
Alemanha	766.746	576.312	442.860	254.573	315.919	235.986	295.894
Austrália	150.052	26.441	193.849	325.287	256.298	364.466	215.630
Outros	217.113	324.535	120.174	461.699	145.208	213.952	220.232
Total global	26.554.428	29.329.339	39.157.287	40.938.335	50.948.056	60.875.073	57.943.979

(de modo semelhante aos países concorrentes); a equiparação do ICMS para os produtos vitivinícolas entre os Estados, entre outros, têm sido temas recorrentes nos pleitos feitos junto às autoridades federais e estaduais através da Câmara Setorial de Viticultura, Vinhos e Derivados e outros fóruns. Por outro lado, há evidências de que nem todos os produtos da cadeia produtiva vitivinícola brasileira apresentam o mesmo desempenho. Por exemplo, os espumantes brasileiros, mesmo sofrendo uma forte pressão, têm apresentado um bom desempenho ante a concorrência.

Depreende-se, assim, que, além dos aspectos relacionados com a política setorial (ou com a falta dela), outras questões relacionadas com a própria organização setorial, tanto na dimensão competitiva dos processos produtivos (da uva e dos produtos derivados; da qualidade dos produtos) quanto na dimensão do mercado, com toda a sua complexidade e diversidade de atores, tenham grande importância na definição e eventual reversão do cenário presente.

Neste contexto de mercado globalizado, é importante que se tenha presente a dinâmica que orienta as ações e promove os ajustes na conjuntura da vitivinicultura mundial, bem como os seus desdobramentos. Segundo o Relatório 2006 da Organização Internacional da Vinha e do Vinho (OIV), a produção mundial de vinho naquele ano foi de 28,4 bilhões de litros e o consumo de 24,12 bilhões de litros, gerando um excedente de 4,28 bilhões de litros. Naquele mesmo ano a União Europeia acionou um dos seus mecanismos de regulação do mercado chamado Destilação de Crise, financiando, ao custo de 500 milhões de euros, a destilação de 1,4 bilhão de litros de vinho, transformando-os em álcool para, em boa parte, ser usado como combustível pelas indústrias e veículos. Em 2007, o mesmo

mecanismo voltou a ser utilizado. Sabe-se, também, que a principal causa dos elevados excedentes da produção de vinhos europeus é a forte concorrência proveniente da Austrália, dos Estados Unidos, do Chile, da Argentina e da África do Sul, ou seja, os excedentes são fruto da afluência de vinhos mais baratos, assentes numa produção mais industrial e fortemente apoiada num competitivo marketing.

Diante deste cenário e dos elevados custos das Destilações de Crise, a União Europeia optou por redefinir a sua estratégia política para o setor vitivinícola implantando, a partir do mês de agosto de 2008, um programa de erradicação e/ou reconversão de vinhedos. As estimativas são de que o Programa abranja, em 5 anos, cerca de 200 mil hectares nos países da Comunidade Europeia. Ressalvando-se as proporções, e considerando que a fundamentação do Programa europeu, quanto ao objetivo principal, é de adaptar sua oferta de vinhos (quantidade e qualidade) às exigências do mercado e à concorrência rejeitando a produção de vinhos de qualidade medíocre,

depreende-se que aquele cenário, bem como suas causas e efeitos, tem algumas semelhanças com o brasileiro. Temos o mesmo fato gerador da crise: perda de competitividade no mercado e recorreremos a mecanismos semelhantes para regular a oferta: Destilação de Crise (Europa) e Programa para Escoamento de Produto (PEP) – Conab/Mapa (Brasil)³. Com a ajuda deste instrumento de política do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), o setor vitivinícola brasileiro tem conseguido minimizar os problemas tanto de logística (grandes estoques) quanto de perdas econômicas (queda nas vendas) gerados pela baixa competitividade.

Para termos uma ideia da magnitude do problema e eficácia destas operações, vejamos as estatísticas: no ano de 2006, as cooperativas vitivinícolas do Rio Grande do Sul venderam a granel aos engarrafadores do centro do País cerca de 5.580.000 litros de vinho fino tinto para serem misturados ao vinho de mesa; em 2008 foram exportados, também a granel, 5.851.000 litros de



A Rede Tecnológica de Vitivinicultura objetiva promover a inovação das empresas do setor

³O Programa para o Escoamento de Produto (PEP) é uma subvenção econômica (prêmio) concedida àqueles que se disponham a adquirir o produto indicado pelo Governo Federal diretamente do produtor e/ou sua cooperativa, pelo valor de referência fixado (preço mínimo), promovendo o seu escoamento.

vinho, sendo 264.000 litros de vinho comum e 5.587.000 litros de vinho fino e, no período de janeiro a agosto de 2009, foram exportados 16.609.000 litros de vinho, sendo 10.782.000 litros de vinho fino e 5.827.000 litros de vinho de mesa. Há uma causa estrutural subjacente a essa questão, pois, além do vinho de qualidade, Europa e Brasil ainda produzem volumes significativos de vinhos medíocres que, por questões de políticas setoriais ou outras desvantagens comparativas, chegam aos mercados (no caso brasileiro, principalmente ao mercado interno) com preços pouco competitivos comparativamente aos vinhos também medíocres de terceiros países. Quanto à eficácia e à conveniência de recorrermos à receita europeia, seria pretensioso e precipitado fazer qualquer juízo, até porque, além da dimensão e da organização social/setorial, as realidades quanto às políticas públicas voltadas ao setor vitivinícola são totalmente diferentes. Entretanto, o fato é que cada vez mais fica evidente a necessidade da implantação de políticas nacionais estruturantes, focadas na promoção do desenvolvimento setorial sustentável e competitivo. Os mecanismos utilizados para contornar questões conjunturais (como o PEP, por exemplo) se justificam apenas no curto prazo; caso contrário, estarão contribuindo para a manutenção de setores produtivos não competitivos.

A inovação tecnológica e o desenvolvimento setorial

Como síntese dos fatos, fica evidente que na vitivinicultura, em qualquer parte do mundo, res-

guardando-se as características e tipicidade dos produtos, não há mais lugar para amadorismo e para produtos de qualidade medíocre.

Neste setor, sucesso e a sustentabilidade dos empreendimentos dependem da sua real capacidade competitiva, a qual é obtida, antes de mais nada, com uma forte base tecnológica, fundamentada no conhecimento técnico-científico da cultura e das condições ambientais das regiões produtoras (solo, clima, etc.) que viabilizem o estabelecimento de sistemas de produção técnica, econômica e ambientalmente sustentáveis, que respeitem e explorem racionalmente as respectivas características ambientais no sentido da produção de vinhos, sucos e derivados de qualidade, que expressem a tipicidade específica de cada região produtora.

Neste contexto é evidente, e não menos importante a existência, nas diferentes regiões do País, de um significativo número de instituições de ensino e pesquisa⁴ que possuem em seus programas e currículos ações nas áreas de viticultura e enologia, mas que, a despeito de suas reconhecidas competências técnicas e estruturais, possuem um histórico de cooperação técnica e parcerias muito aquém do desejável e necessário diante do tamanho e complexidade das demandas do setor produtivo. Entretanto, é importante registrar que a reconhecida competência dessas instituições, na dimensão de suas respectivas missões institucionais, e o histórico de seus relevantes de serviços prestados à vitivinicultura brasileira, ocorreram num ambiente mercadológico pouco competitivo para o setor vitivinícola brasileiro quando, respaldado por uma forte política

protecionista, a entrada de vinhos estrangeiros no mercado interno era insignificante. Naquele ambiente, não se faziam sentir demandas e pressões por soluções tecnológicas promotoras de impactos competitivos no setor e, conseqüentemente, na maioria dos casos, os esforços eram isolados e as sinergias potenciais perdidas.

Diante deste cenário, fica evidente a necessidade da implementação de um programa nacional de desenvolvimento da vitivinicultura no formato de uma Rede Tecnológica orientada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (conforme nota de rodapé no início deste artigo), capaz de acelerar o processo de geração de conhecimentos e tecnologias e de promover a inovação tecnológica das empresas, elemento fundamental e básico para a elevação da competitividade da vitivinicultura brasileira a patamares sustentáveis.

Literatura consultada

1. PROTAS, J.F.S. A produção de vinhos finos: um flash do desafio brasileiro. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v. 21, n.1, p.17-19, 2008.
2. PROTAS, J.F.S. Desenvolvimento Estratégico da Vitivinicultura do Rio Grande do Sul – Visão 2025. In. CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10.; CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 11.; SEMINÁRIO FRANCO-BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 2., 2005, Bento Gonçalves, RS. *Anais...* Bento Gonçalves, Embrapa Uva e Vinho, 2005. p.109-130. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 55).■

⁴Instituições como a Embrapa Uva e Vinho, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade de Caxias do Sul, Universidade Federal de Santa Maria, Centro Federal de Educação Tecnológica (Cefet) Bento Gonçalves, no Rio Grande do Sul; Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc), em Santa Catarina; Embrapa Semiárido, Instituto Tecnológico de Pernambuco (Itep), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal da Bahia (UFB), Embrapa Mandioca e Fruticultura, Centro Federal de Educação Tecnológica (Cefet/Petrolina), em Pernambuco e Bahia; Emater do Estado do Paraná, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Instituto Agrônômico do Paraná (Iapar), Universidade Estadual de Londrina, Universidade Estadual de Maringá, no Paraná; Instituto Agrônômico de Campinas (IAC), Unesp/Jaboticabal, Unesp/Botucatu, Unesp/Ilha Solteira, em São Paulo, entre outros.

Tratamento ecológico fornece água potável com baixo custo

Consumir água de qualidade é fundamental para a sobrevivência e a saúde de qualquer pessoa. Sem acesso a água tratada, muitas famílias buscam abastecimento em rios, córregos e nascentes. Nesses casos, é preciso tomar alguns cuidados porque, mesmo parecendo limpa, a água pode conter organismos que provocam doenças como verminose, amebíase, diarreia, hepatite e leptospirose.

Uma técnica simples que pode ser adotada para garantir água segura para o consumo humano é o tratamento com zona de raízes. De acordo com Altamiro Morais Filho, engenheiro-agrônomo da Epagri/Escritório Municipal de Biguaçu, o sistema fornece volumes significativos de água potável com baixo custo e sem utilizar produtos químicos. “Mesmo quando está em áreas de mato e parece limpa, a água sofre deposição de matéria orgânica e fezes de animais silvestres. Quando chove, apresenta turbidez, que é a existência de partículas, principalmente de argila. O tratamento com zona de raízes resolve esses problemas”, conta.

Nesse sistema, a água é coletada em córregos ou cachoeiras e conduzida até uma estrutura de filtração com areia, brita e cacos de telha. Sobre esse material são colocadas plantas de junco, cujas raízes ficam dentro da água. Materiais sólidos como argila, areia, folhas e algas são retidos na camada de areia e brita, enquanto bactérias e algumas substâncias químicas indesejáveis são neutralizadas pelas raízes do junco, que formam um filtro biológico.



Montagem da estrutura

A estrutura é uma espécie de tanque com divisões separadas por paredes perfuradas. No primeiro compartimento, é feita uma filtração com brita, cacos de telha e plantas de junco. Na segunda divisão ocorre a filtração com areia, cacos de telha e o junco. A terceira é preenchida com areia grossa e a quarta, que pode ser substituída por uma caixa-d'água, serve como reguladora de nível para a água limpa que vai ser distribuída. O tanque deve ser construído em local elevado, no mínimo 3m acima dos pontos que serão abastecidos. As paredes devem ter 10cm de espessura e 15cm de fundo. “Embora a estrutura possa



ser construída com tijolos, é preferível fazer em concreto armado com ferro, que, além de durar mais, diminui o risco de rachaduras e torna a impermeabilização mais fácil, evitando vazamentos”, orienta Altamiro.

Onde captar água

É recomendável que a água seja captada em um córrego que venha do mato, sem ter passado por focos de poluição. Se houver criação de animais ou lavouras com uso de agrotóxicos, o sistema pode não ser eficiente. É importante preservar e recuperar a mata ciliar, retirar fontes de poluição como dejetos humanos e de animais ou produtos tóxicos e conservar o solo nas áreas adjacentes.



Orientações técnicas

É recomendável que um técnico faça os cálculos para determinar, de maneira econômica, o tamanho e a forma do tanque em função do volume de água a ser tratado. Características como firmeza do solo, necessidade de sapatas e vigas e quantidade e tipo de materiais devem ser analisadas. É necessário, também, conhecer o desnível e a distância entre os pontos de captação, tratamento, armazenamento e consumo para determinar as pressões que podem ser suportadas e o diâmetro das tubulações. O volume de água a ser armazenado para o caso de interrupção do tratamento deve ser considerado. Os parâmetros mais usados são os seguintes:

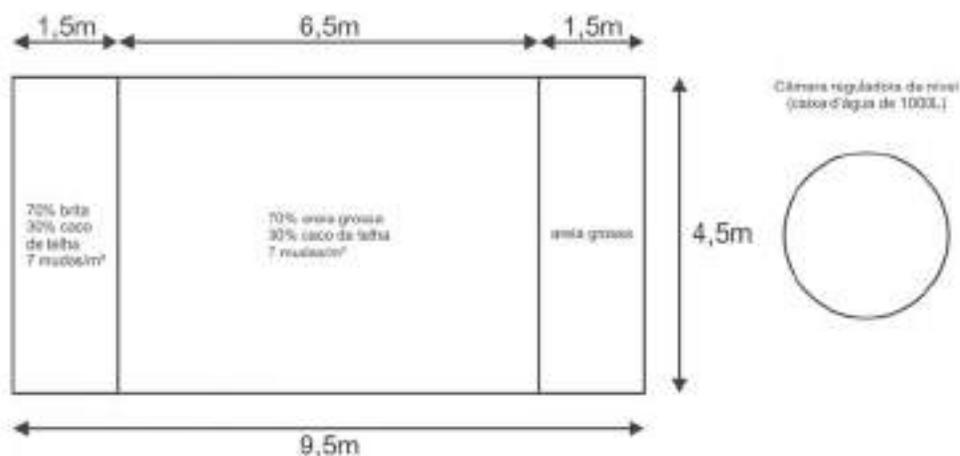
- Cada pessoa necessita de 150L de água por dia.
- Para tratar 1.000L de água por dia são necessários 2,3m² de área plantada com junco.
- São necessárias sete plantas de junco por metro quadrado.
- O comprimento do tanque deve ter entre duas e quatro vezes a medida da largura.
- A medida mínima do tanque deve ser de 1,5 por 3m. A profundidade é, sempre, de 70cm.
- O desnível entre o tanque e as caixas de armazenamento e entre estas e os pontos de consumo não deve ultrapassar 20m. Se for maior, utilizam-se caixas intermediárias para aliviar a pressão.



Planta que purifica

O junco brasileiro (*Zizanopsis bonariensis*) é uma planta espontânea facilmente encontrada nas várzeas úmidas e não exige cuidados especiais. As raízes oxigenam a água e utilizam a matéria orgânica dissolvida nela para a alimentação da planta. Ao redor das raízes formam-se colônias de bactérias benéficas que ajudam a planta a absorver os nutrientes. Assim, elementos químicos são fixados nas raízes ou absorvidos pela planta, enquanto as bactérias indesejáveis, como coliformes fecais, são neutralizadas pelas bactérias que vivem em simbiose com as raízes.

Esquema para tratamento de água com zona de raízes para fornecimento de 15 mil litros por dia





Construindo o futuro

Cinthia Andruchak Freitas¹

Tecnologias da Epagri trazem desenvolvimento para o Estado e reservam boas surpresas para os próximos anos

Foi-se o tempo em que o campo era visto como um lugar atrasado, menos desenvolvido e sem qualidade de vida. Ao longo das últimas décadas, esse retrato passou por mudanças, muitas delas proporcionadas pelas tecnologias geradas pela Epagri. O trabalho de pesquisa, com a conseqüente geração de inovação, transformou o meio rural e pesqueiro catarinense em um espaço de aplicação de tecnologia.

O resultado desse esforço aparece principalmente em melhorias na renda e na qualidade de vida dos produtores. Já o consumidor é

beneficiado com a redução de preços e o incremento na disponibilidade e na qualidade dos alimentos. Para o Estado, as tecnologias contribuem com a preservação dos recursos naturais, trazem desenvolvimento econômico e tornam os produtos e a agricultura mais competitivos no mercado. “A competitividade das sociedades se baseia na constante inovação e a pesquisa é a base desse processo”, explica Edson Silva, diretor de Ciência, Tecnologia e Inovação da Epagri.

Hoje, Santa Catarina é o quinto maior produtor de alimentos do País

e é referência nacional na produção de cebola, maçã, arroz, banana, alho, mel, leite e moluscos. Entre 1976 e 2007, o incremento na produtividade foi de 203% na maçã, 193% na cebola, 135% na banana, 361% no milho e 225% no leite. “Isso se deve, além da contribuição das pesquisas, ao perfil empreendedor dos produtores catarinenses, abertos à adoção de novas tecnologias”, destaca o gerente de pesquisas, Luiz Antonio Palladini.

Na cultura do arroz, por exemplo, a produtividade nos últimos 35 anos aumentou mais de 300% no Estado, passando de 2,3 mil para 7 mil quilos

¹ Bacharel em Jornalismo, Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5537, e-mail: cinthiafreitas@epagri.sc.gov.br.



Batata 'Cota' foi desenvolvida para o sistema agroecológico

por hectare. Considerando que todo o arroz catarinense é proveniente de sementes pesquisadas pela Epagri, estima-se que as tecnologias da Empresa sejam responsáveis por um incremento de 40 mil toneladas anuais na produção. Ao preço de agosto de 2009, os benefícios resultam em R\$ 4,35 milhões anuais de acréscimo no recolhimento de ICMS no Estado, o que corresponde a cerca de 11% do orçamento da Empresa para pesquisas.

Novas cultivares

Muitos dos avanços têm base em pesquisas de melhoramento genético. Esse trabalho já resultou no lançamento de 115 cultivares com características como maior produtividade, estabilidade da produção, adaptação a diferentes áreas de cultivo, resistência a pragas e doenças, melhor qualidade nutricional e industrial e maior facilidade de manejo. “Estima-se que 50% do aumento de rendimento das principais culturas registrado no País nos últimos 30 anos se devam ao melhoramento genético. Os outros 50% se devem às condições fitotécnicas”, destaca o pesquisador Haroldo Tavares Elias.

Todo esse trabalho recebe suporte da área de recursos genéticos. Para isso, as Estações Experimentais contam com bancos de germoplasma das culturas de maior interesse para o Estado. “Hoje, a Empresa detém 43 coleções na área vegetal e três na área animal, que servem como fonte genética para o lançamento de novas cultivares ou germoplasma animal”, conta o pesquisador Mario Vidor.

Um exemplo de sucesso é o feijão Guará, que tem produtividade de 5% a 10% maior que as principais cultivares utilizadas no Estado e ocupa cerca de 10% da área plantada com a cultura em Santa Catarina. Com a cebola, o melhoramento de cultivares proporcionado pelas pesquisas é responsável por 80% de toda

a produção do sul do País. Já as variedades de milho de polinização aberta, como Fortuna e Catarina, lançadas pelo Centro de Pesquisas para a Agricultura Familiar (Cepaf), são alternativas importantes às espécies híbridas, pois têm bom potencial produtivo e possibilitam ao pequeno agricultor reduzir custos.

A Epagri também lançou quatro cultivares da goiabeira-serrana, uma planta nativa do sul do Brasil e do nordeste do Uruguai que produz frutos de sabor diferenciado. As plantas foram selecionadas de acordo com características como aparência e formato do fruto, rendimento da polpa e sabor. Outra preocupação foi buscar cultivares de amadurecimento precoce e outras mais tardias, para ampliar o período de oferta do produto. Os lançamentos trazem boas perspectivas para os agricultores catarinenses, já que países como Colômbia e Nova Zelândia produzem o fruto e vendem, inclusive, para o mercado brasileiro. ▶



Goiabeira-serrana traz boas perspectivas para produtores catarinenses

No ano passado, foi lançada a 'SCS365 Cota', a primeira cultivar catarinense de batata desenvolvida para o sistema agroecológico. Ela tem maior resistência a doenças foliares, menor custo de produção e tubérculos de boa qualidade pós-colheita. Outra vantagem é a produtividade, que varia entre 10,8 e 18,4t/ha. Por ter alta porcentagem de matéria seca nos tubérculos e baixa taxa de absorção de gordura, a cultivar é ideal para o processamento na forma de *chips*, batata palha e palitos pré-fritos.

Uma das novidades de 2010 será o lançamento da cultivar de arroz SCS116 Satoru. "Ela é adequada ao sistema pré-germinado e tem produtividade superior às principais sementes usadas pelos rizicultores, alcançando média de 9,4t/ha nos experimentos de campo", revela José Alberto Noldin, coordenador da equipe de pesquisa em arroz irrigado. A cultivar foi submetida a experimentos em várias regiões do Estado e a uma avaliação de desempenho industrial. "Ela foi considerada adequada aos processos de beneficiamento para arroz branco e parboilizado e teve boa aceitação dos consumidores", conta.

Na produção de maçã, que tem grande peso econômico para o Estado (Santa Catarina responde por mais da metade da produção nacional), já foram lançadas cultivares como Fred Hough, Catarina, Joaquina e Daiane. Agora, a Empresa se prepara para lançar a 'SCS416 Kinkas', que é resistente à sarna e à mancha da gala. "Com boa aparência e produtividade, ela é exigente de frio e tem ciclo tardio e, por isso, poderá ser produzida junto às cultivares Catarina e Joaquina", conta o pesquisador José Itamar da Silva Boneti, da Estação Experimental de São Joaquim. Os frutos têm de 195 a 270g e boa firmeza de polpa. A 'Kinkas' tem potencial para cultivo no sistema orgânico e no sistema convencional reduz significativamente os gastos com fungicidas.

Além disso, a Estação Experimental de Caçador está lançando a cultivar Monalisa, adaptada às condições do Meio-Oeste Catarinense e resistente às principais doenças da cultura. Este ano a cultivar recebeu



Melhoramento genético e biotecnologia levam desenvolvimento para o campo

nota máxima no quesito sabor em uma feira internacional na Alemanha.

Outra cultivar em pesquisa é o tomate 'Miguelinho', desenvolvido para estimular a produção agroecológica e dar ao agricultor a possibilidade de produzir a própria semente. "Para plantar 1 hectare de tomateiros com 18 a 20 mil plantas, a partir de sementes híbridas, o produtor gasta até R\$ 12.000,00. As sementes dos frutos híbridos não podem ser plantadas por conta da desuniformidade da safra resultante, mas as do 'Miguelinho' podem ser aproveitadas", explica José Angelo

Rebello, pesquisador da Estação Experimental de Itajaí.

O tomate passou por testes de comportamento e resistência a doenças em cultivo a céu aberto e em abrigo de cultivo. No cultivo abrigado, a seleção foi feita no sistema orgânico de produção. Os frutos são vermelhos, saborosos, suculentos e firmes, com média de 180 a 200g, e o potencial produtivo é de até 120t/ha.

Tecnologia de ponta

Os estudos na área de biotecnologia têm proporcionado ganhos importantes para o Estado.

Na Estação Experimental de Lages, pesquisadores trabalham para melhorar o rendimento de culturas por meio de técnicas como a clonagem. "Identificamos plantas mais produtivas ou resistentes a determinadas doenças e desenvolvemos essas variedades *in vitro* por clonagem", explica o pesquisador Aleksander Muniz. Por meio desse processo já foram obtidas diversas espécies de plantas



Maçã 'Kinkas' é resistente à sarna e à mancha da gala



Cultivar de arroz Satoru vai ampliar a produtividade nas lavouras



Tomate 'Miguelinho' permite ao agricultor produzir as próprias sementes

livres de vírus, como banana, maçã, pera, alho e batata. “Sem as principais viroses, o potencial produtivo das culturas aumenta. No alho, a produtividade subiu de 6 para 18t/ha”, aponta.

Outro destaque da biotecnologia são as pesquisas com rizóbios, bactérias promotoras de crescimento capazes de fixar o nitrogênio da atmosfera e fornecê-lo a uma série de culturas, em uma relação de simbiose, reduzindo a necessidade de adubação nitrogenada. A Epagri tem uma coleção com mais de 700 estirpes de rizóbios recomendadas para aproximadamente 60 espécies de leguminosas. “Selecionamos e inoculamos estirpes para forrageiras, ervilha e lentilha. Agora estamos trabalhando com gramíneas como milho e arroz”, destaca Muniz.

A Estação Experimental de Lages também é pioneira no sul do Brasil com pesquisas na área de homeopatia agropecuária. A equipe estuda a produção de preparados que possam ser usados tanto em animais quanto em sistemas de produção vegetal. “O preparado para manejo de formiga-cortadeira já ajudou a reduzir danos em vários cultivos”, conta o pesquisador Pedro Boff. Também estão em andamento pesquisas para o manejo da mosca-da-fruta e de culturas como tomate, feijão, cebola e batata. Na área animal, o trabalho dos médicos-veterinários homeopatas tem melhorado a saúde de aves, bovinos e ovinos, aumentando a produção, reduzindo a incidência de doenças e gerando economia para as famílias rurais.

De olho na crescente demanda da indústria, a Estação Experimental de Itajaí desenvolve estudos com plantas bioativas para que o cultivo dessas espécies gere renda nas propriedades. “Estamos selecionando plantas de espinheira-santa, fáfia, guaco e ginseng brasileiro que tenham maior quantidade de princípio ativo”, aponta o pesquisador Airtton Salerno. Atualmente, mais de 500 produtores catarinenses trabalham com bioativas. ▶



Pesquisas em homeopatia abrem novos horizontes à agropecuária

Ampliação do mercado

Se hoje o Estado oferta maçãs durante o ano inteiro, apesar de a colheita ser feita em apenas 3 meses, é graças a uma tecnologia de conservação desenvolvida pela Epagri. O segredo está no gás 1-metilciclopropeno (1-MCP), que retarda as alterações fisiológicas associadas à maturação e degradação da fruta. O método foi descoberto nos Estados Unidos em estudos com flores e, em 1997, um grupo de pesquisadores, entre eles o engenheiro-agrônomo Luiz Carlos Argenta, iniciou estudos naquele país para adaptar o sistema à conservação de maçãs, peras e frutas de caroço.

Hoje, mais de 70% da produção de maçãs do País destinada à exportação e 50% das maçãs armazenadas por médios e longos períodos são tratadas com o 1-MCP. A tecnologia permitiu ampliar de 1 a 2 meses o período de exportação e, no mercado interno, ajudou o Estado a manter a competitividade das espécies de clima temperado diante das de clima tropical. Desde 2007 o produto também é usado para aumentar a conservação de caqui, quivi e ameixas no Brasil. “Pela primeira vez, o País exporta caquis por via marítima com o mínimo de perdas. Antes, eles eram transportados de avião, com custo dez vezes maior”, conta Argenta.

Na área zootécnica, um trabalho que está ampliando o mercado e oferecendo uma nova oportunidade

aos maricultores é feito com vieiras. Graças às contribuições da pesquisa, Santa Catarina começou a produzir o molusco comercialmente em 2006 e, desde então, a atividade vem crescendo no Estado. O trabalho busca promover o desenvolvimento sustentado da produção por meio da definição de estratégias para

aumentar a produtividade e os critérios para a seleção de áreas adequadas ao cultivo.

Há dois projetos de pesquisa em andamento. Um deles busca identificar e caracterizar a influência dos fatores ambientais sobre o crescimento e a sobrevivência das vieiras e o outro, em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), vem ampliando a produção de sementes para suprir a demanda dos maricultores. “O mercado é promissor, uma vez que a vieira é um produto diferenciado e de valor comercial superior aos demais moluscos cultivados, como ostras e

mexilhões. Porém, o consumo é pequeno no Brasil, pois o produto ainda é desconhecido do grande público”, destaca Guilherme Rupp, pesquisador do Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca (Cedap).

Hoje, o Estado conta com cerca de 25 produtores de vieiras em seis municípios. “Com a recente demarcação de novas áreas mapeadas para a maricultura envolvendo águas mais profundas, ampliam-se os horizontes de produção no Estado”, acrescenta Rupp.

Produção Integrada

Com o objetivo de levar mais sustentabilidade às lavouras, as pesquisas na área de Produção Integrada (PI) caminham para desenvolver métodos científicos que preservem os recursos naturais e permitam produzir alimentos seguros, saudáveis e de qualidade.

A primeira cultura do Brasil a contar com selo da PI foi a maçã. O trabalho, conduzido em parceria entre a Epagri e a Embrapa Uva e Vinho, serviu de base para a adaptação do sistema a uma série de outras culturas. “Participamos



Plantas bioativas geram renda nas propriedades. Na foto, produção de babosa em Canelinha, SC



Tecnologia de conservação ampliou mercado para frutas catarinenses

ativamente das pesquisas porque tínhamos a melhor tecnologia para produzir maçãs e uma equipe experiente na área”, conta José Luiz Petri, pesquisador da Estação Experimental de Caçador.

A pesquisa envolveu a introdução e adaptação de tecnologias que permitem reduzir o uso de agroquímicos, controlar pragas por meio de monitoramento, analisar o nível de resíduos de agrotóxicos, garantir a qualidade das frutas e rastrear a produção. O trabalho

também incluiu a elaboração de normas que definem as práticas culturais permitidas, recomendadas e proibidas na PI, além da criação de um sistema de certificação para o Brasil. Hoje, cerca de 50% da maçã produzida no País e em Santa Catarina são cultivados de acordo com essas normas.

A Estação Experimental de Caçador também conduz a primeira experiência brasileira de PI de tomate de mesa. Nas unidades de observação instaladas em pro-

priedades, os frutos são saudáveis e graúdos, o custo de produção é menor e a produtividade é superior à do sistema convencional. Na adubação, foi possível reduzir o insumo em até 50%. “O alerta para controle da requeima diminuiu em 54% o uso de fungicidas. Com a mancha bacteriana, estamos pesquisando um sistema que, aliado a medidas como condução em tutoramento verticalizado e plantio direto, é capaz de reduzir em 50% o uso de agrotóxicos”, destaca o pesquisador Walter Becker.

O tomate da PI tem maior longevidade, com menor perda de peso e frutos mais sadios após a armazenagem em câmara fria ou prateleira. No próximo ano inicia o treinamento de agricultores, técnicos e extensionistas e em 2011 começa a certificação da produção.

A banana também segue esse caminho. “Estamos trabalhando para gerar, adaptar e fornecer recursos genéticos, mudas certificadas, tecnologias de manejo e conservação do solo, monitoramento de pragas com sistemas de previsão, análise de resíduos, assistência técnica, além de um sistema de rastreabilidade da produção”, conta Robert Harri Hinz, ▶



Estudos permitiram introduzir cultivo comercial de vieiras no Estado



Primeira experiência de PI de tomate de mesa do País é catarinense

pesquisador da Estação Experimental de Itajaí.

O levantamento das condições nutricionais dos bananais está reduzindo em até 30% o uso de adubos químicos. Os resultados do sistema de previsão para o controle do mal de sigatoka também são promissores: em Luís Alves, as bananeiras, no momento do corte do cacho, apresentam de dez a 12 folhas sadias e produção de 1,6 a 1,8 caixa de banana por cacho contra seis a oito folhas sadias e 1,2 a 1,4 caixa/cacho nas regiões não contempladas com a tecnologia. Outro destaque é o programa para controle do moleque-da-bananeira a partir do inseticida biológico *Beauveria bassiana*.

O projeto está capacitando produtores e técnicos e em 2010 sete bananicultores serão certificados. “Toda a produção comercial de bananas do Estado tem à disposição tecnologias preconizadas pela PI. Esse é um grande diferencial do produto catarinense”, destaca Robert.

Com o arroz irrigado, o trabalho na área de PI envolve práticas como preparo adequado do solo, plantio na época recomendada utilizando sementes certificadas e moni-toramento de pragas, doenças e plantas daninhas, buscando o uso racional de agrotóxicos. O registro das práticas utilizadas na lavoura em cadernos de campo vai permitir a rastreabilidade da produção e, no futuro, um selo de certificação vai atestar a qualidade do arroz. O projeto está em fase de mobilização de técnicos e produtores.

Essa articulação com o setor produtivo é um diferencial no trabalho com arroz irrigado. Em reuniões, pequenos e grandes agricultores, técnicos e outros agentes do setor

produtivo, como o Sindicato da Indústria do Arroz do Estado de Santa Catarina (Sindarroz-SC), a Associação Catarinense dos Produtores de Sementes de Arroz Irrigado (Acapsa) e cooperativas, ajudam a equipe de pesquisa a definir as prioridades do trabalho. Dessa forma, é possível planejar melhor as ações, atender as demandas de forma mais eficiente, otimizar tempo e recursos.

Um dos resultados disso é a implantação, no Centro de Treinamento de Araranguá, de uma unidade de desenvolvimento de pesquisas para produção agroecológica de arroz irrigado coordenada pela Estação Experimental de Itajaí. A unidade, criada a partir da demanda de pequenos produtores, vai possibilitar o desenvolvimento de pesquisas e a difusão de tecnologias.

Produção agroecológica

Na agroecologia, um trabalho promissor é a produção de banana no litoral sul do Estado. Na Estação

Experimental de Urussanga foram selecionadas oito cultivares com base em fatores como produtividade, adaptação ao clima e resistência à sigatoka, uma das principais ameaças à bananicultura catarinense. Há também um estudo sobre o manejo da cultivar Enxerto, que é a mais utilizada na região, mas é suscetível à sigatoka. A Estação disponibiliza, anualmente, cerca de 500 mudas para cultivo agroecológico aos produtores do litoral sul, onde essa atividade envolve 39 famílias e abrange 130 hectares.

Também é da Epagri a primeira pesquisa de que se tem registro no Brasil para produção agroecológica de cebola. O trabalho iniciou em 1994 na Estação Experimental de Ituporanga e em propriedades do Alto Vale do Itajaí. Em parceria com agricultores, são produzidos bulbos e sementes a partir de cultivares lançadas pela Empresa. “Também estamos desenvolvendo técnicas para melhorar a sanidade da lavoura, o manejo do solo e de ervas espontâneas”, conta o pesquisador Paulo Antônio Gonçalves. Nos ensaios com cultivares a produtividade é de 12 a 18t/ha e a expectativa é que ela seja ampliada.

Uma técnica de produção de mudas facilita o controle de plantas espontâneas. O canteiro é coberto com papel e, sobre ele, se distribui composto orgânico e se faz a semeadura. Outras novidades são o uso de coquetel de adubos verdes, a antecipação do plantio e o desenvolvimento de cultivares mais precoces, que permitem escapar da competição de ervas espontâneas de verão e resultam em bulbos maiores.

Na Estação Experimental de Urussanga, pesquisas com hortaliças orgânicas mostram a viabilidade técnica e econômica da produção agroecológica desses vegetais. Neste ano, o trabalho resultou no lançamento do livro “Cultive uma horta e um pomar orgânicos: sementes e mudas para preservar a biodiversidade”.

Brinde ao futuro

As pesquisas da Epagri colocam Santa Catarina em posição de vanguarda na produção de vinhos finos nacionais. Equipes das Estações Experimentais de Videira e São Joaquim trabalham na avaliação e consolidação de regiões de altitude que vêm se destacando como importantes produtoras de vinhos de qualidade. “Esse trabalho já é responsável por mais de 300 hectares de vinhedos. Há 10 anos, a área não alcançava 20 hectares”, conta o pesquisador Jean Pierre Rosier. Hoje, a qualidade dos vinhos finos catarinenses os coloca em um bom patamar de concorrência diante de importados, que chegam ao mercado brasileiro com preços elevados.

Para impulsionar o setor, está sendo implantada a Rede Catarinense de Pesquisa e Desenvolvimento em Vitivinicultura, que envolve instituições como Epagri, Embrapa e universidades. “As informações geradas irão possibilitar indicações geográficas que possam ser representativas de cada produto nas diferentes regiões catarinenses”, aponta Rosier.

No sul do Estado, com a fundação da Associação dos Produtores da Uva e do Vinho Goethe da Região de Urussanga (Progoethe), em 2005, o setor entrou em uma nova fase. Com o objetivo de apostar no vinho Goethe como um produto diferenciado para manter a competitividade dos agricultores da região, a Estação Experimental de Urussanga organizou os produtores, prestou treinamento e iniciou uma série de pesquisas. “Desenvolvemos tecnologias de fermentação da uva que resultaram em vinhos mais aromáticos e estáveis. Outro trabalho é a tecnologia

de produção do vinho licoroso da uva Goethe”, destaca o pesquisador Emílio Della Bruna.

O projeto também envolve a UFSC e o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Santa Catarina (Sebrae/SC). As instituições trabalham para obter o registro de Indicação Geográfica de Procedência para o vinho Goethe, já que o sul catarinense é o único local onde essa uva é produzida e os vinhos são reconhecidos como verdadeiros “terroirs” devido às condições específicas de clima e solo do local.

Mais segurança

A equipe do Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Ciram) tem papel importante na prevenção de catástrofes naturais. Estudos sobre fenômenos meteorológicos, análise de tendências e alertas emitidos para a população contribuem para minimizar os desastres no Estado. Esse trabalho também busca mitigar os efeitos das mudanças climáticas e servir de base para a adaptação de culturas importantes para Santa Catarina.

Além dos projetos próprios, a Empresa participa de uma série de estudos, como a Simulação de cenários agrícolas futuros a partir de projeções de mudanças climáticas regionalizadas, desenvolvido pela Embrapa em parceria com outras 25 instituições. Outro projeto é o Climasul, cuja proposta é formar uma rede de pesquisa em agrometeorologia e recursos hídricos para elaborar cenários climáticos agrícolas de culturas do sul do Brasil.

A Epagri integra, ainda, o Grupo Técnico Científico (GTC), uma equipe multidisciplinar criada pelo Governo do Estado que conta com a participação de mais 20 instituições estaduais e federais. A missão é usar a pesquisa para adotar medidas preventivas às catástrofes naturais. A articulação com a UFSC e o Instituto Federal de Santa Catarina para a criação de uma Rede Meteorológica no Estado, que já tem recursos garantidos pelo Governo Federal, também promete alavancar os estudos na área.

Outro projeto de sucesso está voltado para a segurança no mar. Até a década de 90, os pescadores catarinenses tinham dificuldade em saber as condições do tempo e corriam riscos em tempestades, com ▶



Produção agroecológica de banana no litoral sul envolve 39 famílias



Pesquisas com uva Goethe beneficiam produtores do sul do Estado

prejuízos por ficarem no mar além do tempo, sem planejamento. Eles pediram ajuda à Epagri, que desenvolveu pesquisas para fornecer previsões de forma adequada para esse público. “Para saber o tempo de antecedência com que as informações deveriam chegar aos pescadores, principalmente em casos de condições adversas, foi considerado o tempo que a embarcação mais simples, com menor força de motor, levaria para sair do perigo. E para definir a melhor forma para repassar as previsões, fizemos um estudo para adequar a linguagem técnica”,

explica a meteorologista Marilene de Lima, do Ciram.

O resultado foi o lançamento do Meteopesca, um programa de previsão e monitoramento das condições de tempo e mar adaptado ao setor pesqueiro. Desde o ano 2000, o Ciram envia boletins a uma base de rádio localizada em Passo de Torres, SC, que repassa as previsões aos barcos que navegam na região. Desde a implantação do Meteopesca, os pescadores que usam o sistema não sofreram acidentes provocados por mau tempo no litoral do Estado.

Modernização constante

Hoje, a Epagri tem cerca de 550 experimentos em andamento e um quadro de 200 pesquisadores. Para desenvolver novas tecnologias, a Empresa conta com recursos estaduais, além do financiamento de diversas fontes públicas e parcerias com empresas privadas. De acordo com o diretor Edson Silva, os investimentos do Programa de Fortalecimento e Crescimento da Embrapa (PAC Embrapa) possibilitaram a modernização da infraestrutura da Empresa e vão proporcionar condições mais adequadas ao desenvolvimento da pesquisa nos próximos anos. “Outra ação que está impulsionando o setor é o ajuste do foco de trabalho das unidades, criando centros e equipes de pesquisa com excelência e massa crítica em áreas estratégicas para Santa Catarina”, acrescenta.

Para garantir a competitividade das equipes de trabalho, a Empresa tem contratado profissionais com mestrado e doutorado e também incentiva a capacitação contínua por meio do Programa de Pós-graduação. “Essas ações melhoram a competitividade dos pesquisadores na captação de recursos para os projetos”, explica Edson Silva. A parceria com a Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina (Fapesc), que prevê o depósito dos recursos diretamente na conta dos pesquisadores, agilizando o processo, é outro avanço apontado pelo diretor.

No início do ano, a sanção da Lei de Inovação Tecnológica, que assegura a destinação de 1% da receita líquida estadual para ser aplicado diretamente em pesquisas na Epagri, trouxe perspectivas ainda melhores. “A promulgação dessa lei e a criação do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) da Empresa dão condições para o intercâmbio de pesquisadores e informações com outras instituições, para o uso conjunto de laboratórios, entre outras ações que nos permitem atuar no ritmo que a sociedade exige”, destaca o diretor. ■

Uma ideia nascida na lavoura

Cinthia Andruchak Freitas¹
Fotos de Remi Dambrós

Da percepção dos agricultores, somada ao trabalho da Epagri, surge uma nova tecnologia para a semeadura de coberturas de inverno

Semear as plantas de cobertura durante a colheita do milho sempre foi um trabalho pouco produtivo para o agricultor Adalberto Modena, 45 anos, do município de Iomerê, SC. Era preciso que outra pessoa fosse jogando as sementes sobre as plantas de milho ainda de pé,

antes da passagem da máquina colhedora, para que elas ficassem embaixo da palha. Quando fazia o trabalho sozinho, ele tinha que parar a máquina, semear a cobertura em uma área, para só depois continuar o serviço. “Esse processo atrasava bastante a colheita. Além disso, a tarefa é

cansativa porque a semente é leve e precisa ser jogada com força”, conta o agricultor.

Foi na dificuldade do dia a dia que Adalberto teve uma ideia que resultou em uma inovação tecnológica para facilitar o trabalho no campo. “Há um bom tempo eu vinha pensando se não ▶

¹ Bacharel em Jornalismo, Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-5537, e-mail: cinthiafreitas@epagri.sc.gov.br.



Dosador de sementes finas é instalado sobre a lataria da colhedora de milho



Produtor Adalberto Modena e agrônomo Remi Dambrós conferem a qualidade das coberturas no ponto de rolagem

era possível adequar a máquina para distribuir as sementes de cobertura enquanto ela faz a colheita”, lembra o produtor.

A possibilidade de realizar pesquisas participativas com base em demandas dos agricultores utilizando recursos do Projeto Microbacias 2 foi o impulso que faltava para a ideia se tornar realidade. Em 2008, Adalberto levou a sugestão para a equipe da Epagri, que elaborou um projeto técnico para estudar a melhor solução a ser adotada. O desafio envolveu o extensionista Sandro Secco, do Escritório Municipal de Iomerê, o engenheiro-agrônomo Remi Dambrós, pesquisador da Estação Experimental de Videira, e o agricultor Adalberto Modena e uma oficina mecânica contratada. No trabalho de pesquisa participativa, a troca de informações e os testes permitiram chegar a um sistema adequado para os produtores rurais. O resultado desse esforço conjunto foi o desenvolvimento de um dosador de sementes finas que é instalado sobre a lataria da colhedora de milho.

Inovação

Para fabricar o equipamento, foi usado um rotor de distribuição de sementes de inverno, de uso normal nas semeadoras de plantio direto, que custa cerca de R\$ 160,00. “Colocamos uma caixa de sementes em cima dele e fixamos tudo na lataria da colhedora. A essa estrutura ligamos um motor de limpador de para-brisa alimentado pela bateria do trator para acionar o eixo do rotor. Também instalamos um eixo e uma capa móvel, que permitem regular o volume de sementes a ser lançado por hectare”, conta o pesquisador Remi Dambrós.

Ao girar, o rotor joga as sementes em um tubo flexível que as transporta até a saída da palha de milho da colhedora e, daí, até o solo. As sementes, ao serem ejetadas com velocidade, ficam em contato com o solo e são cobertas pela palha, germinando sem a necessidade de mobilização mecânica da terra. O equipamento foi testado em propriedades de Iomerê e Pinheiro Preto e os agricultores aprovaram a novidade. “Em condições de

umidade normal do solo, o resultado ficou muito bom”, conta Remi.

A caixa de sementes foi dimensionada com capacidade para aproximadamente 30kg e o equipamento possibilita uma vazão de 30 a 150kg/ha de sementes finas. A regulagem é feita com um simples deslocamento das canaletas do rotor. Isso possibilita o uso da inovação para a semeadura de qualquer cobertura de inverno, inclusive de pastagens para o gado. “A tecnologia pode ser aproveitada em máquinas de uma linha ou mais que sejam rebocadas por trator”, explica o pesquisador.

Uma preocupação no desenvolvimento do equipamento foi utilizar componentes baratos e que fossem encontrados com facilidade. Além disso, a montagem é simples e exige cortes e soldas que podem ser feitos em qualquer pequena oficina. O equipamento custou R\$ 1.200,00, mas o objetivo da equipe é aperfeiçoá-lo para que o custo de fabricação fique abaixo de R\$ 600,00.

Colheita eficiente

O dosador de sementes finas humaniza o trabalho, reduz a mão de obra do agricultor e agiliza a colheita. De acordo com Remi, isso é importante porque, por falta de tempo, muitas vezes os produtores acabam



Deslocando as canaletas do rotor é possível variar a vazão de sementes entre 30 e 150kg/ha

não semeando as coberturas ou, ainda, realizam esse processo muito tarde. “O momento ideal para a implantação das coberturas é durante a colheita do milho, preferencialmente nos meses de março, abril e maio, para garantir boa germinação e bom desenvolvimento das plantas e para que elas expressem seu potencial máximo de volume de massa no momento da dessecação ou rolagem”, explica.

O sistema também traz grandes vantagens para os agricultores que fazem a semeadura após a colheita do milho e a gradagem do solo para a

incorporação das sementes. “Esse processo, além de demorar mais devido à troca de equipamentos e deslocamentos do trator, custa mais caro pela duplicidade de operações com a máquina na mesma área, que compacta a terra e mobiliza a camada superficial do solo, tornando-o suscetível ao efeito erosivo da chuva”, explica o extensionista Sandro Secco. O uso do distribuidor de sementes evita duas entradas da máquina na lavoura: de uma vez só, o agricultor semeia as coberturas e colhe o milho, sem precisar passar a grade.

Para Sandro, a facilidade de semear com o novo equipamento deve estimular ainda mais os agricultores a plantar coberturas de inverno. “Muitos deles, pelo custo e pelo tempo que a atividade demandava, não faziam nada após a colheita e deixavam o solo desprotegido. Essa novidade vai ajudar a conscientizar mais agricultores a adotar a técnica”, explica o extensionista.

O equipamento também reduz os custos de produção. Como o agricultor não precisa mais fazer a semeadura manual nem gradear o solo, estima-se que a economia média seja de R\$ 40,00 por hectare ao ano em mão de obra e horas de trator.

Economia de tempo

O agricultor Adalberto Modena fez praticamente toda a última colheita de milho, numa área de 20ha, com o novo equipamento. Enquanto colhia,▶



Epagri está divulgando a novidade em eventos e dias de campo para beneficiar produtores rurais

ele semeou um coquetel de aveia (70kg), ervilhaca (7kg) e nabo-forrageiro (3kg), totalizando 80kg/ha. Como as sementes estavam misturadas na caixa, foi possível fazer uma semeadura uniforme.

Com o novo sistema, Adalberto levou cerca de 40% menos tempo para fazer o mesmo trabalho. “Agora, uma pessoa basta para fazer o serviço. Enquanto a máquina descarrega o milho, eu abasteço o dosador com as sementes de cobertura. Não perco mais tempo”, conta o agricultor. O resultado, para ele, não poderia ser mais satisfatório: a cobertura está bem nascida e ficou até melhor do que antes, porque o cultivo está mais uniforme. “Quando o vento soprava, a gente não conseguia alcançar todos os cantos com a semeadura a lança”, compara.

Num dia de campo realizado em junho, os produtores de Iomerê puderam avaliar de perto o funcionamento do equipamento, a distribuição das sementes no solo, a cobertura com a palha do milho colhido e o estabelecimento das culturas de aveia, ervilhaca e nabo-forrageiro no solo.

Componentes do equipamento

O invento utiliza materiais baratos e encontrados com facilidade:

- dosador para sementes finas tipo estriado;
- caixa de sementes com tampa (capacidade para 25 a 30kg);
- motor elétrico de limpador de para-brisa de caminhonete ou caminhão;
- capa metálica conectando o eixo do motor com o eixo do rotor das sementes;
- parafuso com rosca para regular e fixar o eixo do rotor de sementes;
- suporte do motor elétrico;
- tubo flexível para ligar a saída das sementes ao ejetor de palha;
- cabo elétrico de 2m de comprimento;
- interruptor da corrente elétrica da bateria até o motor elétrico;
- 2 agarradeiras para conectar os polos da bateria.

A equipe da Epagri está preparando um prospecto para descrever o processo de montagem.

Cobertura verde melhora a produção

Proteger o solo com plantas de cobertura traz uma série de vantagens para o agricultor. “Elas descompactam a camada superficial e melhoram a estrutura do solo, favorecendo a penetração das raízes das plantas das culturas de verão e a multiplicação de microrganismos benéficos”, explica o pesquisador Remi Dambrós, da Epagri. Segundo ele, quanto mais cedo se faz a cobertura, menor é o efeito da chuva no processo erosivo, pois a palha e as coberturas amenizam o impacto das gotas e dificultam o escoamento superficial da água no solo.

Os benefícios são maiores ainda se o produtor fizer um consórcio de plantas. As gramíneas, como aveia, centeio e triticale, melhoram a estrutura do solo, aumentam a quantidade de matéria orgânica e formam uma boa cobertura de palha impedindo que haja grande variação térmica nos períodos mais quentes, quando o milho está na fase de crescimento, floração e formação de grãos. Já o nabo-forrageiro rompe camadas compactadas do solo e resgata nutrientes a até 1 metro de profundidade. A ervilhaca, uma leguminosa, retira o nitrogênio do ar por meio de bactérias fixadoras presentes nas raízes e o disponibiliza para as culturas de verão.

Eles aprovaram a novidade e fizeram sugestões para aprimorar o sistema, tornando-o mais simples e reduzindo custos. “Os agricultores sugeriram que fossem mais bem dimensionados os componentes do sistema elétrico e o direcionamento da saída da palha e das sementes da máquina”, informa Remi Dambrós. Além disso, os produtores apresentaram à equipe da Epagri o desafio de adaptar a tecnologia para colhedoras automotrizas.

Um acordo firmado entre produtor, diretoria da Associação de Desenvolvimento da Microbacia Rio São Pedro de Iomerê, técnicos e o fabricante da colhedora permitiu que a inovação ficasse de domínio público. Dessa forma, qualquer agricultor poderá construir o equipamento sem o pagamento de direitos a ninguém. “O objetivo da pesquisa participativa é que o conhecimento gerado na comunidade fique de posse dos agricultores”, justi-



Nabo-forrageiro rompe camadas compactadas do solo e resgata nutrientes a até 1 metro de profundidade



Semeadura de consórcio de plantas fica uniforme com o novo equipamento

ficam os autores do trabalho.

Além de divulgar a novidade em eventos e dias de campo, a equipe da Epagri está preparando um prospecto para descrever o processo de montagem do equipamento para beneficiar ainda mais produtores rurais com a tecnologia. Para o agricultor Adalberto, a maior satisfação é ver a ideia funcionando e trazendo resultados. “Estou bastante gratificado em ver que minha sugestão vai ajudar muita gente”, declara.

Mais informações sobre a inovação com o pesquisador Remi Dambrós, da Estação Experimental de Videira, pelo fone: (49) 3566-0054 ou pelo e-mail: remi@epagri.sc.gov.br, e com o extensionista Sandro Secco, do Escritório Municipal de Iomerê, pelo fone: (49) 3539-6003 ou pelo e-mail: sandrosecco@epagri.sc.gov.br. ■

Serviços ambientais: alternativa para a agricultura familiar

Gisele Dias¹

Produtores catarinenses podem se beneficiar com a aprovação da lei que prevê pagamento pela preservação de recursos naturais

Já está em tramitação na Assembleia Legislativa de Santa Catarina o Projeto de Lei nº 0423/2009, que institui a Política Estadual de Serviços Ambientais e cria o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais. O PL, encaminhado pelo Poder Executivo no dia 13 de outubro, foi criado por uma Comissão Técnica integrada por dois representantes da Epagri: o diretor Carlos Leomar Kreuz e o geógrafo Everton Vieira, pesquisador da Epagri/Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia (Ciram). O grupo contou, ainda, com membros das Secretarias de Estado da Fazenda, da Agricultura e Desenvolvimento Rural, do Desenvolvimento Econômico Sustentável, da Fundação de Meio Ambiente (Fatma) e da Polícia Militar Ambiental.

A proposta, que regulamenta o artigo 288 do Código Estadual do Meio Ambiente (Lei nº 14.675/09), cria também o Fundo Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, defi-

nindo possíveis fontes dos recursos. Antes de ir à votação em plenário, o Projeto será submetido à avaliação das Comissões de Constituição e Justiça, Turismo e Meio Ambiente, Finanças e Tributação e de Agricultura e Política Rural.

Segundo avaliação de Kreuz, a participação da Epagri na elaboração do PL foi importante porque a Empresa terá participação fundamental na aplicação da Lei. "A Epagri terá o papel de detectar as áreas mais problemáticas, prioritárias para a política de pagamento por serviços ambientais, isso porque conhece todo o Estado e trabalha com base no conceito de microbacias, que possibilita a preservação de todo um ecossistema", destaca.

Serviços ambientais são aqueles oferecidos pelos ecossistemas, como regulação de gases (produção de oxigênio e sequestro de carbono), conservação da biodiversidade, proteção de solos, regulação das funções hídricas e belezas cênicas. "Entretanto, é preciso deixar claro que quem presta os

serviços ambientais é o meio ambiente, sendo papel dos seres humanos garantir as condições ambientais mínimas para que esses serviços existam", esclarece Everton Vieira.

Depois de participar de diversos eventos nacionais e internacionais sobre o assunto, Vieira usou esse conhecimento para apoiar a elaboração do PL, tendo como base experiências positivas aplicadas no Brasil e no exterior. Os Estados de Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo já pagam por serviços ambientais que vêm apresentando bons resultados. Costa Rica, México e Equador aplicam essa política há anos e comprovaram a eficiência do mecanismo em comparação com métodos usuais de licenciamento e fiscalização.

Pesquisas na área

A Epagri/Ciram montou um grupo multidisciplinar para estudar os serviços ambientais envolvendo engenheiros-agrônomo, engenheiros sani-

¹ Bacharel em Jornalismo, Epagri/Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia (Ciram), C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3239-8001, e-mail: giseledias@epagri.sc.gov.br.



Agricultor Hélio Voges aposta no pagamento por serviços ambientais como solução viável para a região da Vargem do Braço

taristas ambientais, uma engenheira florestal, um geógrafo, entre outros pesquisadores. O objetivo é realizar pesquisas e estudos para desenvolver metodologias para aplicação dos conceitos de serviços ambientais. O grupo também vai elaborar técnicas de valoração desses serviços, além de identificar e caracterizar as áreas prioritárias em Santa Catarina para implantação da política.

Um projeto para estudar a viabilidade de implantação de pagamento por serviços ambientais na Vargem do Braço, localidade do município de Santo Amaro da Imperatriz, já está concluído. Também conhecida como manancial de Pilões, a área é responsável pelo abastecimento de água a cerca de 700 mil moradores da Grande Florianópolis. O projeto, que ain-

da busca fontes financiadoras, pretende realizar um diagnóstico desse manancial por meio do monitoramento qualitativo-quantitativo das águas dos rios, propondo o ordenamento das atividades e apontando indicadores para a implantação de um programa de pagamento de serviços ambientais na localidade.

A área é ocupada por produtores rurais lá instalados há gerações, produzindo hortaliças, tomate e grãos, sempre no sistema familiar. São cerca de 100 propriedades rurais e, dessas, aproximadamente 40 a 50 são famílias tradicionais. Algumas propriedades são utilizadas por arrendatários e outras por sítiantes para fins de lazer.

O agricultor Hélio Voges faz parte da quarta geração de uma família que

sempre subsistiu do que tirou da terra produtiva da Vargem do Braço. Atento às peculiaridades ambientais da região, ele optou pela agricultura orgânica e formou uma associação que hoje reúne oito proprietários da localidade.

Voges já mantém uma faixa mínima de mata ciliar na propriedade e alimenta as saracuras com ração para evitar ataques à plantação. "Foi o jeito de conviver homem e natureza", conta o produtor, que afirma haver consciência ecológica entre os moradores da Vargem do Braço. Contudo, ele reclama que é preciso que os entes públicos apresentem soluções para que a população da região possa continuar subsistindo da terra sem afetar a qualidade da água consumida na Grande Florianópolis.

Ele conheceu o projeto do pesquisador da Epagri/Ciram e acredita que essa seja uma das soluções possíveis para a localidade. "Será bom porque poderemos provar que não contaminamos a água e, no caso de haver contaminação, poderemos saber onde ela está para corrigir", afirma.

Nova Iorque é exemplo

Um exemplo clássico de pagamento por serviços ambientais vem da cidade de Nova Iorque, EUA. Lá, os produtores rurais que possuem propriedades a um raio de até 20km de distância da cidade recebem incentivos financeiros para adotar práticas menos intensivas, reflorestar áreas ou construir sistemas para armazenar estrume, tudo com o objetivo de preservar a região de mananciais e garantir água limpa para consumo.

O projeto, que já tem 20 anos, é considerado emblemático não apenas pelos resultados práticos alcançados, mas também porque reduziu a conta da água para os consumidores da cidade. "Ao investir na proteção dos mananciais, a administração pública conseguiu diminuir o custo final, uma vez que agora se gasta menos com o processo de tratamento da água para deixá-la adequada ao consumo humano", relata o pesquisador Everton Vieira. ■

Serviços que podem ser remunerados

- **Sequestro de carbono**, que acontece quando árvores ou vegetais absorvem o carbono da atmosfera durante o crescimento: uma indústria que não consegue reduzir suas emissões de carbono na atmosfera paga para que produtores rurais possam plantar e manter árvores.

- **Proteção da biodiversidade**: uma fundação paga para que comunidades protejam e recuperem áreas para criar um corredor biológico (ou ecológico).

- **Proteção de bacias hidrográficas**: os usuários rio abaixo pagam para que donos de propriedades rio acima adotem usos da terra que limitem o desmatamento, a erosão e os riscos de enchente.

- **Beleza cênica**: uma empresa de turismo paga para que uma comunidade local não realize caça em floresta usada para turismo de observação da vida silvestre.

Confrei: veneno e remédio

Andrey Martinez Rebelo¹, Antônio Amaury Silva Júnior² e Klaus Konrad Scheuermann³

O confrei, *Symphytum officinale* L., é uma planta herbácea perene da família Boraginaceae, originária da Ásia e Europa, muito utilizada como planta ornamental em jardins, assim como na medicina.

Uso popular

Utilizado popularmente há mais de 2 mil anos em diversos locais do mundo, o confrei é empregado externamente como anti-inflamatório, cicatrizante, antipsoríase, emoliente e adstringente. Suas folhas são utilizadas em lesões de tendões, fraturas, escoriações e hematomas (Rode,

2002). O confrei também é rico em muitos nutrientes como proteínas, antioxidantes, vitaminas (B12), e é um componente comum na dieta de certos grupos étnicos (Rode, 2002). O chá da planta tem sido indicado para alívio das infecções gastrintestinais, tosse, bronquite e irregularidades menstruais. As raízes moídas, colocadas sobre ferimentos abertos, apresentam propriedades aceleradoras de cicatrização.

Nos anos 80 foram atribuídas ao confrei propriedades quase que miraculosas na cura de doenças graves como leucemia e outros tipos de câncer. Nessa época, a legislação sobre os fitoterápicos estava em fase de

elaboração e os estudos toxicológicos não eram obrigatórios. Com o advento das leis relacionadas à aprovação de fitoterápicos, estas exigiram a realização de testes toxicológicos. Assim, no início da década de 90, foram publicados vários trabalhos científicos mostrando que o chá do confrei possui toxinas capazes de induzir a câncer no fígado. Em 1992 o Ministério da Saúde publicou uma portaria proibindo a venda e prescrição de medicamentos à base de confrei para o uso interno. No uso externo, como cicatrizante, no entanto, tem-se mostrado eficaz e de baixa toxicidade. ▶

¹ Farm. ind., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5244, e-mail: andrey@epagri.sc.gov.br.

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

³ Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, e-mail: klaus@epagri.sc.gov.br.

Identificação da espécie (fitologia)

Planta herbácea cespitosa, vivaz, que atinge 0,3 a 1,20m de altura. Caulis ereto, ramoso, oco, áspero, anguloso e alado. Folhas (Figura 1) ovado-agudas ou oblongo-lanceoladas, longamente decorrentes, acuminadas, levemente onduladas, decrescentes da base para o ápice, áspera e pilosa. As folhas superiores são sésseis, enquanto as demais são mais

Agrotecnologia

Clima: originária de clima temperado, mas adapta-se aos subtropicais e até aos tropicais. É higrófila e tolera a meia-sombra.

Solo: Cresce melhor em solos ricos em matéria orgânica, soltos e com um bom teor de umidade, mas tolera os períodos de seca. É nitrófila.

Espaçamento: 0,8 x 0,6m.

Propagação: divisão de touceiras, estacas e pedaços de rizomas da planta matriz. Pode também ser feita a

após o quarto ano, do final do outono até o final do inverno. Podem ser feitas até seis colheitas ao ano. Para se evitar o efeito irritante da pubescência das folhas, as mãos e o corpo devem estar protegidos por ocasião da coleta.

Rendimento: uma planta produz cerca de 150 folhas por ano.

Secagem: 40 a 45°C.

Renovação: embora a raiz da planta sobreviva até 40 anos de idade, a cultura deve ser renovada a cada 5 a 6 anos.

Produção de sementes: não se constatou a formação de sementes viáveis.

Fitoquímica

Seus principais componentes são a alantoína e o ácido rosmarínico (Duke, 2002). Além desses, são encontrados alcaloides pirrolizidínicos, como acetil intermidina e acetil licopsamina (Dewick, 2002), e nitratos (Cooper & Johnson, 1984), que podem ser responsáveis pela hepatotoxicidade em ruminantes que se alimentam de silagem contendo excesso de confrei (Wilkinson, 2003).

Existem muitas plantas do gênero *Symphytum* que são confundidas com o confrei. Nelas podemos encontrar diferentes alcaloides pirrolizidínicos, como intermedina, licopsamina, acetil intermedina, acetil licopsamina, simlandina, simfitina e quimidina. No entanto, quase todos (85% a 97%) os alcaloides pirrolizidínicos do confrei verdadeiro de origem americana são monoésteres de retronecina. Em contrapartida, confrei russo (*Symphytum Nymuplanidicum* x) contém uma elevada proporção do diéster retronecina, forma ligeiramente mais tóxica (Muetterlein & Arnold, 1993).



Figura 1. Textura da folha e pecíolo do confrei (*S. officinalis*)

pecioladas quanto mais próximas do solo, podendo atingir 20 a 25cm de comprimento.

As flores podem ser grandes, brancas, violáceas, amarelas ou rosadas, tubulosas, infundibuliformes, pêndulas e são dispostas no ápice dos ramos em cimeiras geminadas curtas e escorpioides (Figura 2).

O florescimento ocorre de outubro a dezembro. O fruto é composto de quatro aquênios negros, lisos e vernicosos. O rizoma é grosso e as raízes, fusiformes e fasciculadas (Figura 3). A raiz é escura externamente e alva internamente, adocicada e um pouco adstringente.

microestaquia dos rizomas. Utilizam-se substratos leves e porosos para o enraizamento (casca de arroz tostada, vermiculita, areia).

Nutrição: a planta desenvolve-se melhor quando suprida com nitrogênio e cálcio.

Adubação: 2 a 3kg/m² de cama de aviário ou composto orgânico e 100g/m² de fosfato natural, no plantio. Após cada corte de folhas, aplicar 0,5kg/m² de composto orgânico.

Plantio: deve coincidir com o período crescente de temperatura e umidade.

Colheita: As folhas são colhidas a cada 2 meses, a partir de 1 ano de cultivo, na primavera e no verão. As raízes e os rizomas são coletados só



Figura 2. Flor do confrei (*S. officinalis*)

Uso comprovado

Pode ser utilizado como adubo orgânico, tanto como adubo verde como matéria-prima na compostagem. Com algumas restrições, pode ser utilizado como forrageira para ensilagem e posterior utilização na alimentação animal (Wilkinson, 2003).

No mercado, podem-se encontrar pomadas à base de confrei que são indicadas para tratamento de ferimento, ulcerações, queimadura por fogo, água quente ou sol (Matos, 1994).

Toxicologia

Apesar de sua comprovada ação em aplicações externas, o confrei possui alcaloides pirrolizidínicos, que são compostos conhecidos como hepatotóxicos, o que leva mui-

tos países a restringir sua disponibilidade (Rode, 2002). Vários trabalhos têm demonstrado que o confrei ofere-

ce riscos quando ingerido ou utilizado em tratamentos internos, como úlceras gástricas e problemas intestinais (Stickel & Seitz, 2000). A Food and Drug Administration (FDA), dos Estados Unidos, sugeriu a remoção de todos os produtos à base de confrei. No Reino Unido a Agência de Controle Médico (MCA) incluiu o confrei na lista de produtos que devem ser vendidos apenas com receita médica. No Canadá e na Alemanha o confrei foi limitado à formulação de uso externo, assim como no Brasil (Brasil, 1992).

Embora não tenha havido relatos recentes de reação adversa ao confrei, vários casos de doença veno-oclusiva associados com ingestão do confrei foram relatados (Stickel & Seitz, 2000).

Apesar de os trabalhos de pesquisa não elucidarem definitivamente questões sobre a toxicidade do confrei via oral em humanos, a presença de alcaloides pirrolizidínicos indica a possibilidade de distúrbios hepáticos. Contudo, testes em animais não são representativos neste caso, sendo necessário fazer testes em humanos (Rode, 2002).

Dietas pobres em proteínas realçam os efeitos tóxicos dos alcaloides pirrolizidínicos (Schoental, 1968). Felizmente, a folha de confrei seco é ▶



Figura 3. Raízes do confrei (*S. officinalis*)

rica em proteínas (35%). A maioria dos estudos de toxicidade examinou a resposta à administração de alcaloides pirrolizidínicos purificados. Esses estudos provavelmente acabam exagerando o risco para a saúde associado à ingestão da planta inteira de confrei (Rode, 2002).

Pesquisa em andamento na Epagri

Trabalhos desenvolvidos por Karavaev et al. (2001) demonstraram que o extrato aquoso de confrei inibe a germinação de conídios de *Oidium monilioides* e uredósporos de *Puccinia graminis*, causadores do oídio e da ferrugem do colmo do trigo, respectivamente. Em função desses resultados, além dos efeitos antissépticos já conhecidos do confrei, pesquisadores da Epagri/Estação Experimental de Itajaí estão iniciando estudos visando avaliar a eficiência do extrato de confrei para o controle da brusone, principal doença da cultura do arroz. Com esse trabalho, que também avalia outras espécies detentoras de propriedades antimicrobianas, espera-se identificar compostos com potencial uso para o con-

trole de doenças de plantas que resultem em menor impacto ambiental.

Literatura citada

1. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria SNVS n. 19 de 30.01.92. Proíbe o uso de confrei (*Symphytum officinale* L.) em preparações para uso interno, 1992.
2. COOPER, M.R.; JOHNSON, A.W. *Poisonous plants in Britain and their effects on animals and man. Reference Book 161*. London, UK: HMSO, 1984. 305p.
3. DEWICK, P.M. *Medicinal natural products: A biosynthetic approach*. 2. ed. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 2002.
4. DUKE, J.A. Chemicals and their biological activities. In: *Symphytum officinale* L. (Boraginaceae) – Comfrey. Phytochemical Database, USDA-ARS-NGRL. Beltsville, MD, USA: *Beltsville Agricultural Research Center*, 2002.
5. KARAVAEV, V.A.; SOLNTSEV, M.K.; YURINA, T.P. et al. Antifungal activity of aqueous extracts of the leaves of cowparsnip and comfrey. *Biology Bulletin of the Russian Academy of Sciences*, v.28, n.4, p.365-370, 2001.
6. MATOS, F. J. A. *Farmácias vivas: sistemas de utilização de plantas medicinais projetada para pequenas comunidades*. 2.ed. Fortaleza: Ed. da UFC, 1994. 268p.
7. MUETTERLEIN, R.; ARNOLD, C.G. *Investigations concerning the content and the pattern of pyrrolizidine alkaloids in Symphytum officinale L. (comfrey)*. *Pharmazeutische Zeitung*, v.138, p.119–125, 1993.
8. RODE, D. Comfrey toxicity revisited. *Pharmacological Sciences*, v.23, n.11, p. 497-499, nov. 2002.
9. SCHOENTAL, R. Toxicology and carcinogenic action of pyrrolizidine alkaloids. *Cancer Research*, v.28, n.11, p.2237–2246, 1968.
10. STICKEL, F.; SEITZ, H.K. The efficacy and safety of comfrey. *Public Health Nutrition*, v.3, p.501-508, 2000.
11. WILKINSON, J.M. A laboratory evaluation of comfrey (*Symphytum officinale* L.) as a forage crop for ensilage. *Animal Feed Science and Technology*, v.104, n.1, p.227–233, 2003. ■

Reciclagem: não jogue essa ideia no lixo.



Cada 50 quilos de papel reciclado evitam o corte de uma árvore.
Na natureza, o papel leva de 1 a 3 meses para se decompor.



Governo do Estado de Santa Catarina
Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural

Epagri Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina



Seção Técnico-científica

Informativo técnico

- * **Aspectos técnicos sobre resistência de plantas daninhas a herbicidas.....46**
Alvadi Antonio Balbinot Junior e Michelangelo Muzell Trezzi
- * **Redução do uso de adubos minerais e agrotóxicos na cultura da cebola em Santa Catarina.....50**
Paulo Antonio de Souza Gonçalves, Claudinei Kurtz e João Américo Wordell Filho

Artigo científico

- * **Biometria testicular de touros da raça Crioula Lageana.....53**
Cristina Perito Cardoso, Edison Martins, Vera Maria Villamil Martins e Antonio de Pinho Marques Júnior
- * **Efeito de rizobactérias em sementes e mudas de cebola.....59**
Oscar Emílio Ludtke Harthmann, Átila Francisco Mogor, João Américo Wordell Filho e Wilmar Cório da Luz
- * **Qualidade da forragem de gramíneas anuais de inverno e de verão com adubação nitrogenada e esterco de suínos.....64**
Elói Erhard Scherer e Cristiano Nunes Nesi
- * **Efeito da altura de corte na ramificação e produtividade do vimeiro no Planalto Sul Catarinense70**
Tássio Dresch Rech, Flávio Zanette, Dieter Brandes, Mari I. Carissimi Boff e Luiz Gustavo Willes Della Mea
- * **Antropodofauna associada aos citros em Chapecó, SC.....75**
Luís Antônio Chiaradia e José Maria Milanez
- * **Produtividade do tomate, cultivar Carmen, influenciada por espaçamentos entre plantas e número de hastes por planta.....81**
Siegfried Mueller e Anderson Fernando Wamser

Nota científica

- * **Infestação de *Tetranychus ogmophallos* em plantas de amendoim: primeiro registro em Santa Catarina.....85**
Luís Antônio Chiaradia e Volmir Pinto de Oliveira
- * **Avaliação de um sistema de previsão para a mancha bacteriana (*Xanthomonas* spp.) do tomateiro.....87**
Leandro Luiz Marcuzzo, Walter Ferreira Becker e José Mauricio Cunha Fernandes

Normas para publicação

- * **Normas para publicação na Revista Agropecuária Catarinense (RAC)90**

Aspectos técnicos sobre resistência de plantas daninhas a herbicidas

Alvadi Antonio Balbinot Junior¹ e Michelangelo Muzell Trezzi²

Em nível mundial, a extensão de áreas agrícolas infestadas com plantas daninhas resistentes está aumentando em ritmo elevado (Heap, 2008). No Brasil, o primeiro relato de resistência a herbicida ocorreu em 1992 e, desde então, foram registrados 23 biótipos resistentes (Tabela 1) (Heap, 2008).

É frequente a confusão entre os termos “resistência” e “tolerância”. Resistência é a capacidade inerente e herdável de alguns biótipos, dentro de uma determinada população, de sobreviver e se reproduzir após a exposição à dose de um herbicida que normalmente seria letal a essa população. Já a tolerância é uma característica inata da espécie ou

biótipo em sobreviver a aplicações de herbicidas na dose recomendada, que seria letal a outras espécies, sem alterações marcantes em seu crescimento e desenvolvimento (Christoffoleti & Ovejero, 2008).

O objetivo deste trabalho é discutir alguns aspectos relacionados à resistência de plantas daninhas a herbicidas, bem como expor as

Tabela 1. *Espécies com populações de plantas daninhas resistentes a herbicidas detectadas no Brasil até agosto de 2008*

Nome científico	Nome comum	Ano	Mecanismo de ação do herbicida
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Leiteira	1992	Inibidor da ALS
<i>Bidens pilosa</i>	Picão-preto	1993	Inibidor da ALS
<i>Bidens subalternans</i>	Picão-preto	1996	Inibidor da ALS
<i>Brachiaria plantaginea</i>	Papuã	1997	Inibidor da ACCase
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Capim-arroz	1999	Auxinas sintéticas
<i>Echinochloa crus-pavonis</i>	Capim-arroz	1999	Auxinas sintéticas
<i>Sagittaria montevidensis</i>	Sagitária	1999	Inibidor da ALS
<i>Cyperus difformis</i>	Junquinho	2000	Inibidor da ALS
<i>Fimbristylis miliacea</i>	Cuminho	2001	Inibidor da ALS
<i>Raphanus sativus</i>	Nabo	2001	Inibidor da ALS
<i>Digitaria ciliaris</i>	Milhã	2002	Inibidor da ACCase
<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	2003	Inibidor da ACCase
<i>Lolium multiflorum</i>	Azevém	2003	Glicinas
<i>Euphorbia heterophylla</i> (resistência múltipla)	Leiteira	2004	Inibidor da ALS / Inibidor da Prottox
<i>Parthenium hysterophorus</i>	Losna-branca	2004	Inibidor da ALS
<i>Conyza bonariensis</i> (soja)	Buva	2005	Glicinas
<i>Conyza bonariensis</i> (citrus)	Buva	2005	Glicinas
<i>Conyza canadensis</i>	Buva	2005	Glicinas
<i>Euphorbia heterophylla</i> (resistência múltipla)	Leiteira	2006	Glicinas / Inibidor da ALS
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Leiteira	2006	Inibidor da ALS
<i>Digitaria insularis</i>	Milhã	2008	Glicinas

Fonte: Heap, 2008.

Aceito para publicação em 31/7/09.

¹Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, C.P. 216, Canoinhas, SC, 89460-000, fone: (47) 3624-1144, e-mail: balbinot@epagri.sc.gov.br.

²Eng.-agr., Dr., Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Campus Pato Branco, Via do Conhecimento, km 1, 85503-390 Pato Branco, PR, fone: (46) 3220-2511, fax: (46) 3220-2500, e-mail: trezzi@utfpr.edu.br.

principais práticas para prevenção e controle dessas plantas.

Origem da resistência

Resistência é considerada uma estratégia de sobrevivência das populações de organismos vivos. A resistência implica a existência de dois pressupostos: variabilidade genética e agentes selecionadores. As populações de plantas daninhas apresentam diferentes graus de variabilidade genética, fruto do processo evolutivo, que abrange fenômenos importantes como mutações, fluxo gênico e recombinação gênica. Características genéticas que determinam a resistência de plantas daninhas a herbicidas podem ter origem em mutações e em genes preexistentes na população, cujos alelos de resistência se encontram em baixa frequência na população original, não submetida à ação dos herbicidas (Maxwell & Mortimer, 1994). Segundo a teoria da seleção natural de Darwin, somente os indivíduos mais aptos a um determinado ambiente sobrevivem. Aplicações de um determinado herbicida por várias gerações em uma determinada população de plantas daninhas selecionam os indivíduos aptos a sobreviver a esse herbicida (indivíduos resistentes), enquanto os não adaptados morrem, ou seja, o herbicida atua como agente de seleção (Christoffoleti & Ovejero, 2008).

À luz do conhecimento atual, os herbicidas não são considerados agentes mutagênicos, ou seja, por si só não induzem ao aparecimento de plantas daninhas resistentes, mas selecionam as que apresentam alguma característica que lhes confere a habilidade de sobreviver, mesmo sob exposição a herbicidas que matam outros indivíduos da sua espécie (Christoffoleti & López-Ovejero, 2003).

Em uma análise ampla, existem alguns fatores que intensificam a resistência: frequência elevada de alelos de resistência na população de

plantas daninhas; densidade elevada de plantas daninhas; número elevado de aplicações de um herbicida em uma mesma área e inexistência de rotação de princípios ativos com diferentes mecanismos de ação (Christoffoleti & Ovejero, 2008).

Tipos de resistência

A resistência pode ser simples, cruzada e múltipla. Quando um biótipo apresenta resistência a uma determinada molécula herbicida de forma isolada, trata-se de resistência simples.

A resistência cruzada ocorre quando um biótipo é resistente a dois ou mais herbicidas com o mesmo mecanismo de ação. Por exemplo, foram identificados biótipos de papuã (*Brachiaria plantaginea*) resistentes a vários herbicidas cujo mecanismo de ação é a inibição da enzima Acetil-CoA carboxylase (ACCase) (Gazzeiro et al., 1997). A resistência múltipla, por sua vez, ocorre quando um biótipo apresenta resistência a herbicidas com diferentes mecanismos de ação ao mesmo tempo. Por exemplo, no Brasil, foi identificado um biótipo de leiteira (*Euphorbia heterophylla*) que possui

resistência a herbicidas inibidores da Acetolactato sintase (ALS) e da Protoporfirinogênio oxidase (Protox), de forma concomitante (Trezzi et al., 2006) (Figura 1).

Mecanismos de resistência

Existem três mecanismos bioquímicos básicos que podem ser responsáveis pelo desenvolvimento da resistência: perda de afinidade do herbicida pelo local de ação na enzima, metabolismo e detoxificação do herbicida e redução da concentração do herbicida no local de ação.

Perda de afinidade do herbicida pelo local de ação na enzima: muitos herbicidas agem sobre determinadas enzimas de plantas daninhas. Para que isso ocorra, há necessidade de ligação da molécula herbicida à enzima em sítios específicos. Se ocorrerem mudanças de composição de aminoácidos no sítio de ligação, pode haver perda de afinidade entre herbicida e enzima, o que ocasiona ausência de ação fitotóxica. Há muitos exemplos de resistência obtida por esse mecanismo, ►



Figura 1. Leiteira (*Euphorbia heterophylla*) com resistência múltipla a herbicidas inibidores da ALS e Protox (vaso da esquerda)



Figura 2. Lavoura de soja infestada com leiteira (*Euphorbia heterophylla*) com resistência múltipla aos herbicidas inibidores da ALS e Prottox

especialmente no caso de herbicidas inibidores das enzimas ACCase e ALS, inibidores do Fotossistema II e inibidores da formação de tubulina. Exemplos deste mecanismo de resistência observados no Brasil: picão-preto (*Bidens pilosa*) (Christoffoleti, 1997) e leiteira (Vargas et al., 1999), resistentes aos herbicidas inibidores da ALS; papuã (Cortez, 2000) e capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) (Vidal et al., 2006), resistentes aos inibidores da ACCase. Esse mecanismo de resistência é pouco influenciado pelo ambiente.

Metabolismo e detoxificação do herbicida: Neste mecanismo, a planta transforma o herbicida em um composto não fitotóxico. Dois grupos de enzimas de plantas estão envolvidos diretamente neste mecanismo: monoxigenases (citocromo P450) e glutatióna transferase. Existem exemplos deste mecanismo de resistência em vários grupos de herbicidas, e ele é muito influenciado pelas condições do ambiente e pelo estágio de

desenvolvimento das plantas daninhas (Christoffoleti & Ovejero, 2008).

Redução da concentração do herbicida no local de ação: Esta redução pode ser decorrente da menor absorção e translocação do herbicida na planta ou do sequestro do herbicida em organelas celulares, como os vacúolos. Este mecanismo de resistência é menos comum em relação aos demais. No Brasil, foi confirmado que a resistência de um biótipo de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate ocorre devido à menor translocação desse herbicida no biótipo resistente (Ferreira et al., 2006).

Casos de resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil

No Brasil, as espécies resistentes nominadas pela literatura técnica até agosto de 2008 são apresentadas na Tabela 1. A cultura da soja é a que apresenta maior número de espécies

de plantas daninhas com resistência (Christoffoleti & Ovejero, 2008) (Figura 2). É comum a confusão de diagnóstico entre aparecimento de plantas daninhas resistentes a herbicidas e falha de controle. A seleção de indivíduo resistente ocorre mesmo em situação de controle satisfatório de plantas daninhas, restando apenas um ou alguns indivíduos vivos. Quando há controle deficiente de várias espécies de plantas daninhas na área toda, ou em parte da área, em geral, trata-se de um problema de “escape”, ou seja, de falha de controle. Isso pode decorrer de vários fatores, como dose inadequada do herbicida e ocorrência de chuva logo após a aplicação.

Prevenção e controle de plantas daninhas resistentes a herbicidas

Em se tratando de resistência de plantas daninhas a herbicidas, a melhor alternativa é a prevenção da sua ocorrência, pois o custo da

utilização de métodos preventivos é menor do que o custo para a correção do problema. Na atualidade, a Austrália é um dos países que apresentam maiores problemas com plantas daninhas resistentes (Heap, 2008) devidos, em especial, ao baixo uso de práticas preventivas.

Várias estratégias alternativas ao uso de herbicidas são recomendadas para evitar o aparecimento ou reduzir a propagação de biótipos resistentes a herbicidas. As mais importantes no contexto da resistência são descritas a seguir.

- Uso de práticas culturais de manejo de plantas daninhas: neste caso, sem dúvida, a prática mais eficiente é a rotação de culturas, já que, além de reduzir a infestação de plantas daninhas, obriga a rotação de princípios ativos de herbicidas, reduzindo a pressão de seleção. Outra prática fundamental em sistema de plantio direto é a manutenção do solo coberto com plantas e/ou palha, reduzindo a infestação de plantas daninhas. Além disso, todas as práticas culturais que reduzem a infestação de plantas daninhas contribuem para a prevenção do aparecimento de biótipos resistentes a herbicidas, pois quanto menor a população dessas plantas, menor a probabilidade de aparecimento de indivíduos resistentes.

- Uso de controle mecânico, reduzindo o uso de herbicidas: esta estratégia pode ser empregada, principalmente, em áreas pequenas e em culturas cujo espaçamento entre fileiras permita esta prática, como é o caso do milho cultivado em pequenas propriedades rurais.

- Utilizar herbicidas somente quando necessário, seguindo as recomendações técnicas, principalmente a dose de aplicação.

- Realizar a rotação de herbicidas com diferentes mecanismos de ação.

- Aprimorar a tecnologia de aplicação, melhorando o nível de controle e evitando o uso exagerado de herbicidas.

- Não utilizar herbicidas com alto efeito residual desnecessariamente, pois quanto maior a meia-vida de um herbicida no ambiente, maior o tempo de seleção de plantas resistentes (López-Ovejero et al., 2008).

- Observar plantas remanescentes do controle químico e eliminá-las antes que produzam propágulos.

Literatura citada

1. CHRISTOFFOLETI, P.J. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas. In: SIMPÓSIO SOBRE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 1., 1997, Dourados, MS. *Palestras...* Dourados: Embrapa-CPAO, 1997. p.75-94.
2. CHRISTOFFOLETI, P.J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. Principais aspectos da resistência de plantas daninhas ao herbicida glyphosate. *Planta Daninha*, Viçosa, v.21, p.507-515, 2003.
3. CHRISTOFFOLETI, P.J.; OVEJERO, R.F. Resistência das plantas daninhas a herbicidas: definições, bases e situação no Brasil e no mundo. In: CHRISTOFFOLETI, P.J. *Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas*. Piracicaba: Associação Brasileira de Ação à Resistência de Plantas Daninhas, 2008. p.9-34.
4. CORTEZ, M.G. *Resistência de biótipos de Brachiaria plantaginea (Link) Hitchc. a herbicidas inibidores da acetil coenzima A carboxilase*, 2000. 214f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.
5. FERREIRA, E.A.; SANTOS, J.B.; SILVA, A.A. et al. Translocação do glyphosate em biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*). *Planta Daninha*, v.24, n.2, p.365-370, 2006.

6. GAZZIEIRO, D.L.P.; CHIS-TOFFOLETI, P.J.; MACIEL, C.D.M. et al. Resistência de biótipos de *Brachiaria plantaginea* aos herbicidas inibidores da ACCase aplicados em soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21., 1997, Caxambu, MG. *Anais...* Viçosa, MG: SBCPD, 1997. p.88.

7. HEAP, I. *The international survey of herbicide resistant weeds*. Disponível em: <<http://www.weedscience.org>>. Acesso em: 05 ago 2008.

8. LÓPEZ-OVEJERO, R.F.; CARVALHO, S.J.P.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Recomendações gerais para manejo integrado de plantas daninhas resistentes a herbicidas. In: CHRISTOFFOLETI, P.J. *Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas*. Piracicaba: Associação Brasileira de Ação à Resistência de Plantas Daninhas, 2008. p.109-120.

9. MAXWELL, B.D.; MORTIMER, A.M. Selection for herbicide resistance. In: POWLES, S.B.; HOLTUM, J.A.M. *Herbicide resistance in plants: biology and biochemistry*. Florida: Boca Raton, 1994. p.1-25.

10. TREZZI, M.M.; VIDAL, R.A.; KRUSE, N.D. et al. Bioensaio para identificação de biótipos de *Euphorbia heterophylla* com resistência múltipla a inibidores de ALS e da Protox. *Planta Daninha*, v.24, n.3, p.563-571, 2006.

11. VARGAS, L.; SILVA, A.A.; BORÉM, A. et al. *Resistência de plantas daninhas a herbicidas*. Viçosa, MG: Ed. dos autores, 1999. 131p.

12. VIDAL, R.A.; PORTES, E.S.; LAMEGO, F.P. et al. Resistência de *Eleusine indica* aos inibidores de ACCase. *Planta Daninha*, v.24, n.1, p.163-171, 2006. ■



Redução do uso de adubos minerais e agrotóxicos na cultura da cebola em Santa Catarina

Paulo Antonio de Souza Gonçalves¹, Claudinei Kurtz² e João Wordell Filho³

Santa Catarina é o maior produtor nacional de cebola. No ano agrícola 2006/07 o Estado produziu 436.502t, em uma área plantada de 21.045ha, tendo produtividade média de 20,7t/ha (Boeing, 2007). Na Região Sul do Brasil a cultura é caracterizada pelo uso intensivo de adubos minerais e agrotóxicos, com destaque para os fungicidas. O uso de insumos em cebola representou 68,80% dos custos variáveis de produção no período compreendido entre 1995 e 2001 (Muniz, 2003).

A redução de custos é uma oportunidade para aumentar a compe-

titividade da cebola catarinense. Neste sentido, a pesquisa da Epagri gerou algumas informações que contribuem para a redução do uso de insumos e para a produção sustentável de cebola, que são relatadas neste informativo. Há, também, a possibilidade de produção orgânica (Figura 1), com redução do uso de insumos e aumento do valor bruto do produto. A produção orgânica necessita de maior geração de pesquisas, principalmente no manejo de ervas invasoras e intenso trabalho em extensão rural para a adoção do sistema pelos agricultores.



Figura 1. Cebola orgânica produzida na Região do Alto Vale do Itajaí

Adubação verde e plantio direto

A adubação verde e o plantio direto na cultura da cebola (Figura 2) são medidas importantes para a sustentabilidade produtiva porque propiciam a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, permitindo diminuir o uso de adubos minerais (Amado & Teixeira, 1991) e de herbicidas devido à menor infestação de plantas invasoras (Rowe, 2006). Para adubação verde de verão são recomendadas as seguintes espécies e densidades de sementes: mucunas (*Stizolobium* spp.): 60 a 80kg/ha; feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes* (L.) DC.): 100 a 120kg/ha; crotalárias (*Crotalaria* spp.): 70 a 90kg/ha (Epagri, 2000). Apesar de conhecer os benefícios da adubação verde de verão, os produtores de cebola normalmente semeiam espécies em sequência à cultura, como milho e soja. Os adubos verdes de inverno recomendados para cebola são: aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb), 60 a 80kg/ha, nabo-forageiro (*Raphanus sativus* cv. *oleiferus* Metzger), 4 a 6kg/ha, centeio (*Secale cereale* L.), 80 a 100kg/ha (Epagri, 2000).

Adubação mineral

O incremento no consumo dos macronutrientes nitrogênio, fósforo e potássio na cultura da cebola no período de 1994 a 2000 foi de 293% (Muniz, 2003). O uso do adubo fórmu-

Aceito para publicação em 2/9/09.

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

²Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, e-mail: kurtz@epagri.sc.gov.br.

³Eng.-agr., Dr., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0600, e-mail: wordell@epagri.sc.gov.br.



Figura 2. Plantas de cebola em sistema de plantio direto sobre palha de aveia e papuã (*Brachiaria plantaginea*). Epagri / Estação Experimental de Ituporanga

la 5-20-10 (NPK) na região de Ituporanga, SC, passou, nos últimos anos, em algumas situações, de 600kg/ha para mais de 1.500kg/ha, pois técnicos e agricultores contestavam as recomendações oficiais, acreditando ser necessário maior volume de nutrientes.

Os trabalhos realizados pela Epagri apontaram que a cultura responde em produtividade, principalmente ao nitrogênio (Machado et al., 1984; Kurtz, 2008), e ao fósforo, com menor resposta para o potássio (Machado et al., 1984; Gonçalves et al., 2009). Aplicações foliares de fertilizante com alto teor de potássio (NPK: 3-0-16) causaram maior incidência da podridão de bulbos armazenados por 5 meses (Wordell Filho et al., 2007). Esses trabalhos não invalidam a recomendação oficial de adubação para a cultura da cebola (Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004). Por-

tanto, é possível manter a recomendação oficial de adubação com macronutrientes sem prejuízos à produtividade.

O uso de micronutrientes na cultura da cebola em pulverizações foliares tem sido frequente no Alto Vale do Itajaí. Porém, trabalhos realizados na região de Ituporanga não mostram efeito do uso de micronutrientes sobre a produtividade da cultura. Gonçalves et al. (2004) não observaram efeito de sulfato de manganês sobre a produtividade de cebola pela aplicação foliar desse fertilizante, na concentração de 1%, em sistema orgânico de produção. Kurtz (2008), em solo cultivado com cebola em sistema de plantio direto, utilizando sulfato de manganês 1% via foliar em 400L de água/ha ou nas doses de 15, 30 e 60kg/ha via solo, em sistema convencional, também não observou efeito significativo sobre a produtivi-

dade da cultura. As aplicações de B e Zn via foliar não apresentaram resultados sobre produtividade, embora o Zn aplicado no solo proporcionasse incremento significativo na produção de bulbos (Kurtz, 2008).

Portanto, são necessárias mais pesquisas com micronutrientes para uma recomendação segura que apresente efeito sobre o rendimento da cultura da cebola. O uso preventivo de micronutrientes para a cebola nos moldes adotados na Região do Alto Vale é insustentável, pois falta base científica que comprove a sua eficácia.

Adubação orgânica

O uso de adubos orgânicos, normalmente recomendados para a fase de canteiro para a cebola, é: composto termofílico feito com resíduos culturais de cebola, esterco de suínos, capim-elefante, *Pennisetum clandest-*

tinum Hochst. ex. Chiov. (5kg/m²), cama de aviário bem curtida (1,5kg/m²) ou húmus de minhoca (5kg/m²) (Epagri, 2000). Gonçalves & Silva (2003) observaram que, após o transplântio da cebola, as seguintes fontes orgânicas de adubo colocadas na base suprimiram o nitrogênio necessário para a cultura, e proporcionaram produtividade semelhante à adubação mineral: esterco suíno (16t/ha), esterco de aves (6t/ha), composto oriundo de descarte de cebola e capim-elefante (20t/ha); húmus de esterco de suíno (6,5t/ha) e esterco de peru (6t/ha). Porém, a baixa disponibilidade dessas fontes de adubos orgânicos e o custo do transporte podem inviabilizar o seu uso em larga escala. O recomendado é aumentar o teor de matéria orgânica no solo, principalmente com adubação verde (Amado & Teixeira, 1991) e plantio direto.

Manejo fitossanitário

Os tratamentos fitossanitários para a cebola são direcionados, na fase de canteiro, para o controle de queima-acinzentada (*Botrytis squamosa* Walker) e, na fase de lavoura, para míldio (*Peronospora destructor* Berk Casp. ex Berk) e tripses (*Thrips tabaci* Lind. Thysanoptera: Thripidae).

Na fase de canteiro, o uso de calda bordalesa (0,5%), cinza de madeira (50g/m²), extrato de própolis (0,2%) associado a enxofre em pó molhável (0,25%) e silicato de sódio comercial (0,5%) são alternativas no controle de queima-acinzentada (Boff et al., 1999). A calda bordalesa 0,3% e o fosfito de potássio (NPK, 0-30-20) 0,25%, aplicados isolada ou alternadamente com 1 dia entre as pulverizações, também são recomendados no manejo de mancha-acinzentada no canteiro (Wordell Filho & Stadnik, 2006) e têm apresentado produtividade equivalente à aplicação de fungicidas sintéticos no manejo de míldio no transplântio (Wordell Filho et al., 2007).

No manejo de tripses é recomendado o sistema de plantio direto, pois pela melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, as plantas se desenvolvem adequadamente

e toleram o dano do inseto, mesmo em altos níveis populacionais, sem reduções significativas de produtividade (Gonçalves, 2007). A adoção de cultivares precoces também é medida importante para se reduzir ou até mesmo eliminar o uso de inseticidas, pois, devido ao plantio antecipado (junho e julho), escapam durante o estágio de formação de folhas de altas infestações de tripses, que ocorrem principalmente nos meses de outubro e novembro com a elevação da temperatura.

Literatura citada

1. AMADO, T.J.C.; TEIXEIRA, L.A.J. Culturas de cobertura de solo: efeito no fornecimento de nitrogênio e no rendimento de bulbos de cebola. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.4, n.3, p.10-12, set. 1991.
2. BOEING, G. Cebola - Avaliações do IBGE sinalizam para novo recorde de produção - 23/11/07. *Informe conjuntural*. Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br/Infconj/textos07/ICebola/ICebola2311.htm>. Acesso em 14.fev.2008.
3. BOFF, P.; GONÇALVES, P.A. de S.; DEBARBA, J.F. Efeito de preparados caseiros no controle da queima-acinzentada na cultura da cebola. *Horticultura Brasileira*, v.17, n.2, p.81-85, jul. 1999.
4. EPAGRI. *Sistema de produção para cebola*: Santa Catarina (3. revisão). Florianópolis: Epagri, 2000. 91p. (Epagri. Sistema de Produção, 16)
5. GONÇALVES, P.A.S.; SILVA, C.R.S. Impacto da adubação orgânica sobre a incidência de tripses em cebola. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.21, n.3, p.459-463, jul./set. 2003.
6. GONÇALVES, P.A.S. Métodos culturais no manejo de tripses em cebola. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.20, n.3, p.48-50, nov. 2007.
7. GONÇALVES, P.A.S.; WORDELL FILHO, J.A.; KURTZ, C. Efeitos da adubação sobre a incidência de tripses e míldio e na produtividade da cultura da cebola. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.22, n.1, p.57-60, mar. 2009.

8. GONÇALVES, P.A.S.; WERNER, H.; DEBARBA, J.F. Avaliação de biofertilizantes, extratos vegetais e diferentes substâncias alternativas no manejo de tripses em cebola em sistema orgânico. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.3, p.659-662, jul./set. 2004.
9. KURTZ, C. *Rendimento de cebola influenciado pela adição de micronutrientes e de nitrogênio*. 2008. 59f. Dissertação (Mestrado em Manejo do Solo) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC.
10. MACHADO, M.O.; VIZZOTTO, V.J.; LANZER, E.A. et al. *Adubação para a cultura da cebola na Região do Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina*. Florianópolis: Empasc, 1984. 17p. (Empasc. Boletim Técnico, 26).
11. MUNIZ, A.W. *Caracterização e análise de cadeias produtivas: o caso da cadeia da cebola do estado de Santa Catarina*. 2003. 92f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.
12. ROWE, E. Manejo agroecológico da vegetação espontânea na cultura da cebola. In: WORDELL FILHO, J.A.; ROWE, E.; GONÇALVES, P.A. de S. et al. *Manejo fitossanitário na cultura da cebola*. Florianópolis: Epagri, 2006. p.190-226.
13. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. 10.ed. Porto Alegre, RS: SBCS/ Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC, 2004. 400p.
14. WORDELL FILHO, J.A.; MARTINS, D.A.; STADNIK, M.J. Aplicação foliar de tratamentos para o controle do míldio e da podridão-de-escamas de bulbos de cebola. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.25, n.4, p.544-549, out./dez. 2007.
15. WORDELL FILHO, J.A.; STADNIK, M.J. Controle da mancha acinzentada da cebola e seu impacto sobre a qualidade de mudas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.24, n.4, p.437-441, out./dez. 2006.■

Biometria testicular de touros da raça Crioula Lageana

Cristina Perito Cardoso¹, Edison Martins², Vera Maria Villamil Martins³ e Antonio de Pinho Marques Júnior⁴

Resumo – O trabalho teve por objetivo estudar a biometria testicular de touros da raça bovina Crioula Lageana. O experimento foi realizado em Lages, SC, onde foram examinados 60 animais com idades entre 18 e 144 meses. Os animais foram agrupados em quatro tratamentos de acordo com a idade, sendo o Tratamento I formado por animais de 18 meses de idade, o Tratamento II por animais com idades entre 24 e 36 meses, o Tratamento III por animais com idades entre 48 e 60 meses e o Tratamento IV por animais com idades de 72 meses ou mais. Os parâmetros estudados foram: a) circunferência escrotal (CE); b) comprimento (CT) e largura testicular (LT); c) volume testicular (VT) e d) formato testicular. Concluiu-se que os touros da raça Crioula Lageana atingem a maturidade sexual entre os 18 e 24 meses e que os parâmetros comprimento, largura e o volume testicular dessa raça aumentam até os 5 anos de idade.

Termos para indexação: Circunferência escrotal, recursos genéticos, bovinos, *Bos taurus taurus*.

Testicular biometry of Crioula Lageana breed bulls

Abstract – The purpose of this experiment was to study the testicular biometry of the Crioula Lageana breed bulls. The experiment was developed in Lages, SC, Brazil, where sixty animals with ages between 18 and 144 months were evaluated. The animals were divided in four treatments according to age: Treatment I, animals with 18 months of age; Treatment II, animals between 24 and 36 months of age; Treatment III, animals between 48 and 60 months of age; and Treatment IV, animals with 72 months or more. The researched parameters were: a) scrotal circumference (CE); b) length (CT) and testicular width (LT); c) testicular volume (VT), and d) testicular form. The conclusion is that the Crioula Lageana breed bulls reach their sexual maturity between the ages of 18 and 24 months, and that the parameters length, width and volume of the testicles increase until they reach 5 years of age.

Index terms: Scrotal circumference, genetic resources, bovine, *Bos taurus taurus*.

Introdução

Ao longo do tempo, a ênfase da seleção para características produtivas resultou em menor atenção ao desempenho dos touros, porém a eficiência reprodutiva e produtiva tem importante contribuição destes, uma vez que representam a metade da composição genética de suas progêneses (Martinez et al., 2000).

Acrescida à importância do exame andrológico, a circunferência escrotal (CE) em bovinos é um parâmetro confiável e de grande utilidade para avaliar a eficiência reprodutiva do macho, apresentando alta herdabilidade. Essa medida apresenta fácil mensuração e alta repetibilidade, mantendo correlação com índices produtivos e reprodutivos (Guimarães et al., 2003; Vale Filho et al., 2001). Bastidas-

-Mendoza (1999) constatou que animais com valores maiores de CE atingiram a puberdade mais cedo, produziram mais sêmen e de melhor qualidade, sugerindo que testículos pequenos são indesejáveis para um reprodutor.

A mensuração da CE é um método eficaz para a seleção de animais, visto que há correlação genética positiva com a taxa de crescimento e ganho de peso da progênie, com o volume e

Aceito para publicação em 4/9/09.

¹ Méd.-vet., M.Sc., doutoranda Unesp/FMVZ, Campus de Botucatu, SP, Rua Cirilo Vieira Ramos, 300, 88503-200 Lages, SC, fone: (49) 9965-8657, e-mail: cristinaperito@yahoo.com.br.

² Méd.-vet., D.Sc., Epagri/Estação Experimental de Lages, C.P. 181, 88502-970 Lages, SC, fone: (49) 3244-4400, e-mail: martinsev@terra.com.br. (Aposentado).

³ Méd.-vet., D.Sc., Udesc/CAV, Av. Luiz de Camões, 2.090, 88520-100 Lages, SC, fone: (49) 2101-9100, fax: (49) 2101-9122 e-mail: martinsev@terra.com.br.

⁴ Méd.-vet., D.Sc., UFMG/Escola de Veterinária, C.P. 567, 30161-970 Belo Horizonte, MG, fone: (31) 3409-2001, fax: (31) 3409-2030, e-mail: ampinhojr@gmail.com.

a motilidade espermáticos, bem como com a precocidade reprodutiva e menor incidência de patologias testiculares. A mensuração da CE permite selecionar touros com a capacidade de produzir gerações de machos e fêmeas mais férteis, sendo essa mensuração uma característica incluída como critério para avaliação genética em muitas raças de corte de origem europeia (Pereira, 1997).

Unanian et al. (2000) ressaltaram a importância da mensuração bidimensional (largura e comprimento) como método complementar à CE para tornar fidedigna a avaliação das dimensões testiculares e do potencial reprodutivo de touros jovens, principalmente aqueles com variação na forma testicular.

A busca pela CE cada vez maior induz à seleção de formas testiculares mais ovaladas ou mesmo esféricas. No entanto, Bailey et al. (1996) sugeriram que testículos de forma alongada apresentam volumes semelhantes às demais formas testiculares, condizentes com os resultados obtidos em seu trabalho e naquele desenvolvido por Caldas et al. (1999), em que ambos não encontraram diferença significativa em relação à forma testicular e índices médios testiculares. A largura pode ser compensada em 20% pelo

maior comprimento, como verificado em touros Nelore (Pinho et al., 2001).

Fatores como a raça, idade, alimentação e peso exercem forte influência sobre a biometria testicular, havendo muitas variações entre os animais quanto à idade da puberdade e parâmetros reprodutivos (Vale Filho et al., 2001).

Apesar de a CE ser um parâmetro biométrico confiável, não é aconselhável sua utilização isolada para seleção de touros. Outros aspectos como o exame clínico geral e especial do aparelho genital, características genéticas e fenotípicas merecem consideração, sendo a CE um importante critério para o desempate entre animais com características semelhantes (Oliveira et al., 2000).

A raça Crioula Lageana é uma raça naturalizada, que passou predominantemente pelo processo de seleção natural no Planalto Serrano Catarinense, resultando em características de rusticidade, adaptação, boa habilidade materna, entre outras. Qualquer seleção artificial que possa ter ocorrido por interferência dos criadores foi feita sem aplicação de métodos científicos. Os genes responsáveis por tais atributos são promissores em programas de melhoramento genético animal.

A necessidade de conhecimento dos parâmetros morfofisiológicos dos animais da raça Crioula Lageana motivou a realização deste estudo, que teve por objetivo determinar os parâmetros biométricos testiculares.

Material e métodos

Foram examinados 100% dos touros da raça Crioula Lageana (Figura 1) com idade superior a 18 meses pertencentes ao núcleo de criadores da Associação Brasileira dos Criadores de Bovinos da Raça Crioula Lageana, entre março de 2004 e dezembro de 2005. O censo totalizou 60 animais, os quais foram distribuídos conforme a idade em quatro tratamentos, sendo o Tratamento I formado por dez animais com 18 meses de idade; o Tratamento II por 21 animais com idades entre 24 e 36 meses; o Tratamento III por 11 animais com idades entre 48 e 60 meses e o Tratamento IV composto por 18 animais com idades de 72 meses ou mais e mantidos em sistema de criação extensivo, sobre pastagens naturais, pertencentes aos núcleos de conservação da raça, localizados nos municípios de Lages, Paineira e Ponte Alta, SC.

Para a tomada da CE os animais foram imobilizados em bretes de

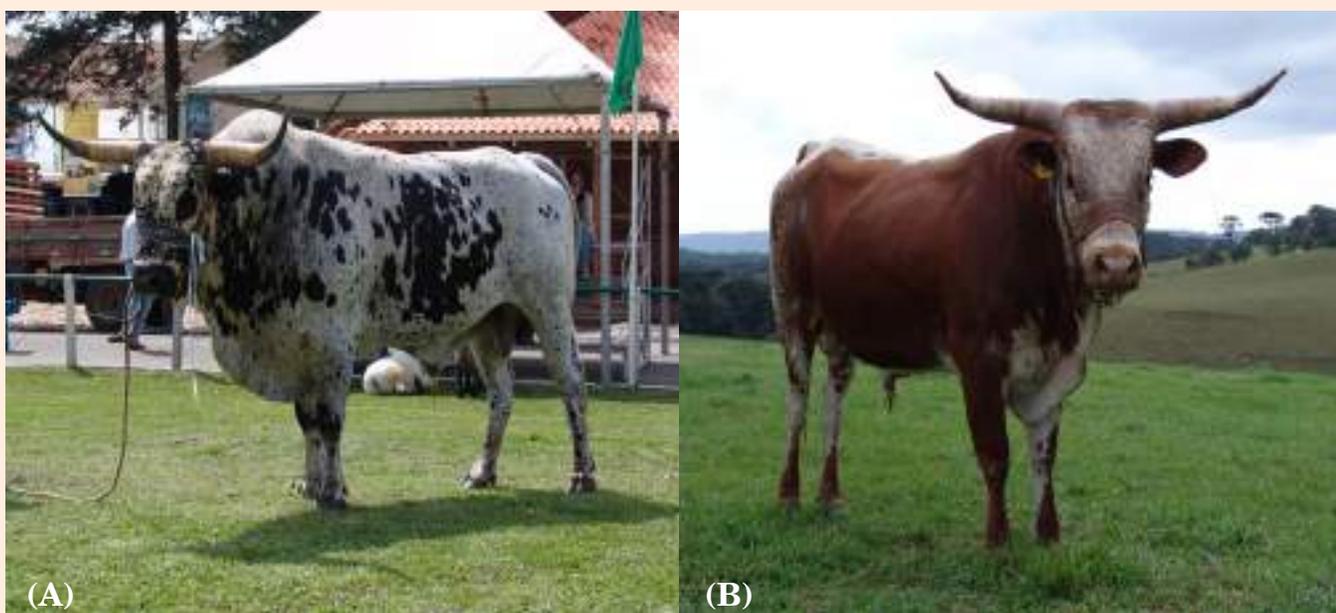


Figura 1. Touros da raça Crioula Lageana de pelagem (A) africana preta, com 48 meses de idade e (B) africana vermelha, com 20 meses de idade

contenção e os testículos tracionados para a base da bolsa escrotal. A medida foi tomada na posição de maior dimensão dos testículos utilizando-se de uma trena com escala métrica de 0,001m.

Para a determinação do volume testicular utilizaram-se as medidas de comprimento e largura dos 120 testículos, tomadas com um paquímetro com escala métrica de 0,001m com os testículos dispostos na base da bolsa escrotal, através da fórmula preconizada por Fields et al. (1979).

Para o formato testicular utilizou-se a metodologia descrita por Bailey et al. (1996), que classifica os testículos em longo, longo-moderado, moderado-oval, oval-esférico e esférico.

Os dados numéricos de CE, comprimento, largura e volume dos testículos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas entre si pelo teste t de Student ($P < 0,05$) (Snedecor & Cochran, 1994). Quanto ao formato testicular, determinou-se a frequência relativa nos diferentes tratamentos.

Resultados e discussão

As medidas obtidas da circunferência escrotal (CE), comprimento (CT), largura (LT) e volume (VT) testicular nas diferentes faixas etárias de touros da raça Crioula Lageana encontram-se dispostas nas Tabelas 1 e 2.

O maior aumento de CE verificado entre os 18 e 24 meses de idade (Tabela 1) sugere que os touros da raça Crioula Lageana atingem a maturidade sexual nesse período, uma vez que o crescimento testicular é rápido à medida que os animais amadurecem sexualmente, continuando o crescimento de forma mais lenta após a maturidade sexual (Figura 2).

Quanto à largura, ao comprimento e ao volume testicular os animais dos Tratamentos III e IV apresentaram mensurações maiores que os animais dos Tratamentos I e II ($P < 0,05$). Também os animais do Tratamento II apresentaram mensurações maiores que os do Tratamento I ($P < 0,05$). No entanto, os animais do Tratamento IV apresentaram mensurações semelhantes aos animais do Tratamento III ($P > 0,05$).

Avaliando a simetria testicular, observou-se que em todos os tratamentos as mensurações de comprimento, largura e volume não ►

Tabela 1. Circunferência escrotal, comprimento, largura e volume testicular em touros da raça Crioula Lageana nas idades de 18 meses (Tratamento I), 24 a 36 meses (Tratamento II), 48 a 60 meses (Tratamento III) e 72 ou mais meses (Tratamento IV)

Tratamento	Parâmetro ⁽¹⁾			
	CE ± DP	CT ± DP	LT ± DP	VT ± DP
	.....cm.....		.....cm ³	
I	29,50 a ± 2,94	9,49 a ± 0,85	5,80 a ± 0,70	510,05 a ± 147,86
II	33,68 b ± 2,52	10,79 b ± 1,00	6,47 b ± 0,58	720,96 b ± 181,82
III	35,16 bc ± 2,83	11,70 c ± 1,58	7,12 c ± 0,74	957,43 c ± 315,45
IV	36,62 c ± 3,19	12,13 c ± 1,91	7,15 c ± 0,68	992,09 c ± 262,64

⁽¹⁾As médias seguidas com letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste t de Student ($P < 0,05$).

Nota: CE = Circunferência escrotal; CT = Média do comprimento testicular direito e esquerdo; LT = Média da largura testicular direita e esquerda; VT = Média do volume testicular direito e esquerdo e DP = Desvio padrão.

Tabela 2. Comprimento, largura e volume testicular, direito e esquerdo, em touros da raça Crioula Lageana nas idades de 18 meses (Tratamento I), 24 a 36 meses (Tratamento II), 48 a 60 meses (Tratamento III) e 72 ou mais meses (Tratamento IV)

Tratamento	Parâmetro ⁽¹⁾					
	CTD ± DP	CTE ± DP	LTD ± DP	LTE ± DP	VTD ± DP	VTE ± DP
	.....cm.....				.....cm ³	
I	9,49 a ± 0,93	9,49 a ± 0,81	5,86 a ± 0,77	5,73 a ± 0,65	523,29 a ± 165,04	497,76 a ± 136,22
II	10,75 b ± 1,04	10,82 b ± 0,99	6,58 b ± 0,59	6,36 b ± 0,56	743,52 b ± 190,59	698,40 b ± 174,29
III	11,52 bc ± 1,64	11,88 c ± 1,57	7,21 c ± 0,79	7,03 c ± 0,72	967,89 c ± 333,57	946,98 c ± 312,18
IV	12,00 c ± 2,00	12,27 c ± 1,85	7,25 c ± 0,71	7,04 c ± 0,65	1.017,19 c ± 278,46	966,99 c ± 251,29

⁽¹⁾As médias seguidas com letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste t de Student ($P < 0,05$).

Nota: CTD = Comprimento testicular direito; CTE = Comprimento testicular esquerdo; LTD = Largura testicular direita; LTE = Largura testicular esquerda; VTD = Volume testicular direito; VTE = Volume testicular esquerdo e DP = Desvio padrão.

diferiram entre os testículos direito e esquerdo ($P > 0,05$) (Tabela 2).

Na classificação do formato testicular nos animais estudados prevaleceram os testículos longo-moderados (LM), seguidos do formato moderado-oval (MO), longo (LO) e oval-esférico (OE), respectivamente com 60,83%, 30%, 7,5% e 1,67% (Tabela 3).

A CE nas diferentes idades de touros da raça Crioula Lageana foi similar àquelas propostas pela Sociedade Americana de Teriogenologia para *Bos taurus taurus*

e Devon (Oliveira et al., 2002; Quirino et al, 2004) determinaram medidas de CE maiores que as encontradas nos touros da raça Crioula Lageana avaliados neste trabalho.

A diferença de resultados encontrada entre as raças citadas e a Crioula Lageana pode, em parte, ser explicada pelo processo de seleção natural que caracterizou esses animais, não devendo, no entanto, ser comparada à seleção induzida realizada nas demais raças, que visam à alta produtividade.

observados nos touros da raça Crioula Lageana. Entretanto, a partir dos 24 meses, os dados foram maiores que os descritos em touros da raça Nelore por Welter et al. (2005).

Oliveira et al. (2002), ao estudarem touros jovens das raças Pardo Suíço, Canchim e Limousin, determinaram dimensões de comprimento testicular similares às obtidas neste estudo em touros da raça Crioula Lageana.

Brito et al. (2004) determinaram médias de CT de $9,4 \pm 0,5$; $10,5 \pm 0,8$ e $12,2 \pm 0,4$ cm e para LT de $5,4 \pm 0,5$; $6,6 \pm 0,5$ e $7,3 \pm 0,3$ cm, respectivamente para *Bos taurus indicus* com idades entre 18 e 30 meses, cruzamentos *Bos taurus indicus* x *Bos taurus taurus* aos $27,8 \pm 8,6$ meses e *Bos taurus taurus* aos $14,8 \pm 0,6$ meses. Os touros crioulos lageanos apresentam, assim, valores semelhantes aos dos animais cruzados *Bos taurus indicus* x *Bos taurus taurus*, moderadamente inferiores aos *Bos taurus taurus* e superiores aos *Bos taurus indicus*.

O volume testicular determinado neste trabalho foi similar ao descrito por Torres-Júnior & Henry (2003) na raça Guzerá e superiores aos encontrados por Unanian et al. (2000) em touros Nelore aos 18 meses.

Moura et al. (2002) asseveram que em touros puros de origem (PO) da raça Nelore o formato dos testículos torna-se menos alongado à medida que avança a idade, o que também foi observado nos touros da raça Crioula Lageana.

Os touros crioulos lageanos apresentam dominância de testículos com formato longo-moderado em todas as faixas etárias estudadas. Resultados semelhantes foram observados por Torres-Júnior & Henry (2003) ao avaliarem o formato testicular de touros da raça Guzerá. No entanto, em touros Nelore de 18 meses de idade prevaleceram formas intermediárias entre a longa e a esférica com 70,3% (Caldas et al., 1999; Pinho et al., 2001).

Guimarães et al. (2003), avaliando também o formato testicular em touros da raça Nelore dos 20 aos 22 meses, constataram que

Tabela 3. Frequência quanto ao formato testicular de touros da raça Crioula Lageana nas idades de 18 meses (Tratamento I), entre 24 e 36 meses (Tratamento II), entre 48 e 60 meses (Tratamento III) e 72 ou mais meses (Tratamento IV)

Tratamento	Observações	Formato testicular ⁽¹⁾			
		LO	LM	MO	OE
	Nº%.....			
I	20	10,00	50,00	40,00	0
II	42	2,38	78,57	19,05	0
III	22	0	59,09	40,91	0
IV	36	16,67	47,22	30,56	5,56
Total	120	7,50	60,83	30,00	1,67

Nota: LO = Longo; LM = Longo moderado; MO = Moderado oval; OE = Oval esférico.

com medidas de CE variando de 32 a 38cm para touros com idades entre 21 e 30 meses (Roberts, 1986 citado por Gottschall & Mattos, 1997). Essas medidas foram superiores às encontradas por Unanian et al. (2000) em touros da raça Nelore aos 18 meses, porém similares às encontradas por Peña et al. (2001) e Dias et al. (2003).

Nas raças Guzerá (Torres-Júnior & Henry, 2003), Sindi (Peña-Alfaro et al., 2001) e Tabapuã (Vale Filho et al., 2001) as medidas da CE apresentaram resultados semelhantes aos encontrados nos touros da raça Crioula Lageana, nas diferentes idades, exceto animais da raça Tabapuã, que apresentaram medidas inferiores aos 18 meses.

Estudos feitos nas raças Marchigiana (musculatura simples)

A CE na raça Crioula Lageana foi similar à determinada nas raças zebuínas e moderadamente inferior àquela encontrada em raças taurinas.

Os resultados indicam que na raça Crioula Lageana o crescimento testicular é mais acentuado até os 5 anos de idade. Após essa idade o crescimento é reduzido.

Os testículos dos touros da raça Crioula Lageana foram semelhantes em comprimento e maiores em largura quando comparados com os dados encontrados por Unanian et al. (2000) estudando touros da raça Nelore aos 18 meses. Caldas et al. (1999) e Pinho et al. (2001), estudando comprimento e largura testicular em touros também da raça Nelore, aos 18 meses de idade, determinaram valores similares aos

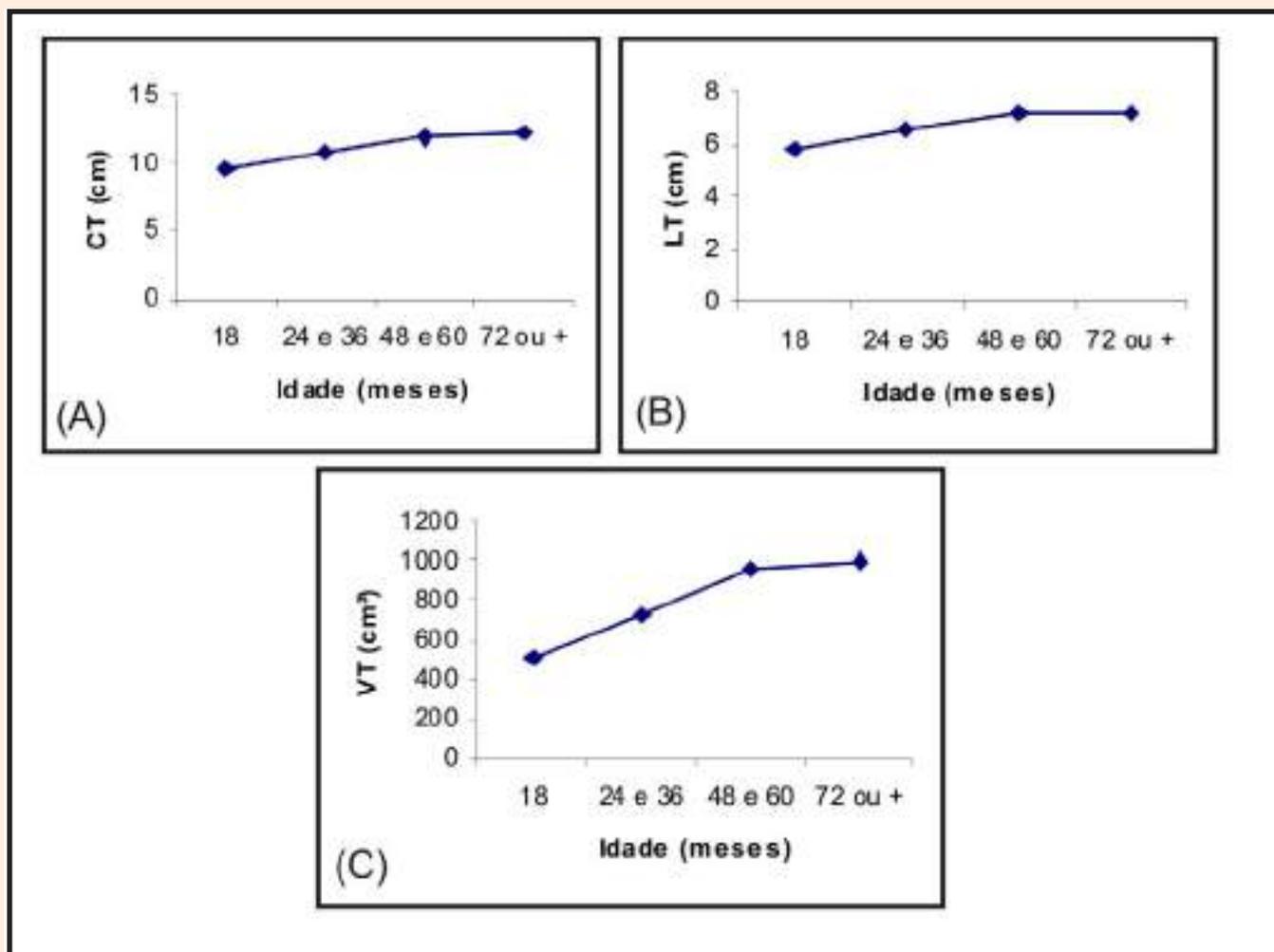


Figura 2. Representação gráfica do crescimento testicular em touros da raça Crioula Lageana. (A) Comprimento testicular (CT), (B) largura testicular (LT) e (C) volume testicular (VT)

os formatos testiculares longo e longo-moderado representavam 91,36% dos animais avaliados. Nos touros da raça Crioula Lageana os formatos longo-moderado e moderado-oval foram os mais frequentes (90,83%).

Os touros da raça Crioula Lageana, vistas as condições de criação com grande déficit alimentar durante a estação fria, histórico de seleção e adaptação às regiões dos campos de cima da serra do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, apresentam bom desenvolvimento reprodutivo, atingindo a maturidade sexual com idade semelhante às raças comerciais modernas.

Considerando a pouca quantidade de literatura disponível sobre os parâmetros morfológicos reprodutivos na raça Crioula Lageana e a necessidade da determinação desses

parâmetros, a fim de melhor entender a fisiologia dos animais pertencentes a esse grupamento genético, sugere-se a continuidade das avaliações morfológicas desses animais.

Conclusões

Os resultados obtidos permitem concluir que o período de maior aumento de CE ocorre entre 18 e 24 meses de idade, sugerindo que na raça Crioula Lageana os touros atingem a maturidade sexual nesta faixa etária; o comprimento, a largura e o volume testicular nesses animais aumentam até os 5 anos de idade, tendo a predominância de testículos com o formato longo-moderado.

Os dados biométricos testiculares encontrados na raça Crioula Lageana

são semelhantes àqueles descritos para as raças zebuínas e raças sintéticas (zebuínos x taurinos).

Literatura citada

1. BAILEY, T.L.; MONKE, D.; HUDSON, R.S. Testicular shape and its relationship to sperm production in mature Holstein bulls. *Theriogenology*, v.46, p.881-887, 1996.
2. BASTIDAS-MENDOZA, P.S. Puberdade en novillas y toros Brahman. 1999. Disponível em: www.redpavfpolar.info.ve/fagroluz/v16_6/v166z009.html. Acesso em: 01 nov. 2003.
3. BRITO, L.F.C.; SILVA, A.E.; BARBOSA, R.T. et al. Testicular thermoregulation in *Bos indicus*, crossbred and *Bos taurus* ▶

- bulls: relationship with scrotal, testicular vascular cone and testicular morphology, and effects on semen quality and sperm production. *Theriogenology*, v.61, p.511-528, 2004.
4. CALDAS, M.E.; PINHO T.G.; PINTO P.A. et al. Avaliação da biometria e morfologia testicular de touros jovens da raça nelore (*Bos taurus indicus*). *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v.23, p.210-212, 1999.
 5. DIAS, L.T.; EL FARO, L.; ALBUQUERQUE, L.G. Estimativas de herdabilidade para perímetro escrotal de animais da raça Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.32, p.1878-1882, 2003 (Suplemento 2).
 6. FIELDS, M.J.; BURNS, W.C.; WARNICK, A.C. Age, season and semen traits in young beef bulls. *Journal of Animal Science*, v.48, p.1299-1304, 1979.
 7. GOTTSCHALL, C.S.; MATTOS, R.C. Achados de exames andrológicos em touros de corte *Bos taurus* e *Bos indicus*. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v.21, n.4, p.25-28, 1997.
 8. GUIMARÃES, J.D.; VASCONCELOS, C.O.P.; GUIMARÃES, S.E.F. et al. Biometria testicular em bovinos da raça Nelore, dos 20 aos 22 meses de idade. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v.27, p.173-174, 2003.
 9. MARTINEZ, M.L.; VERNEQUE, R.S.; TEODORO, R.L. et al. Correlações entre características da qualidade do sêmen e a circunferência escrotal de reprodutores da raça Gir. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.29, n.3, p.700-706, 2000.
 10. MOURA, A.A.A.; RODRIGUES, G.C.; MARTINS FILHO R. Desenvolvimento ponderal e testicular, concentrações periféricas de testosterona e características de abate em touros da Raça Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.31, p.934-943, 2002 (suplemento).
 11. OLIVEIRA, J.F.C.; ROSA, V.C.; GONÇALVES, P.B.D. et al. Variabilidade do perímetro escrotal da população de touros Charolês PCOC criados no Brasil. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v.24, n.3, p.133-138, 2000.
 12. OLIVEIRA, P.C.; BARROS, J.B.G.; CARDOSO C.A.D. et al. Avaliação da biometria testicular e qualidade seminal em touros jovens Canchim, Limousin e Pardo Suíço. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v.26, n.2, p.61-63, 2002.
 13. PEÑA, C.D.O.; QUEIROZ, A.S.; FRIES, L.A. Comparação entre critérios de seleção de precocidade sexual e a associação destes com características de crescimento em bovinos Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.30, p.93-100, 2001.
 14. PEÑA-ALFARO, C.E.; CARTAXO, W.O.; ALBUQUERQUE, R.P.F. et al. Avaliação andrológica de reprodutores jovens da raça Sindi criados no Estado da Paraíba. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v.25, n.2, p.216-217, 2001.
 15. PEREIRA J.C.C. *Melhoramento genético: bases para a produção do Zebu*. Belo Horizonte, Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1997. 159p.
 16. PINHO, T.G.; NOGUEIRA, L.A.G.; PINTO, P.A. et al. Características seminais de touros jovens nelore (*Bos taurus indicus*) de acordo com a biometria e morfologia testicular. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v.25, p.187-189, 2001.
 17. QUIRINO, C.R.; TEIXEIRA, C.S.; OLIVEIRA, D.A.A. et al. Avaliação do perímetro escrotal em touros da raça Marchigiana normais e com musculatura dupla. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 5., 2004, Pirassununga, SP. *Resumos...* Pirassununga, SP: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2004. CD-ROM.
 18. SNEDECOR, G.W.; COCHRAN, W.G. *Statistical methods*. 8.ed. Ames: Iowa State University Press, 1994. 503p.
 19. TORRES-JÚNIOR, J.R.S.; HENRY, M. Perfil biométrico testicular e puberdade seminal em touros da raça Guzerá (*Bos taurus indicus*) – (Resultados preliminares). *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v.27, n.2, p.304-305, 2003.
 20. UNANIAN, M.M.; SILVA, A.E.D.F.; MCMANUS C. et al. Características biométricas testiculares para avaliação de touros zebuínos da raça Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.29, n.1, p.136-144, 2000.
 21. VALE FILHO, V.R.; ANDRADE, V.J.; QUIRINO, C.R. et al. Perfil andrológico de touros da raça Tabapuã (*Bos taurus indicus*) de um a dois anos de idade, criados extensivamente nos estados de Minas Gerais, Bahia e Espírito Santo, Brasil. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v.25, n.1, p.189-192, 2001.
 22. WELTER, B.M.; JACOMINI, J.O.; NOLASCO, R.M. et al. Correlação entre peso corporal, biometria testicular e morfológica espermática de touros da raça nelore e mestiços. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 16, 2005, Goiânia, GO. *Anais...* Goiânia, GO: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 2005. CD-ROM. ■



Efeito de rizobactérias em sementes e mudas de cebola

Oscar Emílio Ludtke Harthmann¹, Átila Francisco Mogor², João Américo Wordell Filho³ e Wilmar Cório da Luz⁴

Resumo – Este trabalho avalia o efeito de rizobactérias na germinação e no crescimento de mudas de cebola. Os tratamentos utilizados foram dez isolados de *Pseudomonas* e *Bacillus* microbiolizados isoladamente nas sementes. O efeito da microbiolização das sementes foi avaliado em laboratório e canteiros. Houve influência de rizobactérias sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de cebola em laboratório. As rizobactérias que promoveram melhor germinação e desenvolvimento de plântulas foram *Bacillus megaterium*, isolados W7 e W19, e *Bacillus cereus* UFV40. Os tratamentos não apresentaram efeito significativo no crescimento das mudas nem na redução na severidade da doença *Botrytis squamosa* na fase de canteiros.

Termos para indexação: *Allium cepa*, RPCV.

Effect of rhizobacteria on onion seeds and seedlings

Abstract – This study assesses the effects of rhizobacteria on the germination and growth of onion seedlings. Ten isolates from treatments of *Pseudomonas* and *Bacillus* in seeds were used. The effect of the microbiolization in seeds was assessed in laboratories and fields. There was an influence of rhizobacteria on the germination and development of the onion seedlings in laboratory. The rhizobacteria which promoted better germination and development were those of the seedlings *Bacillus megaterium*, isolated W7 and W19, and *Bacillus cereus* UFV40. The treatments with rhizobacteria did not promote significant effects either on the growth of seedlings or on the reduction of the *Botrytis squamosa* disease in the fields phase.

Index terms: *Allium cepa*, PGPR.

Introdução

A cebola (*Allium cepa* L.) é de origem asiática e uma das plantas cultivadas de maior difusão no mundo. Introduzida no Brasil pelos portugueses no século XVI, é uma das hortaliças mais importantes, cultivada na maioria das regiões brasileiras. A área plantada no ano agrícola 2007 foi de 62.885ha, com produção de 1.312.000t e rendimento médio de 20,8t/ha (IBGE, 2008).

A adoção de tecnologia voltada ao desenvolvimento sustentável é um dos fatores que podem ser melhorados na cadeia produtiva da cebola (Boeing, 2002). Para a obtenção de

rendimentos adequados de bulbos, é necessário que as técnicas utilizadas sejam ajustadas aos sistemas de produção. Assim, em sistemas de cultivo sustentáveis, a utilização de rizobactérias promotoras de crescimento pode ser uma alternativa tecnológica para produção vegetal (Luz, 1996).

O termo “rizobactéria” caracteriza as bactérias que colonizam as raízes das plantas. São denominadas rizobactérias promotoras de crescimento de vegetal (RPCV) quando apresentam efeitos positivos sobre as culturas (Luz, 1996). Uma mesma estirpe de rizobactéria pode ser eficaz com diferentes espécies de plantas e em diferentes tipos de solo e re-

giões (Antoun & Prévost, 2005).

Há relatos da eficiência da utilização de rizobactérias nas sementes com resultados positivos na germinação, no crescimento de plantas e no rendimento (Kishore et al., 2005). A inoculação com RPCV pode produzir aumento na massa radicular devido à sua capacidade de produzir hormônios que promovem alongamento radicular e aumento de raízes laterais. Plantas inoculadas absorvem mais minerais da solução do solo e, conseqüentemente, acumulam mais massa seca (Harthmann et al., 2007). As rizobactérias no controle de fitopatógenos têm sido utilizadas como um importante complemento no manejo integrado de doenças de plan- ▶

Aceito para publicação em 25/8/09.

¹ Eng.-agr., M.Sc., Ifet Catarinense, C.P. 441, 89160-000 Rio do Sul, SC, fone: (47) 3531-3700, e-mail: oscarelh@gmail.com.

² Eng.-agr., Dr., UFPR/PGAPV, C.P. 19.061, 81531-990 Curitiba, PR, fone/fax: (41) 3350-5601, e-mail: atila.mogor@ufpr.br.

³ Eng.-agr., Dr., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0638 e-mail: wordell@epagri.sc.gov.br.

⁴ Eng.-agr., Dr., RAPP, Rua Saul Irineu Farina, 111, Passo Fundo, RS, e-mail: wilmarluz@brturbo.com.br.

tas. Os mecanismos de ação indireta incluem a indução de resistência sistêmica nos vegetais, diminuição de fatores de estresse, como etileno endógeno, produção de antibióticos e antagonismo a fitopatógenos, entre outros fatores (Antoun & Prévost, 2005).

A utilização de inoculantes e a microbiolização de sementes com rizobactérias são realidade em alguns países e vêm despertando o interesse de pesquisadores no Brasil. A maioria dos trabalhos está baseada em sua relação com cereais e gramíneas, havendo também relatos de efeitos benéficos em outras culturas. Para a cultura da cebola, os resultados de pesquisas em laboratórios e em estufas são significativos, mas os resultados no campo são inconsistentes, existindo necessidade de pesquisas em condições de produção (Siddiqui, 2005).

O objetivo desta pesquisa foi estudar os efeitos da microbiolização de rizobactérias em sementes de cebola em laboratório, na promoção de crescimento de mudas em canteiros e na severidade da doença mancha-acinzentada (*Botrytis squamosa* Walker) em condições de campo.

Material e métodos

A pesquisa foi conduzida em laboratório e no campo, na Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, SC (27°25' latitude sul e 49°38' longitude oeste), com altitude de 475m e clima subtropical úmido (Cfa), segundo a classificação de Köppen. O experimento foi realizado no período de abril a julho de 2007, utilizando-se sementes de cebola da cultivar Bola Precoce, que apresentavam 86% de germinação, peso de mil sementes de 4,07g e 7,93% de umidade.

Os isolados bacterianos utilizados no estudo fazem parte da coleção de RPCV do doutor Wilmar Cório da Luz, obtidos da rizosfera de gramíneas da região de Passo Fundo, RS. Vinte isolados foram microbiolizados em sementes de cebola e avaliados quanto aos parâmetros biométricos da parte aérea de mudas em condições de canteiros no ano 2006. Desses isolados, oito foram selecionados e fazem parte da pesquisa, juntamente com dois isolados fornecidos pelo doutor Reginaldo da Silva Romeiro, da Uni-

versidade Federal de Viçosa (UFV), MG. Esses isolados foram previamente testados em tomate e feijão e por isso foram também testados nesse experimento.

Os tratamentos constaram de testemunha sem microbiolização e nenhuma aplicação de produto químico nas sementes (T), testemunha com aplicação de produto químico padrão nas sementes conforme sistema de produção utilizado na região (TQ) e microbiolização nas sementes com os seguintes isolados de rizobactérias: *Pseudomonas* spp. (W1), *Pseudomonas* spp. (W2), *Pseudomonas* spp. (W5), *Pseudomonas* spp. (W6), *Bacillus megaterium* (W7), *Pseudomonas alcaligenes* (W15), *Paenibacillus polymyxa* (W18), *Bacillus megaterium* (W19), *Bacillus cereus* (UFV40), *Pseudomonas putida* (UFV43).

As rizobactérias foram multiplicadas em meio de cultura ágar nutritivo (extrato de carne em pó para microbiologia 3g, peptona de carne 5g, glicose anidra 2,5g, ágar 15g e água destilada 1.000ml), utilizando a temperatura de $23 \pm 2^\circ\text{C}$. Após 48 horas, as células foram removidas da superfície do meio de cultura com um pinel e colocadas em água destilada esterilizada. A concentração de cada rizobactéria foi de aproximadamente 107 unidades formadoras de colônias por ml, de acordo com a escala de McFarland.

As sementes da testemunha foram imersas em água destilada esterilizada e agitadas por 5 minutos. No tratamento químico foi utilizada a dose de 300g de Captan/100kg de sementes, misturada às sementes, e agitado o composto por 5 minutos. A microbiolização das sementes se deu por sua imersão em suspensões bacterianas por 5 minutos, sendo agitadas e filtradas (Figura 1). Após tratadas, as sementes foram mantidas em repouso em ambiente asséptico durante 24 horas para secagem.

Instalação dos experimentos em laboratório: utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições de 50 sementes, distribuídas em caixas plásticas tipo gerbox sobre duas folhas de mata-borrão embebido em água destilada e colocado para germinar em câmara tipo BOD com temperatura constante de 20°C e fotoperíodo de 12 horas. O vo-



Figura 1. Microbiolização de rizobactérias em sementes de cebola cultivar Bola Precoce

lume de água utilizado para embebição do mata-borrão foi o equivalente a 2,5 vezes o peso do papel. A primeira contagem de plântulas normais (G1), feita junto com o teste de germinação, foi realizada no sexto dia após a instalação do trabalho. As avaliações de germinação foram realizadas no décimo segundo dia (G2) após a instalação do experimento. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais, conforme as Regras para Análise de Sementes (RAS) (Brasil, 1992).

A avaliação do comprimento de plântula foi realizada no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições de 50 sementes semeadas em rolos de papel, sobre uma linha horizontal, no terço superior do papel umedecido com água destilada. Os rolos contendo as sementes foram embalados e permaneceram em germinador por 12 dias sob temperatura de 20°C no escuro. Na condução do teste foram utilizados sacos plásticos de polietileno transparente para envolver os conjuntos de rolos de papel com as sementes. Durante o experimento, os rolos contidos pelos sacos plásticos foram dispostos na posição vertical dentro do germinador, procedendo-se, posteriormente, à sua medição (Nakagawa, 1999). Os comprimentos médios das plântulas normais foram expressos em centímetros.

Instalação do experimento em canteiros: o efeito da microbiolização

das sementes foi avaliado em canteiros conforme metodologia descrita nas recomendações da Epagri no “Sistema de Produção para Cebola” (Epagri, 2000), no delineamento experimental em blocos casualizados com cinco repetições. As parcelas constaram de 4m², com área útil de 1m².

O solo da área de estudo foi classificado de Cambissolo Húmico Distrófico Álico. A análise química do solo da camada de zero a 20cm da área de canteiros expressou pH (H₂O) = 5,8; P = 27mg/dm³; K = 234mg/dm³; Al+3 = 0,0cmol/dm³; Ca+2 = 7,2cmol/dm³; Mg+2 = 3,9cmol/dm³; CTC = 15,2cmol/dm³; V% = 77,1, argila = 32%; e matéria orgânica = 3,4%. Na adubação mineral foram utilizados 300g/m² da fórmula 5-20-10 (N-P-K). Aos 40 dias após a emergência das plântulas, foi feita uma adubação de cobertura com ureia na dose de 10g/m². Para controlar plantas daninhas, foram efetuadas duas aplicações de herbicida com ingrediente ativo ioxynil na dosagem de 0,50L/ha (Andrei, 1999), além de, ocasionalmente, terem sido feitas capinas manuais para manter a cultura livre de competição com outras plantas.

Durante a fase de mudas nas parcelas com rizobactérias e testemunha (T) não foram aplicados agrotóxicos para controle de doenças, visando a avaliar a curva de progresso da doença mancha-acinzentada e sua relação com os tratamentos. Nas parcelas com tratamento químico (TQ) o manejo foi conforme o sistema de produção recomendado para a região, tendo as pulverizações com fungicidas sido iniciadas 14 dias após a emergência das plântulas e finalizadas aos 7 dias da idade de transplantio (90 dias da sementeira), totalizando seis pulverizações. Utilizaram-se Metaxyl-M + Clorotalonil (Folio Gold 1,5kg/100L) alternadamente com Procimidone (Sumilex 500 PM 150g/100L) (Andrei, 1999).

Em intervalos semanais, do estádio de plântula até a fase de transplante, foram avaliadas dez plantas por parcela quanto à severidade da doença mancha-acinzentada, estimando visualmente a porcentagem de área foliar afetada pelas doenças (zero a 100%), conforme Wordell Filho & Stadnik (2006). Posteriormente, estimou-se a área abaixo da curva

de progresso das doenças (AACPD) de mancha-acinzentada (*Botrytis squamosa* Walker) pela fórmula AACPD = S [(y1+y2)/2*(t2-t1)], em que y1 e y2 são duas avaliações consecutivas de severidade feitas nos tempos t1 e t2, respectivamente.

Avaliou-se o número de plantas emergidas por metro quadrado 40 dias após a sementeira. Noventa dias após a sementeira foram avaliadas 25 plantas por parcela para medição da altura entre a base do sistema radicular e o ápice da folha mais desenvolvida (cm) e o diâmetro do pseudocaule, utilizando-se uma régua e um paquímetro digital, respectivamente. Após as avaliações de altura e diâmetro, a parte aérea das mudas foi acondicionada em sacos de papel e levada à estufa com circulação forçada de ar, regulada à temperatura de 60°C, até o material atingir peso constante. Desta forma, foi calculada a massa seca da parte aérea com os resultados expressos em miligramas por plântula.

Análise dos dados: os resultados foram analisados e foram verificadas a homocedasticidade (homogeneidade

das variâncias) e normalidade dos resíduos e as variâncias, comparadas pelo teste F. Atendidas as pressuposições, realizou-se a análise de variância, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Os dados referentes às porcentagens foram transformados em $y = \arcsen(x/100)^{1/2}$.

Resultados e discussão

Na avaliação de plântulas normais realizada aos 6 dias após a microbiolização observou-se a formação de três grupos, com os isolados de *B. cereus* UFV40, *B. megaterium* W19 e *B. megaterium* W7 apresentando resultados superiores às testemunhas tratada (TQ) e não tratada (T) (Tabela 1). Os isolados de *Pseudomonas* spp. W2, *P. putida* UFV43 e *Pseudomonas* spp. W6 apresentaram as menores porcentagens de plântulas normais, juntamente com a testemunha tratada com captan, não apresentando diferenças significativas entre si. As porcentagens ►

Tabela 1. Porcentagem de plântulas normais aos 6 dias (G1) e aos 12 dias (G2) e comprimento de plântulas (CP) referente aos efeitos da microbiolização de rizobactérias nas sementes de cebola, em laboratório, comparados com testemunhas não tratada (T) e tratada com Captan (TQ). Cultivar Bola Precoce, Epagri, Ituporanga, SC, 2007

Tratamento	G1	G2	CP
	.....%.....		cm
Testemunha não tratada (T)	75,5 b ⁽¹⁾	86,5 a ⁽¹⁾	6,0 b ⁽¹⁾
Tratamento químico (TQ)	43,0 c	79,5 b	5,8 b
<i>Pseudomonas</i> spp. W1	74,5 b	80,0 b	6,9 a
<i>Pseudomonas</i> spp. W2	37,5 c	76,5 b	4,6 c
<i>Pseudomonas</i> spp. W5	72,5 b	86,0 a	5,7 b
<i>Pseudomonas</i> spp. W6	53,5 c	86,5 a	6,1 b
<i>Bacillus megaterium</i> W7	81,0 a	88,0 a	7,8 a
<i>Pseudomonas alcaligenes</i> W15	74,5 b	83,0 b	4,9 c
<i>Paenibacillus polymyxa</i> W18	68,0 b	73,5 b	5,3 c
<i>Bacillus megaterium</i> W19	83,5 a	92,5 a	7,2 a
<i>Bacillus cereus</i> UFV40	83,5 a	91,0 a	7,1 a
<i>Pseudomonas putida</i> UFV43	46,5 c	67,0 b	4,7 c
CV (%)	8,4	7,2	13,7

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott (P < 0,05).

médias de germinação aos 12 dias após a microbiolização das sementes variaram de 67% a 92,5% (Tabela 1). No teste de germinação, houve a formação de dois grupos: um com os isolados *B. megaterium* W19, *B. cereus* UFV40, *B. megaterium* W7, *Pseudomonas* spp. W6 e *Pseudomonas* spp. W5 e testemunha não tratada, que apresentaram maior porcentagem de plântulas normais que o grupo dois, formado pela testemunha tratada com fungicida, juntamente com os isolados de *P. alcaligenes* W15, *Pseudomonas* spp. W1, *Pseudomonas* spp. W2, *P. polymyxa* W18 e *P. putida* UFV43. As sementes microbiolizadas com os isolados de *B. megaterium* W19 e *B. cereus* UFV40 apresentaram diferenças significativas em relação ao tratamento químico utilizado comercialmente, com superioridade de 13% e 11,5% para valores de germinação 12 dias após a microbiolização, respectivamente (Tabela 1). Resultados semelhantes foram observados por Kishore et al. (2005) trabalhando com *Bacillus megaterium* GPS 55. Esses autores obtiveram resultados entre 12% e 19% na emergência na cultura do amendoim em relação ao controle.

A microbiolização das sementes de cebola alterou o comprimento da plântula em função das rizobactérias aplicadas. Os isolados de *Pseudomonas* spp. W2, *P. alcaligenes* W15, *P. polymyxa* W18 e *Pseudomonas putida* UFV43 apresentaram comprimento inferior às testemunhas tratada e não tratada. Os isolados de *B. megaterium* W7, *B. megaterium* W19, *B. cereus* UFV40 e *Pseudomonas* spp. W1 favoreceram o desenvolvimento de plântulas, que apresentaram os maiores comprimentos, diferindo significativamente das testemunhas.

A germinação das sementes e o comprimento de plântulas tratadas com *B. megaterium* W19 (Figura 2), *B. cereus* UFV40 e *B. megaterium* W7 foram favorecidos em relação ao tratamento químico padrão (Figura 3). Portanto, os isolados apresentaram resultados promissores no desenvolvimento de plântulas normais.

Os resultados obtidos com esses isolados provavelmente têm relação com a produção de hormônios que têm sido encontrados em algumas rizobactérias. Esses hormônios (giberilinas, auxinas, citocininas e etileno) desempenham funções impor-



Figura 2. Plântulas de cebola cultivar *Bola Precoce* avaliadas aos 12 dias



Figura 3. Plântulas de cebola tratadas com *Captan*

tantes no crescimento das plantas (Kloepper, 2003), estimulando o crescimento de suas raízes.

O número de mudas emergidas, altura, diâmetro de pseudocaule e massa seca da parte aérea no ponto de transplante não diferiram entre os tratamentos (Tabela 2). O crescimento vegetativo da cebola apresenta três fases bem distintas (Mogor, 2000). A primeira é definida por um período de crescimento lento com reduzido desenvolvimento radicular e aéreo, sendo essa fase prolongada em plan-

tios de inverno e correspondendo ao período em que as mudas foram avaliadas nos canteiros. O efeito não significativo devido à microbiolização de sementes com rizobactérias geralmente está associado à sua incapacidade de colonizar raízes de plantas. A comunidade microbiana da rizosfera de plantas pode ser afetada por vários fatores, dependendo do estágio de crescimento da planta, características do solo, práticas agrônômicas como adubação mineral e condições ambientais e, principalmente, temperatura (Antoun & Prévost, 2005). Essas mudanças podem afetar negativamente o crescimento das plantas, ou positivamente, aumentando a proporção de RPCV.

Os tratamentos com RPCV na fase de produção de mudas de cebola não promoveram a emergência nem o crescimento das mudas (Figura 4). Durante o período de condução do experimento, a temperatura média variou de 11,17 a 13,33°C, com o registro de 11 geadas e temperaturas negativas. Provavelmente os fatores ambientais como as baixas temperaturas registradas no período de avaliação das mudas e o estágio fenológico da cebola influenciaram na resposta das rizobactérias microbiolizadas no experimento.

Na avaliação do nível de severidade por queima-acinzentada, uma das principais doenças na cultura da cebola na fase de muda, houve diferença significativa entre os tratamentos para a AACPD (Tabela 2). As plantas



Figura 4. Avaliação de mudas de cebola oriundas de sementes microbiolizadas com rizobactérias

Tabela 2. Número de mudas emergidas (NME) por metro quadrado, altura (A), diâmetro de pseudocaule (D), massa seca da parte aérea de mudas (MSPA) e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de mancha-acinzentada (*Botrytis squamosa*) após microbiolização de sementes com rizobactérias e desenvolvidas em canteiros, comparadas com testemunhas não tratada (T) e tratada com Captan (TQ). Cultivar Bola Precoce, Epagri, Ituporanga, SC, 2007

Tratamento	NME	A	D	MSPA	ACPD
	Nº/m ²	cm	mm	mg	
Testemunha não tratada (T)	520 ⁽¹⁾	32,9 ⁽¹⁾	4,6 ⁽¹⁾	199 ⁽¹⁾	166 a ⁽²⁾
Tratamento químico (TQ)	596	33,7	5,1	225	84 b
<i>Pseudomonas</i> sp. W1	531	30,6	4,6	185	184 a
<i>Pseudomonas</i> sp. W2	536	31,7	5,0	218	183 a
<i>Pseudomonas</i> sp. W5	583	30,6	4,6	185	209 a
<i>Pseudomonas</i> sp. W6	587	32,3	4,8	208	184 a
<i>Bacillus megaterium</i> W7	539	31,4	4,7	195	195 a
<i>Pseudomonas alcaligenes</i> W15	617	31,6	4,8	194	162 a
<i>Paenibacillus polymyxa</i> W18	591	32,3	4,8	203	206 a
<i>Bacillus megaterium</i> W19	503	31,5	4,7	202	159 a
<i>Bacillus cereus</i> UFV40	593	32,0	4,7	196	160 a
<i>Pseudomonas putida</i> UFV43	585	31,5	4,6	190	186 a
CV (%)	13,96	5,17	6,08	11,69	22,72

⁽¹⁾ Efeito não significativo.

⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott (P < 0,05).

que receberam tratamento químico na semente e durante o período de 90 dias que permaneceram nos canteiros apresentaram menor severidade. Os tratamentos com RPCV na fase de produção de mudas de cebola não reduziram a severidade por queima-acinzentada.

Apesar de terem sido observados resultados significativos em algumas variáveis avaliadas em laboratório, os benefícios do uso de rizobactérias não foram comprovados nas condições de canteiros. Novos testes devem ser realizados na fase de lavoura visando a avaliar a eficiência desses isolados no aumento da produtividade de bulbos de cebola, pois a eficácia dos isolados pode ter sido alterada na fase de canteiro devido a temperaturas baixas do período de inverno e à elevada adubação mineral utilizada no solo no momento do preparo dos canteiros.

Conclusões

Os isolados das rizobactérias *B. megaterium* W7, *B. megaterium* W19 e *B. cereus* UFV40 favorecem o desenvolvimento de plântulas de cebo-

la *in vitro*.

Não há efeito promotor de crescimento nem redução na severidade da doença queima-acinzentada por rizobactérias em mudas de cebola obtidas de sementes microbiolizadas com os isolados testados.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão de bolsa de doutorado e ao doutor Reginaldo da Silva Romeiro, da Universidade Federal de Viçosa, pela cessão dos isolados UFV40 e UFV43.

Literatura citada

- ANDREI, E. *Compêndio de defensivos agrícolas*: Guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola. 6.ed. São Paulo: Andrei, 1999. 672p.
- ANTOUN, H; PRÉVOST, D. Ecology of plant growth promoting rhizobacteria. In: SIDDIQUI, Z.A. (Ed.). *PGPR: Biocontrol and biofertilization*. Netherlands: Springer, 2005. p.1-38.
- BOEING, G. *Fatores que afetam a qua-*

lidade da cebola na agricultura familiar catarinense. Florianópolis: Instituto Cepa/SC, 2002. 80p.

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Brasília: SNAD/DNPV/CLAV, 1992. 365p.
- EPAGRI. *Sistema de produção para cebola*: Santa Catarina (3ª revisão). Florianópolis, 2000. 91p. (Epagri. Sistemas de Produção, 16).
- HARTHMANN, O.E.L.; LUZ, W.C.; WORDELL FILHO, J.A. et al. Rizobactérias promotoras de crescimento de plantas. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.20, n.3, p.51-53, 2007.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Levantamento sistemático da produção agrícola*: área plantada, produção e rendimento. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_200806_6.shtm>. Acesso em: 9 jul. 2008.
- KISHORE, G.K.; PANDE, S.; PODILE, A.R. Phylloplane bacteria increase seedling emergence, growth and yield of field-grown groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Letters in Applied Microbiology*, v.40, p.260-268, 2005.
- KLOPPER, J.W. A review of mechanisms for plant growth promotion by PGPR. In: INTERNATIONAL PGPR WORKSHOP, 6., 2003, Calicut, India. *Abstracts and short papers...* Calicut, India: Indian Institute of Species Research, 2003. p.81-92.
- LUZ, W.C. da. Rizobactérias promotoras de crescimento de plantas e de bioproteção. *Revisão Anual da Patologia de Plantas*. Passo Fundo, v.4, p.1-49, 1996.
- MOGOR, A.F. *Nível nutricional e incidência de doenças foliares na cultura da cebola* (*Allium cepa* L.). 2000. 65f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, SP.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: Abrates, 1999. p.2.1-2.23.
- SIDDIQUI, Z.A. PGPR: prospective biocontrol agents of plant pathogens. In: SIDDIQUI, Z.A. (Ed.) *PGPR: Biocontrol and Biofertilization*. Netherlands: Springer, 2005. p.111-142.
- WORDELL FILHO, J.A.; STADNIK, M.J. Controle da mancha acinzentada da cebola e seu impacto sobre a qualidade de mudas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.24, p.437-441, 2006. ■



Qualidade da forragem de gramíneas anuais de inverno e de verão com adubação nitrogenada e esterco de suínos

Elói Erhard Scherer¹ e Cristiano Nunes Nesi²

Resumo – Em um experimento de campo conduzido na Região Oeste de Santa Catarina foram avaliados parâmetros qualitativos de forragens relacionados com a adubação orgânica e a mineral. Os tratamentos constaram de duas fontes de nitrogênio: nitrato de amônio (NA) e esterco de suínos (ES), aplicados nas doses de zero, 60, 120 e 180kg/ha de N na semeadura de milheto e consórcio de aveia + azevém. No início do florescimento, coletaram-se amostras da parte aérea das plantas para análise dos parâmetros qualitativos: digestibilidade *in vitro*, teores de proteína bruta, nutrientes digestíveis totais e fibra bruta; e quantidade de nutrientes acumulados na matéria seca (MS). Os resultados mostraram um aumento linear no teor de proteína bruta da forragem em função das doses de N aplicadas. Os demais parâmetros qualitativos da forragem não foram afetados. A adubação nitrogenada, além de aumentar o teor de N na forragem, proporcionou maior acúmulo de outros nutrientes nas plantas, melhorando a qualidade nutricional da forragem. Em comparação ao NA, o ES proporcionou maior acúmulo de P, K e Zn na forragem.

Termos para indexação: proteína bruta, digestibilidade, níveis de nitrogênio, adubação orgânica.

Forage quality of winter and summer annual grasses under nitrogen fertilization and pig slurry

Abstract – Nutrient accumulation and forage quality were evaluated in a field experiment in Chapecó, Southern Brazil, with different grasses and nitrogen fertilization. The treatments were a combination of the nitrogen sources: ammonium nitrate (AN) and pig slurry (PS), applied at the rates of 0, 60, 120 and 180kg/ha of N before seeding the annual grasses: pearl millet in the summer and black oat + Italian ryegrass in the winter. Nutrient accumulation, crude protein (CP), acid detergent fiber (ADF), *in vitro* organic matter digestibility (IVOMD) and total nutrient digestibility (TND) were evaluated in the dry matter. Both N sources linearly increased CP content in pearl millet and oat + ryegrass forage. The variables IVOMD, ADF and TND were not affected by nitrogen. Nutrient accumulation increased by increasing N rates from both sources. In comparison to AN, PS increased the absorption of P, K and Zn in all forage plants.

Index terms: crude protein, digestibility, nitrogen levels, organic fertilizer.

Introdução

Na Região Oeste de Santa Catarina, a bovinocultura de leite é uma atividade típica de pequenas propriedades rurais, com produção de leite à base de pasto. Em muitos desses estabelecimentos a bovinocultura está integrada à suinocultura

ou à avicultura, visando ao aproveitamento dos estercos como fonte de nutrientes nas pastagens para reduzir os custos de produção com a substituição do adubo mineral pelo orgânico.

Para tornar esse sistema de produção de leite mais competitivo e viável economicamente, a pastagem

deve ser produtiva e ter boa qualidade. Entre as forrageiras anuais com maior potencial de produção destacam-se a aveia-preta e o azevém nos cultivos de inverno, o milheto e sorgo-forrageiro nos de verão. Essas forrageiras podem ser usadas tanto em pastejo direto (Cóser & Maraschin, 1983; Lupatini et al.,

Aceito para publicação em 23/9/09.

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

²Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), e-mail: cristiano@epagri.sc.gov.br.

1998; Moojen et al., 1999; Difante et al., 2006) como para corte e fornecimento *in natura*, ou na forma de silagem e feno (Kollet et al., 2006).

A adubação nitrogenada é um dos principais fatores responsáveis pelo incremento de produção e melhoria da qualidade da forragem de gramíneas (Roso et al., 1999; Heringer & Moojen, 2002), proporcionando aumento na produção animal por meio da elevação da capacidade de suporte da pastagem e da produção animal por hectare (Cóser & Maraschim, 1983; Lupatini et al., 1998; Restle et al., 2000; Moojen et al., 1999; Soares & Restle, 2002; Difante et al., 2006). Neste sentido, o aproveitamento dos esterco animais pode ser uma boa alternativa para suprimento de nitrogênio e outros nutrientes às plantas a um baixo custo, aumentando o rendimento de matéria seca e melhorando a qualidade da forragem (Durigon et al., 2002). O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de doses e fontes de nitrogênio (esterco de suínos e nitrato de amônio) na absorção e no acúmulo de nutrientes pelas plantas e nos parâmetros qualitativos da forragem.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), em Chapecó, SC (altitude de 679m, 27°07' latitude sul, 52°37' longitude oeste). O solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico típico e apresentava, na instalação do experimento, as seguintes características na camada de zero a 20cm: 63% de argila, 3,4% de matéria orgânica, 5,8 de pH-H₂O, 9,0mg/L de P e 155mg/L de K.

O experimento foi conduzido de 2001 a 2003, com cultivo de forrageiras anuais de inverno (aveia + azevém consorciados) e de verão (milheto), em sistema de sucessão. O

delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições e tratamentos dispostos em esquema fatorial. Os tratamentos foram doses crescentes de N (zero, 60, 120 e 180kg/ha), na forma de nitrato de amônio (NA) e esterco líquido de suínos (ES), aplicados duas vezes ao ano, em dose única, 1 dia antes da sementeira das forrageiras de inverno e de verão. As parcelas tinham área total de 30m² e área útil de 12m².

Os adubos foram aplicados a lanço na superfície do solo manejado em sistema de plantio direto, tomando como base o teor de N total de cada fonte de adubo. O esterco de suínos utilizado apresentou, em média, 3,21kg/m³ de N, 1,76kg/m³ de P₂O₅ e 1,22kg/m³ de K₂O. Em todas as parcelas foi aplicada uma adubação uniforme de P e K, de acordo com a recomendação para cada cultura (Sociedade..., 2004).

Os resultados deste trabalho referem-se a três cultivos de aveia + azevém e dois de milheto, em que foi avaliada a produção de massa seca e parâmetros qualitativos da forragem. A avaliação da produção de massa seca das espécies forrageiras foi realizada no início do florescimento das plantas, o que ocorreu entre 60 e 65 dias após a emergência das plantas de aveia + azevém e entre 65 e 70 dias após a emergência das plantas de milheto. O material foi cortado a 0,10m de altura, pesado verde e, logo após, foram retiradas subamostras para secagem em estufa a 65°C para determinação do seu teor de matéria seca. Essas amostras foram moídas em moinho tipo Willey (< 40 mesh) e encaminhadas ao Laboratório de Nutrição e Fisiologia Vegetal da Epagri/Caçador para determinação dos teores de N, P, K, Cu e Zn, e ao Laboratório de Nutrição Animal da Epagri/Lages, onde foram determinados os teores de proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), digestibilidade da matéria orgânica

in vitro (DIVMO) e nutrientes digestíveis totais (NDT) da massa seca (MS). As análises de qualidade (PB, NDT, FB e DIVMO) foram efetuadas apenas no ano de 2003, e os teores de nutrientes na matéria seca foram avaliados anualmente. Para estimar o teor de PB da forragem usou-se o fator de conversão (PB = 6,25 x N). Também foram calculadas as quantidades de nutrientes absorvidas e acumuladas na parte aérea das forrageiras, usando-se para isso o teor do elemento no tecido e a quantidade de matéria seca produzida por área.

Os dados foram submetidos à análise de variância seguida do teste de Duncan a 5% para comparação de médias (FB, DIVMO e NDT) e ajustadas equações polinomiais para PB e nutrientes no tecido, quando houve significância da análise de variância (P < 0,05).

Resultados e discussão

A adubação nitrogenada aumentou significativamente os teores de PB na MS das forrageiras avaliadas (Figura 1). Os resultados mostram que, em comparação ao N-ES, o N-NA apresenta uma maior eficiência (P < 0,05) na produção de PB, resultando em maiores incrementos com a mesma quantidade de N aplicada. Essa menor eficiência do N-ES em relação ao N-NA é justificável pelo fato de o esterco apresentar parte do N na forma orgânica, não prontamente disponível às plantas (Scherer et al., 1996).

As equações ajustadas indicam que, para cada 100kg/ha de N-ES e N-NA aplicados, há um incremento linear de, respectivamente, 4% e 6% no teor de PB na forragem de milheto e 4% no teor de PB na forragem de aveia + azevém. Em média, os valores de PB nos diversos tratamentos do experimento variaram de 14% a 23% no consórcio aveia + azevém e de 11% a 24% no milheto. Esses resultados ►

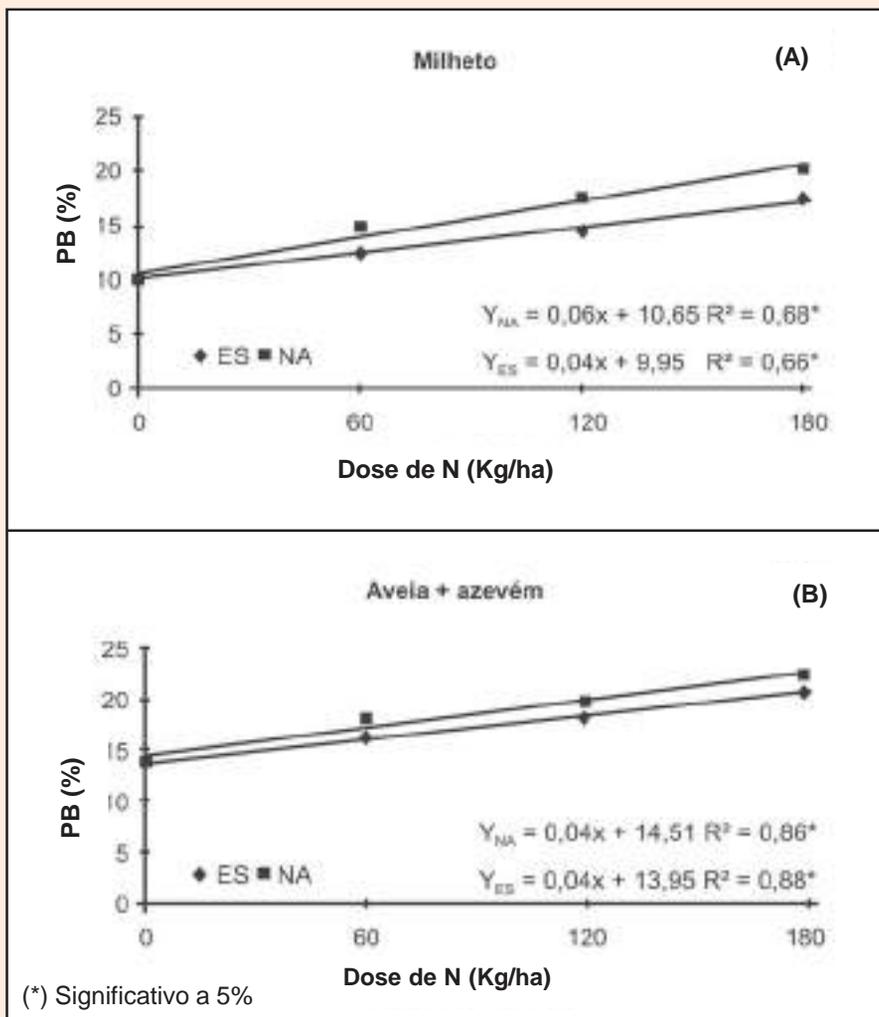


Figura 1. Efeito de doses de nitrogênio provenientes de esterco líquido de suínos (ES) e nitrato de amônio (NA) no teor de proteína bruta (PB) das (A) gramíneas milheto e (B) aveia + azevém. Média de 3 anos

Tabela 1. Teores médios de fibra bruta (FB) e nutrientes digestíveis totais (NDT), digestibilidade *in vitro* (DIVMO) da matéria seca da forragem de aveia + azevém e milheto, com uso de duas fontes de nitrogênio. Valores médios das diferentes doses de nitrogênio ⁽¹⁾

Fonte	FB(%)	DIVMO(%)	NDT(%)
..... Aveia + azevém.....			
Esterco de suínos	30,0 a	67,6 a	61,5 a
Nitrato de amônio	28,6 a	69,2 a	62,4 a
CV (%)	12,5	9,4	9,5
..... Milheto			
Esterco de suínos	33,8 a	61,6 a	56,0 a
Nitrato de amônio	32,1 b	65,4 a	60,1 a
CV (%)	4,2	10,3	10,0

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

estão de acordo com os obtidos por Lupatini et al. (1998), que observaram aumento linear de 13,17% a 22,24% de PB na matéria seca no consórcio de aveia + azevém com doses de zero a 300kg/ha de N, por Soares & Restle (2002), que obtiveram teores de 19,83% a 25,06% de PB com utilização de zero a 450kg/ha de N em triticale + azevém e por Kollet et al. (2006), que utilizaram 80kg/ha de N em cultivares de milheto, obtendo valores de PB entre 13,62% e 19,33%. Os resultados de Difante et al. (2006), com valor médio de 14,5% de PB em azevém, foram inferiores aos obtidos neste trabalho.

Os demais parâmetros de qualidade da forragem (FB, DIVMO e NDT) não foram afetados pelas fontes e doses de N avaliadas, à exceção do teor de FB na MS do milheto, que foi significativamente maior com utilização de N-ES em comparação ao N-NA (Tabela 1). Os valores médios de DIVMO, NDT e FB na matéria seca de milheto são semelhantes aos obtidos em gramíneas de estação fria por Lupatini et al. (1998), Restle et al. (2000), Roso et al. (2000) e Difante et al. (2006), e em milheto por Heringer & Moojen (2002).

Estes resultados demonstram que é possível produzir forragem de boa qualidade, com alto teor de proteína, com utilização exclusiva de esterco de suínos em substituição ao adubo nitrogenado, que normalmente constitui um dos fatores que mais oneram os custos de produção das pastagens (Restle et al., 2000).

Com base na produção de fitomassa (forragem) das espécies e teores de nutrientes na MS, foram calculadas as quantidades de N, P, K, Cu e Zn acumuladas na parte aérea produzida por área. Na Figura 2 observa-se que a quantidade de N acumulado na MS de milheto e de aveia + azevém aumentou significativamente com as doses de N-NA e N-ES aplicadas. Comparando-se os

valores de N acumulados pelas plantas, verifica-se que o milheto apresentou maior capacidade de extração e acúmulo de N na MS em comparação ao consórcio das duas forrageiras de clima temperado (aveia + azevém). A recuperação de N pelo milheto, dada pelo coeficiente angular da equação ajustada, foi de 59% e 79% quando da utilização de N-ES e N-NA, respectivamente, sendo bastante superior aos 26% encontrados quando da utilização de N-ES em aveia + azevém. Com a utilização de N-NA em forrageiras de clima temperado, o acúmulo de N foi mais bem explicado pelo modelo quadrático, com ponto de máximo acúmulo na planta adicionando-se 126,7kg/ha de N-NA. Esses valores de recuperação de N com milheto estão próximos aos 83% encontrados por Paul & Beuschamp (1995) em milho, porém são bem superiores aos 28,7% de N encontrados por Ceretta et al. (2005) com utilização de esterco de suínos em milho.

Nas Figuras 3 e 4 são apresentados os teores de alguns nutrientes acumulados na forragem das espécies de inverno e de verão. Observa-se que a ciclagem pelas plantas forrageiras dos nutrientes adicionados pela adubação mineral (P, K) e pelo esterco (P, K, Cu, Zn e outros) foi positivamente influenciada pelos tratamentos aplicados. Na forragem de milheto, a quantidade de nutrientes acumulados respondeu de forma linear às doses de N aplicadas. Para cada 100kg/ha de N-NA e N-ES aplicados, haveria teoricamente um acúmulo de 4 e 7kg/ha de P e 34 e 49kg/ha de K, respectivamente (Figura 3). Para os micronutrientes, presentes em grandes quantidades no esterco de suínos, o efeito das doses de N também foi linear (Figura 4), com incrementos de 29 e 26g/ha de Cu e 59 e 87g/ha de Zn para cada 100kg/ha de N-NA e N-ES aplicados, respectivamente.▶

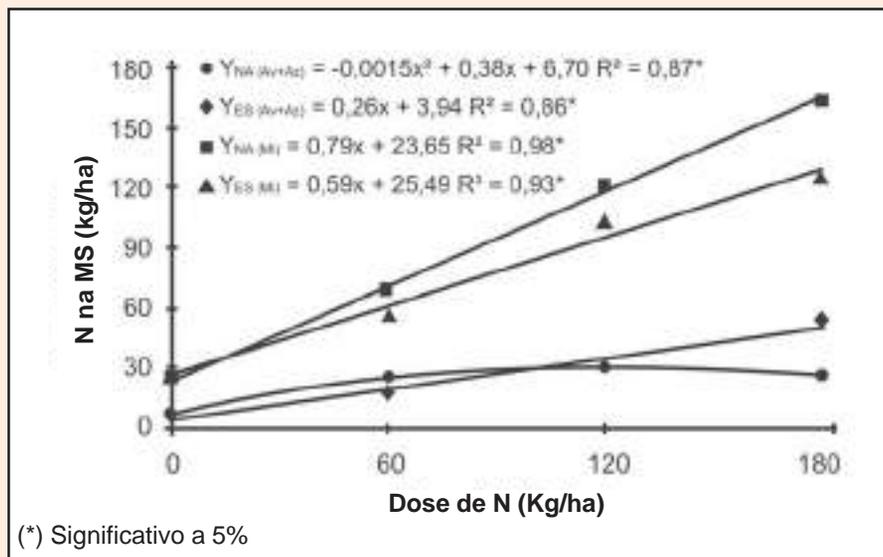


Figura 2. Acúmulo de N na parte aérea de aveia + azevém (Av + Az) e milheto (Mi) em função da aplicação de doses crescentes de N, usando como fonte esterco líquido de suínos (ES) e nitrato de amônio (NA). Média de 3 anos

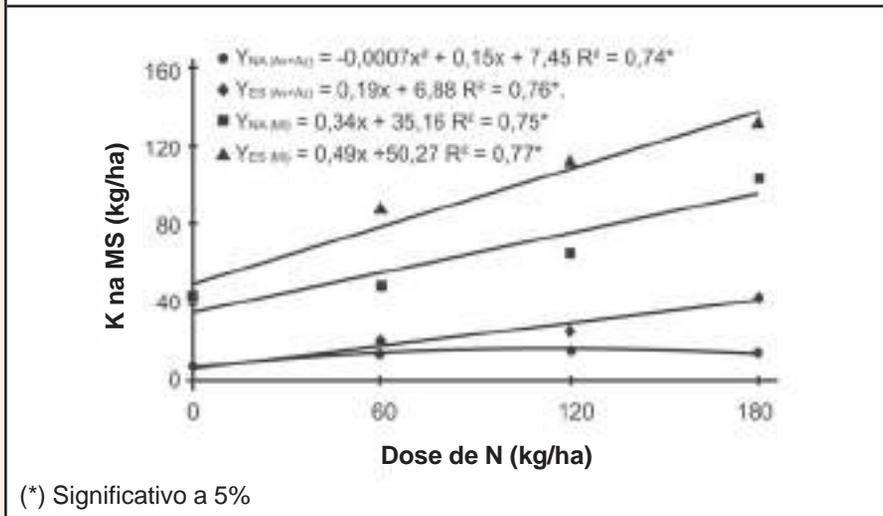
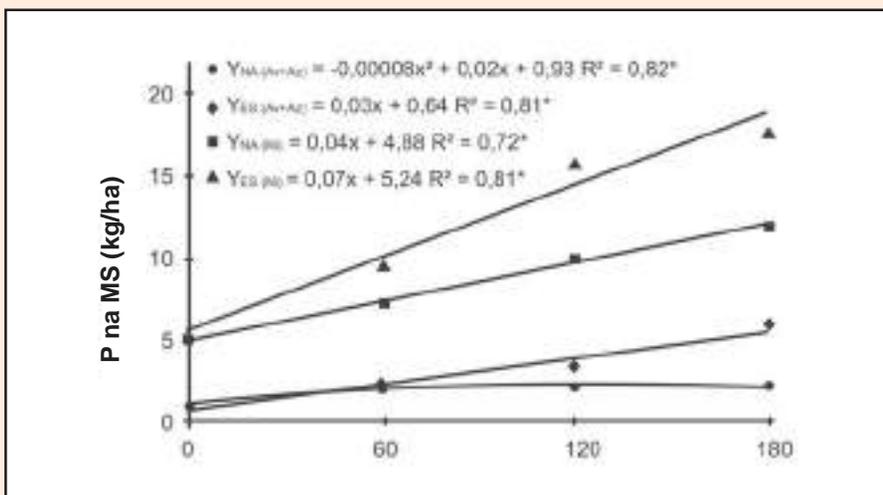


Figura 3. Acúmulo de fósforo (P) e potássio (K) na parte aérea de aveia + azevém (Av + Az) e milheto (Mi) em função da aplicação de doses crescentes de N, usando como fonte esterco líquido de suínos (ES) e nitrato de amônio (NA). Média de 3 anos

Em gramíneas de estação fria a quantidade de nutrientes acumulados na forragem quando da utilização de N-ES foi mais bem explicada pelo modelo linear e quando da utilização de N-NA, pelo modelo quadrático. Esses resultados mostram que com a adição desses nutrientes pelo esterco, o acúmulo na MS foi crescente, enquanto com a utilização de N-NA, que fornece unicamente N, o acúmulo tende a diminuir com a utilização de altas doses.

Isso mostra que a adubação

nitrogenada, além de aumentar a absorção e acúmulo de N na forragem, proporciona também a absorção de maiores quantidades dos demais nutrientes essenciais às plantas, aumentando a qualidade nutricional da forragem produzida. Esse fato fica mais marcante quando da utilização de esterco de suínos como fonte de N, pois este apresenta em sua constituição quantidades variáveis de quase todos os nutrientes essenciais para as plantas, que podem ser incorporados à forragem.

As maiores quantidades de nutrientes acumulados na forragem, em função das doses crescentes de N aplicadas, a qual é retirada do local na colheita, apontam para a necessidade de se aplicarem maiores quantidades de P e K, de fonte mineral ou orgânica, do que aquelas recomendadas para os sistemas que visam unicamente à produção de grãos (Sociedade..., 2004).

Conclusões

A adubação nitrogenada aumenta linearmente os teores de proteína bruta na forragem de gramíneas anuais, mas não tem efeito sobre a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica, teores de fibra bruta e nutrientes digestíveis totais.

O uso de esterco de suínos na adubação de gramíneas forrageiras aumenta o teor de nitrogênio e de outros nutrientes na forragem, melhorando a qualidade nutricional da forragem.

Em comparação ao nitrato de amônio, o esterco de suínos apresenta uma menor eficiência na produção de proteína bruta para uma mesma quantidade de nitrogênio aplicada.

O esterco de suínos pode substituir o adubo nitrogenado sem comprometer a qualidade da forragem.

Literatura citada

1. CERETTA, C.A.; BASSO, C.J.; PAVINATTO, P.S. et al. Produtividade de grãos de milho, produção de matéria seca e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio na rotação de aveia-preta/milho/nabo forrageiro com aplicação de dejetos líquidos de suínos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.35, n.6, p.1287-1295, 2005.
2. CÓSER, A.C.; MARASCHIN, G.E. Desempenho animal em pastagens de milho comum e sorgo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.18, n.4, p.421-426, 1983.

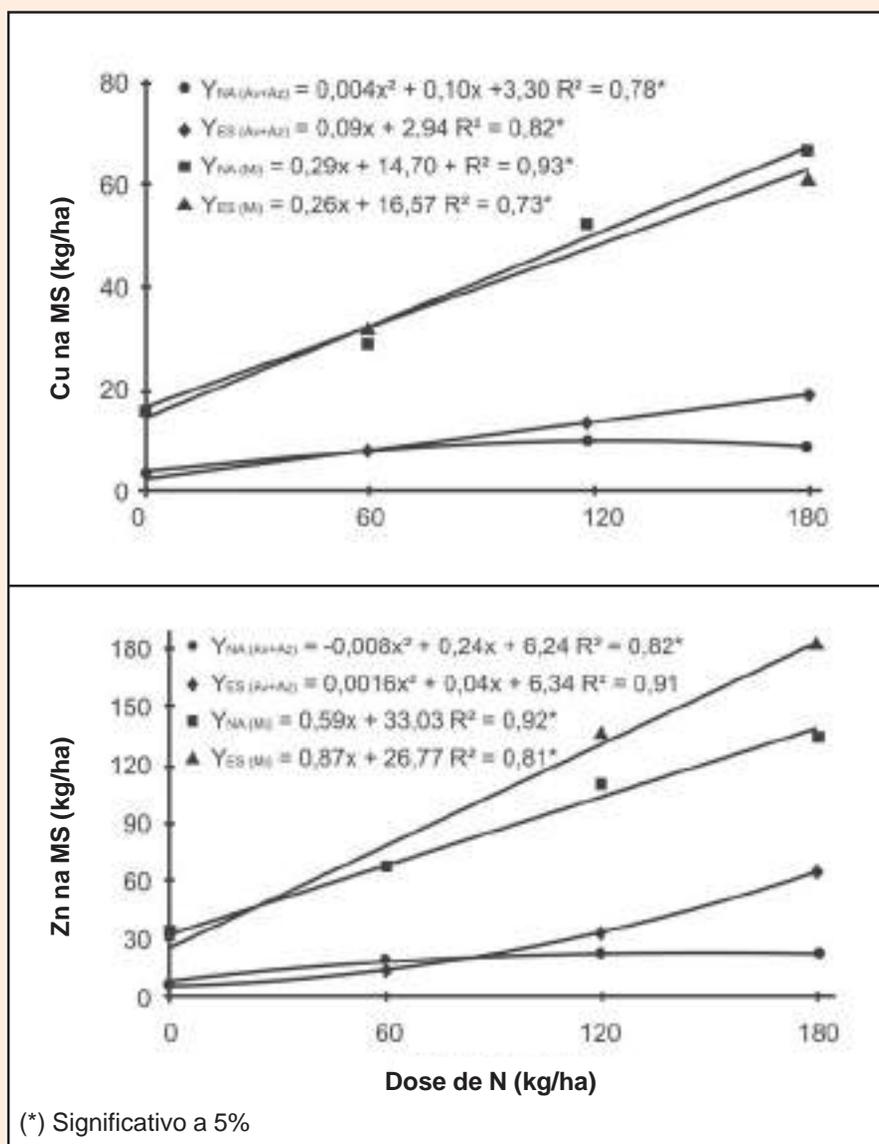


Figura 4. Acúmulo de cobre (Cu) e zinco (Zn) na parte aérea de aveia + azevém (Av + Az) e milho (Mi) em função da aplicação de doses crescentes de N, usando como fonte esterco líquido de suínos (ES) e nitrato de amônio (NA). Média de 3 anos

3. DIFANTE, G.S.; MARCHEZAN, E.; CAZAROTTO, S.C. et al. Produção de novilhos de corte com suplementação em pastagem de azevém submetida a doses de nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.35, n.3, p.1107-1117, 2006.
4. DURIGON, R.; CERETTA, C.A.; BASSO, C.J. et al. Produção de forragem em pastagem natural com o uso de esterco líquido de suínos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.26, n.4, p.983-992, 2002.
5. HERINGER, I.; MOOJEN, E.L. Potencial produtivo, alterações da estrutura e qualidade da pastagem de milho submetida a diferentes níveis de nitrogênio *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.31, n.2, p.875-882, 2002.
6. KOLLET, J.L.; DIOGO, J.M.S.; LEITE, G.G. Rendimento forrageiro e composição bromatológica de variedades de milho (*Pennisetum glaucum* (L.) R. BR.), *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 35, n.4, p.1308-1315, 2006.
7. LUPATINI, G.C.; RESTLE, J.; CERETTA, M. et al. Avaliação da mistura de aveia preta e azevém sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. I - Produção e qualidade de forragem. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.33, n.11, p.1939-1943, 1998.
8. MOOJEN, E.L.; RESTLE, J.; LUPARDINI, G. et al. Produção animal em pastagem de milho sob diferentes níveis de nitrogênio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.34, n.11, p.2145-2149, 1999.
9. PAUL, J.W.; BEAUCHAMP, E.G. Availability of manure slurry ammonium for corn using ^{15}N -labelled $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. *Canadian Journal of Soil Science*, v.77, p.35-42, 1995.
10. RESTLE, J.; ROSO, C.; SOARES, A.B. et al. Produtividade animal e retorno econômico em pastagem de aveia preta mais azevém adubada com fontes de nitrogênio em cobertura. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.29, n.2, p.357-364, 2000.
11. ROSO, C., RESTLE, J., SOARES, A.B. Produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria sob pastejo contínuo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.28, n.3, p.459-467, 1999.
12. ROSO, C.; RESTLE, J.; SOARES, A.B. et al. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém. 1. Dinâmica, produção e qualidade de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.29, n.1, p.75-84, 2000.
13. SCHERER, E.E.; AITA, C.; BALDISSERA, I.T. *Avaliação da qualidade do esterco líquido de suíno da região Oeste Catarinense para fins de utilização como fertilizante*. Florianópolis: Epagri, 1996. 46p. (Epagri. Boletim Técnico, 79).
14. SOARES, A.B.; RESTLE, J. Adubação nitrogenada em pastagem de triticale mais azevém sob pastejo com lotação contínua: Recuperação de nitrogênio e eficiência na produção de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.31, n.1, p.43-51, 2002.
15. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. *Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina*. 10.ed. Porto Alegre: SBCS/Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2004. 400p. ■

Reciclagem: não jogue essa ideia no lixo.



Uma tonelada de alumínio reciclado evita a extração de 5 toneladas de minério. O alumínio leva de 100 a 500 anos para se decompor na natureza. Preserve a saúde do planeta.



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





Efeito da altura de corte na ramificação e produtividade do vimeiro no Planalto Sul Catarinense

Tássio Dresch Rech¹, Flávio Zanette², Dieter Brandes³, Mari I. Carissimi Boff⁴ e Luiz Gustavo Willes Della Mea⁵

Resumo – O defeito mais comum e indesejado na produção de vime é a ramificação dos ramos, pois aumenta a desuniformidade de diâmetro, favorece o engrossamento e a perda de flexibilidade do vime, além de deixar marcas quando removido após a colheita. O presente trabalho avaliou os efeitos do corte dos ramos rente à inserção, acima da segunda gema ou acima da quarta gema, com ou sem eliminação de ramos fracos, no momento da colheita, sobre a ramificação e a produtividade de vime, no ciclo subsequente. O experimento foi conduzido em lavoura comercial em Bocaina do Sul, SC, no período de 2003 a 2005. A altura de corte na colheita não influenciou a produtividade nem a taxa de ramificação do vimeiro.

Termos para indexação: *Salix x rubens*, poda, morfogênese.

Effect of cutting height on the branching and yield of willow crop in the Southern plateau of Santa Catarina, Brazil

Abstract – The most common and unwanted defect in the production of wicker is the ramification of the branches, as it increases the lack of uniformity in diameter, increases of thickness, and promotes the loss of flexibility of wicker. It also leaves marks when removed after harvest. The present research analyzed the effect of the branch cutting height beside the insert point, over the second bud or over the fourth bud, with or without the deletion of the weak ones, on branching formation and yield. This was evaluated under field conditions in Bocaina do Sul, SC, Brazil, from 2003 to 2005. The cutting height of branches had no effect on either yield or branching.

Index terms: *Salix x rubens*, pruning, morphogenesis.

Introdução

O cultivo do vimeiro contribui para a manutenção de mais de 1.400 unidades produtivas familiares no Planalto Sul Catarinense. A espécie tradicionalmente cultivada é o *Salix x rubens*, que apresenta boa aceitação entre os agricultores (Epagri, 2005). A presença de ramificações é o defeito mais comum

e indesejado no vime produzido no Planalto Sul Catarinense (Rech, 2006). Ramos de vime com ramificações são normalmente rejeitados pelos artesãos por apresentarem maior desuniformidade de diâmetro, facilidade de quebra na confecção e principalmente no acabamento de peças artesanais, além da presença de marcas e irregularidades de

superfície nos pontos em que as ramificações foram removidas (Hubbard, 1904). O estabelecimento de um sistema de condução do vimeiro que contribua para a produção de maior proporção de ramos de vime sem ramificação é de grande importância na valoração do produto ofertado pelos vimicultores e, consequentemente, na renda destes.

Aceito para publicação em 28/9/09.

¹Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Lages, C.P. 181, 88502-970 Lages, SC, fone: (49) 3224-4400, e-mail: tassior@epagri.sc.gov.br.

²Eng.-agr., Dr., UFPR/Setor de Ciências Agrárias, Rua dos Funcionários, 1.540, 80035-050 Curitiba, PR, fone: (41) 3350-5601, e-mail: flazan@ufpr.br.

³Eng.-agr., Ph.D., Epagri/Estação Experimental de Lages, e-mail: dieterb@brturbo.com.br. (Aposentado).

⁴Eng.-agr., Ph.D., Udesc/Centro de Ciências Agroveterinárias, Av. Luis de Camões, 2.090, 88520-000 Lages, SC, e-mail: amarante@cav.udesc.br

⁵Eng.-agr., mestrando, Udesc/Centro de Ciências Agroveterinárias, e-mail: luizgustavodellamea@gmail.com.br.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência da altura do corte dos ramos sobre a produtividade e a ramificação do vime nas condições do Planalto Sul Catarinense.

Material e métodos

Em lavoura comercial de *Salix x rubens* implantada em 1999, no espaçamento de 30 x 90cm, foi instalado um experimento em setembro de 2002. O vimial estava localizado em Piúras (852m de altitude, 27°46' latitude sul e 49°52' longitude oeste), município de Bocaina do Sul, SC. No momento da instalação do experimento, o solo apresentava as seguintes características físico-químicas na camada de zero a 20cm de profundidade, determinadas conforme metodologia descrita por Tedesco et al. (1985): $pH_{\text{água}} = 5,35$; $P = 15,1\text{mg}/\text{dm}^3$; $K = 108\text{mg}/\text{dm}^3$; $Ca = 7,1\text{cmol}/\text{dm}^3$; $Mg = 5,0\text{cmol}/\text{dm}^3$; $Al = 0,9\text{cmol}/\text{dm}^3$; $MO = 4,4\%$ e Argila = 25%.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três repetições. As parcelas tinham área de 7,29m² e foram compostas por 27 plantas dispostas em três fileiras, sendo avaliadas as seis plantas da fileira central. As colheitas foram realizadas sempre no mês de julho dos anos de 2003 a 2005. Foram realizadas duas capinas manuais por ano, uma no início da brotação e outra no mês dezembro, incorporando no solo a vegetação espontânea que se desenvolvia na área. Não foi utilizada adubação na condução da lavoura.

Os tratamentos foram os seguintes: a) poda rasa – corte na base de todos os ramos (testemunha); b) poda curta sem limpeza – corte deixando duas gemas de todos os ramos; c) poda longa sem limpeza – corte deixando quatro gemas de todos os ramos; d) poda curta com limpeza – corte rente à base nos ramos fracos e deixando duas gemas nos ramos vigorosos; e) poda longa com limpeza – corte rente à base dos ramos fracos e deixando quatro gemas dos ramos vigorosos. Foram considerados ramos

fracos aqueles com diâmetro inferior a 10mm.

O vime produzido em cada parcela foi classificado como ramificado quando apresentava ramos laterais com diâmetro basal superior a 2mm, ou liso, na ausência de ramificações ou com ramificações inferiores a 2mm de diâmetro. Em cada classe foram avaliados a fitomassa fresca (MF), em t/ha, o número de ramos (N), em unidades, e o diâmetro (D), em mm, de cada ramo. No momento do corte foi realizado registro fotográfico de eventuais anomalias morfogênicas e danos causados por insetos.

A partir dos dados de fitomassa fresca e do número de ramos foi calculada a massa média por ramo (Md), a proporção de vime ramificado em relação à fitomassa fresca (%rfMF) e ao número de ramos (%rfN) e a taxa de incremento de diâmetro (%iD), conforme segue: $Md = MF/N$; $\%rfMF = 100 (MFr/MFt)$; $\%rfN = 100 (Nr/Nt)$; e $\%iD = 100 [(Dr - Dli)/Dli]$; em que: MFr é a fitomassa fresca do vime com ramificação, MFt é a fitomassa fresca total, Nr é o número de ramos com ramificação, Nt é o número total de ramos, Dr é o diâmetro dos ramos ramificados, Dli é o diâmetro dos ramos lisos.

Os dados dos 3 anos, bem como os dados acumulados dos 3 anos, foram submetidos separadamente à análise de variância e as médias foram comparadas com base no teste Tukey a 5%.

Resultados e discussão

Os rendimentos médios e as características morfométricas médias dos ramos de vime produzidos sob diferentes sistemas de altura de corte na colheita estão apresentados nas Tabelas 1 a 4. De forma geral, a altura do corte não influenciou a produtividade do vimeiro, nem a conformação e a taxa de ramificação dos ramos produzidos, em nenhum dos anos avaliados. Na análise conjunta dos anos foram observados apenas efeitos de ano e blocos, refletindo as variações climáticas e de distribuição espacial do plantio.

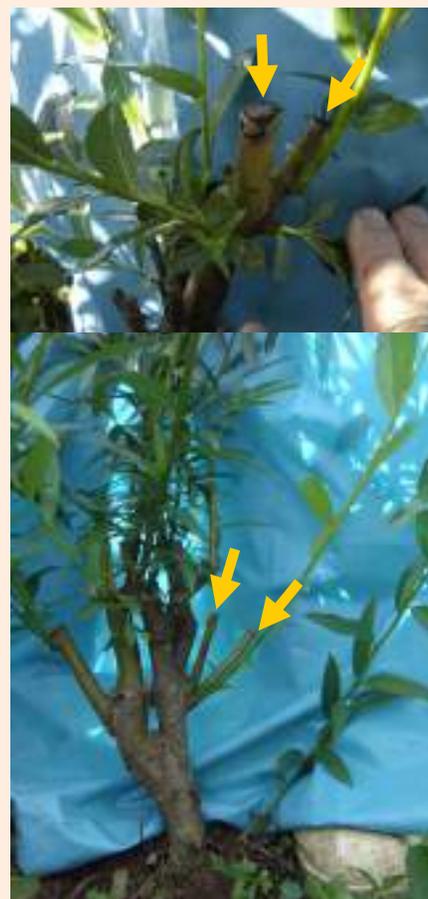


Figura 1. Presença de ramos sem brotação em plantas de vimeiro com poda longa. Bocaina do Sul (10/12/2005)

Diversos fatores podem ter determinado a ausência de resposta à altura do corte, no momento da colheita. A colheita foi realizada no mês de julho e, nos tratamentos com poda longa, pode ter favorecido a brotação de gemas da base em detrimento das gemas distais, devido ao gradiente acrótono de dormência do *Salix x rubens*, conforme constatado por Rech et al. (2006). O gradiente acrótono é caracterizado pela maior exigência de horas de frio ou pela soma térmica das gemas apicais em relação às basais. Com isso, a manutenção de base dos ramos na planta pode não ter contribuído na formação de novos ramos (Figura 1).

Hubbard (1904) enfatiza que o corte deve ser realizado rente ao tronco, para garantir o vigor e a qualidade dos ramos. No mês de novembro foram observados de 15 a 30 brotos por planta, porém, em ▶

Tabela 1. Rendimentos médios e caracterização do vime produzido no ano agrícola de 2003 sob diferentes sistemas de altura de corte na colheita, município de Bocaina do Sul, SC

Característica avaliada ⁽¹⁾	Poda					CV(%)
	Rasa	Curta sem ⁽²⁾	Curta com ⁽²⁾	Longa sem ⁽²⁾	Longa com ⁽²⁾	
Fitomassa ramificados (MFr _f , t/ha)	4,6	4,9	5,4	4,5	4,8	42,2
Fitomassa lisos (MFli, h/ha)	1,2	1,2	1,5	1,4	1,3	33,7
% Fitomassa ramificados (100(MFr _f /MFtt))	75,9	76,9	68,9	75,3	79,0	12,4
Número de ramificados (Nrf, 1.000/ha)	23,6	23,8	23,6	20,5	23,3	31,3
Número de lisos (Nli, 1.000/ha)	56,7	48,8	59,0	56,9	57,9	36,5
% Número ramificados (100(Nrf/Ntt))	30,5	35,2	27,7	28,9	30,6	26,0
Diâmetro ramificados (Drf, mm)	13,7	13,3	13,4	14,2	13,9	13,5
Diâmetro ramos lisos (Dli, mm)	7,6	8,7	8,6	8,3	8,0	9,8
% Incremento diâmetro (%iD = 100[(Drf - Dli)/Dli])	80,1	53,2	56,1	70,5	77,0	40,6
Massa média ramificados (Mdr _f , g)	135,1	131,6	144,8	159,4	147,7	32,5
Massa média lisos (Mdli, g)	30,8	38,4	41,8	33,6	35,7	24,0

⁽¹⁾Não houve diferenças estatísticas observadas entre as variáveis.

⁽²⁾Limpeza dos ramos, ou seja, poda curta ou longa, com ou sem a remoção dos ramos mais fracos.

Nota: CV = coeficiente de variação.

média, cada vimeiro produziu de dez a 16 ramos. Portanto, pouco mais da metade dos brotos sobreviveu até o ponto de colheita (dados não apresentados).

Além disso, as gemas remanescentes na base dos ramos são gemas completas, que tiveram uma estação de crescimento quase completa para diferenciação e desenvolvimento. As observações em microscópio estereoscópico permitiram identificar de quatro a oito folíolos dentro das brácteas de gema dormente (Figura 2). Na base de cada folíolo é encontrada uma nova gema em desenvolvimento. Pode-se especular que essas gemas axilares,

por estarem formadas desde a estação de crescimento anterior, apresentem maior aptidão para a brotação que as gemas axilares a serem formadas durante o desenvolvimento de brotos do ano. Isso, somado à posição mais elevada

destas gemas, vem a facilitar a ramificação dos ramos formados a partir das gemas axilares.

Os ramos de maior diâmetro, devido ao seu peso e comprimento, e ao próprio diâmetro, são os mais sujeitos ao dano no momento do



Figura 2. (A) Gema de *Salix x rubens* intacta e com bráctea removida, (B) de perfil e (C) com folíolos internos parcialmente removidos no processo de contagem de gemas axilares (aumento de 10x). Lages, julho de 2008

Tabela 2. Rendimentos médios e caracterização do vime produzido no ano agrícola de 2004 sob diferentes sistemas de altura de corte na colheita, município de Bocaina do Sul, SC

Característica avaliada ⁽¹⁾	Poda					CV(%)
	Rasa	Curta sem ⁽²⁾	Curta com ⁽²⁾	Longa sem ⁽²⁾	Longa com ⁽²⁾	
Fitomassa ramificados (MFr _f , t/ha)	3,7	3,4	2,8	4,0	4,1	50,1
Fitomassa lisos (MFli, t/ha)	1,5	1,0	0,7	0,9	1,4	56,5
% Fitomassa ramificados (100(MFr _f /MFtt))	74,4	74,3	76,8	76,1	72,8	13,4
Número de ramificados (Nrf, 1.000/ha)	28,9	22,6	23,8	23,8	26,9	28,6
Número de lisos (100(Nrf/Ntt))	67,0	36,9	27,6	37,4	47,9	59,7
% Número ramificados (Nli, 1.000/ha)	34,1	39,8	44,8	37,0	41,4	26,3
Diâmetro ramificados (Drf, mm)	12,1	12,4	11,0	12,0	12,2	7,8
Diâmetro ramos lisos (Dli, mm)	7,1	7,6	7,3	7,0	8,2	11,3
% Incremento diâmetro (%iD = 100[(Drf - Dli)/Dli])	70,9	62,4	49,2	74,1	49,5	32,2
Massa média ramificados (Mdr _f , g)	116,3	137,4	92,8	113,2	130,7	25,5
Massa média lisos (Mdli, g)	33,1	35,7	32,6	36,0	55,0	33,4

⁽¹⁾Não houve diferenças estatísticas observadas entre as variáveis.

⁽²⁾Limpeza dos ramos, ou seja, poda curta ou longa, com ou sem a remoção dos ramos mais fracos.

Nota: CV = coeficiente de variação.

Tabela 3. Rendimentos médios e caracterização do vime produzido no ano agrícola de 2005 sob diferentes sistemas de altura de corte na colheita, município de Bocaina do Sul, SC

Característica avaliada ⁽¹⁾	Poda					CV(%)
	Rasa	Curta sem ⁽²⁾	Curta com ⁽²⁾	Longa sem ⁽²⁾	Longa com ⁽²⁾	
Fitomassa ramificados (MFr _f , t/ha)	2,7	3,2	4,5	4,1	5,2	79,0
Fitomassa lisos (MFli, t/ha)	1,4	2,0	1,7	1,9	1,3	65,2
% Fitomassa ramificados (100(MFli/MFtt))	71,1	53,7	67,0	64,3	80,9	29,6
Número de ramificados (Nrf, 1.000/ha)	28,0	19,3	32,4	40,8	37,4	35,6
Número de lisos (Nli, 1.000/ha)	52,7	69,5	67,3	76,8	55,7	55,6
% Número ramificados (100(Nrf/Ntt))	43,7	21,9	34,1	37,9	46,9	50,1
Diâmetro ramificados (Dr _f , mm)	11,4	12,4	10,9	12,1	12,2	13,8
Diâmetro ramos lisos (Dli, mm)	75,6	8,6	8,0	7,9	7,7	8,5
% Incremento diâmetro (%iD = 100[(Dr _f - Dli)/Dli])	40,1	37,3	40,3	31,3	46,9	43,2
Massa média ramificados (Mdr _f , g)	75,5	111,0	100,5	81,4	106,6	37,3
Massa média lisos (Mdl _i , g)	28,3	45,0	40,0	40,2	38,8	29,5

⁽¹⁾Não houve diferenças estatísticas observadas entre as variáveis.

⁽²⁾Limpeza dos ramos, ou seja, poda curta ou longa, com ou sem a remoção dos ramos mais fracos.

Nota: CV = coeficiente de variação.

corde, podendo lascar longitudinalmente quando o corte não é realizado com o cuidado necessário (observação de campo). Isso pode favorecer a ocorrência de doenças e morte dos ramos. Assim, a maior incidência de danos nos ramos de maior diâmetro e comprimento pode ter anulado a tendência de maior sobrevivência desses ramos com mais reservas.

Um dos fatores de dano aos ramos mais vigorosos foi a ocorrência de formigas do gênero *Pseudomyrmex* (subfamília Pseudomyrmecinae e família Formicidae), acompanhadas de ovos, larvas e pupas. Elas instalaram seus ninhos nos canais

medulares de ramos podados, principalmente os de maior diâmetro de medula (Figura 3) (CSIRO, 1979). Embora sejam abundantes na literatura de outros países as citações de insetos considerados pragas nas lavouras de vime, nenhuma referência foi encontrada sobre formigas com o comportamento observado (Abalos, 1998; Abrahamson et al., 2006). A porcentagem de plantas mortas foi de 5,6% para poda rasa, de 8,2% na média dos tratamentos com poda curta e de 13,8% para a poda longa. Essas diferenças, porém, não foram significativas. Também não se pode afirmar que a incidência das formigas

seja o principal fator de mortalidade das plantas. Foram observadas plantas que se mantiveram produtivas mesmo com ataque de formigas em vários remanescentes de ramos, sendo a produção da planta total ou parcialmente compensada pelos ramos não atacados. A presença da formiga parece menos importante na sobrevivência das plantas do que na estruturação da arquitetura de planta esperada pelo manejo de poda.

Conforme descrito por Ehsen (1987), pode ainda ocorrer compartimentalização das lesões, como resposta à injúria do corte, com o bloqueio dos traqueídeos por gomas e tiloses no ponto de inserção do ramo ►

Tabela 4. Rendimentos médios e caracterização do vime produzido nos anos agrícolas de 2003 a 2005 sob diferentes sistemas de altura de corte na colheita, município de Bocaina do Sul, SC

Característica avaliada ⁽¹⁾	Poda					CV(%)
	Rasa	Curta Sem ⁽²⁾	Curta Com ⁽²⁾	Longa Sem ⁽²⁾	Longa Com ⁽²⁾	
Fitomassa ramificados (MFr _f , t/ha)	3,7	3,8	4,2	4,2	4,6	70,0
Fitomassa lisos (MFli, t/ha)	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	62,3
% Fitomassa ramificados (100(MFli/MFtt))	74,2	68,3	71,2	72,4	77,6	21,8
Número de ramificados (Nrf, 1.000/ha)	26,6	21,9	26,2	27,5	29,2	41,6
Número de lisos (Nli, 1.000/ha)	58,6	51,8	50,2	55,6	53,8	56,8
% Número ramificados (100(Nrf/Ntt))	35,7	32,3	35,6	34,4	39,7	44,0
Diâmetro ramificados (Dr _f , mm)	12,3	12,5	11,9	12,3	12,5	16,3
Diâmetro ramos lisos (Dli, mm)	7,4	8,3	8,0	7,7	8,0	11,4
% Incremento diâmetro (%iD = 100[(Dr _f - Dli)/Dli])	65,0	51,0	49,1	60,6	57,8	43,6
Massa média ramificados (Mdr _f , g)	111,0	126,7	113,6	120,6	128,4	37,5
Massa média lisos (Mdl _i , g)	30,8	39,7	38,0	36,4	43,2	32,6

⁽¹⁾Não houve diferenças estatísticas observadas entre as variáveis.

⁽²⁾Limpeza dos ramos, ou seja, poda curta ou longa, com ou sem a remoção dos ramos mais fracos.

Nota: CV = coeficiente de variação.

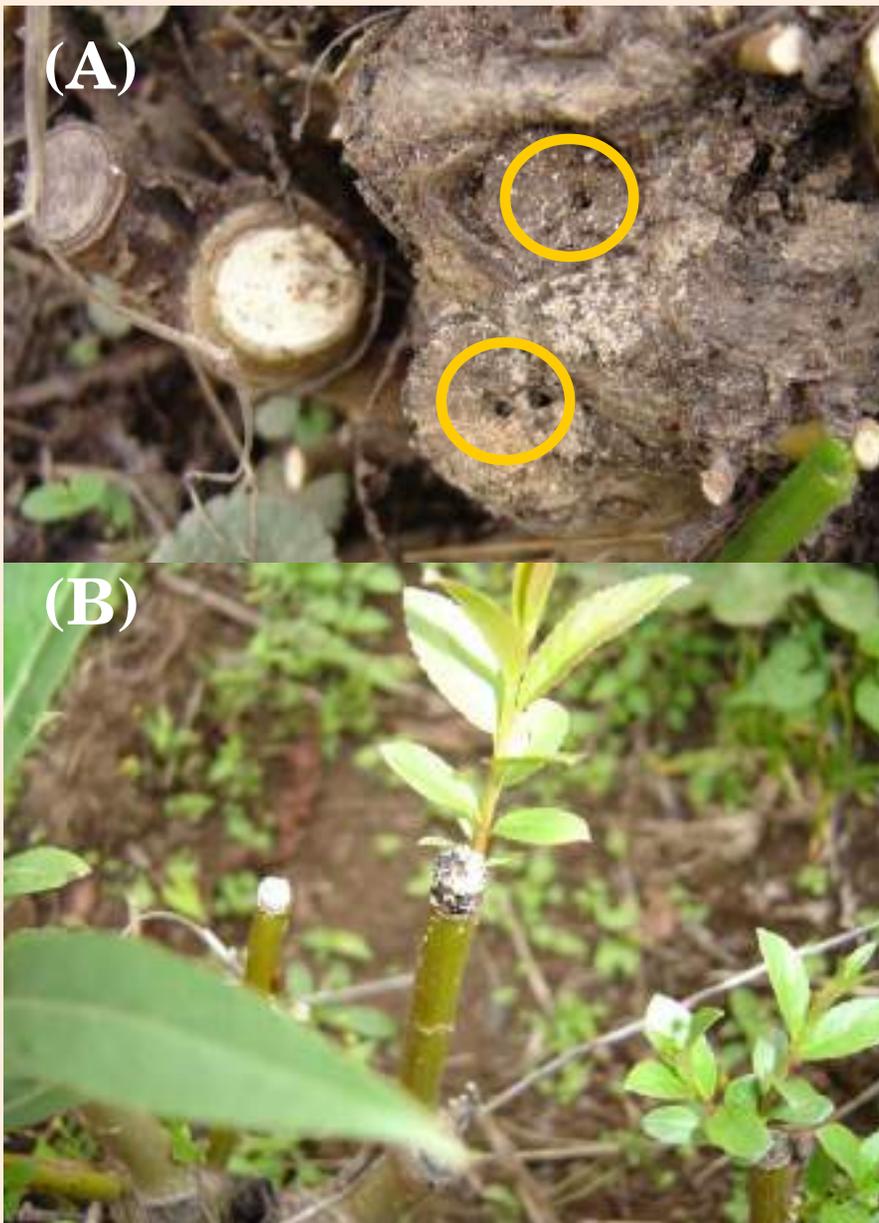


Figura 3. (A) Formigueiro dentro de tronco de vimeiro parcialmente afetado, ainda produtivo, em Lages (16/8/2005) e (B) presença de pó de madeira indicando a invasão de formigas na medula de ramos ainda com brotações verdes, em Bocaina do Sul (6/12/2005). (Círculos amarelos demarcam algumas formigas)

cortado. A ocorrência desse tipo de bloqueio determina a morte do remanescente de ramo, anulando ou tornando prejudicial a prática de corte com remanescente longo.

Conclusão

A altura de corte na colheita não apresenta efeitos consistentes sobre a produtividade nem sobre a

proporção de vime ramificado no ciclo subsequente.

Agradecimento

Agradecemos ao colega Dieter Brandes pela cessão gratuita da área experimental e pela colaboração além das obrigações funcionais na manutenção do experimento.

Literatura citada

1. ABALOS R.; M.I. (Ed.) *Mimbre de la producción al consumo*. Santiago: Infor, 1998. 83p.
2. ABRAHAMSON, L.P.; VOLK, R.F.; WHITE, E.H. et al. *Willow Biomass Producer's Handbook*. Syracuse, NY: Short-Rotation Woody Crops Program, Sunny College of Environmental Science & Forestry. Disponível em: <<http://www.esf.edu/WILLOW/PDF/2001%20finalhandbook.pdf#search=%22ABRAHAMSON%20%22Willow%20Biomass%20Producer%E2%80%99s%20Handbook%22%22>>. Acesso em: 4 set. 2006.
3. COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION (CSIRO). *The Insects of Australia - A Textbook for Students and research Workers*. Canberra, Australia: Melbourne University Press, 1979. 1029p.
4. EHSEN, H. Pruning of street trees: cause, objective and execution. *Arboricultural Journal*, Londres, v.11, p.245-263, 1987.
5. EPAGRI. *Diagnóstico da cultura do vimeiro - Relatório Interno*. Lages, 2005. 19p.
6. HUBBARD, W.F. *The basket willow*. Washington: Government Printing Office, 1904. 100p.
7. RECH, T.D. *Ramificação e produtividade do vimeiro em diferentes condições ambientais e de manejo no Planalto Sul Catarinense*. 2006. 149f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.
8. RECH, T.D.; ZANETTE, F.; BRANDES, D. et al. Requerimento em frio, dinâmica e heterogeneidade de dormência de gemas em ramos de *Salix x rubens* cultivado em Lages, SC. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.16, n.3/4, p.427-435, 2006.
9. TEDESCO, M.J.; VOLKWEISS, S.J.; BOMMEN, H. *Análises de solo, plantas e outros materiais*. Porto Alegre: UFRGS, 1985. 188p. (UFRGS. Boletim Técnico, 5). ■

Artropodofauna associada aos citros em Chapecó, SC

Luís Antônio Chiaradia¹ e José Maria Milanez²

Resumo – Para conhecer a artropodofauna associada aos citros foi realizado um levantamento faunístico em um pomar de laranjeiras ‘Valência’, situado em Chapecó, SC. As amostragens foram quinzenais, no período de julho de 2003 a junho de 2006, utilizando um coletor de sucção aplicado sobre a copa das plantas. Houve captura de 17.925 artrópodes, sendo 9.397 pragas, 5.913 inimigos naturais e 2.615 insetos com outros hábitos. Os hemípteros foram as pragas capturadas em maior número, enquanto as aranhas e as joaninhas predominaram entre os inimigos naturais. Os resultados mostraram a existência de interações tróficas entre grupos da artropodofauna dos citros.

Termos para indexação: pragas, inimigos naturais, amostragem.

Arthropods associated with citrus in Chapecó, SC, Brazil

Abstract – To know the arthropods associated with citrus a faunal survey was conducted in a ‘Valencia’ orange orchard located in Chapecó, Santa Catarina State, Brazil. Samplings were fortnightly, from July of 2003 to June of 2006 using a suction collector applied on the tree canopies. The total catches were 17,925 arthropods with 9,397 pests and 5,913 natural enemies and 2,615 insects with other habits. Hemipterous were the pests caught in greatest numbers, whereas spiders and ladybugs predominated among the natural enemies. The results showed the existence of trophic interactions among arthropods groups in citrus.

Index terms: pests, natural enemies, sampling.

Introdução

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas cítricas, que são destinadas principalmente à industrialização de suco concentrado. Os citros são cultivados em vários Estados brasileiros, existindo intensa circulação de mudas e frutas pelo País, o que favorece a dispersão de pragas (Koller, 2006). Assim, muitos artrópodes prejudiciais incidem nos pomares de citros no Estado de Santa Catarina, sendo importante conhecer as espécies para implantar o manejo integrado de pragas nessa cultura (Chiaradia & Milanez, 2006).

Na artropodofauna associada aos citros há pragas e inimigos naturais, além de existirem espécies que não causam danos ou benefícios. Dentre as espécies benéficas destacam-se os ácaros predadores, as aranhas, as joaninhas e insetos das ordens

Diptera e Hymenoptera (Parra et al., 2003).

Os ambientes naturais, normalmente, têm maior diversidade de espécies do que as áreas cultivadas devido à uniformidade da cobertura vegetal e às práticas culturais aplicadas, embora não se diferenciem nos grupos de fauna, pois a sucessão trófica, geralmente, ocorre pela substituição das espécies por outras de hábitos semelhantes (Matson et al., 1997).

A mosca-da-fruta, o ácaro-da-leprose e o ácaro-da-falsa-ferrugem são pragas-chave dos citros no Estado de Santa Catarina (Chiaradia et al., 2002; Chiaradia et al., 2004). No Oeste Catarinense, cigarrinhas da família Cicadellidae também se enquadram nessa categoria, porque transmitem a bactéria *Xylella fastidiosa* (Wells et al.), causando a clorose variegada dos citros (CVC)

(Huang & Chiaradia, 1998; Rosseti, 2001). O psilídeo-dos-citros, *Dia-phorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae), poderá tornar-se uma praga-chave em Santa Catarina (Chiaradia et al., 2006), pois ocorre no Estado e se trata do vetor da bactéria *Candidatus Liberibacter americanus*, patógeno causador do “greening” (Yamamoto et al., 2008).

Outros artrópodes prejudiciais aos citros são pragas secundárias, pois ocorrem em baixos níveis populacionais, incidem em surtos ou provocam danos inexpressivos (Gallo et al., 2002). Nessa categoria estão incluídos diversos hemípteros. Alimentam-se de seiva, podem transmitir doenças e, sobre as excreções de algumas espécies, desenvolve-se o fungo *Capnodium citri* Berk & Desm., causador da fumagina (Moraes et al., 1995).

Ao estudar a entomofauna de um ►

Aceito para publicação em 1/10/09

¹Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0638, e-mail: chiaradi@epagri.sc.gov.br.

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

pomar de citros, Chagas (1980) utilizou um aparelho de sucção (D-vac), aplicando o bocal do equipamento, semanalmente, sobre os ramos da copa das plantas. Nesse levantamento, foram capturadas 132 espécies de artrópodes, destacando-se, em número, o pulgão-preto, *Toxoptera citricida* Kirk. (Hemiptera: Aphididae), e joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae) como praga e inimigos naturais, respectivamente.

A repercussão de tratamentos fitossanitários sobre inimigos naturais de pragas dos citros foi estudada por Bittencourt (1987), utilizando um aspirador D-vac. Baspinar (1994) usou um aparelho de sucção para monitorar a população de cigarrinhas da família Cicadellidae em culturas anuais e em citros. Yamamoto & Gravena (2000) usaram um aparelho de sucção D-vac para verificar a flutuação populacional de *D. citri* e conhecer as cigarrinhas que infestam os pomares de citros no Estado de São Paulo. Nas amostragens, foi aplicado o bocal do aparelho nos ramos das plantas, permitindo capturar 58 espécies de cicadélídeos.

Nos experimentos relatados neste trabalho realizou-se o levantamento faunístico em um pomar de citros situado em Chapecó, SC, com o objetivo de conhecer os artrópodes associados à cultura.

Material e métodos

O estudo foi realizado em um pomar de laranjeiras 'Valência', *Citrus sinensis* (Osbeck), enxertadas sobre *Poncirus trifoliata* (L.), situado em Chapecó, SC (27°07'58" latitude sul, 52°38'40" longitude oeste e 660m de altitude). O pomar, com 10 anos, apresentava plantas arranjadas no espaçamento de 4 x 6m. Os tratamentos culturais aplicados periodicamente no pomar foram: distribuição de fertilizantes químicos em cobertura na projeção da copa das plantas, roçadas na vegetação intercalar, pulverização de herbicidas e distribuição de iscas formicidas.

As amostragens foram realizadas quinzenalmente, sempre no período da tarde, no decorrer de julho de 2003 a junho de 2006, utilizando-se um



Figura 1. Amostragem da fauna em pomar de laranjeiras da cultivar Valência, utilizando um coletor de sucção. Chapecó, SC

coletor de sucção adaptado de um aspirador/soprador de folhas da marca Echo, modelo PB 2110 (Figura 1). Em cada data de avaliação foram coletadas cinco amostras, obtidas ao aplicar o bocal do aspirador, por três minutos, sobre os ramos da copa de plantas tomadas ao acaso.

As amostras, retidas no depósito do aspirador, foram transferidas para sacos plásticos e levadas para o Laboratório de Fitossanidade da Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), em Chapecó, onde foram congeladas a -20°C. Microscópios esterioscópicos, com até 80 aumentos, foram usados na triagem dos artrópodes, os quais foram determinados usando as chaves taxonômicas de Peterson (1960), Peterson (1962), Borror & DeLong (1969), Loureiro & Queiroz (1990), Zucchi et al. (1993), Gallo et al. (2002) e Costa et al. (2006), além de comparar insetos com o acervo da coleção entomológica do Cepaf e encaminhar alguns espécimes para identificação. Os dados foram organizados por data e táxon, da classe à espécie, separando em espécies fitófagas, inimigos naturais e insetos com outros hábitos. Alguns insetos foram montados, etiquetados, catalogados e inseridos na coleção entomológica do Cepaf.

Grupos da artropodofauna foram submetidos à análise quantitativa de

frequência (porcentagem de indivíduos em relação ao total de pragas, inimigos naturais e insetos com outros hábitos) e constância (número de amostras em que o grupo esteve presente), separando em "constante" (> 50%), "acessória" (25% a 50%) e "acidental" (< 25%) (Silveira Neto et al., 1976).

Uma análise multivariada de componentes principais foi aplicada para avaliar, simultaneamente, as correlações entre grupos de pragas e de inimigos naturais. Os componentes principais foram combinados linearmente a partir das variáveis originais, de forma independente, sendo estimado no propósito de reter, em ordem de estimação, o máximo de informações da variação contida nos dados iniciais. A representação geométrica plana das variáveis foi caracterizada por vetores, com normal igual à unidade, sendo as correlações existentes entre as variáveis expressas pelo cosseno dos ângulos que os vetores formaram entre si (Escofier & Pagès, 1992). Os coeficientes de correlação (r) foram classificados de acordo com Barbetta et al. (2004), que adotam os termos "positiva" e "negativa" para designar o sentido e "forte", "moderada" e "fraca" para caracterizar a força da correlação.

Tabela 1. *Espécies fitófagas, inimigos naturais e outros insetos capturados com coletor de sucção em um pomar de laranjeiras 'Valência'. Chapecó, julho de 2003 a junho de 2006*

Categoria	Ordem	Nome comum	Número	Frequência (%)	Constância
Espécies fitófagas	Hemiptera	Pulgões	7.244	77,09	Acessório
		Cigarrinhas	654	6,95	Constante
		Percevejos	278	2,96	Acessório
		Psilídeo-dos-citros	51	0,54	Acidental
		Moscas-brancas	34	0,36	Acidental
	Coleoptera	Crisomelídeos	268	2,85	Acidental
		Curculionídeos	166	1,77	Acidental
		Outros besouros	183	1,95	Acessório
	Thysanoptera	Tripes	275	2,93	Acidental
	Orthoptera	Grilos, gafanhotos e esperanças	87	0,92	Acidental
	Hymenoptera	Formigas-cortadeiras e abelha-irapuá	82	0,88	Acidental
	Lepidoptera	Lagartas	75	0,80	Acidental
Subtotal			9.397	100,00	-
Inimigos naturais	Aracnida	Aranhas	3.135	53,02	Constante
	Coleoptera	Joaninhas	1.416	23,95	Constante
		Carabídeos e outros	93	1,57	Acidental
	Hymenoptera	Micro-himenópteros parasitoides	567	9,59	Constante
		Formigas-predadoras	193	3,26	Acessório
		Vespas	23	0,39	Acidental
	Neuroptera	Hemeróbídeos	159	2,69	Acidental
		Crisopídeos	142	2,40	Acidental
	Diptera	Larvas de sirfídeos	86	1,45	Acidental
	Hemiptera	Percevejos-predadores	57	0,97	Acidental
	Mantodea	Louva-a-deus	28	0,47	Acidental
Dermaptera	Tesourinhas	14	0,24	Acidental	
Subtotal			5.913	100,00	-
Outros insetos	Hymenoptera	Formigas diversas	1.415	54,11	Constante
		Abelhas	125	4,78	Acidental
	Blattodea	Baratas	533	20,38	Constante
	Psocoptera	Psocópteros	542	20,73	Constante
Subtotal			2.615	100,00	-
Total	17.925	-	-	-	-

Resultados e discussão

Neste estudo não foram incluídas as moscas-da-fruta nem os ácaros porque a incidência desses artrópodes foi estudada com outras metodologias, cujos resultados são apresentados em Chiaradia et al. (2002), Chiaradia et al. (2004) e Chiaradia et al. (2009). A população de cochonilhas também não foi aferida nesta pesquisa porque o coletor de sucção não é um aparelho indicado para avaliar a infestação dessas pragas (Herms et al., 1990).

Nas 72 datas de amostragem foram coletados 17.925 artrópodes, sendo 9.397 espécimes fitófagos, 5.913 inimigos naturais e 2.615 insetos com outros hábitos, predominando artrópodes com categoria “acidental”, em relação às espécies “constantes” e “acessórias”.

Houve variação populacional no número de artrópodes capturados no decorrer das amostragens (Figura 2). Entre as pragas, aconteceram infestações cíclicas de *T. citricida* e *Aphis spiraecola* (Hemiptera: Aphididae), que, juntos, totalizaram 7.244 espécimes, incidindo, sobretudo, nos períodos de brotações das plantas, confirmando o exposto por Chagas (1980), Gallo et al. (2002) e Parra et al. (2003).

Houve captura de 616 cigarrinhas adultas pertencentes à família Cicadellidae, sendo: 113 de *Scaphytopius fuliginosus* (Osborn), 69 de *Dilobopterus costalimai* Young, 31 de *Acrogonia citrina* Marucci & Cavichioli, 25 de *Oncometopia facialis* (Signoret), 25 de *Bucephalagonia xanthopis* (Berg), 13 de *Hortensia similis* Walker, 12 de *Macugonalia cavifrons* Stal, 8 de *Parathona gratiosa* (Blanchard), 6 de *Diedrocephala continua* Sakakibara & Cavichioli, 6 de *Homalodisca ignorata* Melichar, 5 de *Ferrariana trivittata* (Signoret), 5 de *Molomea lineiceps* Young, 2 de *Sibovia sagata* (Signoret), 1 de *Cospidiomus* sp. e 1 de *Plesiommata* sp., além de 294 ninfas, que não foram determinadas. A maioria dessas espécies de cigarrinhas foi capturada também por Yamamoto & Gravena (2000).

Os cicadelídeos, que se destacam na transmissão do agente da CVC, são: *D. costalimai*, *A. citrina*, *O. facialis* e *B. xanthopis* (Rosseti, 2001; Gallo et al., 2002), as quais, neste estudo, totalizaram 150 espécimes, o que traz preocupação devido à existência da doença em pomares catarinenses.

Outros hemípteros coletados foram: 2 cigarrinhas de *Aethalion reticulatum* (L.) (Aetalionidae); 26 de

Membracidae, incluindo *Metcalfiella pertusa* (Germar), *Ceresa* sp. e *Aconophora* sp.; 34 de Aleyrodidae (moscas-brancas) e 10 de Fulgoridae. O psílídeo *D. citri* foi coletado em 12 datas de amostragem, totalizando 51 espécimes, o que traz preocupação, pois o “greening” já ocorre em outros Estados brasileiros (Yamamoto et al., 2008).

Os percevejos capturados totalizaram 278 espécimes, pertencentes às famílias: Miridae (90), Lygaeidae (10), Cydinidae (8), Tingidae (5), Alydidae (2), Pyrrhocoridae (42) (todos *Dysdercus*), Coreidae (12) (todos *Leptoglossus*) e Pentatomidae (109). Dentre os pentatomídeos houve a captura de 54 espécimes de *Nezara viridula* L., 26 de *Piezodorus guildinii* West., 6 de *Loxa deducta* (Walker), 3 de *Chinavia* sp. e 1 de *Edessa mediatubunda* (Fabr.), sendo insetos de hábito alimentar polífago (Gallo et al., 2002).

Nas amostragens foram coletadas 75 lagartas, incluindo: 6 do bicho-cesto, *Oiketicus kirbii* Guilding (Psychidae), 5 da lagarta-aranha, *Phobetron hipparchia* (Cramer) (Limaconidae), 3 de Geometridae, 3 de Saturniidae, 2 de Hesperidae, 47 de Papilionidae e 9 de outras famílias. Não houve captura de lagartas do minador-dos-citros, *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae), nem do bicho-furão, *Ecdytolopa aurantiana* (Lima) (Lepidoptera: Tortricidae), porque as larvas desses insetos infestam o interior de folhas e de frutas, respectivamente (Gallo et al., 2002; Chiaradia & Milanez, 2006), dificultando a captura com o coletor de sucção.

Dentre os besouros fitófagos houve maior coleta de insetos das famílias Chrysomelidae e Curculionidae. Dentre os crisomelídeos foram capturados 83 espécimes de *Diabrotica speciosa* (Germar), 34 de *Maecolaspis* spp., 21 de *Charidotis auroguttata* (Boh.) e, em menor número, *Diabrotica limitata* (Sahlberg), *Caeporis stigmula* Germar, *Diphaulaca volkameriae* Fabr., *Paralauca dives* (Germar), *Stolas chalybaea* (Boh.), *Charidotis* sp. e *Cistudinella* sp. Entre os curculionídeos foram coletados 50

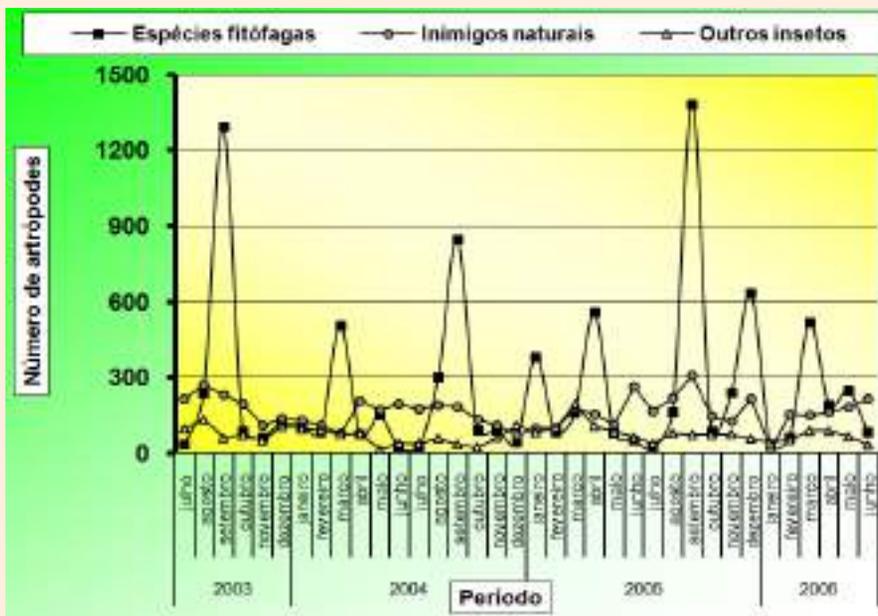


Figura 2. Número de pragas, inimigos naturais e outros insetos capturados mensalmente com um aspirador de sucção, em pomar de laranjeiras ‘Valência’. Chapecó, julho de 2003 a junho de 2006

exemplares de *Naupactus navicularis* Boh., 6 de *Naupactus auricinctus* Boh., 5 de *Naupactus rivulosus* (Olivier) e 34 exemplares de duas outras espécies deste mesmo gênero. Outros besouros coletados foram: 27 de *Lagriavillosa* (Fabrícicus) (Lagriidae); 10 de Elateridae (5 de *Conoderus stigmaticus* Germar); 8 de Melyridae, sendo 4 de *Astylus variegatus* (Germar); 7 de Cerambycidae, com 3 de *Megacyllene acuta* (Germar); 4 de Cantharidae (*Chaliognatus* sp.); 60 de Nitidulidae; 11 de Lycidae; além de 56 besouros de outras famílias.

Outras pragas capturadas foram: 87 espécimes de Orthoptera (24 Acrididae, 35 Gryllidae e 27 Tettigonidae), 275 de Thysanoptera e 82 de Hymenoptera, sendo 3 saúva-limão-sulina, *Atta sexdens piriventris* Santschi, 75 *Acromyrmex* spp. (todas Hymenoptera: Formicidae) e 4 abelhas-irapuá, *Trigona spinipes* (Fabr.) (Hymenoptera: Apidae). O controle sistemático de formigas cortadeiras manteve baixa a infestação dessas pragas no pomar.

As aranhas foram os inimigos naturais mais numerosos, totalizando 3.135 espécimes, com pouca variação no número de indivíduos entre as amostragens. Esse resultado pode ser explicado porque esses artrópodes geralmente se dispersam pouco e/ou aguardam as presas em suas teias. Os aracnídeos, que se alimentam indistintamente de espécies benéficas e de prejudiciais, sendo até canibais, são importantes no equilíbrio biológico da artropodofauna do pomar (Parra et al., 2003).

As joaninhas totalizaram 1.416 espécimes, incluindo: 832 de *Scymnus* spp., 125 de *Psyllobora* spp., 96 de *Cycloneda sanguinea* (L.), 70 de *Azya luteipes* Mulsant, 54 de *Olla v-nigrum* (Mulsant), 46 de *Stethorus* sp., 38 de *Coccidophilus* sp., 33 de *Chilocorus* sp., 26 de *Exochomus jordani* (Mulsant), 16 de *Pentilia egena* (Mulsant), 15 de *Hyperaspis silvestrii* Weise, 5 de *Curinus coeruleus* Mulsant, 5 de *Neojauravia* sp., 2 de *Hippodamia convergens* Guérin-Meneville, além de 53 espécimes imaturos, que não

foram determinados. Outros besouros predadores capturados foram: 3 da família Staphilinidae, 5 de Cicindelidae e 85 de Carabidae, incluindo *Callida* sp. e *Lebia concinna* Germar.

Houve captura de 783 himenópteros enquadrados em inimigos

quais predam principalmente lagartas (Parra et al., 2003); 28 louva-a-deus (Mantodea); e 14 espécimes de *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae), que consomem ovos e larvas de lepidópteros (Parra et al., 2003).

Nos insetos com outros hábitos

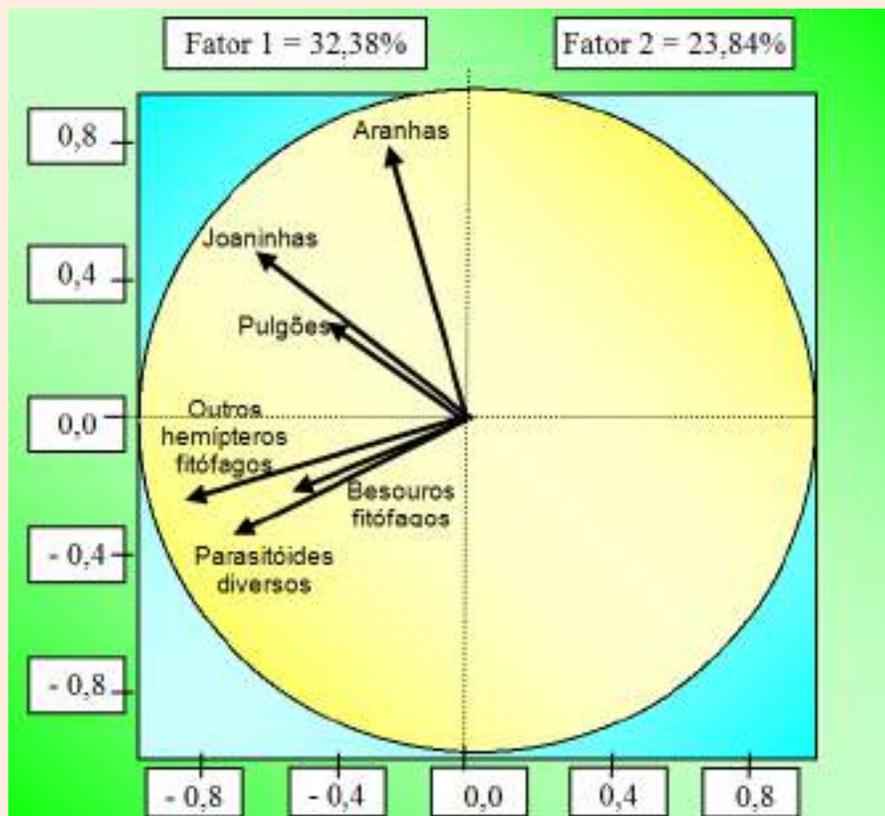


Figura 3. Análise de componentes principais para o número de indivíduos de grupos da fauna associada aos citros. Chapecó, SC

naturais, sendo: 567 micro-himenópteros, 23 vespas (Hymenoptera: Vespidae) e 193 formigas predadoras, principalmente pertencentes ao gênero *Solenopsis* (Hymenoptera: Formicidae). Outros inimigos naturais coletados foram: 301 espécimes da ordem Neuroptera (159 Hemerobiidae e 142 Chrysopidae), cujas larvas alimentam-se, sobretudo, de ninfas de cochonilhas e de pulgões (Gallo et al., 2002); 86 larvas de moscas da família Syrphidae, as quais consomem preferencialmente pulgões (Parra et al., 2003); 57 percevejos predadores, sendo 27 de Reduviidae, 23 de Pentatomidae (*Tynacantha marginata* Dallas e *Podisus* sp.), 5 de Enicocephalidae e 2 de Nabidae, os

foram capturados 115 exemplares de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) e 10 de abelhas nativas, as quais incidiram principalmente quando havia floração nas laranjeiras. Houve coleta de 1.148 formigas doceiras do gênero *Camponotus*, as quais se alimentam de excrementos de hemípteros, 44 de *Crematogaster* spp., 34 de *Pseudomyrmex* spp. e outras 189 formigas que não foram identificadas. Também foram coletadas 533 baratas (Blattodea) e 542 insetos da ordem Psocoptera, que, aparentemente, não causam danos nem benefícios aos citros (Parra et al., 2003).

Pela análise de componentes principais, foram avaliadas as correlações existentes entre seis

grupos de artrópodes, que somaram 78,06% dos espécimes coletados nas amostragens, das quais as duas componentes principais explicaram 56,22% da variação dos dados. Na Figura 3, o vetor representativo da população de joaninhas forma um ângulo agudo com o vetor inerente aos pulgões, cujo cosseno tem valor próximo de 1, o que indica a existência de forte correlação positiva entre esses grupos de insetos. Muitas espécies de joaninhas se alimentam preferencialmente de pulgões (Gallo et al., 2002; Parra et al., 2003), o que explica esse resultado. O mesmo critério de análise pode ser aplicado para avaliar, simultaneamente, as interações dos outros grupos de artrópodes apresentados na Figura 3.

Conclusões

Os hemípteros destacam-se em número de pragas nos pomares de citros e as aranhas e joaninhas predominam entre os inimigos naturais.

Existem interações tróficas entre os inimigos naturais e a espécie fitófaga que incidem em plantas de citros.

Literatura citada

- BARBETTA, P.A.; REIS, M.M.; BORNIA, A.C. *Estatística para cursos de engenharia e informática*. São Paulo: Atlas, 2004. 410p.
- BASPINAR, H. Some observations on dominant structure and populations changes of *Asymmetrasca decedens* (Paoli) and *Empoasca decipiens* Paoli (Hom., Cicadellidae) on different crops in Adana. *Turk. Entomolo. Derg.*, Adana, v.18, n.2, p.71-76, 1994.
- BITTENCOURT, M.A.L. *Repercussão de tratamentos fitossanitários sobre inimigos naturais de pragas de Citrus spp.*, 1987. 81f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- BORROR, D.J.; DELONG, D.M. *Introdução ao estudo dos insetos*. Rio de Janeiro: Edgard Blucher, 1969. 653p.
- CHAGAS, E.F. *Uso de coletor de sucção no estudo da entomofauna em pomar cítrico*. 1980. 101f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, SP.
- CHIARADIA, L.A.; MILANEZ, J.M.; SOUZA, L.C. Flutuação populacional dos ácaros da "leprose" e "falsa-ferrugem" em pomares de citros no Oeste Catarinense. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.15, n.2, p.47-50, 2002.
- CHIARADIA, L.A.; MILANEZ, J.M.; DITTRICH, R. Flutuação populacional de moscas-das-frutas em pomares de citros no Oeste de Santa Catarina, Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, n.2, p.337-343, 2004.
- CHIARADIA, L.A.; MILANEZ, J.M. Pragas dos citros e seu manejo integrado. In: KOLLER, O.C. (Org.). *Citricultura: laranja, tecnologia, produção, pós-colheita e comercialização*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2006. p.238-311.
- CHIARADIA, L.A.; MILANEZ, J.M.; THEODORO, G. de F. et al. Ocorrência de *Diaphorina citri* no Estado de Santa Catarina. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.19, n.2, p.94-96, 2006.
- CHIARADIA, L.A.; MILANEZ, J.M.; NESI, C.N. Influência de fatores climáticos e de ácaros predadores na população de ácaros tetraniquídeos em citros. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.22, n.2, p.50-54, 2009.
- COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C.E. *Insetos imaturos: metamorfose e identificação*. Ribeirão Preto: Holos, 2006. 249p.
- ESCOFIER, B.; PAGÈS, J. *Análisis factoriales simples y múltiples: objetivos, métodos e interpretación*. Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 1992. 285p.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. et al. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: Fealq, 2002. 920p.
- HERMS, D.A.; NIELSEN, D.G.; SYDNOR, T.D. Comparison of two methods for sampling arboreal insect populations. *Journal Economic Entomology*, Riverside, v.83, n.3, p.869-874, 1990.
- HUANG, G.F.; CHIARADIA, L.A. Clorose-variegada-dos-citros: caracterização e alternativas para o manejo da doença. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.3, n.2, p.52-55, 1998.
- KOLLER, O.C. Origem e importância econômica da cultura da laranja. In: KOLLER, O.C. (Org.). *Citricultura: laranja, tecnologia, produção, pós-colheita e comercialização*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2006. p.09-18.
- LOUREIRO, M.C.; QUEIROZ, M.V.B. *Insetos de Viçosa: Formicidae*. Viçosa: UFV, 1990. 106p.
- MATSON, P.A.; PARTON, W.J.; POWER, A.G. et al. Agricultural intensification and ecosystem properties. *Science*, Washington, v.277, n.5325, p.504-509, 1997.
- MORAES, L.A. de; PORTO, O. de M.; BRAUN, J. *Pragas dos citros*. Porto Alegre: Fepagro, 1995. 33p. (Fepagro. Boletim Técnico, 2).
- PARRA, J.R.P.; OLIVEIRA, H.N.; PINTO, A.S. de. *Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos dos citros*. Piracicaba: A. S. Pinto, 2003. 140p.
- PETERSON, A. *Larvae of insects (Part I): Lepidoptera and plant infesting Hymenoptera*. Columbus: Edwards Brothers, 1962. 236p.
- PETERSON, A. *Larvae of insects (Part II): Coleoptera, Diptera, Neuroptera, Siphonaptera, Mecoptera, Trichoptera*. Columbus: Edwards Brothers, 1960. 349p.
- ROSSETI, V.V. *Manual ilustrado de doenças de citros*. São Paulo: Fealq; Fundecitrus, 2001. 207p.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. et al. *Manual de ecologia de insetos*. São Paulo: Ceres, 1976. 419p.
- YAMAMOTO, P.T.; GRAVENA, S. Espécie e abundância de cigarrinhas e psílídeos (Homoptera) em pomares cítricos. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v.29, n.1, p.169-176, 2000.
- YAMAMOTO, P.T.; LOPES, S.; BASSANEZI, R.B. et al. Citros: desafiador. *Cultivar Hortaliças e Frutas*, Pelotas, v.8, n.50, p.26-29, 2008.
- ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O. *Guia de identificação de pragas agrícolas*. Piracicaba: Fealq, 1993. 139p. ■

Produtividade de tomate, cultivar Carmen, influenciada por espaçamentos entre plantas e número de hastes por planta

Siegfried Mueller¹ e Anderson Fernando Wamser²

Resumo – Em trabalho na Epagri/Estação Experimental de Caçador, Santa Catarina, anos agrícolas 1997/98, 1998/99 e 2001/02, se estudaram em campo quatro espaçamentos de plantio de tomate sobre o rendimento e a qualidade dos frutos: T1) 35cm entre plantas, uma planta por cova e uma haste por planta; T2) 50cm entre plantas, uma planta por cova e uma haste por planta; T3) 70cm entre plantas, uma planta por cova e duas hastes por planta; T4) 70cm entre plantas, duas plantas por cova e uma haste por planta. Para todos os tratamentos o espaçamento entre fileiras foi de 1m. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com cinco repetições. O tratamento 1 (T1) apresentou produtividade superior aos demais, seguido dos tratamentos 3 e 4 (T3 e T4). O tratamento 2 (T2) apresentou a menor produtividade, porém a maior massa média dos frutos comerciais.

Termos para indexação: *Lycopersicon esculentum*, *Solanum lycopersicon*, tomate, massa média de frutos.

Plant spacing and conduction system of the plant for tomato ‘Carmen’

Abstract – A field experiment was carried out at Epagri experiment station in Caçador, SC, Brazil, during the 1997/98, 1998/99 and 2001/02 seasons. Yield and fruit quality were evaluated for the following spacings: Treatment 1) 35cm between plants with one plant per hollow and one branch per plant; Treatment 2) 50cm between plants with one plant per hollow and one branch per plant; Treatment 3) 70cm between plants with one plant per hollow and two branches per plant; Treatment 4) 70cm between plants with two plants per hollow and one branch per plant. For all treatments row spacing was 1m. The experiment was designed as randomized blocks with five replicates per treatment. Treatment 1 was the most productive, while treatment 2 was the least productive. However, treatment 2 presented the highest average of fruit weight among all treatments. There was statistical spacing effect on fruit quality index between years. During 1998/99 crop, treatment 3 presented the highest percentage of marketable fruits. However, for the other spacing treatments there was not any difference.

Index terms: *Lycopersicon esculentum*, *Solanum lycopersicon*, yield, average fruit weight.

Introdução

O espaçamento de plantas e seu método de condução são fatores importantes no sistema de produção de tomate, pois podem interferir no ciclo da planta, no controle de doenças, na produtividade e na qualidade de frutos colhidos (Fery & Janick, 1970; Nichols, 1987).

A remoção das brotações laterais em plantas de tomate de crescimento

indeterminado é uma prática comum entre os tomatocultores brasileiros e tem como finalidade facilitar os tratamentos culturais. Geralmente se deixam uma ou duas hastes, a principal e a secundária, sendo esta última a partir da gema imediatamente abaixo do primeiro ramo floral, e as demais são removidas (Campos et al., 1987).

Uma das consequências indesejáveis da alta densidade utilizando

o tutoramento vertical é o estiolamento das plantas devido à má iluminação da folhagem (Silva Júnior et al., 1992). Com o estiolamento há crescimento exagerado das plantas, o que induz a aumentos na concorrência por luz, água e nutrientes pelas plantas, assim como o autossombreamento, que diminui a taxa fotossintética líquida e resulta em decréscimo da produtividade comercial (Larcher, 1995).▶

Aceito para publicação em 7/10/09.

¹Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Caçador, C.P. 591, 89500-000 Caçador, SC, fone: (49) 3561-2035, e-mail: simueller@epagri.sc.gov.br.

²Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Caçador, e-mail: afwamser@epagri.sc.gov.br.

O número de hastes por planta influi sobre o tamanho dos frutos (Marim et al. 2005). Esses autores verificaram que no sistema vertical com uma haste por planta houve maior quantidade de frutos de tamanho grande do que naquele com duas hastes por planta.

O aumento da densidade ou do número de plantas por área resulta em maior precocidade de colheita, maior produtividade, redução do número de frutos por planta e da massa média dos frutos (Fery & Janick, 1970 e Campos et al., 1987). No entanto, Streck et al. (1996) observaram que o período do transplante à primeira florada e da primeira florada à primeira colheita do tomate não foi influenciado pela densidade de plantas.

Fery & Janick (1970) e Campos et al. (1987) afirmam que a densidade ideal de plantio do tomate varia de acordo com a cultivar e o ambiente onde for cultivado (Streck et al., 1996).

Conforme Moccia & Katcherian (1997), a produtividade do tomateiro aumenta linearmente com o aumento da densidade das plantas, embora a produção por planta diminua.

O maior espaçamento entre plantas de tomate (60 x 60cm) apresentou os maiores rendimentos de frutos e de sementes por planta, o maior número de frutas por planta, e ainda a maior massa média dos frutos. Entretanto, o espaçamento de 60 x 45cm resultou nos maiores rendimentos de frutos e de sementes por hectare (Sharma et al., 2001).

Conforme Ahmed et al. (2001), o número de frutos por planta e a massa média dos frutos diminuíram com o aumento das densidades de plantio. Contudo, o rendimento comercial e o rendimento total de frutos aumentaram significativamente com o aumento da densidade de plantio, o que também foi constatado por Dobromilska (2002). A cultivar Débora Max alcançou as maiores produtividades quando plantada no espaçamento de 30cm entre plantas e cujas plantas foram conduzidas com uma haste (Carvalho & Tessarioli Neto, 2005).

Este trabalho objetivou determinar o melhor espaçamento

entre plantas na fileira, número de hastes por planta e número de plantas por cova na condução de plantas de tomate, visando à maior produtividade e qualidade dos frutos.

Material e métodos

O trabalho foi realizado em campo, na Epagri/Estação Experimental de Caçador, nos anos agrícolas 1997/98, 1998/99 e 2001/02, utilizando-se a cultivar de tomate Carmen, em diferentes espaçamentos e métodos de condução de plantas. Foram testados os seguintes tratamentos: T1) espaçamento de 35cm entre plantas na fileira, com uma planta por cova e uma haste por planta; T2) espaçamento de 50cm entre plantas na fileira, com uma planta por cova e uma haste por planta; T3) espaçamento de 70cm entre plantas na fileira, com uma planta por cova e duas hastes por planta; T4) espaçamento de 70cm entre plantas na fileira, com duas plantas por cova e uma haste por planta. Salienta-se que o número de hastes por hectare foi igual para os tratamentos T1, T3 e T4. Porém no tratamento T2 as plantas alcançaram apenas 70% de hastes em relação os demais tratamentos.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com cinco repetições. A área total das parcelas para os tratamentos T1, T3 e T4 foi de 8,4m², enquanto para o tratamento T2 foi de 8m². A área útil das parcelas para os tratamentos T1, T3 e T4 foi de 5,6m² e para o T2 foi de 6m². A parcela constou de duas fileiras e as plantas da cabeceira de cada uma delas foram consideradas bordadura. O espaçamento entre as fileiras foi de 1m para todos os tratamentos. As mudas foram produzidas em bandejas com 128 células preenchidas com substrato da marca Plantmax®, as quais foram postas em piscinas (tipo "floating") dentro de estufa coberta com filme plástico. O sistema de tutoramento foi feito com a utilização de varas de bambu (taquaruçu) dispostas em "V invertido". As plantas foram despontadas acima do 12º ou 13º cacho, deixando-se duas a três folhas acima do último cacho. Os plantios

foram feitos em 11/11/97, 15/11/98 e 8/11/2001 e as colheitas foram feitas, duas vezes por semana, de 27/1/98 a 2/4/98 no ano agrícola 1997/98, de 20/1/99 a 12/3/99 no ano agrícola 1998/99 e de 21/1 a 20/3/2002 no ano agrícola de 2001/02.

A adubação de plantio aplicada nos sulcos aproximadamente 10 dias antes do plantio foi constituída de 10t de esterco de frango, 80kg de N (nitrato de cálcio), 320kg de P₂O₅ (superfosfato triplo), 60kg de K₂O (cloreto de potássio) e 30kg de bórax por hectare. Os adubos químicos, exceto bórax, foram parcelados em duas aplicações: na primeira aplicaram-se dois terços da dose, aproximadamente 10 dias antes do plantio, e na segunda, um terço da dose, aproximadamente 14 dias após o plantio, junto com a amontoa. A irrigação das plantas e a aplicação dos adubos de cobertura foram feitas pelo sistema de fertirrigação. Usaram-se mangueiras de gotejamento da marca Queen Gil, e a injeção foi feita com o auxílio do sistema de Venturi. A aplicação dos adubos de cobertura na área (250kg/ha de N e 200kg/ha de K₂O) foi feita semanalmente. O controle fitossanitário das doenças e das pragas foi feito sistematicamente com aplicação semanal, ou até duas vezes por semana caso ocorresse chuva, dos seguintes produtos: a) fungicidas: Clorotalonil, oxicleto de cobre, Iprodione, Mancozeb, Metalaxil, Captan e Benomyl; b) inseticidas: Acephate, Fenitrothion e Deltamethrine. As plantas daninhas foram controladas com capinas manuais (enxada) e uso do herbicida Sethoxydim para o controle das plantas daninhas da família Poaceae. A condução do experimento obedeceu às normas técnicas para o tomate tutorado na Região do Alto Vale do Rio do Peixe (Epagri, 1997).

As variáveis avaliadas foram: produtividade, número total e comercial de frutos, massa média de frutos comerciais e percentagem de frutos comerciais. Salienta-se que se considerou como fruto comercial aquele com peso maior que ou igual a 100g que não apresentava distúrbios fisiológicos ou ataque de pragas e doenças. As variáveis

estudadas foram submetidas à análise de variância a 5% de probabilidade de erro, para cada ano agrícola. Quando houve homogeneidade de variâncias, foi feita análise conjunta dos três anos agrícolas. A comparação de médias dos tratamentos foi feita pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Resultados e discussão

Observa-se que o espaçamento de 35cm entre plantas na fileira, com uma planta por cova e uma haste por planta (T1) (Tabela 1) apresentou produtividade comercial de frutos superior aos demais tratamentos, seguido pelo espaçamento de 70cm entre plantas na fileira, com duas plantas por cova e uma haste por planta (T4), e/ou uma planta por cova com duas hastes por planta (T3). Por outro lado, o espaçamento de 50cm entre plantas na fileira, com uma planta por cova e uma haste por planta (T2), apresentou a menor produção comercial de frutos. Isso indica que o maior número de plantas e/ou número de hastes por unidade de área apresenta maior produtividade, o que é concordante com Fery & Janick (1970), Nichols (1987), Moccia & Katcherian (1997), Sharma et al. (2001), Dobromilska (2002) e Ahmed et al. (2001) e Carvalho & Tessarioli Neto (2005).

Quanto à massa média dos frutos comerciais (Tabela 1), o T2 (espaçamento de 50cm entre plantas na fileira, uma planta por cova e uma haste por planta) foi superior aos demais tratamentos. O T3 apresentou a segunda maior média de frutos comerciais, todavia sem diferir do T4 (espaçamentos de 70cm entre plantas na fileira, com duas plantas por cova e uma haste por planta). O tratamento T1 (espaçamento de 35cm entre plantas na fileira, com uma planta por cova e uma haste por planta) apresentou os menores valores de massa média de frutos comerciais, porém sem diferir do T4. Isso mostra que o menor número de hastes por unidade de área (T2) apresentou o menor número de frutos por hectare e por isso proporcionou frutos com maior massa média comercial em relação aos demais tratamentos. Salienta-se ainda o fato de que no T3 foi usada somente a metade de sementes em relação ao T1 e ao T4, e sabe-se que isso faz uma grande diferença em termos de economia, pois o milheiro de sementes de tomate híbrido é alto (aproximadamente R\$ 250,00).

Pela Tabela 1 observa-se que o número de frutos totais e comerciais pode ser descrito conjuntamente, pois apresentaram os mesmos resultados estatísticos para os respectivos tratamentos estudados. O T1

(espaçamento de 35cm entre plantas na fileira, com uma planta por cova e uma haste por planta) apresentou os maiores números de frutos por hectare. No entanto o T2 (espaçamento de 50cm entre plantas na fileira, uma planta por cova e uma haste por planta) apresentou o menor número de frutos por hectare. O T4 (espaçamento de 70cm entre plantas na fileira, com duas plantas por cova e uma haste por planta) e o T3 (espaçamento de 70cm entre plantas na fileira, com uma planta por cova e duas hastes por planta) apresentaram número médio de frutos intermediário em relação àqueles (T1 e T2), porém o T4 apresentou valores maiores do que o T3. Isso mostra que quanto maior o número de hastes por unidade de área e/ou o número de cachos por planta, maior é o número de frutos por hectare. Essas observações são concordantes com Moccia & Katcherian (1997), Ahmed et al. (2001) e Dobromilska (2002). Salienta-se que o T4, com duas plantas por cova, em geral, produz um cacho a mais que o T3 (uma planta por cova e duas hastes por planta), e os dois têm o mesmo número de hastes por hectare. Por isso aquele tratamento apresentou maior número de frutos por hectare do que este.

Para a variável “percentagem de frutos comerciais” foi feita análise por ▶

Tabela 1. *Produtividade total e comercial, massa média e número total de frutos em função da densidade e o número de hastes por planta de tomate cultivar Carmen, média dos três anos agrícolas. Epagri, EE de Caçador, 2008*

Tratamento ⁽¹⁾	Produtividade		Fruto		Massa média de frutos comerciais
	Total	Comercial	Total	Comercial	
	.....kg/ha.....		.....Nº/ha.....		.....g.....
T1 – 35 cm - 1pl e 1h	184.554 a ⁽²⁾	176.536 a	1.155.873 a	1.087.928 a	162,3c
T2 – 50 cm - 1pl e 1h	152.131 c	145.504 c	888.841 d	834.551 d	174,4a
T3 – 70 cm - 1pl e 2h	160.023 c	155.449 b	963.363 c	923.234 c	168,4b
T4 – 70 cm - 2pl e 1h	170.222 b	163.216 b	1.052.072 b	993.572 b	164,3bc
CV (%)	5,6	5,8	5,6	5,9	3,1

⁽¹⁾ 1pl = uma planta por cova; 2pl = duas plantas por cova; 1h = uma haste por planta; 2h = duas hastes por planta.

⁽²⁾ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Nota: CV = coeficiente de variação.

ano agrícola (Tabela 2) porque não houve homogeneidade de variâncias entre os 3 anos agrícolas estudados. Verificou-se que somente no ano agrícola 1998/99 houve diferenças entre tratamentos. Naquele ano, o espaçamento de 70cm entre plantas com uma planta por cova e duas hastes por planta (T3) apresentou o maior valor, enquanto os demais tratamentos não diferiram entre si.

Conclusões

O espaçamento de 35cm entre plantas na fileira com uma planta por cova e uma haste por planta (T1) apresenta a maior produtividade de frutos comerciais, porém a menor massa média dos frutos comerciais.

O espaçamento de 50cm entre plantas na fileira com uma planta por cova e uma haste por planta (T2) apresenta a menor produtividade de frutos comerciais, porém a maior massa média dos frutos comerciais.

A massa média dos frutos comerciais é positivamente influenciada pelo menor número de hastes e/ou plantas, por unidade de área.

Tabela 2. Porcentagem de frutos comerciais em função dos métodos de condução do tomateiro cultivar Carmen. Nos anos agrícolas 1997/98, 1998/99 e 2001/02. Epagri, EE de Caçador, 2008

Tratamento ⁽¹⁾	Frutos comerciais		
	1997/98	1998/99	2001/02
%.....		
T1 – 35 cm - 1pl e 1h	98,1 ^{ns}	91,6 b	97,6 ^{ns}
T2 – 50 cm - 1pl e 1h	97,9	91,6 b	97,7
T3 – 70 cm - 1pl e 2h	98,4	95,4 a	97,6
T4 – 70 cm - 2pl e 1h	97,7	92,4 b	97,6
Médias	98,0	92,8	97,6
CV(%)	0,9	1,6	0,6

⁽¹⁾ 1pl = uma planta por cova; 2pl = duas plantas por cova; 1h = uma haste por planta; 2h = duas hastes por planta.

⁽²⁾ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Notas: ns = não há diferenças entre tratamentos pelo teste F a 5% de probabilidade de erro.

CV = coeficiente de variação.

Literatura citada

- AHMED, S.A.; EL-SUOUD, M.R.A.; METWALLY, G.M. Effect of plant density and some weed control treatments on tomato and its associated weeds. Cairo, Egypt. *Bulletin of the National Research*, v.26, n.4, p.493-510, 2001.
- CAMPOS, J.P.; BELFORT, C.C.; GALVÃO, J.D. et al. Efeito da poda da haste e da população de plantas sobre a produção de tomateiro. *Revista Ceres*, v.34, n.192, p.198-208, mar./abr. 1987.
- CARVALHO, L.A. de; TESSARIOLI NETO, J. Produtividade de tomate em ambiente protegido, em função do espaçamento e número de ramos por planta. *Horticultura Brasileira*, v.23, n.4, p.986-989, 2005.
- DOBROMILSKA, R. The effect of plant spacing on the yield and storability of three cultivars of small-sized tomato. *Folia Horticulturae*, v.14, n.1, p.37-44, 2002.
- EPAGRI. *Normas técnicas para o tomateiro tutorado na região do Alto Vale do Rio do Peixe*. Florianópolis, 1997. 60p. (EpagriSistemas de Produção, 27).
- FERY, R.L.; JANICK, J. Effect of planting pattern and population pressure on the yield response of tomato. *HortScience*, v.5, n.5, p.443-444, 1970.
- LARCHER, W. *Physiological plant ecology*. Berlin: Springer, 1995. 448p.
- MARIM, B.G.; SILVA, D. da; GUIMARÃES, M. de A.; et al. Sistemas de tutoramento do tomateiro visando produção de frutos para consumo *in natura*. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.4, p.951-955, out./dez. 2005.
- MOCCIA, S.; KATCHERIAN, F. Efecto de la densidad sobre los componentes del rendimiento de tomate "cherry". Argentina. *Horticultura*, Buenos Aires, v.16, n.40/41, p.5-10, 1997.
- NICHOLS, M.A. Plant spacing: key to greater process vegetable crop productivity. *Acta Horticultural*, n.220, p.223-228, 1987.
- SHARMA, D.K.; CHAUDHARY, D.R.; VERMA, T.S. Growth and seed yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) cv. Roma as influenced by levels of nitrogen and plant spacing. *Haryana Journal of Horticultural Sciences*, v.30, n.1/2, p.95-96, 2001.
- SILVA JÚNIOR, A.A.; MÜLLER, J.J.V.; PRANDO, H.F. Poda de alta densidade de plantio de tomate. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.5, n.1, p.57-61, mar. 1992. ■

Infestação de *Tetranychus ogmophallos* em plantas de amendoim: primeiro registro em Santa Catarina

Luís Antônio Chiaradia¹ e Volmir Pinto de Oliveira²

Resumo – O ácaro *Tetranychus ogmophallos* Ferreira & Flechtmann (Acari: Tetranychidae) infestou e causou danos em uma plantação de amendoim, *Arachis hypogaea* L. (Fabaceae), situada no município de São Lourenço do Oeste (26°21'24" latitude sul, 52°50'54" longitude oeste e 880m de altitude). A produtividade do amendoim foi reduzida porque esse ácaro causou bronzeamento e queda prematura de folhas e produziu densa teia sobre as plantas. Este se constitui no primeiro registro de *T. ogmophallos* no Estado de Santa Catarina.

Termos para indexação: *Arachis hypogaea*, Tetranychidae, ácaro, praga.

Tetranychus ogmophallos mite infestation on peanut plants

Abstract – *Tetranychus ogmophallos* Ferreira & Flechtmann mite (Acari: Tetranychidae) infested and caused damages to a peanut crop, *Arachis hypogaea* L. (Fabaceae), located in São Lourenço do Oeste (26°21'24"S, 52°50'54"W and altitude of 880m). The yield of peanuts was reduced because this pest caused tanning and premature fall of leaves and produced dense web on plants. This was the first record of *T. ogmophallos* in Santa Catarina State, Brazil.

Index terms: *Arachis hypogaea*, Tetranychidae, mite, pest.

Em nível mundial, são conhecidas 17 espécies de ácaros fitófagos que infestam plantas de amendoim, *Arachis hypogaea* L. (Fabaceae) (Lourenção et al., 2001), e o ácaro-verde, *Mononychellus planki* (McGregor), o ácaro-vermelho, *Tetranychus evansi* Baker & Printchard (Flechtmann, 1985), o ácaro-rajado, *Tetranychus urticae* (Koch) (Zucchi et al., 1993; Gallo et al., 2002) e o ácaro *Tetranychus ogmophallos* Ferreira & Flechtmann (Lourenção et al., 2001) (todas Acari: Tetranychidae) ocorrem no território brasileiro.

Os ácaros tetraniquídeos introduzem as quelíceras na epiderme vegetal para se alimentarem do suco celular, provocando lesões que induzem ao aparecimento de manchas cloróticas nas folhas,

sintoma popularmente conhecido por “prateamento”, “bronzeamento” ou “mosqueamento”. As folhas com esse sintoma normalmente caem, o que reduz a produtividade das plantas (Gallo et al., 2002). Além desses danos, os ácaros *T. evansi* e *T. ogmophallos* produzem densa teia, que pode cobrir totalmente as plantas de amendoim (Lourenção et al., 2001; Gallo et al., 2002).

Em um cultivo de amendoim, de variedade local, situado na área urbana do município de São Lourenço do Oeste, SC (26°21'24" latitude sul, 52°50'54" longitude oeste e 880m de altitude), quando as plantas estavam na fase de formação de vagens (março e abril de 2009), ocorreu elevada infestação de um ácaro de cor vermelha. Os espécimes se movimentavam rapidamente e se

aglomeravam na face superior das folhas mais altas (Figura 1), além de produzirem teia, que cobriu totalmente as plantas (Figura 2). A produtividade do amendoim foi reduzida porque as folhas manifestaram sintoma de bronzeamento e caíram prematuramente.

Espécimes do ácaro foram coletados, armazenados em álcool etílico 70% e encaminhados para identificação. A espécie foi identificada como *T. ogmophallos*, e esse foi o primeiro registro da ocorrência dessa praga no Estado de Santa Catarina.

A espécie *T. ogmophallos* foi descrita em 1997 a partir de espécimes que foram coletados em amendoim-forrageiro, *Arachis pintoi* Krap. & Greg. (Fabaceae), planta rasteira utilizada principalmente em ▶

Aceito para publicação em 9/10/09.

¹Eng.-agr., M.Sc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0638, e-mail: chiaradi@epagri.sc.gov.br.

²Téc. agr., Epagri/Esritório Municipal de São Lourenço do Oeste, Rua Duque de Caxias, 789, 89990-000 São Lourenço do Oeste, SC, fone: (49) 3344-8500, e-mail: volmir@epagri.sc.gov.br.

jardins, na cobertura intercalar de pomares e como espécie associada a gramíneas forrageiras (Ferreira & Flechtmann, 1997). Outras plantas hospedeiras desse ácaro são: o amendoim-silvestre, *Arachis prostrata* Benth, o feijão, *Phaseolus vulgaris* L. e a soja, *Glycine max* L., (todas Fabaceae) (Bonato et al., 2000).

O ácaro *T. ogmophallos* localiza-se preferencialmente na face



Figura 1. Colônia do ácaro *Tetranychus ogmophallos* sobre folhas de amendoim. São Lourenço do Oeste, SC (abril de 2009)



Figura 2. Teias produzidas pelo ácaro *Tetranychus ogmophallos* sobre plantas de amendoim. São Lourenço do Oeste, SC (abril de 2009)

superior das folhas mais altas, porém infesta toda a planta de amendoim quando a população está alta, causando danos que podem reduzir até 76,5% da produtividade da cultura (Lourenção et al., 2001).

O ácaro *T. ogmophallos* tem coloração vermelha, e as fêmeas medem em torno de 0,55mm de comprimento e 0,35mm de largura, enquanto os machos são menores

(0,45 por 0,24mm) (Ferreira & Flechtmann, 1997). O ciclo biológico desse acarino em plantas de amendoim tem duração aproximada de 14 dias, à temperatura de 26°C, condição que permite o desenvolvimento de uma geração a cada 20 dias (Bonato et al., 2000). Isso explica o aumento populacional em curto espaço de tempo.

As populações dos ácaros tetraniquídeos normalmente aumentam em períodos quentes e secos devido a essas condições climáticas serem favoráveis ao desenvolvimento dessas pragas (Flechtmann, 1985). Os dados climáticos obtidos em Chapecó, na Estação Meteorológica da Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf) (27°05'06" latitude sul, 52°38'08" longitude oeste e 660m de altitude), referência para a Região Oeste Catarinense, revelaram que a temperatura média foi superior a 24°C em março e abril de 2009, meses em que foram registrados 17,1 e 36mm de chuva, respectivamente. Essas condições climáticas, possivelmente, contribuíram para aumentar a população desse ácaro tetraniquídeo, corroborando as informações de Flechtmann (1985) e Gallo et al. (2002).

Atualmente não há acaricidas registrados para controlar o ácaro *T. ogmophallos*, o que traz preocupações devidas aos expressivos danos que ele pode ocasionar em lavouras de amendoim. Na necessidade de combater a infestação dessa praga de forma emergencial sugere-se a pulverização de Sulficamp, pois se trata do único acaricida registrado

para essa cultura, sendo recomendado no controle do ácaro-verde (*M. planki*) e do ácaro-vermelho (*T. evansi*), na dose de 600g de produto comercial para 100L de água (Agrofit, 2009). Esse acaricida, cujo ingrediente ativo é o enxofre inorgânico, não tem prazo de carência estabelecido para a cultura do amendoim.

para essa cultura, sendo recomendado no controle do ácaro-verde (*M. planki*) e do ácaro-vermelho (*T. evansi*), na dose de 600g de produto comercial para 100L de água (Agrofit, 2009). Esse acaricida, cujo ingrediente ativo é o enxofre inorgânico, não tem prazo de carência estabelecido para a cultura do amendoim.

Agradecimentos

Agradecemos à Dra. Denise Navia Magalhães Ferreira, pesquisadora da Embrapa-Cenargen de Brasília, pela identificação da espécie do ácaro.

Literatura citada

1. AGROFIT: Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 3 set. 2009.
2. BONATO, O.; SANTAROSA, P.L.; RIBEIRO, G. et al. Suitability of three legumes for development of *Tetranychus ogmophallos* (Acari: Tetranychidae). *Florida Entomologist*, Gainesville, v.83, n.2, p.203-205, 2000.
3. FERREIRA, D.N.M.; FLECHTMANN, C.H.W. Two new phytophagous mites (Acari: Tetranychidae, Eriophyidae) from *Arachis pintoii* from Brazil. *Systematic and Applied Acarology*, Canberra, v.2, p.181-188, 1997.
4. FLECHTMANN, C.H.W. *Ácaros de importância agrícola*. 5.ed. São Paulo: Nobel, 1985. 188p.
5. GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. et al. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: Fealq, 2002. 920p.
6. LOURENÇÃO, Q.L.; KASAI, F.S.; NAVIA, D. et al. Ocorrência de *Tetranychus ogmophallos* Ferreira & Flechtmann (Acari: Tetranychidae) em amendoim no Estado de São Paulo. *Neotropical Entomology*, Londrina, v.30, n.3, p.495-496, 2001.
7. ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O. *Guia de identificação de pragas agrícolas*. Piracicaba: Fealq, 1993. 139p. ■

Avaliação de um sistema de previsão para a mancha bacteriana (*Xanthomonas* spp.) do tomateiro¹

Leandro Luiz Marcuzzo², Walter Ferreira Becker³ e José Mauricio Cunha Fernandes⁴

Resumo – Este trabalho tem como objetivo avaliar um modelo de previsão, com diferentes níveis de severidade, para o controle da mancha bacteriana do tomateiro, comparando-o à pulverização convencional. Realizaram-se os regimes de pulverização com severidade estimada (SE) de 0,05, 0,15 e 0,25, com base no modelo descrito por Marcuzzo et al. (2008), e no sistema convencional com pulverizações a cada 5 e 7 dias. Não houve diferença significativa para produtividade e frutos com sintomas ($P < 0,05$). Na área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), constatou-se redução de 25,71% na SE = 0,15 para o mesmo número de pulverizações realizadas semanalmente, o qual não diferiu na AACPD da SE = 0,05. Para SE = 0,25 houve redução de 54,1% e 35,3% no número de pulverizações e de 9,83% a 19,66% para AACPD quando comparado a cada 5 e 7 dias, respectivamente. O sistema de previsão SE = 0,15 reduziu pulverizações em relação ao sistema convencional de controle.

Termos para indexação: *Solanum lycopersicum*, epidemiologia, previsão.

Evaluation of a forecast system for bacterial tomato (*Xanthomonas* spp.) spot

Abstract – An evaluation of a forecast model of bacterial tomato spot with different levels of disease severity was compared to conventional spraying regime. The following sprayings with severity threshold (ST) of 0.05, 0.15, and 0.25 were carried out, based on the forecast model described by Marcuzzo et al. (2008), and conventional spraying regime with 5- and 7-day intervals. The results did not reveal any significant differences ($P < 0.05$) in yield or fruits with symptoms within all treatments. The area under disease progress curve (AUDPC) was reduced by 25.71% for ST 0.15 with the same number of sprayings carried out weekly. This was not different from AUDPC of ST: 0.05. For ST: 0.25, the number of sprays was 54.1% and 35.3% less compared to 5-day and 7-day spray regime, respectively, and the corresponding AUDPC were 9.83% and 19.66%. The forecast model with severity threshold ST 0.15 reduced the spraying number in relation to the conventional spraying regime.

Index terms: *Solanum lycopersicum*, epidemiology, forecast.

O cultivo do tomateiro ocupa uma posição de destaque na produção agrícola, pois é explorado intensivamente em todo o território nacional. Em Santa Catarina, o município de Caçador se destaca como um dos principais produtores no sul do País (Síntese..., 2007).

Diversas enfermidades incidem na cultura e, entre elas, as fitobactérias, que se caracterizam como patógenos de difícil controle, pois os antibióticos não apresentam uma efetividade de controle (Romeiro & Vieira Junior, 2005). Entretanto,

produtos à base de cobre em mistura com mancozeb são utilizados desde a década de 80 como o principal método de controle (Maringoni et al., 1986).

Na região de Caçador, SC, a fitobactéria prevalente na cultura do tomateiro é *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, agente causal da mancha bacteriana. Atualmente, essa bactéria é também denominada de *X. euvesicatoria* (Jones et al., 2004). Outras espécies têm sido associadas à doença, como *X. gardneri*, *X. vesicatoria* e *X.*

perforans (Lopes & Quezado-Duval, 2005) com a mesma sintomatologia (Figura 1). Neste trabalho, será adotada a nomenclatura de *Xanthomonas* spp.

Muitas das enfermidades de plantas têm sido controladas por métodos empíricos, ocasionando uso desnecessário de agrotóxicos e aumento dos custos de produção, além de impactar o meio ambiente e apresentar resíduos no fruto (Reis, 2004). Mediante esse contexto, o manejo de controle ideal inclui a previsão de doenças, relacionando-as▶

Aceito para publicação em 27/7/09.

¹Parte da tese de doutorado do primeiro autor, Universidade de Passo Fundo (UPF), 2008.

²Eng.-agr., Dr., Universidade do Contestado/Campus Universitário de Caçador, C.P. 232, 89500-000 Caçador, SC, fone: (49) 3561-6200, e-mail: leandro@cdr.unc.br.

³Eng.-agr., Dr., Epagri/Estação Experimental de Caçador, C.P. 591, 89500-000 Caçador, SC, fone: (49) 3561-2000, e-mail: wbecker@epagri.sc.gov.br.

⁴Eng.-agr., Ph.D., Embrapa Trigo, Rodovia BR-285, km 174, C.P. 451, 99001-970 Passo Fundo, RS, fone: (54) 3316-5800, e-mail: mauricio@cnpt.embrapa.br.

com a variação micrometeorológica, principalmente durante o processo da infecção. Segundo Bergamim Filho & Amorim (1995), os sistemas de previsão de doenças de plantas são ferramentas que possibilitam prever o desenvolvimento de uma doença e indicar o momento mais provável de efetuar a pulverização.

Partindo desses princípios, este trabalho teve como objetivo avaliar, em condição de campo, o sistema de previsão para a mancha bacteriana desenvolvido por Marcuzzo et al. (2008) com vistas à adequação de manejo da doença.

A condução do trabalho foi na Epagri/Estação Experimental de Caçador, localizada a 26°81'93" latitude sul e 51°83'53" longitude oeste e altitude de 952m, no período de 13 de novembro de 2006 a 19 de março de 2007.

A verificação das variáveis meteorológicas como temperatura e molhamento foliar foram realizadas através do termo-higrômetro (G. Lufft Altenberg STR 3) instalado em abrigo meteorológico, e o índice pluviométrico medido pelo pluviômetro na estação meteorológica da Epagri/Estação Experimental de Caçador, localizada a 500m do local do experimento.

Mudas de tomateiro da cultivar Carmem foram transplantadas a campo e conduzidas no sistema de estaqueamento vertical com uma planta por cova e duas hastes por planta. Utilizou-se espaçamento de 1,5m entre filas e 0,6m entre plantas.

A calagem, adubação e tratamentos culturais foram realizados conforme a recomendação para a cultura.

Foram comparados os níveis do sistema de previsão, com valores de severidade estimada (SE) de 0,05, 0,15, 0,25, baseando-se no modelo desenvolvido por Marcuzzo et al. (2008).

$$SE = 0,0001538 \cdot (x-8)^{2,4855647} \cdot (32-x)^{0,7091962} \cdot \frac{0,64289}{1+2126122 \cdot \exp^{-0,12345y}}$$

em que, **SE** é a severidade estimada (% de severidade/100); **x**, a temperatura média diária (°C); **y**, o tempo de molhamento foliar (horas), juntamente avaliado com o sistema convencional de controle por meio de pulverização a cada 5 e 7 dias. A pulverização no sistema de previsão foi realizada quando o somatório diário dos valores (0,05, 0,15, 0,25) de cada SE foi atingida, sendo então zerado e iniciada nova contagem de severidade.

A testemunha absoluta, sem tratamento, constou de 60 plantas afastadas a 3m dos tratamentos. Para os tratamentos baseados no sistema de previsão, a pulverização iniciou-se após a sétima semana do transplantio, período esse em que inicia a ocorrência da mancha bacteriana na região de Caçador, SC (Marcuzzo et al., 2007). Nos tratamentos de 5 e 7 dias, as pulverizações foram realizadas desde o transplantio, conforme sistema convencional de controle. Na ocorrência de volumes de chuva superiores a 25mm, todos os tratamentos eram pulverizados devido à possível perda do efeito protetor do fungicida.

A calda bactericida era composta da mistura comercial mancozeb + cobre (cuprozeb 200g/100L) e do fungicida clorotalonil (200g/100L) e foi aplicada semanalmente ou após o acúmulo de 25mm ou mais de precipitação pluviométrica. Para o controle de insetos, foram intercalados os tratamentos com deltamethrine (40ml/100L) e etofenproxi (200ml/100L), aplicados preventivamente a cada 7 dias.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis repetições, e cada parcela foi constituída de dez plantas. A porcentagem de área total foliar infectada na planta foi verificada semanalmente com o auxílio de escala diagramática proposta por Mello et al. (1997). A severidade da doença ao longo do ciclo foi integralizada por meio da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD).

As variáveis produtividade (t/ha) de frutos comerciais classificados como extra AA (> 150g) e extra A (100 a 150g), a porcentagem de frutos com mancha bacteriana e a AACPD dos sistemas de previsão e convencional foram submetidas à análise de variância pelo teste F. A média de cada um dos tratamentos foi comparada com a média do tratamento testemunha pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade e as médias entre os tratamentos do sistema de previsão e convencional foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Constatou-se que no nível de previsão SE = 0,05 houve um aumento de 50% e 111,8% no número de pulverizações quando comparados

à pulverização a cada 5 e 7 dias, respectivamente (Tabela 1). No sistema SE = 0,15 houve uma redução de 29,2% no número de pulverizações quando comparado a cada 5 dias e igualando-se quando a cada 7 dias (Tabela 1). No SE = 0,25 reduziu-se o número de pulverizações semanais em 54,2% e 35,3% quando comparado a cada 5 e 7 dias, respectivamente. No estudo realizado por Jardine & Stephens (1987) para a previsão de *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, constatou-se uma redução de até 25% no número de aplicações para a pinta bacteriana do tomateiro.

Na avaliação da AACPD (Tabela 1), o sistema de previsão SE = 0,15 apresentou uma redução de 25,71% na AACPD comparado com 7 dias, o qual diferiu estatisticamente da testemunha pelo teste de Dunnett 5%, porém foi igual pelo teste de Tukey 5% da AACPD na SE = 0,05. Considerando-se que o tratamento SE = 0,15 teve o mesmo número de pulverizações que o tratamento 7 dias e este apresentou uma AACPD significativamente inferior, pode-se afirmar que o momento correto da pulverização aliado às condições climáticas apresenta um efetivo manejo da doença com o mesmo número de pulverizações realizado empiricamente pelo método de calendário fixo, que normalmente o produtor utiliza.

Para o tratamento SE = 0,25, constatou-se uma redução na AACPD de 9,83% a 19,66% quando comparado com pulverização a cada 5 e 7 dias, respectivamente. Não houve diferença significativa para AACPD entre os tratamentos SE = 0,15 e 5 dias, nem entre o sistema convencional de pulverização a cada 5 e 7 dias (Tabela 1).

Para a produção de frutos comerciais e porcentagem de frutos com sintomas (Tabela 1), os tratamentos não diferiram entre si.

O modelo proposto demonstrou que é possível manejar a enfermidade (Figura 1) e, dentro desse aspecto, é necessário que a avaliação tenha outras observações para que se comprove a eficácia do modelo em diferentes condições climáticas e de epidemias durante o ciclo produtivo do tomateiro no município de Caçador.

O uso do modelo com SE = 0,15 demonstrou que é possível a redução

Tabela 1. Número de pulverizações, área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), frutos comerciais e porcentagem de frutos com sintomas da doença em diferentes sistemas de previsão comparados com o tratamento convencional para controle da mancha bacteriana do tomateiro. Epagri/EE Caçador, 2006/07

Tratamento	Pulverização	AACPD ⁽¹⁾	Frutos Comerciais	
			Produção	Com sintomas de mancha bacteriana
	Nº		.....t/ha.....	
SE = 0,05	36	936,81 a*	77,85 ^{ns}	5,94 ^{ns}
SE = 0,15	17	1.114,93 ab*	75,74	6,32
SE = 0,25	11	1.205,71 b	76,92	6,58
Convencional (5 dias)	24	1.337,18 bc	77,63	5,83
Convencional (7 dias)	17	1.500,82 c	79,07	6,63
Testemunha		1.515,87	66,96	7,41
CV (%)	-	12,22	12,52	16,15

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

*Sistema difere estatisticamente da testemunha pelo teste de Dunnett em nível de 5%.

Notas: SE = severidade estimada (% de severidade/100).

CV = coeficiente de variação.

ns = não significativo pelo teste F 5%.

da doença e do número de pulverizações comparado com o empregado no sistema convencional (5 a 7 dias) com vista ao controle da mancha bacteriana causada por *Xanthomonas* spp.

Literatura citada

- BERGAMIM FILHO, A.; AMORIM, L. Sistemas de previsão e avisos. In: BERGAMIM FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). *Manual de fitopatologia*. 3.ed. São Paulo: Ceres, 1995. v.1. p.627-646.
- JONES, J.B.; LACY, G.H.; BOUZAR, H. et al. Reclassification of the *Xanthomonas* associated with bacterial spot disease of tomato pepper. *Systematic and Applied Microbiology*, Stuttgart, v.27, n.6, p.755-762, 2004.
- JARDINE, D.J.; STEPHENS, C.T.A. Predictive system for timing chemical applications to control *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, causal agent of bacterial speck. *Phytopathology*, St. Paul, v.77, n.6, p.823-827, 1987.
- LOPES, C.A.; QUEZADO-DUVAL, M.A. Doenças bacterianas. In: LOPES, C.A.; ÁVILA, A.C. *Doenças do tomateiro*. Brasília: Embrapa-CNPQ, 2005. p.53-73.
- MARCUZZO, L.L.; FERNANDES, J.M.C.; BECKER, W.F. Influência da temperatura e da duração do molhamento foliar na severidade da mancha bacteriana do tomateiro. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v.34, p.9, 2008. (Suplemento).
- MARCUZZO, L.L.; BECKER, W.F.; FERNANDES, J.M.C. Epidemiologia da mancha bacteriana (*Xanthomonas* spp.) do tomateiro. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.32, n.1, p.136, 2007.
- MARINGONI, A.C.; KUROZAWA, C.; BARBOSA, V. et al. Controle químico da mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (DOIDGE) DYE) do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* MILL.). *Summa Phytopathologica*, Piracicaba, v.12, n.1, p.92-101, 1986.
- MELLO, S.C.; TAKATSU, A.; LOPES, C.A. Escala diagramática para avaliação da mancha bacteriana do tomateiro. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.22, n.3, p.447-448, maio/jun. 1997.
- REIS, E.M. *Previsão de doenças de plantas*. Passo Fundo, RS: UPF, 2004. 316p.
- ROMEIRO, R. S.; VIEIRA JUNIOR, J. R. Importância de antibióticos para o controle de fitopatógenos e para outras finalidades em fitopatologia. *Summa Phytopathologica*, v.31, p.132-135, 2005. (Suplemento).
- SÍNTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA 2006/2007. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2007. 282p. ■

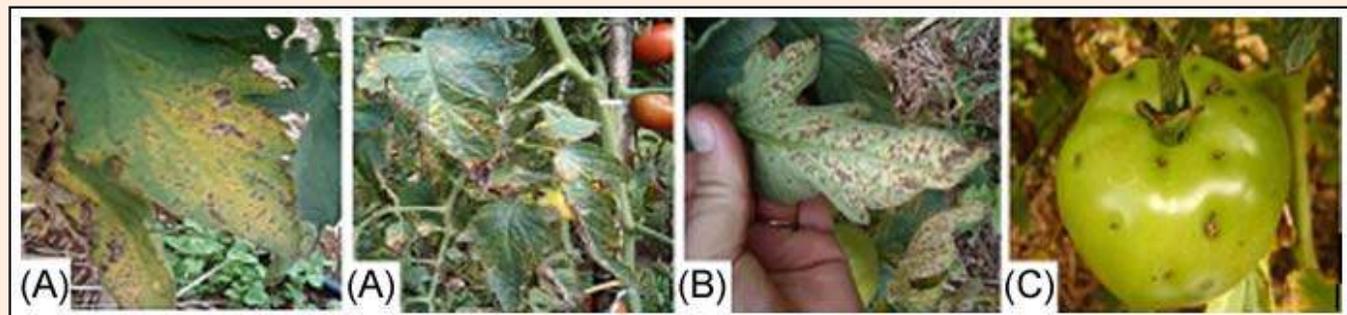


Figura 1. (A) Sintoma da mancha bacteriana do tomateiro na face superior, (B) na face inferior da folha e (C) no fruto

Normas para publicação na revista Agropecuária Catarinense (RAC)

A revista Agropecuária Catarinense aceita para publicação matérias ligadas à agropecuária e à pesca, desde que se enquadrem nas seguintes normas:

1. As matérias para as seções Artigo científico, Germoplasma e Lançamento de cultivares e Nota científica devem ser originais e vir acompanhadas de uma carta afirmando que a matéria é exclusiva à RAC.
2. O Artigo científico deve ser conclusivo, oriundo de uma pesquisa já encerrada. Deve estar organizado em Título, Nome completo dos autores (sem abreviação), Resumo (máximo de 15 linhas, incluindo Termos para indexação), Título em inglês, Abstract e Index terms, Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusão, Agradecimentos (opcional), Literatura citada, tabelas e figuras. Os termos para indexação não devem conter palavras já existentes no título e devem ter no mínimo três e no máximo cinco palavras. Nomes científicos no título não devem conter o nome do identificador da espécie. Há um limite de 15 páginas para Artigo científico, incluindo tabelas e figuras.
3. A Nota científica refere-se a pesquisa científica inédita e recente com resultados importantes e de interesse para uma rápida divulgação, porém com volume de informações insuficiente para constituir um artigo científico completo. Pode ser também a descrição de nova doença ou inseto-praga. Deve ter no máximo oito páginas (incluindo as tabelas e figuras). Deve estar organizada em Título, Nome completo dos autores (sem abreviação), Resumo (máximo de 12 linhas, incluindo Termos para indexação), Título em inglês, Abstract e Index terms, texto corrido, Agradecimentos (opcional), Literatura citada, tabelas e figuras. Não deve ultrapassar dez referências bibliográficas.
4. A seção Germoplasma (Lançamento de cultivares) deve conter Título, Nome completo dos autores, Resumo (máximo de 15 linhas, incluindo Termos para indexação), Título em inglês, Abstract e Index terms, Introdução, Origem (incluindo pedigree), Descrição (planta, brotação, floração, fruto, folha, sistema radicular, tabela com dados comparativos), Perspectivas e problemas da nova cultivar ou germoplasma, Disponibilidade de material e Literatura citada. Há um limite de 12 páginas para cada matéria, incluindo tabelas e figuras.
5. Devem constar no rodapé da primeira página: formação profissional do autor e do(s) coautor(es), título de graduação e pós-graduação (Especialização, M.Sc., Dr., Ph.D.), nome e endereço da instituição em que trabalha, telefone para contato e endereço eletrônico.
6. As citações de autores no texto devem ser feitas por sobrenome e ano, com apenas a primeira letra maiúscula. Quando houver dois autores, separar por "&"; se houver mais de dois, citar o primeiro seguido por "et al." (sem itálico).
7. Tabelas e figuras geradas no Word não devem estar inseridas no texto e devem vir numeradas, ao final da matéria, em ordem de apresentação, com as devidas legendas. Gráficos gerados no Excel devem ser enviados, com as respectivas planilhas, em arquivos separados do texto. As tabelas e as figuras (fotos e gráficos) devem ter título claro e objetivo e ser auto-explicativas. O título da tabela deve estar acima dela, e o título da figura, abaixo. As tabelas devem ser abertas à esquerda e à direita, sem linhas verticais e horizontais, com exceção daquelas para separação do cabeçalho e do fechamento, evitando-se o uso de linhas duplas. As abreviaturas devem ser explicadas ao aparecerem pela primeira vez. As chamadas devem ser feitas em algarismos arábicos sobrescritos, entre parênteses e em ordem crescente (ver modelo).
8. As fotografias (figuras) devem estar digitalizadas, em formato JPG ou TIF, em arquivo separado do texto, com resolução mínima de 200dpi, 15cm de base.
9. As matérias apresentadas para as seções Registro, Opinião, Conjuntura e Informativo técnico devem se orientar pelas normas do item 10.

- 9.1 Registro – matérias que tratam de fatos oportunos que mereçam ser divulgados. Seu conteúdo é a notícia, que, apesar de atual, não chega a merecer o destaque de uma reportagem. Não devem ter mais que duas páginas.
- 9.2 Opinião – deve discorrer sobre assuntos que expressam a opinião do autor sobre o fato em foco e não deve ter mais que três páginas.
- 9.3 Conjuntura – matérias que enfocam fatos atuais com base em análise econômica, social ou política, cuja divulgação é oportuna. Não devem ter mais que seis páginas.
- 9.4 Informativo técnico – refere-se à descrição de uma técnica, uma tecnologia, doenças, insetos-praga, e outras recomendações técnicas de cunho prático. Não deve ter mais do que oito páginas, incluídas as figuras e tabelas.
10. Os trabalhos devem ser encaminhados preferencialmente em meio digital (e-mail ou CD), no programa Word for Windows, letra arial, tamanho 12, espaço duplo. Devem possuir margem superior, inferior e laterais de 2,5cm, estar paginadas e com as linhas numeradas.
11. Literatura citada. As referências bibliográficas devem estar restritas à Literatura citada no texto, de acordo com a ABNT e em ordem alfabética. Não são aceitas citações de dados não publicados e de publicações no prelo. Quando houver mais de três autores, citam-se apenas os três primeiros, seguidos de “et al.”.

Exemplos de citação:

Eventos:

Daners, G. Flora de importância melífera no Uruguai. In: CONGRESSO IBERO-LATINO-AMERICANO DE APICULTURA, 5.,

1996, Mercedes. Anais... Mercedes, 1996. p.20.

Periódicos no todo:

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL-1999. Rio de Janeiro: IBGE, v.59, 2000. 275 p.

Artigo de periódico:

STUKER, H.; BOFF, P. Tamanho da amostra na avaliação da queima acinzentada em canteiros de cebola. Horticultura Brasileira, Brasília, v.16, n.1, p.10-13, maio 1998.

Artigo de periódico em meio eletrônico:

SILVA, S.J. O melhor caminho para atualização. PC world, São Paulo, n.75, set. 1998. Disponível em: <www.idg.com.br/abre.htm>. Acesso em: 10 set. 1998.

Livro no todo:

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

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10.ed. Porto Alegre, RS: SBCS/ Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2004, 400p.

Capítulo de livro:

SCHNATHORST, W.C. Verticillium wilt. In: WATKINS, G.M. (Ed.) Compendium of cotton diseases. St.Paul: The American Phytopathological Society, 1981. part 1, p.41-44.

Teses e dissertações:

CAVICHIOLO, J.C. Efeitos da iluminação artificial sobre o cultivo do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*), 1998. 134f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP. ■

Tabela 1. Peso médio dos frutos no período de 1993 a 1995 e produção média desses três anos, em plantas de macieira, cultivar Gala, tratadas com diferentes volumes de calda de raleantes químicos⁽¹⁾

Tratamento	Peso médio dos frutos				Produção média
	1993	1994	1995	Média	
	..... g				kg/ha
Testemunha	113 d	95 d	80 d	96,0	68.724
Raleio manual	122 cd	110 bc	100 ab	110,7	47.387
16L/ha	131 abc	121 a	91 bc	114,3	45.037
300L/ha	134 ab	109 bc	94 bc	112,3	67.936
430L/ha	122 cd	100 cd	88 cd	103,3	48.313
950L/ha	128 abc	107 bc	92 bc	109,0	59.505
1.300L/ha	138 a	115 ab	104 a	119,0	93.037
1.900L/ha					
c/ pulverizador manual	125 bc	106 bc	94 abc	108,4	64.316
1.900L/ha					
c/ turboatomizador	133 ab	109 bc	95 abc	112,3	64.129
CV (%)	4,8	6,4	6,1	6,4	-
Probabilidade > F	0,0002 ^(**)	0,011 ^(**)			

⁽¹⁾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.

Nota: CV = coeficiente de variação.

Fonte: Camilo & Palladini. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.11, nov. 2000.

Errata

Em relação ao artigo “Melhoramento genético participativo em goiabeira-serrana”, publicado na seção Conjuntura da última revista (v.22, n.2, jul. 2009, p.17-18), foram omitidas três bibliografias no item Literatura citada. São elas:

- CLEVELAND, D.A., SOLERI, D.; SMITH, S.E. A biological framework for understanding farmers’ plant breeding. *Economic Botany*, v.54, n.3, p.377-394, 2000.
- GUIVANT, J.S. Heterogeneidade de conhecimentos no desenvolvimento rural sustentável. *Cadernos de Ciência e Tecnologia*, v.14, n.3, p.411-448, 1997.
- SIMONS, A.; LEAKEY, R.R.B. Tree domestication in tropical agroforestry. *Agroforestry Systems*, v.61, p.167-181, 2004.



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



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

Preço da assinatura

Um ano: R\$ 22,00

Dois anos: R\$ 42,00

Três anos: R\$ 60,00

Periodicidade: quadrimestral
Circulação: março, julho e novembro

Como ser assinante da *Agropecuária Catarinense*?

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

Cheque nominal à Epagri

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

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

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

Revista *Agropecuária Catarinense* – RAC

Caixa Postal 502, 88034-901 Florianópolis, SC

Fones: (48) 3239-5595 e 3239-5535, fax: (48) 3239-5597

E-mail: assinatura@epagri.sc.gov.br



Nome: _____

Endereço: _____

Município: _____ CEP: _____ Estado: _____

Bairro: _____ Caixa Postal: _____ Fone: _____

CPF/CNPJ: _____ E-mail: _____

Atividade principal: _____

Data: _____ Assinatura: _____

Plante uma árvore. Você tem boas razões para isso.

Ar fresco

Pelo processo de evapotranspiração, as folhas liberam vapor de água que refresca o ar e o umedece.

Ar puro

As folhas absorvem o dióxido de carbono da atmosfera – um dos gases responsáveis pelo efeito estufa – e liberam oxigênio.

Sombra e água fresca

A sombra ameniza as altas temperaturas. Quando crescem junto a rios e lagos, as árvores evitam a erosão das margens e melhoram o habitat dos peixes.

Mais vida

Cada árvore funciona como um ecossistema, pois sobre ela vivem pássaros, insetos e outros seres vivos que interagem entre si.

Água preservada

As raízes retêm água da chuva, fazendo com que ela seja absorvida lentamente pelo solo e chegue aos lençóis freáticos que abastecem os rios.

Solo protegido

As raízes evitam a erosão e trazem nutrientes do subsolo para a superfície, contribuindo para a fertilização. A queda de folhas, galhos e frutos ajuda a formar o húmus.





Epagri/Centro de Treinamento de Videira