

Agropecuária Catarinense



ISSN 0103-0779 (impressa)
ISSN 2525-6076 (online)
Vol. 31, nº 1, jan./abr. 2018



Força feminina

Histórias de mulheres que estão transformando o espaço rural e
pesqueiro catarinense com empreendedorismo e liderança

SCS458 Osvino:
novo cultivar de
tangerineira

Eficácia da terra de
diatomácea no controle
do gorgulho-do-milho

Dejetos de bovinos
na produção de milho
e forragem





Governador do Estado
João Raimundo Colombo

Vice-Governador do Estado
Eduardo Pinho Moreira

**Secretário de Estado da
Agricultura e da Pesca**
Moacir Sopelsa

Presidente da Epagri
Luiz Ademir Hessmann

Diretores

Giovani Canola Teixeira
Administração e Finanças

Ivan Luiz Zilli Bacic
Desenvolvimento Institucional

Luiz Antonio Palladini
Ciência, Tecnologia e Inovação

Paulo Roberto Lisboa Arruda
Extensão Rural



Agropecuária Catarinense

Indexada à Agrobases e à CAB International

Comitê de Publicações/Publication Committee

Bruno Correa da Silva, Dr., Campo Experimental de Piscicultura de Camboriú
Cristiane de Lima Wesp, Dra., Estação Experimental de Videira
Cristiano João Arioli, Dr., Estação Experimental de São Joaquim
Daniel Pedrosa Alves, Dr., Estação Experimental de Ituporanga
Edivanio Rodrigues de Araújo, Dr., Estação Experimental de Ituporanga
Eliane Rute de Andrade, Dra., Estação Experimental de Videira
Fábio Martinho Zamboni, Dr., Estação Experimental de Itajaí
Gabriel Berenhauser Leite, Dr., Departamento Estadual de Marketing e Comunicação
Gilcimar Adriano Vogt, M.Sc., Estação Experimental de Canoinhas
Gilson José Marcinichen Gallotti, M.Sc., Estação Experimental de Canoinhas
Gláucia Almeida Padrão, Dra., Cepa
Henrique Belmonte Petry, Dr., Estação Experimental de Urussanga
João Rogério Goulart Junior, Dr., Cepa
Leandro Hahn, Dr., Estação Experimental de Caçador
Lucia Morais Kinzeleer, Dra., Departamento Estadual de Marketing e Comunicação (Presidente)
Luís Hamilton Pospissil Garbossa, Dr., Ciram
Luiz Augusto Martins Peruch, Dr., Departamento Estadual de Marketing e Comunicação
Marcelo Mendes de Haro, Dr., Estação Experimental de Itajaí
Márcia Cunha Varaschin, M.Sc., Departamento Estadual de Marketing e Comunicação
Maria Cristina Canale Rappussi da Silva, Dra., Cepaf
Mariuccia Schlichting De Martin, Dra., Estação Experimental de Caçador
Marlise Nara Ciotta, Dra., Estação Experimental de São Joaquim
Mauro Ferreira Bonfim Junior, Dr., Estação Experimental de Urussanga
Murilo Dalla Costa, Dr., Estação Experimental de Lages
Natália da Costa Marchiori, Dra., Cedap
Paulo Sergio Tagliari, M.Sc., Departamento Estadual de Marketing e Comunicação
Rodolfo Vargas Castilhos, Dr., Cepaf
Tiago Celso Baldissera, Dr., Estação Experimental de Lages
Wiliam da Silva Ricce, Dr., Ciram

Conselho Editorial/Editorial Board

Alvadi Balbinot Jr., Dr. – Embrapa – Londrina, PR
Ana Cristina Portugal de Carvalho, Dra. – Embrapa – Fortaleza, CE
Bonifácio Hideyuki Nakasu, Dr. – Embrapa – Pelotas, RS
César José Fanton, Dr. – Incaper – Vitória, ES
Cristiano Cortes, Dr. – ESA – França
Fernanda Vidigal Duarte Souza, Dra. – Embrapa – Cruz das Almas, BA
Fernando Mendes Pereira, Dr. – Unesp – Jaboticabal, SP
Flávio Zanetti, Dr. – UFPR – Curitiba, PR
Guilherme Sabino Rupp, Dr. – Epagri – Florianópolis, SC
Gustavo de Faria Theodoro, Dr. – UFMS – Chapadão do Sul, MS
Luís Sangoi, Dr. – Udesc/CAV – Lages, SC
Mário Ângelo Vidor, Dr. – Epagri – Florianópolis, SC
Miguel Pedro Guerra, Dr. – UFSC – Florianópolis, SC
Moacir Pasqual, Dr. – UFLA – Lavras, MG
Roberto Hauagge, Dr. – Iapar – Londrina, PR
Sami Jorge Michereff, Dr. – UFRPE – Recife, PE

Colaboraram como revisores técnico-científicos nesta edição:

Alexandre Carlos Menezes-Netto	Hugo Thaner dos Santos
André Luís Tortato Novaes	Ivan Dagoberto Faoro
Angelo Mendes Massignam	Maicon Gaiessler Lorena Pinto
Antônio Ricardo Panizzi	Marcos Roberto Conceschi
Cristina Pandolfo	Maria Cristina Canale Rappussi da Silva
Denilson Dortzbach	Mateus Pereira Gonzatto
Edivanio Rodrigues de Araujo	Milton da Veiga
Eduardo Cesar Brugnara	Nelson Eduardo Prestes
Eduardo do Nascimento Aquini	Odimar Zanuzo Zanardi
Elaine Ferrari de Brito	Rafael Antonio Pasini
Érica Frazão Pereira De Lorenzi	Rafael Antônio Presotto
Evandro Spagnollo	Rodolfo Vargas Castilhos
Gilberto Caetano Manzoni	Rosandro Boligon Minuzzi
Gilson Jose Marcinichen Gallotti	Sergio Augusto Ferreira de Quadros
Giovanna Radel de Vargas	Vagner Miranda Portes
Henrique Belmonte Petry	Vanessa Cristina Fávoro

Sumário

2 Editorial

3 Lançamentos editoriais

Registro

5 Angola vai produzir milhos desenvolvidos pela Epagri

6 Composto orgânico contribui para controle de doença do tomateiro

7 Laboratório de análise de tecido vegetal mantém selo de qualidade

7 Escritório municipais passam a atuar como Correspondente Bancário do Pronaf

8 Brasil ganha certificadora de ovos caipiras

9 Comunicação da Epagri vira exemplo para o país e o mundo

10 SC Rural impulsionou agricultura familiar catarinense

11 Pesquisas com pastagens avançam na Estação Experimental de Lages

Opinião

12 Perspectivas do mercado de controle biológico no Brasil

Conjuntura

14 O desempenho da agropecuária catarinense nos últimos anos

Vida rural

19 Microrganismos eficientes enriquecem o solo

Reportagem

20 Mulheres no comando

27 Sabor e identidade cultural na cuia

Informativo técnico

33 Amostragem de alimentos para análise bromatológica

37 Controle de doenças do maracujazeiro: situação atual e perspectivas

41 Cultivo armadilha para manejo integrado do percevejo-do-grão em arroz irrigado

Nota Científica

45 Danos causados por vendaval em bananais de diferentes cultivares de bananeira (*Musa spp.*)

48 Uso de feromônio sexual no manejo da mariposa-oriental na cultura da macieira em São Joaquim, SC

Germoplasma

52 'SCS458 Osvino': novo cultivar de tangerineira precoce com alto potencial produtivo, tolerância ao frio e ausência de sementes

Artigo científico

56 Avaliação da eficácia de duas formulações comerciais de terra de diatomácea no controle do gorgulho-do-milho com base em parâmetros toxicológicos

61 Fator erosividade e características das chuvas erosivas para a Região do Planalto Norte de Santa Catarina

67 Dejetos líquidos de bovinos na produção de milho e pastagem anual de inverno em um Nitossolo Vermelho

72 Características produtivas de um rebanho Corriedale com diferentes idades e classificações de lã

77 Efeito da densidade inicial de cultivo sobre a produtividade de mexilhões *Perna perna* em Santa Catarina

82 Normas para publicação

Agropecuária Catarinense

ISSN 0103-0779 (impresso)

ISSN 2525-6076 (online)

INDEXAÇÃO: Agrobases, CAB International e PKP Index

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) 3665-5000, fax: (48) 3665-5010, site: www.epagri.sc.gov.br.

A RAC tem por missão divulgar trabalhos de pesquisa e extensão rural de interesse do setor agropecuário nacional.

EDITOR-CHEFE: Gabriel Berenhauser Leite

EDITORES TÉCNICOS: Lucia Morais Kinceler
Luiz Augusto Martins Peruch
Márcia Cunha Varaschin
Paulo Sergio Tagliari

Contatos com a Editoria: editoriarac@epagri.sc.gov.br,
fone: (48) 3665-5449, 3665-5367.

EDITORA JORNALÍSTICA: Gisele Dias (MTb SC 00571)

JORNALISTAS: Gisele Dias (MTb SC 00571)
Isabela Schwengber (MTb MS 167)

CAPA, DIAGRAMAÇÃO E ARTE-FINAL: Victor Berretta

IMAGEM DA CAPA: Adaptado de <http://pt.pngtree.com>

REVISÃO: Laertes Rebelo

DOCUMENTAÇÃO: José Carlos Gelsleuster

EXPEDIÇÃO: DEMC/Epagri, C.P. 502, 88034-901
Florianópolis, SC, fone: (48) 3665-5357, 3665-5361, e-mail:
gmc@epagri.sc.gov.br

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

A primeira edição de 2018 traz uma ótima notícia. As agricultoras e pescadoras catarinenses vêm ocupando cada vez mais espaços de liderança, empreendendo, realizando mudanças e superando desafios. A reportagem de capa traz histórias dessas guerreiras que estão transformando o espaço rural e da pesca e garantindo qualidade de vida à sociedade.

A outra reportagem mostra a trajetória de erva-mate no Planalto Norte Catarinense, uma planta que começou a ser usada pelos indígenas ainda antes da colonização europeia na região. Agora a Epagri se uniu a outras instituições para buscar uma Indicação Geográfica para o produto, que é reconhecido internacionalmente por seu sabor peculiar e seu modo de cultivo em harmonia com o meio ambiente.

A seção Vida Rural apresenta os microrganismos eficientes, seres microscópicos que podem ser capturados na floresta para tornar o solo mais rico e fértil. Além da inclusão do sistema de comunicação da Epagri na plataforma de boas práticas da FAO, diversas novidades são abordadas nos Registros: a manutenção do selo de qualidade do laboratório de análise de tecido vegetal da Estação Experimental de Caçador, as pesquisas com pastagens da Estação Experimental de Lages e outras informações úteis aos profissionais ligados à agricultura e à pesca em Santa Catarina.

A agricultura mundial passa por transformações, destacando muitas novidades tecnológicas. A redução do uso de pesticidas químico-industriais e substituição por novas técnicas menos agressivas ao meio ambiente e à saúde das pessoas já é uma realidade no campo. Neste número a RAC traz diversos artigos com resultados de pesquisas na linha sustentável que já estão chegando nas propriedades rurais.

A seção Opinião destaca o Controle Biológico (CB) de pragas, e ressalta que é uma prática que está aumentando no Brasil. A criação de biofábricas, que receberam apoio de centros de pesquisa, em várias regiões, agora repassam aos agricultores produtos e conhecimento técnico.

Na seção técnico-científica, Informativo Técnico demonstra que o uso de armadilhas consegue controlar uma das piores pragas do arroz irrigado, o percevejo-do-grão. Com isto reduz-se o uso de inseticidas e evita contaminação ambiental e do arroz colhido. Outro Informativo discute as perspectivas do controle de doenças do maracujazeiro, enfatizando o manejo da cultura e adoção de cultivares resistentes e adaptadas às diferentes regiões. Uma Nota Científica apresenta os resultados de pesquisa que orienta os produtores à melhor utilização de feromônio sexual no combate à mariposa-oriental que ataca a cultura da macieira. E, ainda, Artigo Científico atesta a eficiência de duas formulações comerciais de terra diatomácea no controle do gorgulho-do-milho.

Como de praxe, a Revista registra o lançamento de novos cultivares de plantas, resultado das pesquisas em melhoramento genético nas estações experimentais da Epagri. Nesta edição o destaque é um novo cultivar de tangerineira precoce, a SCS458 Osvino, que possui alto potencial produtivo, tolerância ao frio e ausência de sementes, característica esta apreciada pelos consumidores.

E, na seção Lançamentos Editoriais, a Epagri apresenta oito novas publicações, incluindo livro, boletins técnicos e didáticos e sistema de produção.

Boa leitura !



Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2016-2017

Em sua 38ª edição, a Síntese 2016-2017 destaca a apresentação do cálculo do Valor Bruto de Produção (VBP) dos principais produtos da agropecuária catarinense. O estudo mostra que cinco produtos contribuem com dois terços de toda a produção agropecuária estadual. A publicação traz análises sobre o desempenho produtivo e mercadológico das principais cadeias produtivas da agropecuária estadual e destaca ainda o valor exportado pelo agronegócio catarinense em 2016, ligeiramente inferior ao obtido em 2015.

Contato: demc@epagri.sc.gov.br



Meliponicultura. 2017. 56p. BD nº 141

A publicação reúne informações a respeito da vida e da criação de abelhas sem ferrão, atividade conhecida cientificamente como meliponicultura. Aborda de forma simples o manejo correto para a produção de mel e a formação de novas colônias. O objetivo é levar aos produtores conhecimento prático para a criação desses incríveis insetos que, além de essenciais para a manutenção dos ecossistemas, proporcionam produtos de alto valor alimentício e terapêutico.

Contato: demc@epagri.sc.gov.br



Plantas Alimentícias Não Convencionais – PANCs. 2017. 53p. BD nº 142

O Boletim Didático busca alternativas de consumo para as pessoas, estimulando o cultivo e o consumo das PANCs. Assim, apresenta ao leitor a riqueza de um alimento geralmente desconsiderado pelo consumidor moderno. Descreve 13 tipos de PANCs encontradas no Estado, todas ilustradas com fotos, para facilitar a identificação. Apresenta ainda formas de cultivo, valor nutricional e quais as partes que podem ser consumidas, além de deliciosas receitas para preparo destas delícias.

Contato: demc@epagri.sc.gov.br



Recomendações para o manejo de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura da macieira. 2017. 44p. BD nº 177

A obra apresenta uma atualização sobre as melhores técnicas para o manejo da mariposa-oriental *Grapholita molesta* nos pomares de maçã. Elaborado por pesquisadores catarinenses e gaúchos, a publicação é fartamente ilustrada, permitindo melhor compreensão de seu conteúdo. O documento contempla temas como a identificação da praga, formas de monitoramento nos pomares, medidas de manejo integrado e manejo de resistência a inseticidas. Voltado para educadores, estudantes, técnicos e fruticultores.

Contato: demc@epagri.sc.gov.br



Raleio de frutos na cultura da macieira. 2017. 61p. BT nº 179

Apresenta os resultados de estudos realizados pela Epagri no desenvolvimento de tecnologias de raleio que permitem a redução do uso de mão de obra, o aumento da produção e da qualidade de frutos produzidos no Sul do Brasil. Destinada a técnicos, aborda, entre outros temas, a capacidade de produção por planta, a intensidade do raleio a ser realizado, as formas de executar o raleio (manual, mecânico ou químico) e a época de aplicação de produtos com ação raleante.

Contato: demc@epagri.sc.gov.br



Agronegócios familiares do Sul do Brasil - Percepções do agricultor sobre o seu ambiente. 2017. 64p. BT nº 181

Este Boletim Técnico apresenta as percepções de agricultores responsáveis por agronegócios familiares, localizados no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, sobre um conjunto de variáveis de seu ambiente externo e interno que influenciam a criação de suas estratégias e as suas práticas de gestão. O estudo, desenvolvido pelo Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola (Epagri/Cepa) traz resultados que reforçam a necessidade de desenvolvimento de políticas públicas que estejam em sintonia com a visão do público beneficiado.

Contato: demc@epagri.sc.gov.br



Mulher semente de vida: Gestão coletiva e cooperativismo em São Ludgero, Santa Catarina. 2017. 60p.

A obra retrata a trajetória das famílias que integram a Feira de Produtos Coloniais da cidade, a popular Feirinha, reatando a fundação do grupo da Feira de Produtos Coloniais e da Cooperativa de Mulheres Agricultoras e Artesãs (Cooperação). As autoras destacam que desde o início o grupo manteve uma postura diferenciada de organização, tanto na produção como na comercialização, primando pelo respeito entre as famílias e pela não competição de produtos entre si.

Contato: demc@epagri.sc.gov.br



Banana: Recomendações técnicas para o cultivo no litoral norte de Santa Catarina. 2016. 101p. SP nº 49.

Um guia rápido e prático que descreve e caracteriza as etapas e as principais tecnologias envolvidas na produção comercial de bananas nessa importante região produtora do Brasil. O cultivo de banana no litoral norte é um dos que mais tecnologia aplica na produção. O projeto Fruticultura Tropical do Litoral Norte de Santa Catarina elaborou este material de consulta com o objetivo de nortear bananicultores, técnicos, instituições de crédito e fomento, bem como o público de modo geral.

Contato: demc@epagri.sc.gov.br

Angola vai produzir milhos desenvolvidos pela Epagri

Em breve a Angola estará colhendo três variedades de milho desenvolvidas pela Epagri: SCS154 Fortuna, SCS156 Colorado e SCS155 Catarina. É que a Empresa vendeu 4,6 toneladas de sementes para a fazenda Kambonbo, que fica no país africano. A exportação aconteceu em dezembro, via porto de Navegantes.

O interesse da fazenda angolana pelos milhos da Epagri é devido a suas características genéticas. A legislação do país proíbe o cultivo de milho híbrido. As sementes da Epagri são variedades de polinização aberta (VPA). Também chamadas de varietal ou variedades melhoradas, essas sementes são resultado de cruzamentos de diversos tipos de cultivares, que podem ser materiais crioulos, variedades melhoradas ou híbridos. O importante é que tenham as características desejadas para a nova planta.

Uma das particularidades que diferencia o milho varietal é sua maior plasticidade, ou seja, tem mais variabilidade genética. Ele pode sofrer com oscilações climáticas, doenças e pragas, mas apresenta mais estabilidade que o híbrido, evitando perdas maiores de safra. No caso dos híbridos, como as plantas são geneticamente muito parecidas, terão reações similares a situações de estresse, gerando perdas maiores.

O milho VPA ainda permite ao agricultor produzir a própria semente. No caso dos híbridos, o produtor rural também poderia selecionar grãos das melhores plantas para semear na

safra seguinte, mas isso resulta em expressiva queda de produtividade. Já as variedades da Epagri não perdem potencial produtivo. Recomenda-se, no entanto, ao agricultor que compre novas sementes das VPAs a pelo menos cada três anos, uma vez que as plantas podem perder suas características com o tempo.

Foram necessários pelo menos 12 anos de estudos para se chegar a cada um dos cultivares, desenvolvidos pelo Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Epagri/Cepaf), que fica em Chapecó. O Fortuna foi lançado em 2006, em 2009 chegou ao mercado o Colorado. Os milhos



O baixo custo da semente é um dos diferenciais do milho VPA

variedade da Epagri têm potencial de rendimento muito alto, semelhante ao híbrido, acima de 10.000kg/ha, alguns chegam a 12.000kg/ha.

Negociação

A negociação entre a fazenda Kambonbo e a Epagri foi intermediada pela Merina Intercommerce Services, de Joinville. Genival Corrêa, sócio da empresa, conta que o proprietário da fazenda conheceu os milhos VPA da Epagri em eventos agrícolas do Brasil e fez a encomenda à empresa joinvilense.

Segundo Genivaldo, a Kambonbo é uma fazenda que emprega alta tecnologia para produzir principalmente milho para fubá, soja, feijão e batata inglesa. Com as 4,6 toneladas de sementes compradas da Epagri eles poderão semear 230 hectares de milho.

A Epagri faturou R\$27,6 mil com a negociação da semente, que foi comercializada ao preço de R\$6,00 o quilo, o mesmo valor praticado nas vendas aos agricultores catarinenses. O baixo custo da semente – até cinco vezes mais barata que uma híbrida – é um dos diferenciais do milho VPA.

Em Santa Catarina os milhos varietais da Epagri são plantados principalmente no Sul do Estado e na região de Rio do Sul. ■



Fotos: Nilson Taketa/Epagri

Milho varietal tem mais variabilidade genética e resiste melhor a situações de estresse

Composto orgânico contribui para controle de doença do tomateiro

A partir de três formulações diferentes do composto orgânico fermentado chamado *bokashi*, um experimento conduzido por pesquisadores da Embrapa Hortaliças (DF) comprovou que o aporte de matéria orgânica no solo é capaz de reduzir o efeito negativo da bactéria *Ralstonia solanacearum*, causadora da murcha bacteriana no tomateiro e agente nocivo para mais de 200 espécies vegetais. O uso de *bokashi* propicia o aumento dos microrganismos presentes no solo que competem com a bactéria, dificultando sua reprodução.

A lógica por trás desse resultado remonta ao fundamento da física de que dois corpos não podem ocupar o mesmo lugar no espaço ao mesmo tempo, o que se conhece por princípio da impenetrabilidade. Na zona do solo influenciada pelas secreções das raízes, conhecida como rizosfera ou segundo genoma da planta, há uma vasta fauna microbiana composta por microrganismos como fungos, bactérias e algas. Um único grama de solo pode conter milhões de células de uma infinidade de microrganismos que competem de forma bem acirrada por nutrientes e por espaço em busca de sobrevivência.

Com o aumento dos microrganismos que a combatem, a população da bactéria *Ralstonia* é reduzida, diminuindo a severidade dos danos da doença no tomateiro. Porém, na prática, a relação de causa e efeito não é tão simplista, pois depende do tipo de solo, da formulação do *bokashi* e de outros aspectos que os cientistas buscaram mensurar na pesquisa.

“O diferencial desse estudo foi avaliar o comportamento de três formulações de *bokashi* em dois tipos de solo: naturalmente infestado e artificialmente infestado – após esterilização e inoculação da bactéria nociva”, explica o agrônomo Carlos Alberto Lopes, da área de Fitossanidade da Embrapa Hortaliças.



Uso de bokashi dificulta reprodução de bactéria que ataca tomateiro

Os resultados comprovaram a hipótese inicial: no solo esterilizado, sem a presença de microrganismos benéficos e com a infestação artificial, a bactéria *Ralstonia* não encontrou competidores e pôde se estabelecer com facilidade, ocasionando maior incidência da doença nas plantas de tomate. Por outro lado, no solo nativo que já possuía uma população espontânea de microrganismos, inclusive da bactéria *Ralstonia*, o *bokashi* foi mais eficiente em restabelecer os microrganismos benéficos do solo e suprimir a ocorrência da murcha bacteriana.

Qual é a fórmula certa?

O efeito supressivo no tomateiro variou também de acordo com a formulação do composto orgânico: *bokashi* à base de cama de aviário, *bokashi* de esterco de gado e *bokashi* desenvolvido pela Embrapa (composição mista de esterco de ave e gado). No solo infectado artificialmente, não houve variação

estatística para nenhum dos três tratamentos com *bokashi*, mas no solo com infestação natural o *bokashi* de cama de aviário e o *bokashi* da Embrapa apresentaram menor número de plantas infectadas que o *bokashi* de esterco de gado. Foi possível observar, segundo Lopes, que diferentes tipos de *bokashi* teriam capacidade diferenciada de controlar a murcha bacteriana pela adição de espécies de microrganismos antagonistas à bactéria *Ralstonia*.

O melhor resultado ocorreu no tratamento com o *bokashi* formulado pela Embrapa: na média das repetições do experimento, somente 0,25 planta foi infectada. “Não é possível determinar que o uso de qualquer formulação de *bokashi* possa ter efeito supressivo no solo contra a *Ralstonia*, porque os resultados obtidos dependem da formulação do composto orgânico para diminuir a ação da bactéria”, conclui o agrônomo Carlos Lopes. Logo, a resposta para aquela pergunta acima é: não há fórmula exata. ■

Laboratório de análise de tecido vegetal mantém selo de qualidade

O laboratório de análise de tecido vegetal da Estação Experimental da Epagri em Caçador manteve para 2018 o selo de qualidade do trabalho que realiza. O selo faz parte do Programa Interlaboratorial de Análise de Tecido Vegetal, coordenado pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq), da Universidade de São Paulo (USP).

O selo garante que as análises realizadas pela unidade são confiáveis e podem ser usadas como parâmetro para definir manejos na agricultura catarinense, esclarece Bianca Schweitzer, química da Epagri e responsável pelo laboratório. Ela explica que a análise foliar é um método mundialmente reconhecido e recomendado para verificar o estado nutricional da planta. A análise permite verificar se o adubo aplicado supriu as necessidades da planta e se existe excesso de algum nutriente. Com base nessa avaliação o agricultor poderá

ajustar seu programa de adubação para atingir maior produtividade sem agredir o meio ambiente.

Esse é o único laboratório de Santa Catarina a prestar esse tipo de serviço. A cada ano são analisadas mais de mil amostras para agricultores e cerca de quatro mil sob encomenda de pesquisadores, revela Bianca. A unidade conta com uma equipe de quatro profissionais, que inclui a química, técnicos e auxiliares.

O Programa Interlaboratorial de Análise de Tecido Vegetal consiste na coleta, preparo e envio anual de amos-

tras prontas para serem analisadas pelos laboratórios participantes. No total, são encaminhadas todo ano 16 amostras de tecido vegetal para cada laboratório, identificadas só por uma numeração, a fim de aumentar a segurança e a confiabilidade dos resultados.■



O laboratório analisa, em média, cinco mil amostras por ano

Escritórios municipais passam a atuar como Correspondente Bancário do Pronaf

A té março a Epagri terá habilitado 70 escritórios municipais para atuarem como Correspondente Bancário do Pronaf (Coban) em Santa Catarina. A primeira unidade passou a funcionar no final de novembro, em São José do Cerrito, no Planalto Serrano. A expectativa é de que até final de 2018 todos os escritórios municipais estejam

habilitados para o serviço.

O objetivo da Epagri e das instituições bancárias com a instalação dos Coban é facilitar o acesso ao Pronaf pelos agricultores familiares. Eles poderão encaminhar as propostas diretamente ao correspondente, onde contarão com o apoio de profissionais (engenheiros-agrônomo e técnicos agrícolas) para

a definição dos investimentos a serem realizados em seus empreendimentos.

O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) financia projetos individuais ou coletivos, que gerem renda aos agricultores familiares e assentados da reforma agrária. O programa possui as mais baixas taxas de juros dos financiamentos rurais, além das menores taxas de inadimplência entre os sistemas de crédito do País.

Santa Catarina é um dos Estados com maior número de contratos do Pronaf proporcionalmente ao número de famílias. Na safra 2016/17 foram 73.302 contratos de custeio e 23.632 contratos de investimento, num total de 96.967. Com o correspondente Pronaf, esse número deverá ser ultrapassado na atual safra, beneficiando principalmente os agricultores que tradicionalmente têm menor acesso a essa política pública de desenvolvimento rural.■



Coban beneficia principalmente agricultores que tradicionalmente têm menor acesso ao Pronaf

Brasil ganha certificadora de ovos caipiras

O Instituto Certified Humane Brasil acaba de lançar a primeira certificação de ovos caipiras, com base na norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 16437). A organização, que certifica empresas e produtores com o selo *Certified Humane*® de bem-estar animal, agora também certificará os produtores de ovos caipiras. “Percebemos que existe uma quantidade crescente de produtos no mercado com a identificação de ovos caipiras na embalagem, mas ainda não existe uma garantia ao consumidor de que aqueles ovos foram de fato produzidos dentro de normas que os caracterizem como caipiras”, afirma o diretor-geral do *Certified Humane* Brasil, Luiz Mazzon.

O selo já certifica os produtores que seguem normas específicas de bem-estar animal para galinhas poedeiras e, aos produtores que permitem o acesso das aves à uma área externa, oferecia as opções de certificação dos sistemas de criação *free range* e a pasto. Agora, com a inclusão do sistema caipira de criação, serão três as opções de certificação para produtores que permitem que as galinhas deixem por algumas horas os galpões onde vivem ao abrigo do clima adverso e dos predadores, e com todas as condições apropriadas para uma vida confortável.

Categorias de certificação

Normas específicas de bem-estar animal	Produtores que seguem normas específicas de bem-estar animal para galinhas poedeiras
<i>Free range</i> ou a pasto	Produtores que permitem o acesso das aves à uma área externa
Parcialmente fora de galpões e abrigos	Produtores que deixam as galinhas por algumas horas fora de galpões e de abrigos contra o clima adverso e predadores



Necessidade de identificação resulta da mudança de comportamento do consumidor

Todos esses métodos, além do sistema de criação de galinhas livres dentro de galpões, são medidas contra os problemas existentes na chamada criação convencional, como a superpopulação. Na criação convencional, o número de aves pode ser superior a 25 aves por metro quadrado, diferentemente do que ocorre no sistema de criação que pode obter o certificado de bem-estar animal. Da forma convencional, as galinhas não têm acesso ao ambiente externo nem podem expressar seu comportamento natural, como abrir as asas, subir em poleiros, tomar banhos de areia ou realizar a postura em ninhos. Tudo isso resulta em estresse e desconforto para as aves.

“As mudanças de comportamento do consumidor, que vem exigindo das empresas um tratamento mais humano em relação aos animais de produção, é a mola propulsora desta nova forma de criação. Acredito que a mudança veio para ficar”, afirma Mazzon. Ele lembra que muitas grandes empresas de alimentos já estão exigindo esta mudança, mas até agora não existia uma forma de garantir a essas empresas, e mesmo aos consumidores finais, que a criação das aves era realmente feita sob o sistema caipira de produção. Essa garantia é possível apenas com a certificação por uma organização como o Instituto Certified Humane.

Uma característica importante a considerar é que essas opções de referência aos sistemas de criação caipira, *free range* ou a pasto, são sempre associadas ao padrão determinado para as galinhas poedeiras pelo programa *Certified Humane*, ou seja, todo produtor que buscar a certificação caipira, por exemplo, deverá se adequar às exigências do programa como um todo, não apenas às normas da ABNT.

Passo importante

Para a diretora técnico-científica da Associação Brasileira da Avicultura Alternativa (AVAL), Miwa Yamamoto Miragliotta, essa certificação representa um importante passo na regulamentação da cadeia produtiva das aves caipiras. “Esta norma foi elaborada por vários representantes da sociedade (produtivo, regulatório, pesquisa, consumidor e fornecedores de insumos) para definir o que é um produto legitimamente caipira e segue com as mais recentes exigências sanitárias da produção avícola. “As normas da ABNT precisam ser inseridas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) dentro de um sistema maior de inspeção e registro de produto. Quando houver esse reconhecimento, alcançaremos o objetivo maior da AVAL: a redução das fraudes no setor”, destaca Miwa. ■

Comunicação da Epagri vira exemplo para o país e o mundo

O trabalho de comunicação da Epagri acaba de se tornar um exemplo para o Brasil e o mundo ao ser adicionado à Plataforma de Boas Práticas para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO/ONU). A plataforma é um espaço de disseminação e compartilhamento de iniciativas replicáveis de boas práticas desenvolvidas na Região Sul do Brasil.

O Sistema de Comunicação Integrada para Divulgação de Assuntos do Meio Rural da Epagri foi o primeiro a ser incluído na área temática “Comunicação Rural e TI” da plataforma. “A inclusão da Epagri como pioneira nessa área temática prova que há 40 anos a Empresa tem trilhado o caminho correto para difundir sua mensagem de desenvolvimento sustentável para os meios rural e urbano”, avalia o Gerente do Departamento de Comunicação e Marketing da Epagri, Gabriel Berenhauser Leite.

O sistema reúne todas as mídias que a Epagri utiliza para difundir sua mensagem: revista, TV rádio, internet e redes sociais. Para falar com públicos variados, em especial o rural e o pesqueiro de Santa Catarina, a Empresa criou uma série de canais. Essas ferramentas de comunicação são geridas de forma integrada: respeitada a pertinência de cada assunto, as pautas são compartilhadas entre os veículos e apresentadas em diferentes formatos, adaptadas às características de cada meio.



Produção de leite à base de pasto também foi incluída na plataforma de boas práticas

Por meio de uma estratégia integrada de comunicação e a aplicação no campo por meio da extensão rural, essas tecnologias proporcionam maior produtividade agropecuária, de maneira sustentável, com agregação de valor aos produtos e melhoria na qualidade de vida dos catarinenses. Os meios de comunicação utilizados pela Epagri aproximam as pessoas da pesquisa agropecuária e extensão rural, seja pelas informações técnicas, seja pela simplicidade e facilidade de acesso às informações.

Leite sustentável

A experiência da Epagri com Unidades de Referência Técnica (URTs) que

produzem leite à base de pasto utilizando manejo rotativo de pastagens também foi incorporada à plataforma. Graças a esse conjunto de recomendações de manejo, as propriedades conseguiram elevar a produtividade de leite de 4 para até 13 litros por dia, produzindo até 15 mil litros por hectare em um ano. Também foram constatadas melhoria no bem-estar dos animais, redução na incidência de mastite no rebanho, melhoria na qualidade do leite, aumento da renda e da qualidade de vida dos produtores, entre outras vantagens.

URTs são propriedades particulares selecionadas para servirem como modelo para outros agricultores da região. Os agricultores donos de URTs recebem orientação e acompanhamento periódico da Epagri, até que a produção alcance os patamares desejados.

Atualmente a Epagri conta com 242 URTs de leite à base de pasto, distribuídas por 133 municípios catarinenses. Mais de 45% dos municípios do Estado contam hoje com uma Unidade, a maior parte delas na Região Oeste, um importante polo produtor de leite do Sul do Brasil.

Graças a iniciativas como essa, Santa Catarina conquistou em 2017 a posição de quarto maior produtor de leite do Brasil, superando Goiás, um tradicional fornecedor do produto.

Conheça a plataforma: <http://boaspraticas.org.br> ■



Plataforma criou nova área temática para contemplar a comunicação da Epagri

SC Rural impulsiona agricultura familiar catarinense

Entre os anos de 2010 e 2017 o Programa Santa Catarina Rural (SC Rural) investiu US\$189 milhões no Estado. A Epagri, como uma das principais executoras do Programa, teve uma participação importante nesse resultado.

O SC Rural foi uma iniciativa do governo estadual com financiamento do Banco Mundial (BIRD), que investiu US\$90 milhões na proposta. O restante foi oriundo de recursos orçamentários do Estado. Por meio das ações do programa, organizações rurais e agricultores familiares foram estimulados a melhorar seus negócios.

Entre as diversas instituições envolvidas na execução da SC Rural, a Epagri foi a que manteve um contato mais direto com os agricultores, realizando capacitações, desenvolvendo projetos e pesquisas e preparando esse público para colher os melhores resultados possíveis da iniciativa.

Entre 2010 e 2017, a Epagri capacitou 98 mil famílias por meio do programa. Foram fortalecidas 259 redes de cooperação ou cooperativas. Nesse período, a Empresa implantou 1.685 Unidades de Referência Técnica (URTs). Essas unidades são propriedades de agri-

cultores, escolhidas pelos profissionais da Epagri para implantação de novas tecnologias. Depois de estarem atuando dentro dos parâmetros técnicos esperados, as URTs passam a ser usadas como modelo para difusão de tecnologias entre produtores rurais da região.

Competitividade

O Programa SC Rural teve como foco aumentar a competitividade das organizações dos agricultores familiares de Santa Catarina e contou com duas formas principais de benefícios financeiros aos agricultores e seus empreendimentos. “Uma delas através de projetos estruturantes, incluindo investimentos coletivos necessários apontados pelas organizações, visando à solução dos problemas e buscando atingir o objetivo central do projeto em melhorar a competitividade e a inserção dos agricultores e suas organizações no mercado. Esse apoio incluía melhoria de empreendimentos rurais, construção ou recuperação de estradas, fortalecimento da organização e estrutura das cooperativas, implantação de conexão de internet, entre outros” explica a Gerente do Departamento da Extensão

da Epagri, Edilene Steinwandter. Foram 723 empreendimentos adequados ou melhorados.

Além desses empreendimentos, mais 59 mil famílias foram apoiadas financeiramente para melhorar a estrutura produtiva da propriedade. “Nesse aspecto entraram melhorias de estábulos, cercas e outras providências práticas que pudessem levar a um incremento de produção”, esclarece Edilene.

O trabalho com jovens foi outro ponto forte do SC Rural. A Epagri capacitou no período 1.802 jovens, superando em 4% a meta proposta. Foram 55 cursos, dois encontros estaduais e quatro macroregionais, com 2.285 jovens apoiados com kits informática que incluíam notebooks e impressoras para uso na gestão dos negócios.

Graças ao SC Rural, a Epagri pode atender 1.437 escolas com educação ambiental e realizar 1.320 oficinas sobre o tema com alunos e professores. Ainda foram realizadas 11 edições do Prêmio Epagri Escola Ecologia, envolvendo 141 unidades de ensino.

No período de execução do SC Rural também foi traçada uma estratégia pioneira dentro de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), com efetivação de dois corredores ecológicos no Estado. Os proprietários rurais, responsáveis pela manutenção de áreas naturais conservadas ou em recuperação, recebem uma remuneração anual como pagamento pelo serviço prestado. No total, entre corredores ecológicos e PSA, foram contratadas áreas de 281 famílias, que compreendem 1,6 mil hectares preservados.

O programa também atendeu comunidades indígenas com o Plano de Desenvolvimento da Terra Indígena. Foram atendidos 1.960 indígenas de diversas etnias e desenvolvidos oito projetos estruturantes, que beneficiaram 411 famílias com investimento de R\$1,5 milhão. O trabalho com esse grupo resultou ainda em sete publicações e um vídeo.

O programa deu apoio ainda à pesquisa da Epagri, financiando 37 projetos, 16 dos quais utilizaram a metodologia participativa. ■



Programa capacitou 1.802 jovens agricultores e pescadores, superando em 4% a meta

Foto: Alex Marigo/Epagri

Pesquisas com pastagens avançam na Estação Experimental de Lages

A contratação de novos pesquisadores permitiu à Epagri acelerar pesquisas para desenvolvimento de plantas forrageiras melhoradas geneticamente, que seguem em ritmo mais lento desde a década de 1990. Os estudos estão sendo conduzidos pela Estação Experimental da Epagri em Lages (EEL) e o objetivo é lançar em breve cultivares de pastagens mais produtivos e com maior adaptação aos solos e climas regionais.

Nesta fase, a Epagri está trabalhando para melhorar as características dos cultivares de azevém-anual, festuca, capim-lanudo, cevadilha-serrana, lótus-serrano e trevo-branco.

“Essas melhorias podem ser feitas sem aumento dos custos de semente para o agricultor familiar e sem a necessidade de maior gerenciamento ou gastos com insumos”, explica Dediel Rocha, um dos novos pesquisadores da EEL dedicados à atividade de melhoramento genético de pastagens.

A pesquisa em melhoramento genético de plantas forrageiras é essencial para o desenvolvimento de cultivares adaptados aos mais diversos ambientes. O programa de melhoramento genético de forrageiras da Epagri teve início na década de 1970 e já lançou 16 cultivares de diferentes espécies.

Produtividade

Outro estudo, desenvolvido sob coordenação da pesquisadora Vanessa Ruiz Favaro, demonstrou que existem cultivares de azevém-anual que podem ser até dez vezes mais produtivos quando utilizados no regime de manejo recomendado pela Epagri. A Epagri indica o uso de piquetes para subdivisão de pastagens e outras práticas de manejos que aumentam a produtividade, rentabilidade e sustentabilidade dos sistemas pecuários.

A equipe testou o cultivar de azevém-anual tetraploide *Winter Star* por dois anos. “Nesse período, obteve-se um rendimento em torno de dez vezes maior que a produtividade alcançada em regime de pecuária extensiva, o que demonstra que, com uso de tecnologia e manejo correto da pastagem, a bovinocultura de corte tem potencial para grandes avanços de produtividade, tornando-se competitiva com outras atividades, além de enfrentar riscos menores de produção e mercado”, avalia a pesquisadora Vanessa.

No primeiro ano, a lotação média foi 2,2 Unidade Animal por hectare (UA/ha). Cada UA equivale a um animal com 450kg. Naquele período foi registrado ganho de peso diário de 855g por cabe-

ça, totalizando um ganho de peso vivo por hectare de 530,8kg ou 101kg/ha/mês. No ano seguinte a lotação média foi de 3,6 UA/ha, com ganho de peso diário de 906g/cabeça, totalizando um ganho de peso vivo por hectare de 666,4kg ou 131,5kg/ha/mês. Na média dos dois anos o ganho de peso vivo por hectare foi de 598,6kg e a lotação média de 2,9 unidades animais por hectare.

Vanessa lembra que o cultivar que produz esse impacto altamente positivo na produtividade está disponível no mercado e a tecnologia de manejo de pastagens pode ser facilmente adotada pelos produtores. Ressalta ainda que existem no mercado outros cultivares de azevém-anual com os quais é possível obter resultado semelhante, especialmente tetraploides e de ciclo longo.

“Os estudos da Estação Experimental de Lages buscam orientar o pecuarista sobre qual tecnologia adotar para obter um retorno mais favorável. Em relação às sementes de pastagem, é comum que o produtor opte pela mais barata, mas essa nem sempre é a melhor opção em termos de custo-benefício”, explica Ulisses de Arruda Córdova, gerente da EEL. Ele esclarece que com base nos resultados das pesquisas da Epagri o agricultor pode tomar uma decisão mais acertada na hora de adquirir sementes de forrageiras. ■



Perspectivas do mercado de controle biológico no Brasil

Leandro Delalibera Geremias¹

O Controle Biológico (CB) é uma prática que vem sendo cada vez mais utilizada pelos agricultores que desejam controlar pragas e doenças com eficiência e sem aplicações de agrotóxicos.

Hoje, quando falamos em CB para controlar pragas agrícolas, nos referimos a macro (insetos e ácaros) e microrganismos (fungos, bactérias, vírus, etc.), que o homem utiliza para restituir o equilíbrio nos sistemas agrícolas.

Diversos fatores estão fazendo com que esse tipo de controle de pragas seja cada vez mais utilizado pelos agricultores no mundo e no Brasil, onde o mercado de CB cresce a taxas de 10 a 15% ao ano. A tecnologia de CB criada no Brasil permite seu uso em grandes áreas cultivadas com características intrínsecas da agricultura brasileira.

O aumento da área plantada e a intensificação dos cultivos agrícolas (com um sistema de produção peculiar, com 2 a 3 safras durante o ano) possibilitaram os grandes saltos de produção do Brasil. Porém, também fizeram com que os problemas fitossanitários aumentassem, tornando necessária a busca de novas ferramentas de controle de pragas.

Essa busca pelo CB fez com que surgissem as primeiras empresas privadas, entre o final dos anos 1990 e o início de 2000, especificamente voltadas para a produção de inimigos naturais de pragas agrícolas. Essas biofábricas foram apoiadas por instituições públicas através de financiamentos e de transferência de tecnologias criadas em Centros de Pesquisa e/ou Universidades.

Hoje existem cerca de 29 agentes de controle biológico, entre micro e microrganismos, registrados no Brasil para o controle de diversas pragas e doenças,

número ainda pequeno se comparado aos 350 registrados no mundo.

De forma geral, os microrganismos entomopatogênicos são os mais utilizados no País. Em volume de uso, destaca-se a bactéria *Bacillus thuringiensis* pela aplicação em mais de 5 milhões de hectares, visando ao controle de diversas espécies de lepidópteros-praga em diversas culturas e o fungo, *Trichoderma harzianum* para diversas doenças fúngicas.

Os ácaros predadores também constituem um grupo importante de agentes de CB. As principais espécies utilizadas são *Neoseiulus californicus* e *Phytoseiulus macropilis* contra o ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*), principalmente em morango, plantas ornamentais e toma-

te; e, *Stratiolaelaps scimitus*, visando o controle da mosca dos fungos, *fungus gnats* (*Bradysia matogrossensis*), que surge especialmente em estufas de produção de mudas e no cultivo de cogumelos alimentícios.

As culturas que mais fazem uso de CB de insetos-praga no Brasil, considerando as áreas tratadas, são relatadas a seguir.

Cana-de-açúcar

Esta cultura possui o maior programa de CB aplicado do mundo com a liberação do parasitoide larval importado, a vespinha *Cotesia flavipes* (Figura 1) em mais de 3,5 milhões de hectares (ha), e do parasitoide de ovos *Trichogramma*



Figura 1. Vespinha *Cotesia flavipes* parasitando lagarta broca-da-cana.

¹ Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/EEIt, Estrada Geral, s/n Ituporanga, e-mail: leandrogeremias@epagri.sc.gov.br.



Figura 2. Parasitoide *Trichogramma galloii* parasitando ovo da broca-da-cana.

galloii, liberado em cerca de 500 mil ha para controle de *D. saccharalis* (Figura 2). Além disso, também é utilizado o fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae* para controlar a cigarrinha *Mahanarva fimbriolata* em cerca de 2,5 milhões de hectares.

Milho

Liberações do parasitoide de ovos, a vespinha *Trichogramma pretiosum*, são realizadas para o controle de *Helicoverpa armigera* (praga introduzida no Brasil em 2013) e da lagarta-da-espiga, *H. zea*. O parasitoide *Telenomus remus*, espécie ainda em estudo para controle da lagarta-do-cartucho-milho, *Spodoptera frugiperda*, deverá ser uma opção no futuro.

Soja

No passado teve grande destaque a utilização do *Baculovirus anticarsia* para o controle da lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatilis*); e a vespinha *Trissolcus basalis* para o controle do percevejo-verde (*Nezara viridula*). Atualmente os agricultores utilizam o parasitoide de ovos *Telenomus podisi* contra o percevejo-marrom (*Euschistus heros*), cuja área de liberação deverá aumentar muito com o desenvolvimento da criação massal desse inimigo natural.

Citros

As liberações inoculativas do parasitoide *Tamarixia radiata* são para diminuir a população do psíldeo *Diaphorina citri*, vetor da doença bacteriana conhecida como *greening* ou *huanglongbing* (HLB). Isso já é uma realidade no Brasil com sua produção em sete biofábricas.

Apesar dos avanços observados nos últimos anos, o CB no Brasil ainda ocupa uma fatia pequena do mercado, quando comparado com o controle químico.

Para que se tenha uma ideia do tamanho do mercado existente, estimativas mais otimistas apontam que o

parasitoide, *T. podisi* tenha sido liberado em alguns milhares de hectares de soja, durante a safra 2016-17, embora a área cultivada com essa leguminosa seja de 33 milhões de hectares.

Algumas pragas das culturas de alfafa, algodão, álamo, banana, café, coqueiro, maçã, couve, cucurbitáceas, erva-mate, eucalipto, mandioca, pastagens e tomate já possuem agentes de CB com grande potencial de utilização.

Assim, *T. pretiosum* vem sendo utilizado no controle de da traça-da-uva *Cryptoblabes gnidiella* em videira no Vale do São Francisco. Nessa mesma região são conduzidos estudos para a liberação de ácaros predadores em frutíferas como o mamoeiro, a mangueira e a videira.

Outros inimigos naturais ainda poderão ser utilizados no futuro. Nesse sentido as vespinhas parasitoides, *Habrobracon hebetor* para o controle de *Ephestia sp.* em fumo armazenado; e de *Opius scabriventris* para o controle da mosca-minadora *Liriomyza spp*; o fungo entomopatogênico *Isaria fumosorosea* visando ao controle da mosca-branca *Bemisia tabaci* e do psíldeo *D. citri*; além da joaninha predadora *Cryptolaemus montrouzieri* para o controle de cochonilhas sem carapaça.

Curiosamente, o CB no Brasil é mais utilizado nas grandes culturas em grandes extensões de áreas cultivadas, ao contrário do que ocorre em outros países, especialmente na Europa. Essa característica faz com que o CB no Brasil tenha grandes desafios a superar nos próximos anos.

Portanto, as perspectivas de crescimento são enormes devido ao tamanho de mercado ainda aberto, tanto com os produtos existentes, quanto com aqueles que deverão ser lançados nos próximos anos. Sabendo disso, as grandes empresas de inseticidas químicos estão cada vez mais interessadas em abrir linhas de CB, ainda que com ênfase nos microrganismos.

O desempenho da agropecuária catarinense nos últimos anos

Luiz Toresan¹

Santa Catarina é um dos menores estados do País e, mesmo assim, aparece como um dos mais importantes na produção agropecuária brasileira. O bom desempenho se deve, sobretudo, ao alto valor agregado pelas atividades desenvolvidas, como a fruticultura e a produção animal, com uso intensivo de tecnologia. O Estado se especializou em transformar grãos trazidos de outros estados em proteína animal, com forte agregação de valor ao longo de todo o processo. A produção animal tem respondido nos últimos anos por mais de 60% de todo o valor da produção agropecuária catarinense e este é o maior diferencial do Estado em relação às demais unidades da federação.

Olhando para os números das duas últimas safras² (2016 e 2017), constata-se que elas tiveram características bem distintas quanto aos seus resultados. A de 2016 teve algumas frustrações nas expectativas de produção, mas foi capaz de entregar boa remuneração aos produtores, pois os preços recebidos foram mais altos. Em contrapartida, a safra de 2017 se notabilizou como uma verdadeira “safra cheia”, a julgar pelos volumes produzidos, mas os preços de vários produtos foram muito baixos e comprometeram a remuneração dos produtores.

Em 2016, após dois anos seguidos de preços perdendo para a inflação, a maior parte dos produtos da agropecuária teve preços bem mais altos. O resultado foi um significativo aumento no valor bruto da produção agropecuária (VBP)³ e maior renda para parte

expressiva dos produtores. Considerada no todo, a produção agropecuária e florestal em 2016 foi 1,8% menor em quantidade, em relação a 2015 e obteve preços 17,2% superiores (Tabela 1). Geadas tardias e granizo provocaram forte queda na produção de frutas e excessos de chuva em períodos críticos reduziram a produção esperada de cultivos importantes, como milho, fumo e arroz. A produção de frangos e de bovinos de corte também contribuiu para a redução da produção agropecuária em 2016.

A Tabela 1 mostra os efeitos da variação da quantidade produzida e da variação dos preços na mudança do valor da produção de 2015 para 2016 e de 2016 para 2017, em nível de produtor, por segmento do agronegócio e para o setor como um todo. Nela pode ser observado comportamento bastante distinto entre as duas safras, quando se comparam as produções e os preços praticados. Em 2016, como já evidenciado, a produção diminuiu e os preços foram significativamente maiores em relação à safra anterior. Já em 2017 tivemos uma safra 7,6% maior que a de 2016, mas com níveis de preços 6,5% inferiores, resultando em crescimento de apenas 0,6% no valor bruto da produção, a despeito de ter sido considerada uma safra que atingiu praticamente todo o seu potencial produtivo, no caso da produção vegetal.

Um olhar sobre os diversos segmentos da produção agropecuária, no entanto, mostra comportamentos distintos entre eles quanto à variação de preços e de quantidades nas duas safras em consideração. Em 2016, a produção

pecuária aumentou, mas as frustrações de safras de vários produtos da fruticultura, do fumo e do arroz e a redução na área plantada de milho e mandioca e do volume de madeira colhida fizeram com que o volume global da safra fosse menor. Já em 2017, o crescimento de 7,6% na safra foi resultado, principalmente, da forte ampliação de volume dos principais produtos da lavoura, com destaque para frutas, fumo, milho, soja e arroz, que deram as maiores contribuições a esse desempenho.

Os preços recebidos pelos produtores em 2016 foram mais altos que os observados em 2015, em quase todos os segmentos da produção agropecuária catarinense. As maiores contribuições para atingir o índice médio de 17,2% de aumento dos preços praticados foram dadas pelo valor pago aos produtores pela maçã (+100%), milho (+71,7%), banana (+59,6%), leite (+36,8%), alho (+21,1%) e frangos de corte (+17,2), todos produtos de destacada importância na agropecuária do Estado. A cebola, que tem sua comercialização em período próximo à safra seguinte de verão, teve uma produção abundante e preços muito aviltados (-32,7%), constituindo-se na grande exceção, mas em linha com o comportamento da maioria dos demais produtos da safra que estava a caminho (2017).

Na última safra, 2017, os preços se movimentaram em direção oposta aos da safra anterior na maioria dos produtos, com viés de queda em quase todos os segmentos produtivos, mas de modo mais impactante nos produtos da lavoura permanente, da silvicultura e nos

¹ Engenheiro-agrônomo, Dr. – Epagri/Cepa, Florianópolis, SC, fone: (48) 3665-5083, e-mail: toresan@epagri.sc.gov.br.

² A safra 2016, por exemplo, considera a produção dos respectivos produtos cuja colheita ocorreu majoritariamente ao longo do ano 2016, seguindo o conceito adotado pelo IBGE. Assim, para os produtos da safra de verão são computadas as produções das colheitas do primeiro semestre de 2016 e para os produtos da safra de inverno as produções do segundo semestre de 2016. Para os produtos de origem animal e produtos florestais, as produções computadas foram aquelas obtidas ao longo dos doze meses de 2016.

³ Para o cálculo do VBP da agropecuária catarinense foram considerados 49 produtos, dentre aqueles que foi possível obter informação sobre volume produzido e preço de comercialização. Foram computados todos os produtos cujo valor da produção ultrapassou um milhão de reais na última safra. Por absoluta falta de informação não foram consideradas produções importantes para Santa Catarina, como ovinos, caprinos, equinos, perus, marrecos e patos na produção animal e legumes e produtos da olericultura, como pepino, chuchu, cenoura, pimentão, beterraba, brócolis, couve-flor, alface, couve e outras folhosas da produção vegetal. A fonte dos dados e a metodologia utilizada para o cálculo do VBP da agropecuária estão descritas na Nota Metodológica ao final do texto.

Tabela 1. Índice de variação da quantidade (Iq) e do preço (Ip) da agropecuária catarinense e de seus principais segmentos – safras 2015-16 e 2016-17

(%)

Componente	2016/2015		2017/2016	
	Iq ⁽¹⁾	Ip ⁽¹⁾	Iq ⁽¹⁾	Ip ⁽¹⁾
Total agropecuária	-1,8	17,2	7,6	-6,5
Produção animal	1,9	13,1	0,5	-2,7
Pecuária	2,0	13,3	0,4	-2,8
Aquicultura	-0,2	-2,5	7,8	9,6
Produção das lavouras	-5,7	27,4	14,7	-6,8
Grãos	0,4	30,2	13,1	-7,6
Demais lavouras temporárias	-11,5	7,4	16,9	3,0
Lavoura permanente	-11,9	76,3	16,2	-21,7
Produção da silvicultura e extração vegetal	-4,5	4,1	5,0	-10,1
(¹) Índice de Laspeyres para variação da quantidade (Iq) e do preço (Ip)	$I_q = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^1}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0}$		$I_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^1 q_i^0}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0}$	

Fonte: Epagri/Cepa.

grãos. As reduções mais acentuadas dos preços dos produtos vegetais foram observadas na maçã (-40,8%), no tomate (-36,3%), na batata-inglesa (-25,7%), na lenha (-19,6%), no feijão (-18,8%), no milho (-15,7%), na madeira para serraria (-10,5%) e na soja (-8,0%). Na produção animal, cuja safra será finalizada apenas em dezembro, espera-se queda expressiva dos preços do frango de corte (-10,1%), do leite (-6,5%) e dos bovinos de corte (-4,2%), enquanto os suínos para abate, os ovos e os produtos da aquicultura devem fechar a safra com preços superiores aos que foram praticados na safra 2016.

A Tabela 2 mostra com detalhes os valores apurados nos últimos anos, a variação anual e o ranking de importância dos principais produtos considerados na composição do VBP da agropecuária de Santa Catarina. Em 2016 o valor produzido pela agropecuária catarinense foi estimado em 29,4 bilhões de reais, 15,1% maior que o apurado em 2015. Esse grande crescimento (variação real de 7,4%) se deveu ao forte aumento dos preços em relação à safra anterior, como já evidenciado. Em 2017, o VBP ficou ligeiramente acima do obtido em 2016 (+0,6%, em valores nominais). No entanto, contrastando com o ano anterior, o desempenho foi assegurado pelo expressivo aumento do volume produzido de diversos produtos importantes do

agronegócio catarinense, que compensaram os preços bem inferiores aos do período anterior (Tabela 3).

Embora tenham sido considerados 49 produtos para compor o valor total, apenas cinco deles – frangos, suínos, leite, soja e fumo – contribuem com dois terços de todo o valor, mostrando que o agronegócio catarinense é relativamente concentrado em poucas cadeias produtivas, quando se leva em conta apenas o aspecto econômico (Figura 1). Uma característica marcante da agropecuária e do agronegócio catarinense, que diferencia o Estado dos demais, é sua capacidade de transformar grãos em proteína animal por meio das cadeias de produção de carnes de aves e de suínos e seus derivados, contribuindo sobremaneira para as exportações (46% do valor exportado pelo agronegócio de SC). Do valor produzido, a pecuária contribui com 60%, as lavouras temporárias com 30% e a fruticultura e silvicultura com 5% cada uma.

Dos 20 produtos mais importantes na composição do VBP, 12 tiveram aumento dos preços médios pagos ao produtor em 2016 bem superiores à inflação registrada no período. Os mais significativos aumentos foram observados na maçã, no milho, na banana, no feijão, no leite, no alho e no frango, todos produtos de grande importância para o agronegócio catarinense. Já em

2017 prevaleceu a queda dos preços recebidos pelos produtores. Foram 24 produções, entre as 49 consideradas, que tiveram preços médios dos produtos menores que os praticados em 2016. As reduções mais significativas de preços no período em consideração, entre os produtos de maior importância econômica para SC, ocorreram na maçã, no tomate, na lenha, no feijão, no milho e nos frangos para abate.

Alguns fatores contribuíram para a forte elevação dos preços dos produtos agrícolas em 2016. O mais importante foi a frustração das safras nas principais regiões produtoras do País, provocando redução da oferta no mercado (milho, arroz, feijão, banana e maçã). Além disso, a forte desvalorização cambial verificada durante a maior parte do primeiro semestre incentivou as exportações e o aumento dos preços domésticos de alguns produtos (soja, milho e arroz). A queda na oferta brasileira de leite, iniciada no final de 2015 e mantida ao longo do primeiro semestre de 2016, elevou sobremaneira os preços de equilíbrio do produto ao longo desse período. No caso da produção pecuária, os elevados preços alcançados pelo milho ao longo de 2016 pressionaram os custos e prejudicaram o desempenho de algumas produções. No caso dos frangos, a elevação dos custos e o bom desempenho das exportações deixaram a oferta mais apertada, com aumento do preço do frango vivo nas granjas.

Já em 2017, as condições climáticas favoráveis permitiram uma safra plena na maioria dos produtos e em todas as regiões produtoras do País. Isso fez com que a oferta abundante provocasse uma redução expressiva dos preços de boa parte dos produtos, como já apontado anteriormente.

As quantidades produzidas que haviam sido menores em 2016 para 30 dos 49 produtos, em relação a 2015, tiveram importante expansão em 2017 na maioria das produções. Foram apenas 11 os produtos que não tiveram aumento do volume produzido em 2017, comparado a 2016. Em alguns produtos de peso na agropecuária catarinense como milho, soja, arroz, fumo e maçã o aumento da produção em 2017 foi bastante expres- ▶

Tabela 2. Valor bruto da produção dos principais produtos da agropecuária - SC e posição dentre os produtos

(mil reais)

Produto/segmento	2014	2015	2016	2017 ⁽¹⁾	Posição Geral 2017	2016/2015 (%)	2017/2016 (%)
Produção animal	14.848.275	15.839.496	18.215.082	17.831.891		15,00	-2,1
Pecuária	14.610.708	15.571.505	17.953.031	17.522.681		15,29	-2,4
Frangos para abate	5.670.725	6.132.471	7.070.378	6.266.621	1º	15,29	-11,4
Suínos para abate	4.330.028	4.610.668	4.809.025	5.230.338	2º	4,30	8,8
Leite	2.632.998	2.661.268	3.691.689	3.575.207	3º	38,72	-3,2
Bovinos para abate	1.139.508	1.395.205	1.433.792	1.366.410	7º	2,77	-4,7
Ovos de galinha	774.417	726.162	830.137	943.398	9º	14,32	13,6
Ovos de codorna	8.221	10.883	17.851	24.941	36º	64,02	39,7
Mel	54.811	34.848	100.160	115.766	21º	187,42	15,6
Aquicultura	237.567	267.991	262.051	309.211		-2,22	18,0
Tilápia	109.894	128.096	146.952	164.177	20º	14,72	11,7
Ostra e vieira	28.429	22.913	18.820	25.730	35º	-17,86	36,7
Mexilhão	41.419	55.931	36.098	51.000	29º	-35,46	41,3
Camarão	3.252	3.868	5.050	6.600	42º	30,58	30,7
Jundiá	5.471	4.257	4.308	4.752	45º	1,21	10,3
Carpa	39.899	44.956	44.864	48.000	31º	-0,20	7,0
Truta	9.203	7.970	5.959	8.952	41º	-25,24	50,2
Produção das Lavouras	7.770.434	8.064.049	9.591.983	10.228.915		18,95	6,6
Grãos	3.885.179	3.975.238	5.113.385	5.338.543		28,63	4,4
Arroz	744.842	760.842	842.086	1.063.971	8º	10,68	26,3
Aveia	9.275	3.107	8.336	6.413	44º	168,30	-23,1
Cevada	1.493	3.666	3.701	1.014	49º	0,95	-72,6
Feijão	252.702	249.634	354.397	288.263	16º	41,97	-18,7
Milho	923.301	922.292	1.372.650	1.370.342	6º	48,83	-0,2
Soja	1.816.004	1.928.991	2.401.302	2.539.955	4º	24,48	5,8
Trigo	137.562	106.705	130.913	68.585	25º	22,69	-47,6
Demais lavouras temporárias	2.944.383	3.062.442	2.882.334	3.483.942		-5,88	20,9
Alho	85.901	89.420	175.666	191.438	19º	96,45	9,0
Amendoim	2.242	1.766	2.009	2.099	48º	13,76	4,5
Batata-doce	43.060	46.343	67.597	67.318	26º	45,86	-0,4
Batata-inglesa	69.117	82.153	136.674	98.511	22º	66,36	-27,9
Cana-de-açúcar	73.882	55.667	53.860	61.210	28º	-3,25	13,6
Cebola	368.155	320.266	247.150	377.993	13º	-22,83	52,9
Fumo	1.875.218	1.978.142	1.688.776	2.206.865	5º	-14,63	30,7
Mandioca	116.952	127.398	117.016	195.130	18º	-8,15	66,8
Melancia	27.547	26.185	38.180	43.905	32º	45,81	15,0
Tomate	282.310	335.103	355.406	239.474	17º	6,06	-32,6
Lavouras permanentes	940.872	1.026.369	1.596.265	1.406.430		55,53	-11,9
Ameixa	28.183	30.982	26.365	34.805	33º	-14,90	32,0
Banana	326.114	309.050	498.615	535.473	12º	61,34	7,4
Caqui	3.635	3.578	3.335	4.440	46º	-6,79	33,1
Laranja	15.931	11.212	9.851	14.916	37º	-12,14	51,4
Maçã	439.394	527.501	891.441	649.744	11º	68,99	-27,1
Maracujá	23.142	25.542	67.374	49.006	30º	163,78	-27,3
Pera	11.549	13.170	12.314	14.065	38º	-6,50	14,2
Pêssego	33.617	34.341	30.240	28.809	34º	-11,94	-4,7
Quiwi	2.530	2.479	1.797	2.814	47º	-27,52	56,6
Tangerina	5.953	6.566	7.084	6.535	43º	7,89	-7,8
Uva	50.824	61.948	47.849	65.823	27º	-22,76	37,6
Produção da silvicultura e extração vegetal	1.706.190	1.651.022	1.599.113	1.510.332		-3,14	-5,6
Carvão	11.659	14.891	14.804	12.285	39º	-0,58	-17,0
Erva-mate	127.470	110.751	102.837	82.804	23º	-7,15	-19,5
Lenha	368.834	420.550	405.128	338.788	14º	-3,67	-16,4
Madeira p/ outras finalidades	708.476	678.214	719.891	694.418	10º	6,15	-3,5
Madeira p/ papel e celulose	426.349	356.471	285.881	290.898	15º	-19,80	1,8
Palmito	57.693	62.489	61.841	81.938	24º	-1,04	32,5
Pinhão	5.709	7.656	8.731	9.200	40º	14,04	5,4
Total	24.324.899	25.554.567	29.406.179	29.571.138		15,07	0,56

(1) Dados preliminares e estimativas da Epagri/Cepa.

Fonte: Epagri/Cepa, IBGE.

Tabela 3. Produção dos principais produtos da agropecuária - SC

Produto/segmento	Un. Medida	2014	2015	2016	2017 ⁽¹⁾
Produção animal		6.604.381	6.765.224	6.861.914	6.964.572
Pecuária		6.546.858	6.706.224	6.804.344	6.901.274
Frangos para abate	t de Carcaça	2.235.013	2.221.480	2.184.560	2.154.808
Suínos para abate	t de Carcaça	942.877	1.045.604	1.130.838	1.124.572
Leite	mil litros	2.983.252	3.059.905	3.102.724	3.214.754
Bovinos para abate	t de Carcaça	134.770	140.435	136.185	135.469
Ovos de galinha	mil dz	236.367	224.595	227.003	242.893
Ovos de codorna	mil dz	8.079	10.504	16.683	21.688
Mel	t	6.500	3.700	6.350	7.091
Aquicultura		57.523	59.000	57.570	63.298
Tilápia	t	24.695	26.854	31.134	31.756
Ostra e vieira	t	3.700	3.067	2.848	3.130
Mexilhão	Kg	17.853	17.370	12.534	17.000
Camarão	Kg	181	228	202	220
Jundiá	Kg	998	747	725	792
Carpa	Kg	9.322	9.990	9.465	9.600
Truta	Kg	773	744	662	800
Produção das lavouras		10.147.487	9.925.682	9.519.295	10.673.390
Grãos		6.552.767	6.508.611	6.241.082	7.088.167
Arroz	t	1.084.145	1.087.232	1.026.554	1.176.234
Aveia	t	25.926	12.559	21.447	15.000
Cevada	t	2.775	6.241	6.022	1.500
Feijão	t	141.436	132.153	128.606	128.779
Milho	t	3.316.951	3.149.420	2.730.547	3.232.853
Soja	t	1.691.467	1.945.961	2.098.854	2.413.801
Trigo	t	290.067	175.045	229.052	120.000
Demais lavouras temporárias		2.132.741	1.902.896	1.884.893	2.042.618
Alho	t	24.543	13.759	22.321	24.325
Amendoim	t	397	292	292	267
Batata-doce	t	30.757	30.691	32.343	34.700
Batata-inglesa	t	108.724	123.355	161.936	157.015
Cana-de-açúcar	t	563.600	384.625	373.845	375.565
Cebola	t	469.631	414.964	475.486	503.994
Fumo	t	259.927	256.462	195.424	242.651
Mandioca	t	443.462	444.497	385.835	442.884
Melancia	t	47.218	53.765	53.472	66.523
Tomate	t	184.482	180.486	183.939	194.694
Lavouras permanentes		1.461.978	1.514.176	1.393.320	1.542.604
Ameixa	t	15.833	18.469	11.223	18.513
Banana	t	722.826	735.121	743.217	741.837
Caqui	t	2.985	2.475	1.731	3.020
Laranja	t	24.893	22.424	19.555	19.939
Maçã	t	585.049	619.329	523.598	644.564
Maracujá	t	19.126	22.403	35.426	25.007
Pera	t	5.907	6.551	4.838	6.572
Pêssego	t	22.836	23.888	16.476	20.182
Quivi	t	1.705	1.810	850	1.804
Tangerina	t	8.464	8.243	7.199	7.969
Uva	t	52.355	53.463	29.206	53.196
Produção da silvicultura e extração vegetal		180.031	171.629	172.717	169.154
Carvão	t	13.979	13.853	9.956	10.180
Erva-mate	t	123.886	118.423	123.149	116.407
Lenha	mil m ³	9.750	8.908	8.158	8.480
Madeira p/outras finalidades	mil m ³	8.252	8.600	7.343	7.915
Madeira p/papel e celulose	mil m ³	6.310	5.405	6.190	6.300
Palmito	t	14.707	13.248	15.258	16.772
Pinhão	t	3.147	3.192	2.663	3.100
Total		16.931.899	16.862.536	16.553.926	17.807.116

(1) Dados preliminares e estimativas da Epagri/Cepa.

Fonte: Epagri/Cepa e IBGE.

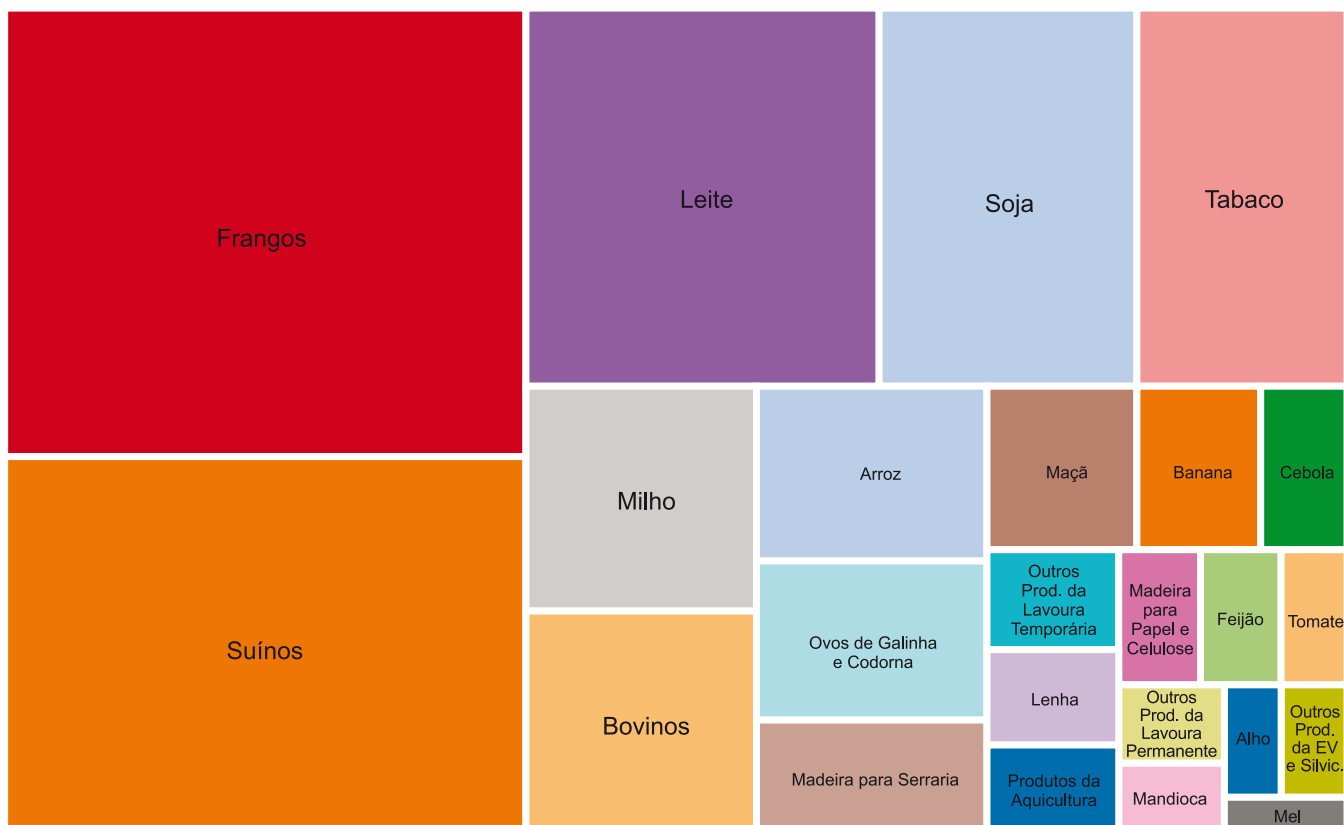


Figura 1 – Valor da produção dos principais produtos da agropecuária de SC em 2017 (R\$ mil)

sivo (Tabela 3).

A produção pecuária teve desempenho um pouco diferente da produção de lavouras nesses dois últimos anos. Embora tenha havido aumento nas exportações, a retração do mercado interno levou a uma diminuição da produção estadual de frangos e de bovinos nos dois últimos anos. A produção de suínos aumentou em 2016, impulsionada pelo maior volume exportado, mas os preços ficaram inferiores aos do ano anterior. Já em 2017, pela retração do consumo interno e pelos problemas desencadeados pela “Operação Carne Fraca”, a produção deverá ser menor que aquela do ano anterior, mas com preços em recuperação. O leite, que vem em movimento contínuo de expansão da produção, teve preços crescentes até meados de 2016, mas devido aos bons níveis de oferta estiveram em queda no final daquele ano, se recuperaram no primeiro semestre de 2017, retomando, entretanto, a trajetória de queda a partir de julho e devem fechar o ano em patamares significativamente inferiores aos de 2016.

A safra de lavouras 2015/16 foi ca-

racterizada pela redução dos volumes produzidos e pela forte alta dos preços dos produtos, tanto para os grãos e demais lavouras temporárias, quanto para as lavouras permanentes (Tabelas 2 e 3). Eventos climáticos como frio e geadas tardias, excesso de chuvas e granizo prejudicaram o desenvolvimento de várias culturas, frustrando as expectativas iniciais das colheitas. Em alguns casos, como os do milho e da mandioca, a queda na produção se deveu à redução da área plantada.

A última safra (2016/17) não teve os problemas climáticos da safra anterior e o regime de chuvas ocorreu próximo ao desejado, do ponto de vista das culturas agrícolas. Como resultado, as lavouras puderam desenvolver seu pleno potencial produtivo e proporcionaram a chamada “safra cheia”, com bons níveis de produtividade. Os preços pagos aos produtores de vários produtos, no entanto, ficaram bem abaixo das expectativas dos agricultores e comprometeram a renda de várias atividades. Foram os casos do tomate, da cebola, do milho, da maçã e de várias outras culturas.

Os produtos da silvicultura e da ex-

tração vegetal apresentaram em 2016 um fraco desempenho, tanto em termos de quantidade produzida, quanto de preços praticados, seguindo a trajetória de anos anteriores. Em 2017, estima-se um pequeno aumento na quantidade de madeira colhida em relação a 2016, especialmente de toras para serraria. Já os preços praticados permanecem em queda e devem fechar o ano em níveis abaixo aos do ano anterior. As exportações de madeira e seus produtos estão em expansão, mas o mercado interno continua retraído e limitando o potencial de crescimento da indústria florestal catarinense.

De uma forma resumida, 2016 pode ser caracterizado como um ano de bons preços para os produtos agrícolas, em uma safra que não se realizou plenamente. Em contraste, 2017 será lembrado em Santa Catarina pela exuberante safra agrícola, de preços ruins. Permanece a regra: safra abundante, preços baixos, menor renda para os produtores, mas bom para os consumidores e para o controle da inflação. A lei da oferta e da procura continua válida, como sempre! ■

Microrganismos eficientes enriquecem o solo

Que tal usar uma receita natural, que utiliza os menores seres vivos existentes, para tornar o solo mais rico e fértil? Isso é perfeitamente possível com os microrganismos eficientes. São bactérias, actinomicetos, fungos e leveduras, existentes nos solos de matas virgens ou com baixa ação humana, capazes de regenerar e decompor a matéria orgânica. São chamados eficientes porque agem de forma muito rápida, vivificando o solo.

Esses “animaizinhos” são importantes operários da natureza. Além de aumentar a velocidade de decomposição da matéria orgânica, auxiliam na eliminação de doenças e patógenos do solo e facilitam a reciclagem de nutrientes para as plantas. Eles também melhoram os aspectos físicos, químicos e biológicos do solo e equilibram o ambiente. A boa notícia é que é possível capturar e multiplicar esses microrganismos para usar em qualquer cultivo agrícola.

Lidiane Camargo, extensionista da Epagri em Criciúma, conta que um centímetro cúbico de solo de mata virgem tem cerca de 20 milhões de microrganismos. É preciso capturá-los para usar na lavoura. O primeiro passo é cozinhar sem sal um quilo de arroz polido ou integral, de preferência orgânico. Esse arroz é dividido em calhas de bambu ou em bandejas de plástico ou madeira. “O ideal é que seja calha de bambu, que é mais natural. Também é importante que se façam uns furos, para não acumular água”, alerta Lidiane.

As calhas cheias de arroz devem ser depositadas no solo de uma mata virgem ou com pouca ação humana. “É preciso afastar a serapilheira, colocar a calha em contato com o solo e depois



Microrganismos devem ser capturados em matas virgens ou com pouca ação humana

cobri-la novamente com a serapilheira”, detalha a extensionista.

As calhas devem permanecer nessa condição por duas semanas. Nesse período, é importante que se evite o acúmulo excessivo de água nesse ponto. Outra recomendação é que essa ação seja feita num local o mais próximo possível de onde os microrganismos eficientes serão utilizados. É fundamental também marcar o local onde as calhas ficaram, para facilitar sua localização na hora do resgate.

Após 15 dias, é hora de resgatar as calhas. Colonizado pelos microrganismos eficientes, o arroz deve estar com tons rosados, azulados, amarelos e alaranjados. Caso se constate manchas cinzas, marrons ou pretas como mofo, o arroz deve ser descartado, pois esses não são microrganismos desejáveis.

O arroz colorido deve ser distribuído em baldes ou garrafas pet de dois ou cinco litros. O importante é que todos os recipientes tenham tampa. Ao arroz será acrescentada água sem cloro, ou água tratada que tenha ficado em repouso em um recipiente aberto por 24

horas. Para cada litro de água é preciso misturar 100 gramas de açúcar (de preferência mascavo) ou melado. Depois de bem fechados, os recipientes devem ser mantidos à sombra por mais 15 dias em média, sendo abertos diariamente para soltar o gás formado pela fermentação.

A mistura estará pronta quando cessar a formação de gás. Daí é hora de peneirar todo o material. O líquido que restar deve ter um odor doce e agradável, semelhante ao fermento utilizado na cozinha. Caso tenha mau cheiro, não deve ser utilizado. Ele pode ser armazenado por pelo menos um ano em local fresco e ventilado.

Para ser utilizado na lavoura, é preciso diluir 20ml desse líquido em 20 litros de água sem cloro. Essa solução final deve ser utilizada no mesmo dia da diluição. Ela pode ser aplicada diretamente nas plantas ou no solo. Outra estratégia é mergulhar as sementes nessa solução antes do plantio. “Ela coloca vida onde é aplicada”, resume Lidiane. ■

REPORTAGEM

Mulheres no comando

Atuação em diferentes espaços da agricultura familiar e da pesca artesanal mostra a importância das mulheres catarinenses não apenas como geradoras de renda, mas como gestoras da propriedade e responsáveis pela organização comunitária e pela qualidade de vida da sociedade

As mulheres representam 48% da população rural brasileira, de acordo com a Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário. Em 2014 elas eram mais de 14 milhões e as maiores responsáveis pela produção destinada ao consumo familiar e pelas práticas agroecológicas e de reprodução de sementes crioulas. Elas contribuem com 42,4% do rendimento da família, mas ainda são minoria quando se trata da propriedade dos estabelecimentos da agricultura familiar: somente 16% deles têm as mulheres como responsáveis. Em Santa Catarina essa participação alcança só 7,5% (Censo, 2010 e Censo Agro, 2006).

Esses números refletem a pouca valorização do trabalho feminino no espaço rural e pesqueiro. Segundo dados do IBGE de 2006, muitas mulheres não são nem mesmo reconhecidas como agricultoras familiares: a maioria das atividades produtivas realizadas por elas são consideradas extensão do trabalho doméstico. Por muitos anos isso gerou exclusão de autonomia econômica desse grupo, bem como das decisões sobre a terra. Foi a partir da constituição de 1988, por exemplo, que elas passaram a ter os mesmos direitos previdenciários que os homens trabalhadores rurais. Para as mulheres que atuam na pesca, as dificuldades de reconhecimento e visibilidade como profissionais

também são inúmeras e só muito recentemente é que elas estão se inserindo em colônias de pescadores e buscando seus direitos.

Para mudar essa realidade, desde 2003 o governo federal passou a ampliar as políticas públicas para a mulher do campo e da pesca. Entre outros benefícios, elas facilitam o acesso à documentação, à terra, ao crédito, além de assegurar a participação na gestão de associações e cooperativas, influenciando a comercialização e a agregação de valor aos produtos.

As empresas estaduais de assistência técnica e extensão rural são responsáveis pela implantação dessas políticas. Em Santa Catarina, a Epagri também desenvolve outras ações para qualificar o público feminino. Tais capacitações permitem que as mulheres desenvolvam habilidades e usem o conhecimento adquirido para melhorar a qualidade de vida da família e da comunidade. Outra iniciativa são os cursos de liderança, gestão e empreendedorismo com jovens rurais e oriundas de famílias que adotaram a pesca como principal atividade. São oportunidades que refletem a mudança na visão de futuro do público feminino.

Em Santa Catarina as atividades produtivas com que as mulheres mais se envolvem são bovinocultura de leite, olericultura, suinocultura, turismo rural,

agroecologia, pesca, maricultura e processamento de alimentos para agregação de valor. Em 2010, 25% das agroindústrias catarinenses estavam sob a responsabilidade de mulheres (Epagri/Cepa).

“As mulheres transformam informação em conhecimento e possibilidades a serem compartilhadas. Elas não costumam se acomodar, estão sempre inovando e investindo. Eu acredito que elas se pautam por um princípio: o que se acomoda não avança. Elas têm garra e espírito de inovação. Outro diferencial é que elas lutam pela melhoria da renda e da qualidade de vida da família e da comunidade, não se contentam em resolver apenas o problema delas”, diz a coordenadora do programa Capital Humano e Social da Epagri, antropóloga Rose Mary Gerber.

Com essas atitudes e com acesso às políticas públicas, as mulheres do campo e da pesca ocupam espaços de liderança, empreendendo, realizando mudanças e superando desafios. Esta reportagem traz histórias de mulheres que estão transformando o espaço rural e da pesca, garantindo a qualidade de vida à sociedade.

Primeira produtora do queijo serrano a conquistar o SIM na região de São Joaquim

Conhecida como a mulher do queijo na comunidade do Pericó, município de São Joaquim, a agricultora Rosângela Carbonar Guedes de Souza, 48 anos, assumiu a produção do queijo artesanal serrano (QAS) como principal atividade econômica em 2015 e em 2017 recebeu o Selo de Inspeção Municipal. Ela foi a primeira produtora a conquistar o registro na região de São Joaquim, que atesta a qualidade e a segurança de produtos de origem animal para o consumo humano.

Segundo a coordenadora do Projeto Queijo Artesanal Serrano na Epagri, Andreia Meira, Rosângela já é referência por sua determinação e se destaca como empreendedora rural. “Nos projetos desenvolvidos na região acreditamos muito na mulher como agente de mudança, princi- ▶



As mulheres lutam pela qualidade de vida da família e da comunidade

palmente pela visão de futuro, capacidade de articulação e de inovação. Temos na queijaria cor-de-rosa a expressão da força da mulher rural”, diz ela se referindo à agroindústria que foi pintada de branco e rosa.

Até 2015 a agricultora cultivava hortaliças orgânicas, mas decidiu escolher outra atividade que tivesse menos impacto na coluna. Uma reunião com técnicos da Epagri foi suficiente para ela decidir apostar no queijo. O marido Janir não se animou muito na época, mas embarcou no projeto. Hoje ela produz o queijo e faz a gestão financeira da agroindústria; ele é responsável pela lida com os animais.

Em 2016 eles conseguiram R\$17 mil do Programa Santa Catarina Rural e investiram mais R\$53 mil para construir a queijaria, comprar equipamentos, construir uma nova sala de ordenha, reformar o galpão e outras obras. “O Janir ficou meio apavorado, mas insisti. Pra gente ir pra frente tem que investir”, diz Rosângela.

Eles produzem uma média de seis quilos de queijo por dia. O comércio, também conquistado por ela, por enquanto se limita aos supermercados locais e aos turistas. O quilo é vendido por R\$35,00 e rende cerca de R\$3 mil para a família, que é formada também por um casal de filhos. Mas a agricultora tem planos ambiciosos: ela quer obter o selo de inspeção federal para comercializar em todo o país. Em meados de 2018 ela pretende chegar a uma produção diária de 25 quilos de queijo, trabalhando apenas com a mão de obra familiar.

Com incentivo da Epagri, outra ideia de Rosângela é fazer parte da Acolhida da Colônia, projeto que reúne agricultores para atuar no turismo rural. Ela pretende construir um quiosque para vender o queijo e um chalé para receber hóspedes. A agricultora vai se juntar à irmã que tem padaria para oferecer diferentes produtos aos turistas. “Temos que crescer. É daqui que vai sair nosso lucro e o dos filhos. Quero deixar um bom negócio para eles, sem precisar sair da propriedade”.

Segundo Andréia, Rosângela tem sido um dos muitos exemplos inspiradores que comprovam o potencial e a capacidade da mulher serrana em investir na valorização dos produtos regionais e transformar a



Rosângela gera renda para a família ao mesmo tempo em que valoriza o produto regional

realidade, gerando renda, fortalecendo a identidade e a história da família, ampliando a esperança e as perspectivas de qualidade de vida no meio rural.

Liderança entre os pescadores de Balneário Piçarras

A jovem de Piçarras Adriana Ana Fortunato Linhares, 29 anos, está na pesca há nove anos, desde que se casou. Filha

de operário e de costureira, ela abraçou a profissão da família do marido Alex com a mesma garra que faz tudo na vida e hoje se destaca na atividade, que vai bem graças à gestão feita por ela. Em 2017 ela foi eleita para a presidência da Colônia de Pescadores Z-26, a primeira mulher na história da entidade a alcançar esse posto.

Ela atribui a conquista desse espaço à participação no curso de gestão e empreendedorismo para jovens do mar oferecido pela Epagri, realizado



Adriana se destacou como liderança após curso de gestão e empreendedorismo para jovens do mar

em 2016. “Através do curso chegamos à conclusão de que é possível fazer mudanças, fazer a diferença. A colônia é suporte para os pescadores, através dela eles têm acesso a direitos trabalhistas e previdenciários, além de outros documentos importantes para a atividade”, diz a nova presidente. A entidade existe desde 1998 e hoje conta com cerca de 40 associados.

“O interesse pelo acesso à informação é o diferencial de Adriana”, destaca a extensionista do município de Penha, Naiara Sampaio Silva, que acompanhou e orientou a pescadora durante o curso. Segundo Naiara, ela foi a melhor aluna da turma e já estava com o projeto pronto antes do prazo. O projeto, que previa desenvolver a atividade com mais segurança, foi contemplado em 2017 com R\$10 mil do Programa Santa Catarina Rural para aquisição de hélice, eixo e guincho para a embarcação familiar.

A renda da família de Adriana – formada também pelos pequenos Davi e Elisa – vem 100% da pesca do camarão, cuja produção fica em torno de 80kg diários. O trabalho dela começa antes da embarcação ganhar as águas, permanece enquanto o Alex pesca e continua depois que ele chega. Ela providencia



Lila multiplica sementes para garantir a existência de várias espécies e diversificar a alimentação

o gelo para o pescado e o combustível para o barco, limpa a embarcação, cuida dos filhos, arruma a casa, cozinha, faz serviços bancários, administra as finanças do lar e da atividade pesqueira, é responsável pela agregação de valor ao pescado (descasca camarão, eviscera e fileta peixe), vende a produção, organiza o rancho de pesca, faz a manutenção do barco quando ele está no porto.

“Se a mulher não pegar junto, a atividade não vai pra frente”, diz Alex. Ela

acha graça, mas reconhece que a mulher é mais corajosa para assumir riscos e encarar desafios. “Com lideranças como Adriana, a pesca artesanal, que hoje é responsável por 80% da produção dos pescados do País, só tem a crescer”, afirma a extensionista.

Organização dos agricultores e agregação de valor da produção

A agricultora de Sangão Nilziane Ricardo Rodrigues da Silva, 33 anos, é o exemplo da mulher que quer melhorar a qualidade de vida não apenas da família, mas também de toda a comunidade onde vive. Presidente da Associação dos Agricultores de Sangão (Agrisan) desde que a entidade foi criada, em 2015, ela vem desenvolvendo um trabalho incansável para que os produtores se organizem em grupo. “Esse é o caminho para conseguir mais recursos e melhorar a produção. O agricultor tem seus direitos, tem que se unir pra buscá-los”. Hoje a entidade conta com 26 famílias associadas.

A agregação de valor é o foco da atuação de Nilziane na Agrisan, que foi criada por estímulo da Epagri para que os agricultores tivessem acesso aos re-▶



Agregação de valor é o foco do trabalho de Nilziane na associação de agricultores

curso do SC Rural. Ela usa a própria experiência para motivar os associados: a propriedade da família se dedica ao processamento de aipim ao invés de entregá-lo *in natura* para outras agroindústrias, pois a renda do produto processado é bem mais significativa.

A criação da Agrisan permitiu que o grupo recebesse, em 2016 e 2017, mais de R\$ 284 mil do SC Rural para projetos individuais e um coletivo, que foi a criação da feira da associação. Essa feira terá início no começo de 2018 e vai comercializar doces, geleias, melado, açúcar mascavo, licor, sal temperado, farinha de mandioca, escondidinho e outros produtos típicos regionais como derivados de aipim, batata-doce, hortaliças, frutas, etc.

“Roça dá dinheiro uma vez por ano e ninguém quer mais isso. O jovem urbano quer celular, tênis bom. O rural também! Na agricultura a gente tem que inovar pro filho não sair”, diz ela, que tem três filhos pequenos e está montando toda essa estrutura para que os herdeiros tenham onde trabalhar no futuro. Ela vive com as crianças e o marido Ailton numa área de 30 hectares, onde estão instaladas a agroindústria e a moradia, bem como a roça de aipim, a plantação de eucalipto e a criação de gado de corte para consumo da família.

Hoje eles processam 2,5 toneladas de aipim por mês e comercializam em restaurantes e mercados, além de entregar para alimentação de escolas de Laguna e vender na feira de Jaguaruna. A agroindústria foi criada em 2016 com assessoria da Epagri e a partir de recursos do SC Rural. O marido se envolve com o cultivo e com as entregas e Nilziane com as vendas e com a gestão financeira do empreendimento. A renda bruta mensal está em torno de R\$6,2 mil. A intenção é aumentar a produção e investir em novos produtos, como aipim frito e caldo de aipim. “Estamos em busca de novos financiamentos”, diz ela.

Segundo o extensionista rural de Sangão, Natalício Nandi, Nilziane se destaca porque é muito trabalhadora, dinâmica e tem preocupação com a comercialização dos produtos com valor agregado. À frente da Agrisan e com assistência técnica da Epagri, ela está mudando a realidade da agricultura do município.

Produção sustentável e saúde para as famílias

Maria Olice Merelles Prestes dos Santos, de 47 anos, mais conhecida como Lila Orgânica, descobriu na pro-

dução agroecológica um modo de vida mais saudável para ela e a população de Papanduva, município do Planalto Norte onde mora desde a infância. Ela se mudou para a área rural quando se casou, em 1997, e em seguida procurou a Epagri para aprender sobre agricultura sustentável, porque queria produzir alimento saudável para a família. “Se antigamente tudo era plantado sem veneno, por que agora não dá?”, indaga.

Sua iniciativa foi tão bem-sucedida que ela conseguiu estimular outros produtores a mudar o sistema de produção e, com assessoria da Epagri, em 2012 montou um grupo de agricultores orgânicos no município. Desde 2015 ela tem a certificação da Rede Ecovida de Agroecologia e comercializa no município, principalmente na feira que ajudou a criar e na qual trabalha como secretária. Dependendo da época do ano, ela leva para lá tomate cereja, alface crioula, quiabo, batata yacon, banana, amendoim, pipoca, brócolis, rabanete, repolho, cebola e mudas de temperos e ervas medicinais. Tudo é cultivado em uma área de 2,7 mil m², com o apoio do marido Valdemir, na propriedade onde eles vivem com três filhos.

A demanda é maior que a oferta, mas a atual produção permite que ela comercialize na feira e ao mesmo tempo na propriedade, direto para o consumidor. As escolas também recebem alguns produtos da horta de Lila, que se preocupa com a alimentação das crianças. Isso a fez, inclusive, ser eleita presidente do Conselho Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea), criado em 2015.

Foi por meio do Consea que Papanduva realizou o primeiro encontro de sementes crioulas, em 2017, experiência que Lila já trazia de trocas com grupos do Planalto Norte e do Paraná. “Minha vó era índia e ensinou minha mãe a tirar as sementes, deixar secar num pedaço de pacote de trigo e replantar. Cresci vendo isso. Acho que vem delas essa vontade de guardar semente, multiplicar e trocar com os vizinhos para garantir a existência de várias espécies



A produção de alimentos limpos e saudáveis é prioridade da agricultora de Papanduva



Produção de hortaliças garante uma vida confortável para Verônica, que tem reserva financeira para o ano seguinte

não comerciais e diversificar a alimentação”.

O modo de vida de Lila está influenciando a população: os vizinhos estão diminuindo o uso de venenos e muitos pedem a ajuda técnica dela para implantar hortas. Uma coisa é comum a todos: a procura pelas hortaliças que ela produz. A agricultora ensina tudo o que sabe, quer estimular os outros a fazerem também. “A dona Lila é uma mulher sonhadora, que luta pelos seus objetivos. Sonha com um mundo melhor, onde a produção de alimentos limpos e saudáveis é prioridade. Faz da agroecologia o seu modo de vida e, sempre que pode, compartilha seu saber e motiva as pessoas ao seu redor,” afirma a extensionista rural do município, Camila Pereira Croge.

Hoje Lila se diz realizada e feliz por ver o espaço rural transformado. “Me pergunto porque não comecei antes. Quero chegar aos 100 anos produzindo”. Os planos da família são direcionar os investimentos na horta, aumentar a área e trazer o marido, que ainda faz trabalhos como pintor na cidade, para se dedicar apenas à produção agroecológica.

Exemplo de força, superação e resiliência

A agricultora de Descanso Verônica Chenedeze Dambrós, de 54 anos, é exemplo força, superação e resiliência. Viúva em 2003, aos 40 anos e com três filhas pequenas, ela teve que deixar a propriedade da família do marido e se reinventar para sobreviver no campo, de onde ela nunca quis sair. “A evolução acontece com a crise”, acredita. Até então ela plantava fumo e feijão e produzia leite. Ao se ver sozinha, procurou a Epagri e foi inserida no programa de crédito fundiário, de onde conseguiu financiamento de R\$40 mil para comprar a propriedade de 3,5ha onde vive desde 2011 e produz frutas e hortaliças orgânicas.

“A história de vida dela tem um enredo de perdas e sofrimentos, mas agora de empoderamento. E ela segue nesse mistério, que é uma felicidade contagiante”, diz a extensionista social em Descanso, Flavia Maria de Oliveira. A principal atividade da agricultora é o processamento de hortaliças para conserva, no que a Epagri novamente foi decisiva para o sucesso do negócio: Verônica fez cerca de 20 cursos na área

oferecidos pela Empresa.

Além do recurso para comprar a propriedade, Verônica conseguiu mais R\$30 mil do Banco da Terra para investir na agroindústria e R\$4 mil do Programa Santa Catarina Rural para comprar equipamentos. No começo era só pepino, hoje “planto e colho repolho roxo, cebola, couve-flor, beterraba, rabanete, pê-sego...” São cerca de 8,3 mil vidros por ano, tudo comercializado no município.

Sempre em busca de novos mercados, Verônica passou a entregar hortaliças para a alimentação nas escolas do município. Hoje o cardápio da criançada inclui cenoura, pimentão, brócolis, radiche, geleia de morango, conserva de pepino, doce de abóbora. “Só vou parar de oferecer alimento para as escolas quando estiver vovozinha. É uma terapia plantar verdura orgânica”, diz ela, que acredita durar mais 40 anos devido à felicidade que encontrou na atividade.

A extensionista da Epagri sempre é surpreendida pela animação de Verônica, que cria receitas novas, vai experimentando, vai se desafiando. Uma preparação de sucesso é a cebola ao vinho. O próximo desafio é desenvolver a conserva de pepino *light* para atender consumidores com restrições alimentares, como é o caso de diabéticos e hipertensos. “Não podemos parar no tempo, temos sempre que evoluir, amanhã é outro dia”, afirma a agricultora. Agora ela também está pesquisando outras formas de financiamento para comprar *freezer* para mandioca, já que recentemente começou a trabalhar com a cultura.

Hoje suas filhas são casadas e ela também se casou novamente. O marido Ivo, aposentado de um frigorífico da região, ajuda Verônica na roça e faz as entregas. “Hoje eu tenho uma vida boa, tenho bons calçados, roupa boa, e ainda tenho reserva pro ano que vem”. Sua intenção é investir na qualidade dos produtos e não na quantidade, já que não pretende contratar mão de obra. “Quero aproveitar mais a vida, trabalhar menos e viver mais com a minha família”, diz. ▶

Independência financeira e donas do próprio negócio

“Antigamente eu precisava pedir dinheiro pro meu marido pra tudo. Hoje é ele quem me pede”, se diverte a agricultura de Trombudo Central, no Alto Vale do Itajaí, Maria Salete de Lourenzi, de 60 anos. Essa realidade foi possível a partir de 2014, quando ela e as amigas Varlene Teresinha Bastos Belichvel, de 47 anos, e Marlise Voigt Dalke, de 49, criaram a indústria de panificados Aroma Rural. “Aqui nós plantamos e colhemos na hora. A roça depende do clima e de fazer uma boa colheita”, ressalta Varlene. Atualmente fazem parte do negócio apenas Salete e Varlene.

A agroindústria familiar rural foi a concretização de um sonho antigo das três amigas e a assessoria da Epagri foi essencial para o sucesso do empreendimento. Outro fator importante foi o apoio financeiro do SC Rural com o

aporte de R\$10.446,00. Na ocasião elas investiram o mesmo valor como contrapartida.

“No começo os maridos ficaram meio receosos, com medo de perder a nossa mão de obra na roça. Depois que começou a dar lucro, eles se interessaram”, diz Salete. Apesar de elas ainda continuarem com as atividades no campo – Salete com o gado de leite e Varlene com a fumicultura e com o gado de leite –, o foco é a produção de pães e bolachas, comercializados principalmente para a alimentação escolar de Trombudo Central, São Cristóvão, Ponte Alta e também como merenda nas escolas estaduais. Quando as encomendas aumentam, os maridos ajudam na produção, nas compras e nas entregas.

A extensionista social do município, Leonir Claudino Lanznaster, que acompanhou o trio desde o começo, conta que as agricultoras são exemplo de coragem na região, porque começaram do nada. “Elas têm determinação e força

de vontade. A primeira venda comercial delas foi de 800 gramas de docinhos. A agroindústria permitiu que elas tenham renda própria, autonomia na tomada de decisão e no gerenciamento da agroindústria. Elas têm mais sentimento de pertencimento ao empreendimento do que nas atividades desenvolvidas na propriedade. A independência financeira elevou a autoestima das duas, que se sentem valorizadas pelo reconhecimento da qualidade do produto, que rapidamente foi muito bem aceito no mercado. Elas estão mais felizes”.

A agroindústria tem 70m² e está instalada na propriedade de Maria Salete. Hoje a média da produção mensal é de 300kg de pães e 800kg de bolachas, o que proporciona uma renda em torno de R\$ 2,5 mil por mês para cada uma. Para o futuro, os planos são investir em equipamentos para dobrar a produção e trazer definitivamente os maridos para, juntos, tocarem o negócio da família.■



Salete e Varlene conquistaram independência financeira com a agroindústria. À direita, extensionista Leonir

REPORTAGEM

Sabor e identidade cultural na cuia

Epagri se uniu a outras instituições para buscar uma Indicação Geográfica (IG) para a erva-mate do Planalto Norte Catarinense

Gisele Dias* - giseledias@epagri.sc.gov.br

Em boa parte do Sul do Brasil aquele papo tranquilo vem acompanhado por um bom chimarrão. Não importa se está frio ou calor, se se está no campo ou na praia, a cuia recheada com a erva verde e regada com água quente muitas vezes faz parte da roda de conversa. Nem é preciso estar em grupo, um momento a só também pode ser aquecido pela companhia do chimarrão.

Não é de hoje que a erva-mate faz companhia aos habitantes das localidades mais ao Sul das Américas. Os índios que habitavam a região, ainda antes da chegada dos colonizadores europeus, já usavam a erva. Nos tempos atuais, consumi-la tornou-se um costume arraiga-

do em parte do Brasil, Uruguai, Argentina e Paraguai. A erva também passou a ser utilizada na confecção de diversos produtos, como chás e outras bebidas, gêneros alimentícios, produtos de higiene, cosméticos e medicamentos.

A planta pode ser encontrada em toda a região sul da América do Sul, mas a produzida no Planalto Norte catarinense associada com a floresta é diferenciada, com características únicas. Esses diferenciais levaram a Associação dos Produtores de Erva-Mate do Planalto Norte Catarinense (Aspromate) a desencadear o processo para obtenção de um Indicação Geográfica (IG). A Epagri, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) e outras insti-

tuições entraram com os profissionais necessários para ajudar a associação e cumprir com sucesso essa empreitada.

Uma Indicação Geográfica é um selo, concedido pelo Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) após avaliação de um dossiê preparado pelos solicitantes. O certificado é uma forma de valorização do produto de uma região ou território. A champanhe é um exemplo clássico de IG, pois só podem usar essa marca os vinhos espumantes produzidos em determinada região da França. Para conquistar uma IG, o produto deve ser diferenciado, mantendo relações históricas e culturais com a população local.

E a erva-mate do Planalto Norte ca- ▶

tarinense atende a todas essas exigências. Trata-se de uma planta nativa da região, produzida de modo peculiar, em meio às araucárias, imbuias e outras árvores nativas. Por estar à sombra destas plantas maiores, a erva do Planalto Norte tem características químicas e morfológicas que a diferenciam.

“Essas características proporcionam um produto de sabor diferenciado que hoje já possui maior valor de mercado, quando comparado à erva-mate produzida a pleno sol”, define Denilson Dortzbach, pesquisador do Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrologia de Santa Catarina (Epagri/Ciram). “Essa diferença é observada tanto no sabor, como na composição química e na morfologia das folhas”, explica.

Luiz Cláudio Fossati, engenheiro florestal e professor da Universidade do Contestado, conta que a colheita da erva nativa é feita em intervalos mais longos do que a não nativa. Segundo ele, na região do Planalto Norte catarinense uma colheita não se dá em menos de dois anos. Na não nativa, esse intervalo é de um ano ou menos. A época da colheita, que na região é concentrada no inverno, é outro diferencial.

Tudo isso, aliado a outras especificidades, confere um sabor especial à erva do Planalto Norte catarinense. Ela é mais doce e suave que as não nativas, e agrada o paladar de brasileiros, uruguaios e outros estrangeiros.

História

Mas os diferenciais da erva-mate do Planalto Norte vão muito além da frieza das constatações físicas e químicas. A população local mantém uma estreita relação com o produto, que ajudou a compor o mosaico cultural e histórico da região onde a atividade comercial da erva-mate ocorre há pelo menos 150 anos.

De uso indígena, o hábito de tomar o chimarrão se popularizou entre os colonizadores europeus no início do século XVI. Por volta de 1745 teve início o ciclo do gado e a consequente formação do caminho das tropas, que fazia a



ligação entre o Rio Grande do Sul e São Paulo. Nas longas caminhadas, o gado e os tropeiros precisavam de locais para descansar. Surgiram assim os primeiros entrepostos de comércio, fixando os pri-

meiros colonizadores do Planalto Norte catarinense.

Em meados do século XIX o processo de ocupação e colonização regional ganhou impulso, sempre em torno da ex-



Foto: Alices Mangá/Epagri

Chimarrão é presença garantida na roda de conversa de muitos habitantes do Sul do Brasil

ploração da erva-mate nativa. Assim, a região guarda uma relação muito estreita com a atividade, já que a erva-mate é o elemento central na formação deste espaço.

Devido à crescente demanda no mercado externo, a erva tornou-se um dos principais produtos de exportação do Brasil. Foi a partir da exploração dela que teve início o primeiro ciclo econômico da região do Contestado, em 1860.

Em 1865 aconteceu a construção

da estrada Dona Francisca, outro ponto importante no crescimento regional. Foi por aí que desceu a primeira carga de erva-mate até o Porto de São Francisco do Sul. Antes da instalação de ferrovias na região, a erva-mate era transportada no lombo das tropas de mulas, por carroças, ou então por navegação fluvial pelos rios Negro e Iguaçu.

Wilson Seleme, dono da ervateira mais antiga de Canoinhas – que completa um século de existência esse ano

– destaca a importância da erva-mate para o desenvolvimento do porto de São Francisco do Sul, no Norte Catarinense. Ele conta que, como a erva era exportada em barricas ou bolsas de aniagem de 40 ou 50 quilos, fazia muito volume, o que forçou a ampliação dos depósitos para armazenagem dos estoques, de onde a erva era transportada para Buenos Aires.

“Por volta de 1900 os conflitos na região se acirraram, muito em função da riqueza produzida pela erva-mate”, relata Gilberto Neppel, extensionista da Epagri em Canoinhas. Ele lembra que a multinacional Lamber já tinha interesse nos pinheiros e imbuías locais, “mas a erva-mate tinha sim papel importante na disputa pelo território”, destaca. Foi então que começou a Guerra do Contestado, travada entre Santa Catarina e Paraná nos anos de 1912 a 1916.

Com o fim da Guerra do Contestado e da disputa de limites territoriais, o Planalto Norte catarinense conquistou a identidade que se mantém até hoje. Naquela época, os moradores tinham na erva-mate o principal produto gerador de renda na propriedade rural.

A riqueza natural na região era tan-▶



Foto: Denisson Dorziachak/Epagri

Floresta de araucárias predomina no território de abrangência da IG

ta que em 1923 a cidade de Canoinhas passou a se chamar Ouro Verde. Foi neste período que o governo catarinense criou o Instituto Estadual do Mate, para supervisionar e fiscalizar as atividades ervateiras e fixar cotas de produção e preços.

Tudo isso teve influência na diversidade cultural, social e econômica da região e um significado importante na exploração da erva-mate.

Indicação

Na região, 82% dos estabelecimentos agropecuários são de agricultura familiar. Essas propriedades possuem 93% da produção ervateira nativa e contribuem com 60% do que é produzido no Estado. Há cerca de uma década os ervateiros do Planalto Norte catarinense aspiram por uma Indicação Geográfica que dê destaque ao produto local por suas características singulares.

“A erva-mate na nossa região é conhecida como saudável, natural, da mata nativa, sombreada. Ela nasce naturalmente, não precisa usar adubação, nem produtos orgânicos, nem defensivos, nada disso. Nós já sabemos disso, mas queremos que o mundo conheça esse poder maravilhoso da erva da nossa região”, justifica Juliane Seleme, presidente do Sindicato da Indústria do Mate no Estado de Santa Catarina (Sindimate).

Rubens Bahr, da Cooperativa de Produtores de Mate de Campo Alegre, compartilha da mesma opinião. “Acho que a IG vem para diferenciar, ela é um marco para buscar a valorização do nosso produto e certificar o que a gente já sabe, que tem uma excelente qualidade”, descreve.

Luiz Mário Dranka, empresário do setor, lembra que a Indicação Geográfica não vem só para promover ganhos econômicos. “Não é só valor comercial que queremos agregar à erva-mate”, declara, referindo-se também ao valor histórico que a cultura agrícola tem para a região. “Entendemos que vai dar garantia de continuidade da cadeia produtiva por muitos e muitos anos”, sen-



Erva-mate nativa gera renda para mais de quatro mil famílias da região

tencia.

A preservação dessa bagagem histórica e cultural também é uma preocupação dos agricultores familiares. “A nossa (erva-mate) é a melhor do mundo e não tem uma destruição da natureza. Então, temos que aproveitar, maximizar a produtividade do que ela proporciona para nós e viver assim, com ela, de geração a geração”, descreve com esperança o produtor rural Rodrigo Mendes de Souza.

Com base nestas expectativas, todos (Epagri, Mapa e as outras instituições envolvidas no processo) estão empenhados em conquistar o selo. Isso porque, uma Indicação Geográfica tem o poder de garantir a imagem autêntica de um produto. Ao mesmo tempo que funciona como ferramenta de reconhecimento internacional, ela facilita a presença no mercado por meio de uma ação coletiva e estimula a melhoria da qualidade de todo o processo produtivo. Entre os diversos outros benefícios promovidos, a certificação ainda permite que o consumidor identifique um determinado produto como específico de uma região

São mais de quatro mil famílias da região gerando renda em suas propriedades rurais com a erva-mate nativa. Esse público será o principal beneficia-

do por todas as vantagens oferecidas pela concessão da IG. Existem ainda no Planalto Norte catarinense mais de 20 empresas com marcas próprias, que produzem diversos tipos de produtos a partir da planta, destinados para o consumo interno e à exportação. Esses empreendimentos também seriam alcançados pelas vantagens da certificação, uma vez que ela poderia ser usada também em itens derivados da erva nativa, como bebidas e alimentos.

A área de abrangência da IG do Planalto Norte Erva-mate é de 12.024,81km², o que corresponde a 12,6% do território catarinense. Compreende 20 municípios, mas alguns deles não têm todo o seu perímetro abrangido pela IG. Dentre as alternativas agrícolas, a erva-mate ainda é a principal atividade econômica, geradora de renda para a maioria dos municípios da região.

Um estudo realizado pela Epagri/Ciram determinou as características ambientais que são comuns ao território compreendido pela IG. É uma região com clima Cfb (temperado), com ocorrência de chuvas regulares, distribuídas ao longo do ano, que resulta em médias de precipitação pluviométrica que varia de 1.500 a 2.000mm. As temperaturas médias anuais variam de 15°C a 18°C.

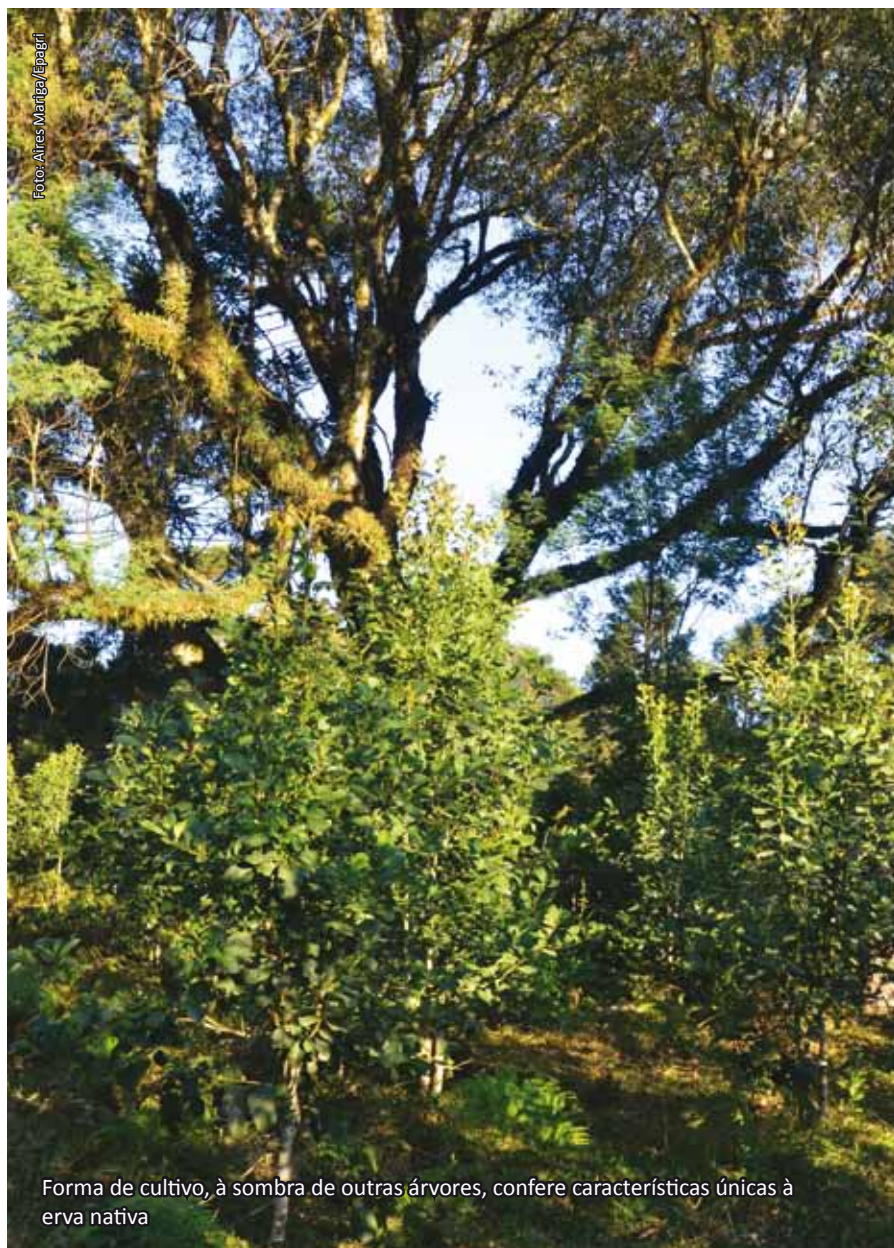


Foto: Aires Mariga/Epagri

Forma de cultivo, à sombra de outras árvores, confere características únicas à erva nativa



Foto: Aires Mariga/Epagri

Região tem os menores índices de insolação do Estado

As geadas são frequentes ou pouco frequentes. A região tem os menores índices de insolação do Estado.

A floresta de araucárias é predominante no território, e a maior parte da altitude está entre 700 a 1.100 metros. A geologia é caracterizada pela predominância de rochas sedimentares, com relevo suave ondulado a ondulado. No uso do solo destacam-se floresta, silvicultura (reflorestamento), fumo, soja, milho e pastagens. A área é composta principalmente por rios que têm a drenagem no Rio Iguaçu. Historicamente, o território começou a se formar a partir da Guerra do Contestado, com a assinatura do acordo de limites entre Paraná e Santa Catarina em 1916.

Todas essas informações técnicas, levantamento histórico e cultural, e outros estudos realizados ao longo dos últimos anos serão reunidos num dossiê, que será enviado pela Aspromate ao INPI, ainda neste ano. Caberá ao instituto avaliar o pedido e decidir pela concessão ou não da IG.

Ricardo Bernardes, representante do Mapa para IGs em Santa Catarina, tem boas perspectivas para o futuro da IG da erva-mate do Planalto Norte catarinense. Ele espera que o pedido tramite rapidamente no INPI, a exemplo do que aconteceu com a IG da erva-mate de São Mateus, no Paraná. Isso porque o produto tem uma profunda e bem documentada relação com a história e a cultura da região. “É uma cadeia produtiva promissora, que tem enorme potencial para ter a indicação, pois é um produto que tem história, reputação e atributos físicos singulares e diferenciados”, analisa.

Qualidade, tradição, tecnologia e sustentabilidade. Quando essas questões estão presentes num mesmo território, a Indicação Geográfica é o caminho para fortalecer a atividade, garantir a diferenciação do produto e abrir mercados mais exigentes, que valorizam a produção local e a sustentabilidade do território. ■

*Com colaboração de Eonir Malgaresi - eonir@epagri.sc.gov.br

Informativo técnico

- 33** **Amostragem de alimentos para análise bromatológica**
Food sampling for bromatological analysis
Ângela Fonseca Rech
- 37** **Controle de doenças do maracujazeiro: situação atual e perspectivas**
Control of passion fruit diseases: current status and perspectives
Luiz Augusto Martins Peruch, Addolorata Colariccio, Diógenes da Cruz Batista
- 41** **Cultivo armadilha para manejo integrado do percevejo-do-grão em arroz irrigado**
Trap crop for rice stink bug management in irrigated rice
Eduardo Rodrigues Hickel

Nota Científica

- 45** **Danos causados por vendaval em bananais de diferentes cultivares de bananeira (*Musa* spp.)**
Damage by a windstorm in banana plantations of different cultivars
Ramon F. Scherer, Márcio Sônego, André B. Beltrame, Luana A. C. Maro
- 48** **Uso de feromônio sexual no manejo da mariposa-oriental na cultura da macieira em São Joaquim, SC**
Use of sexual pheromone in the oriental fruit moth management in apple orchards in São Joaquim, SC
Aline Costa Padilha, Cristiano João Arioli, Mari Inês Carissimi Boff, Marcos Botton

Germoplasma

- 52** **'SCS458 Osvino': novo cultivar de tangerineira precoce com alto potencial produtivo, tolerância ao frio e ausência de sementes**
SCS458 Osvino: early tangerine cultivar with high productive potential, cold tolerance and seedless
Luana Aparecida Castilho Maro, Osvino Leonardo Koller, Keny Henrique Mariguele, Eduardo Cesar Brugnara, Eliséo Soprano

Artigo científico

- 56** **Avaliação da eficácia de duas formulações comerciais de terra de diatomácea no controle do gorgulho-do-milho com base em parâmetros toxicológicos**
Assessment of effectiveness of two diatomaceous earth-based commercial formulations in the control of maize weevil based on toxicological parameters
Leandro do Prado Ribeiro, Maike Lovatto e José Djair Vendramim
- 61** **Fator erosividade e características das chuvas erosivas para a Região do Planalto Norte de Santa Catarina**
Erosivity factor and characteristics of the erosive rains for the North Plateau Region of the State of Santa Catarina, Brazil
Álvaro José Back
- 67** **Dejetos líquidos de bovinos na produção de milho e pastagem anual de inverno em um Nitossolo Vermelho**
Liquid cattle manure in maize production and winter pasture grown on an Red Oxisol
Círio Parizotto, Carla Maria Pandolfo, Milton da Veiga
- 72** **Características produtivas de um rebanho Corriedale com diferentes idades e classificações de lã**
Productive characteristics of a Corriedale flock of different ages and wool ratings
Fernando Amarilho-Silveira e Nelson José Laurino Dionello
- 77** **Efeito da densidade inicial de cultivo sobre a produtividade de mexilhões *Perna perna* em Santa Catarina**
*Evaluation of initial density effect on the productivity of *Perna perna* mussels in Santa Catarina State*
Felipe Matarazzo Suplicy

Amostragem de alimentos para análise bromatológica

Ângela Fonseca Rech¹

Resumo - O conhecimento da qualidade nutricional dos alimentos é essencial para a alimentação adequada do rebanho. Os teores dos principais nutrientes encontrados nos alimentos podem ser verificados em tabelas ou, de forma mais confiável, através de análise laboratorial, denominada análise bromatológica. A amostra enviada ao laboratório deve ser representativa do todo (lote, piquete, silo, sacos, etc.). Para que os resultados da análise representem bem o material que será fornecido aos animais, as amostras devem ser coletadas seguindo alguns critérios abordados neste informativo. A amostragem incorreta leva a resultados errôneos e, conseqüentemente, a um balanceamento inadequado da dieta.

Termos para indexação: avaliação de qualidade; valor nutritivo; nutrição animal.

Food sampling for bromatological analysis

Abstract - Knowing the nutritional quality of food is essential for adequate feeding of the herd. The contents of the main nutrients found in foods can be checked in tables or, more reliably, through laboratory analysis, called bromatological analysis. The sample sent to the laboratory should be representative of the food (batch, picket, silo, bags, etc.). In order to have analysis results that represent well the material that will be supplied to the animals, samples should be collected following some criteria discussed in this informative. Incorrect sampling leads to erroneous results and consequently improper diet balance.

Index terms: quality assessment; nutritive value; animal nutrition.

Introdução

A análise bromatológica tem como finalidade quantificar as substâncias nutritivas presentes nos alimentos, fornecendo informações importantes aos produtores e técnicos na tomada de decisões para o planejamento alimentar/forrageiro do rebanho.

Muitos técnicos e produtores ficam com dúvidas de como proceder para coletar e enviar materiais para o laboratório. Existem recomendações básicas que devem ser seguidas para que os resultados dessas análises sejam representativos do material de interesse. O objetivo deste informativo é orientar técnicos e produtores sobre a importância da amostragem, como deve ser feita a coleta, o preparo inicial e o envio das amostras de alimentos para um laboratório de bromatologia.

Importância da amostragem

A coleta de amostras ou amostragem é o ponto de partida para a avaliação do valor nutritivo dos alimentos.

Uma amostragem adequada garante representatividade à análise bromatológica, gerando resultados confiáveis sobre a composição do alimento de interesse, possibilita também correto balanceamento da dieta, atendimento às exigências nutricionais dos animais, melhor desempenho, maior produtividade do rebanho e maior lucro ao produtor.

Erros cometidos durante amostragem não serão corrigidos e nem compensados, por mais criteriosa que seja a análise no laboratório (SILVA & QUEIROZ, 2009).

Com o realizar a coleta de amostras

No momento da amostragem uma avaliação macroscópica do alimento deve ser feita: aspecto (cor, odor, bolor, granulometria, grumos, pelotas, umidade, textura, etc.) e a presença de contaminantes (insetos, carunchos, larvas, terra, pedras e outros materiais estranhos) que devem ser descartados.

A amostra deve ser devidamente identificada com nome do alimento, nome do produtor, localidade, telefo-

ne para contato, nome do amostrador, data da coleta, se recebeu algum tratamento, número do piquete, data da ensilagem, silo, se contém aditivos ou inoculantes, lote e outras informações que sejam relevantes.

A amostragem deve ser feita diferentemente para cada tipo de alimento.

Forragem na pastagem

Amostrar corretamente a pastagem é o primeiro e o mais importante passo para a correta avaliação de sua qualidade nutricional. Todo cuidado deverá ser tomado para que a amostragem e a preparação das amostras sejam feitas de forma correta e padronizada.

Existem vários métodos para amostragem de pastagens, mas quando se pretende avaliar o valor nutritivo do pasto, as amostras coletadas devem representar, tanto quanto possível, o que o animal consome. A amostragem pode ser feita por cortes em vários pontos aleatórios do pasto simulando a altura de saída dos animais ou por simulação manual de pastejo (SOUZA et al., 2012). Em ambos os métodos, o corte pode ser feito com auxílio de uma ferramenta ►

Recebido em 31/05/17. Aceito para publicação em 24/11/17.

¹ Zootecnista, M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Lages, Caixa Postal 181, CEP 88502-970, Lages, SC, fone/fax: (49) 3289-6414, e-mail: angelarech@epagri.sc.gov.br

cortante, após o orvalho ter evaporado. Quanto maior a área e mais heterogênea a pastagem, mais pontos devem ser tomados, recomenda-se um total de 5 a 50 pontos por hectare. A altura do corte dependerá da espécie forrageira e do comportamento de pastejo dos animais, desta forma a pessoa que fará o corte deverá observar a altura do pasto na saída dos bovinos. Na amostragem em pontos aleatórios o local para corte pode ser feito com auxílio de uma moldura de ferro ou madeira de 50cm por 50cm que deve ser lançado em vários pontos em zigue-zague, a cada 10 - 20 passos (Figura 1) (LOPES et al., 2010), cortando o pasto na altura de saída dos animais.

No caso da amostragem feita por simulação manual de pastejo é necessário ainda observar com atenção os hábitos, as preferências, a parte da forrageira pastejada, o grau de desfolha, a altura de pastejo, etc., e coletar várias amostras simulando o pastejo animal. O animal é seletivo e, em geral, a dieta selecionada por ele possui maior valor nutritivo que a forragem disponível (EUCLIDES et al., 1992). Dessa forma, a coleta de pasto pelo corte rente ao solo deve ser evitada, pois muitas frações da planta que não são consumidas pelo animal farão parte da amostra, não representando assim a dieta ingerida

(GOES et al., 2003).

Após a coleta, o técnico deve reunir todas as amostras parciais sobre uma lona limpa, misturar bem e formar uma amostra homogênea composta pelas várias amostras parciais. Dividir a amostra composta em 4 partes (quarteamento), excluir duas partes, misturar novamente, dividir em 4 partes, excluir 2, misturar e reduzir novamente, até atingir de 1 a 2kg. Se a amostra composta for do tamanho apropriado para o envio ao laboratório, ela poderá ser encaminhada sem sofrer redução. Apertar bem para retirada do ar, vedar bem para evitar alteração de umidade durante transporte e colocar dentro de caixa de isopor com gelo (FREITAS et al., 1994), de forma que a amostra não entre em contato direto com o gelo e a água. A amostra deve chegar ao laboratório no mesmo dia, acondicionada em saco plástico resistente com identificação. Caso a amostra não possa ser levada ao laboratório no mesmo dia, ela deve ser congelada para que não ocorra fermentação até a chegada ao laboratório. Outra possibilidade é enviar a amostra seca (desidratada em estufa a $\pm 55^{\circ}\text{C}$ por 72h), não se esquecendo de pesar antes e depois de secar.

Tomar cuidado para que as amostras não estejam contaminadas com resíduos de solo, pois prejudicam muito as análises. Evitar também que a coleta

seja próxima de estradas, aguadas, bebedouros, cochos e fezes, prevenindo possíveis contaminações.

Capineira e reserva forrageira

As amostras deverão ser coletadas logo após a picagem da forrageira para fornecimento aos animais. Retiram-se várias amostras parciais e mistura-se bem, de forma que tudo fique o mais homogêneo possível, selecionando uma amostra representativa. A seguir, basta ensacar, identificar e enviar ao laboratório (LOPES et al., 2010). Segue-se o mesmo procedimento descrito para o preparo de amostra da forragem na pastagem.

Silagem

A amostragem deve ser feita após a abertura do silo, quando a fermentação já estiver estabilizada. Coletar de 8 a 10 amostras parciais em vários pontos da frente de corte (Figura 2), desprezando a primeira fatia (15cm no sentido vertical) para evitar a coleta de material exposto ao ar e à luz (GENRO & ORQIS, 2008). Deve-se evitar também coletar em pontos que tiverem aspecto estranho, diferente do restante do silo, como mofo, sinais de podridão, coloração muito escura, contaminação por terra, etc. Para coletar a amostra de silagem pronta e ensacada, sugere-se abrir, se for possível, de 5 a 10 sacos e retirar três amostras parciais de cada. Após a coleta, juntar as amostras parciais em superfície limpa, homogeneizar e retirar uma amostra (LOPES et al., 2010), como no processo descrito para a pastagem. A quantidade a ser enviada para análise deve ser em torno de 1 a 2kg de silagem, embalada em saco plástico resistente, retirando todo o ar e vedando totalmente (FREITAS et al., 1994). Conservar na geladeira ou congelador (-5 a -10°C) (SILVA & QUEIROZ, 2009) e enviar o mais depressa possível ao laboratório, preferencialmente acondicionado dentro de uma caixa de isopor, em processo semelhante ao descrito para pastagem. A amostra congelada suporta maior tempo de viagem que a resfriada.



Figura 1. Representação esquemática de pontos de coleta de amostras parciais de forragem em uma pastagem



Figura 2. Representação esquemática dos pontos de coletas das amostras parciais em silo trincheira

to, mais pontos devem ser tomados. Para alimentos armazenados a granel a recomendação é que se colete cerca de seis amostras parciais de 100g para cada tonelada de alimento preferencialmente no momento da descarga. Nos alimentos armazenados em sacarias pode ter havido segregação de partículas, por isso, deve-se amostrar os sacos no sentido diagonal, com auxílio de caladores simples, observando que a quantidade amostrada é a mesma usada para alimentos a granel (GENRO & ORQIS, 2008). Quando o lote do produto de interesse é composto de dez sacos, todos os sacos devem ser amostrados, entre 10 e 100 sacos, recomenda-se amos-

Feno e palhas

Quando se trata de feno em fardos, o número de amostras parciais depende do tamanho do lote: se forem dez fardos, devem ser amostrados na totalidade; se forem 50 fardos, amostrar 10; se forem 100 fardos, amostrar 20; acima de 100, amostrar 20 mais 2% (FREITAS et al., 1994). Retirar uma amostra do meio de cada fardo, colocar em uma superfície limpa, misturar todas as amostras parciais, picar, dividir e reduzir a amostra da mesma forma recomendada para forragem.

Quando se utilizam medas ou montes, coletam-se amostras em vários pontos tanto em profundidade como em altura, desprezando a camada exposta ao ar e a luz (SOUZA et al., 2012). O número mínimo de 10 amostras parciais deve ser coletado (FREITAS et al., 1994), as quais devem ser picadas e misturadas. Retira-se uma amostra, antes de ensacar e enviar ao laboratório conforme procedimento descrito para forragem. A amostra deve ser de aproximadamente 1kg para envio ao laboratório.

Grãos, concentrados, farelos

Devem ser retiradas várias amostras parciais, colhidas em diversos pontos do silo ou dos diversos sacos ou em diversas posições do local de interesse para que a amostra represente a realidade. Quanto maior o local de armazenamen-



Figura 3. Amostragem ao acaso em sacaria

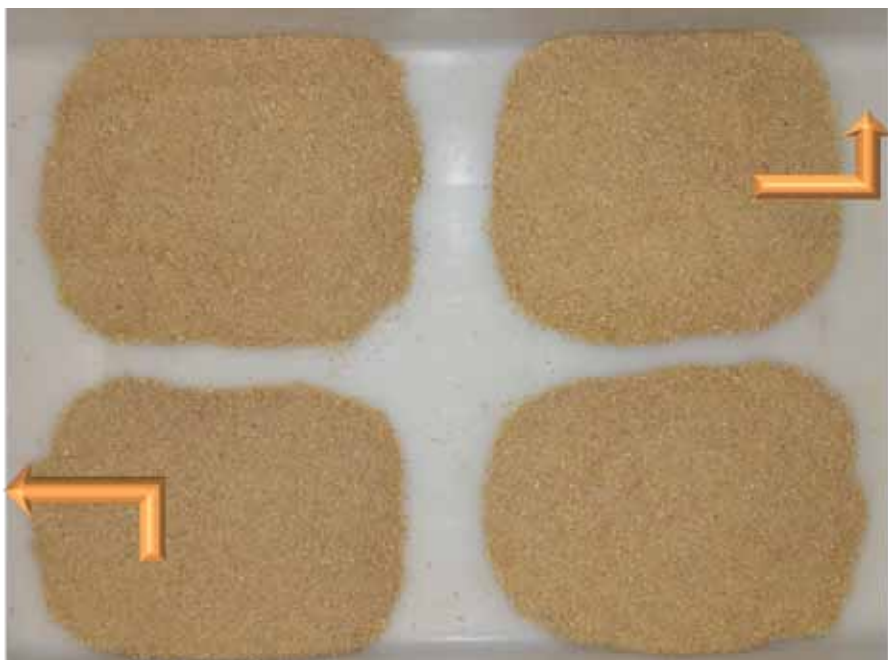


Figura 4. Quarteamento de amostra de grãos

trar ao acaso dez (Figura 3) e, acima de 100 sacos, amostrar, ao acaso, 10% do total (SOUZA et al., 2012). Depois de homogeneizar as amostras parciais, fazer quarteamento (Figura 4) para retirar uma amostra para envio ao laboratório (Figuras 3 e 4).

Raízes, tubérculos e frutos

Coletam-se algumas unidades ao acaso, descartando materiais fora do padrão. Devido ao alto teor de umidade, a amostra pode chegar a pesar de 10 a 15kg, então reduza pela metade, depois novamente pela metade até chegar a 3 a 6kg (FREITAS et al., 1994; CAMPOS et al., 2004). O transporte da amostra até o laboratório deve ser feito em caixas de isopor com gelo, ou com amostra congelada.

Líquidos/semilíquidos

Para alimentos como melaço, óleos, subprodutos de indústrias, coletar de cinco a dez amostras parciais de 1 litro, homogeneizar e retirar uma amostra de 0,5 a 1 litro. Embalar em recipiente bem fechado, colocar em caixas de isopor

com gelo e enviar ao laboratório rapidamente (FREITAS et al., 1994).

Considerações finais

Seguir as recomendações de amostragem descritas é indispensável para assegurar que os resultados obtidos pelas análises laboratoriais sejam representativos do alimento que o animal consome. Desta maneira a padronização das coletas de amostras possibilitará comparação futura entre os resultados. As análises básicas a serem feitas são matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, digestibilidade e energia. É interessante fazer análises com frequência, principalmente das forrageiras, pois sua composição pode variar muito de acordo com estágio de crescimento, manejo, clima, estação do ano e adubação.

Referências

CAMPOS, F.P.; NUSSIO, C.M.B.; NUSSIO, L.G. **Métodos de análise de alimentos**. 1.ed., Piracicaba: Fealq, 135p. 2004.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem (para se estimar o valor nutritivo da forragem) sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.21, n.4, p.691-702, 1992.

FREITAS, E.A.G.; DUFLOTH, J.H.; GREINER, L.C. **Tabela de composição químico-bromatológica e energética dos alimentos para animais ruminantes em Santa Catarina**. 1 ed., Florianópolis: EPAGRI, 333 p. 1994.

GENRO, T.C.M. & ORQIS, M.G. **Informações básicas sobre coleta de amostras e principais análises químico-bromatológicas de alimentos destinados à produção de ruminantes**. Bagé, Embrapa Pecuária Sul, 24 p. 2008.

GOES, R.H.T.B.; MANCIO, A.B.M.; LANA, R.P.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; QUEIROZ, A.C.; COSTA, R.M. Avaliação qualitativa da pastagem de capim tanner grass (*Brachiaria arrecta*), por três diferentes métodos de amostragem. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.1, p.64-69, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982003000100008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 09 out. 2017.

LOPES, F.C.F.; CARNEIRO, J.C.; GAMA, M.A.S. Alimentação. In: Auad, Santos A.M.; Carneiro, A.M.B.; Ribeiro, A.V.; Oliveira, V.M.; Rocha, W.S.D. (ed.) **Manual de bovinocultura de leite**. Brasília: EMBRAPA, p.351-394. 2010.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 235 p. 2009.

SOUZA, M.A.; SAMPAIO, C.B.; VALENTE, T.N.P. Processamento de amostras. In: DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. (Eds.) **Métodos para análise de alimentos**. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Ciência Animal. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2012. cap.1, p.13-28. ■

Controle de doenças do maracujazeiro: situação atual e perspectivas

Luiz Augusto Martins Peruch¹, Addolorata Colariccio² e Diógenes da Cruz Batista³

Resumo – O controle fitossanitário das doenças pode ser considerado um fator decisivo na produção do maracujazeiro. O método químico, associado ao cultural e ao genético, consiste na melhor estratégia para reduzir as perdas provocadas pelas doenças fúngicas, bacterianas e viróticas desta frutífera. No caso do controle químico existem vários fungicidas protetores e sistêmicos disponíveis, com destaque para aqueles formulados com triazóis e estrobilurinas. O controle cultural pode contribuir para a aplicação de fertilização equilibrada, a destruição de restos culturais, a adoção de quebra-ventos, entre outras. Numa perspectiva futura será fundamental a disponibilidade de cultivares resistentes adaptadas às diferentes regiões do Brasil.

Termos para indexação: *Passiflora*; fungicidas; controle cultural; controle genético.

Control of passion fruit diseases: current status and perspectives

Abstract – Phytosanitary control of diseases can be considered a crucial factor in the production of passion fruit. The chemical control associated to cultural and genetic approaches, may be the best way to reduce the losses caused by the fungal, bacterial and viral diseases of this fruit. There are several protective and systemic fungicides available for the chemical control, especially triazoles and strobilurins formulations. Recommended cultural control practices would be a balanced fertilization, destruction of cultural remains, adoption of windbreaks, etc. In a future perspective, the availability of resistant cultivars adapted to the different regions of Brazil will be important.

Index terms: *Passiflora*; fungicides; cultural control; genetic control.

Introdução

O maracujá azedo (*Passiflora edulis*) é uma das principais frutas tropicais cultivadas no Brasil. Entretanto, várias doenças podem comprometer a produtividade e a longevidade da cultura. O endurecimento do fruto (*Cowpea aphid borne mosaic virus-CABMV*), a mancha oleosa (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*), a fusariose (*Fusarium oxysporum* f.sp. *passiflorae* e *F. solani*), a antracnose (*Glomerella cingulata*) e a verrugose (*Cladosporium* sp.) são algumas das principais doenças desta frutífera. Doenças fúngicas e bacterianas da parte aérea têm sido controladas basicamente pela aplicação de agrotóxicos. A incidência de doenças radiculares, por sua vez, é reduzida pela rotação de áreas, porta enxertos resistentes e fungicidas biológicos à base de espécies de *Trichoderma*. As viroses, especialmente o endurecimento do fruto, são manejadas pela adoção de práticas

diferenciadas de cultivo. Entretanto, a questão fitossanitária ainda é um ponto vulnerável desta cadeia produtiva. Excesso de pulverizações, grandes perdas e abandono de áreas são comuns na cultura. É importante trilhar novos caminhos no controle das doenças do maracujá azedo pelo fortalecimento de medidas baseadas no plantio de cultivares resistentes e práticas de cultivo. Infelizmente a disponibilidade de cultivares resistentes adaptados às diferentes regiões produtoras ainda está longe de ser uma realidade, motivo pelo qual se deve trabalhar com controle químico e cultural para reduzir as perdas devido a doenças.

Neste trabalho são abordados alguns aspectos do controle químico e apontadas práticas de controle cultural que devem auxiliar na redução das perdas causadas pelas doenças fúngicas, bacterianas e viróticas do maracujazeiro.

Controle químico das doenças do maracujazeiro

O controle das doenças de parte aérea no maracujazeiro tem sido realizado basicamente pela aplicação de fungicidas e bactericidas. Os fungicidas registrados atualmente para a cultura estão listados na Tabela 1. O pequeno número de moléculas fungicidas registradas para maracujazeiro já foi considerado um dos principais entraves fitossanitários da cultura. Os registros atuais chamam atenção pela pequena quantidade de produtos de contato, sendo os fungicidas à base de hidróxido de cobre, óxido cuproso e bicarbonato de potássio os representantes desta classe de produtos. Os produtos à base de cobre deveriam receber maior importância pela sua versatilidade no controle de fungos e bactérias fitopatogênicos da cultura. O bicarbonato de potássio representa uma alternativa interessante, ►

Recebido em 3/7/2017. Aceito para publicação em 14/11/2017.

¹ Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri Sede / DEMC, 88034-901, Florianópolis, SC, e-mail: lamperuch@epagri.sc.gov.br.

² Bióloga, Dra. Instituto Biológico, 04014-002, São Paulo, SP, e-mail: colariccio@biologico.sp.gov.br.

³ Engenheiro-agrônomo, Dr., Embrapa Semiárido, 56302-970, Petrolina, PE, e-mail: diogenes.batista@embrapa.br.

Tabela 1. Características dos fungicidas e bactericidas quanto a formulação, classe toxicológica, doença-alvo e risco de resistência pelo patógeno de produtos registrados para o maracujazeiro no Brasil

Nomes comerciais	Ingrediente ativo	Grupo químico	Classe ¹		Sítio de ação	Risco de resistência ²	Doença alvo ³
			Tox.	Amb.			
Constant, Elite Folicur200 CE, Tríade, Keyzol	Tebuconazole	Triazol	III	II	Biossíntese de ergosterol	Moderado	Antrac, Verr
CabrioTop	Metiram + piraclostrobina	Ditiocarbamato estrobilurina +	III	II	Respiração mitocondrial + multisítio	-	Antracnose
Orkestra	fluxapiraxade + piraclostrobina	Carboxamida + estrobilurina	III	II	Respiração mitocondrial	Alto	Antracnose
Amistar Top	Azoxistrobina + difeconazol	Estrobilurina + triazol	III	II	Respiração mitocondrial + Biossíntese de ergosterol	-	Verrugose
Nativo	Tebuconazole + trifloxostrobina	Estrobilurina + triazol	III	II	Respiração mitocondrial + Biossíntese de ergosterol	-	Antracnose
Score	Difenoconazole	Triazol	I	II	Biossíntese de ergosterol	Moderado	Antracnose
Tecto SC	Tiabendazole	Benzimidazol	III	II	Mitose	Alto	Antracnose
Tenaz 250 C	Flutriafol	Triazol	III	III	Biossíntese de ergosterol	Moderado	Antracnose
Collis	Boscalida + cresoxim metílico	Estrobilurina + triazol	III	II	Respiração mitocondrial	Alto	Alternariose
Forum	Dimetomorfe	Morfolina	III	III	Biossíntese de parede celular	Moderado	Requeima
Kaligreen	Bicarbonato de potássio	Diverso	III	IV	Desconhecido	Desc.	Oídio
Tutor	Hidróxido de cobre	Inogârnico	II	III	Multisítio	Baixo	Antrac, Verr
Redshield 750	Óxido cuproso	Inogârnico	III	III	Multisítio	Baixo	Antrac, Verr
Kasumin	Casugamicina	Antibiótico	III	III	Síntese de aminoácidos	Alto	Bacteriose
Trichodermil, Trichodermax	<i>Trichoderma</i> spp.	Microbiano	III	IV	Multisítio	Desc.	Fusariose

Fonte: Mapa (2017); FRAC (2017); ¹ Classe = classe toxicológica (Tox.) e ambiental (Amb.); ² Risco de resistência do patógeno em relação ao fungicida segundo FRAC (alto, moderado, baixo e desconhecido); ³ Doença alvo= Antrac (antracnose) e Verr (verrugose)

mas destina-se especialmente aos oídios (MAPA, 2017). Aumentar a variedade de ingredientes ativos de fungicidas de contato, como o mancozeb, seria uma medida desejável para diminuir o problema de resistência dos patógenos aos ingredientes ativos, como orientado pelo Comitê FRAC.

Dentre os fungicidas sistêmicos, pode-se dizer que algumas das principais moléculas estão registradas, a citar: tebuconazole, difeconazole. As misturas de estrobilurinas com dimetomorfe, flutriafol e fluxaproxade são opções mais recentes de produtos que ajudam a compor um esquema de pulverização. As diferentes estrobilurinas são combinações interessantes pelos efeitos de controle da doença, mas também pelo aumento da fotossíntese e redução de senescência das folhas (AGRIOS, 2005).

O número de pulverizações de agrotóxicos para controle de doenças no maracujazeiro pode ser alto, variando de 16 a 36 aplicações/ciclo, dependendo do clima, pressão da doença e ciclo da cul-

tura. Em condições de clima subtropical as pulverizações são dirigidas principalmente para a antracnose, bacteriose e verrugose (Figura 1). Neste caso é importante levar em consideração o risco de seleção de populações do patógeno resistentes, especialmente aos fungicidas sistêmicos (Tabela 1). Alguns princípios ativos apresentam maior risco de resistência, como as estrobilurinas e os benzimidazoles. As estrobilurinas não devem ser usadas de modo contínuo nas lavouras e nem de forma curativa, além disso, devem ser alternadas com outros princípios ativos. No caso da bacteriose, deve-se considerar que o controle químico com antibióticos ou fungicidas também está sujeito ao problema de resistência aos princípios ativos. Em um trabalho na Colômbia, Farfan et al. (2014) testaram a sensibilidade de isolados de *X. axonopodis* pv. *passiflorae* a diferentes antibióticos, com detecção de resistência à Casugamicina em 50,4% dos isolados.

Controle genético

A resistência genética, que consiste no uso de cultivares resistentes às doenças, é uma das formas preferenciais de controle de doenças de plantas. No caso do maracujazeiro foram desenvolvidos vários trabalhos na busca de genótipos com maiores níveis de resistência para antracnose, bacteriose, septoriose e verrugose (JUNQUEIRA et al., 2003), mas poucos cultivares foram lançadas nos últimos anos.

Dentre os cultivares existentes no mercado, têm-se informações genéricas sobre as suas reações em relação às principais doenças. Os cultivares da Embrapa, BRS Sol do Cerrado, BRS Rubi do Cerrado, BRS Pérola do Cerrado, BRS Ouro Vermelho, são consideradas tolerantes a antracnose, bacteriose e virose. O cultivar BRS Gigante Amarelo, por sua vez, tolera a antracnose e a bacteriose (MELETI, 2011). Para os cultivares do IAC, IAC Monte Alegre, IAC Maravilha e ▶

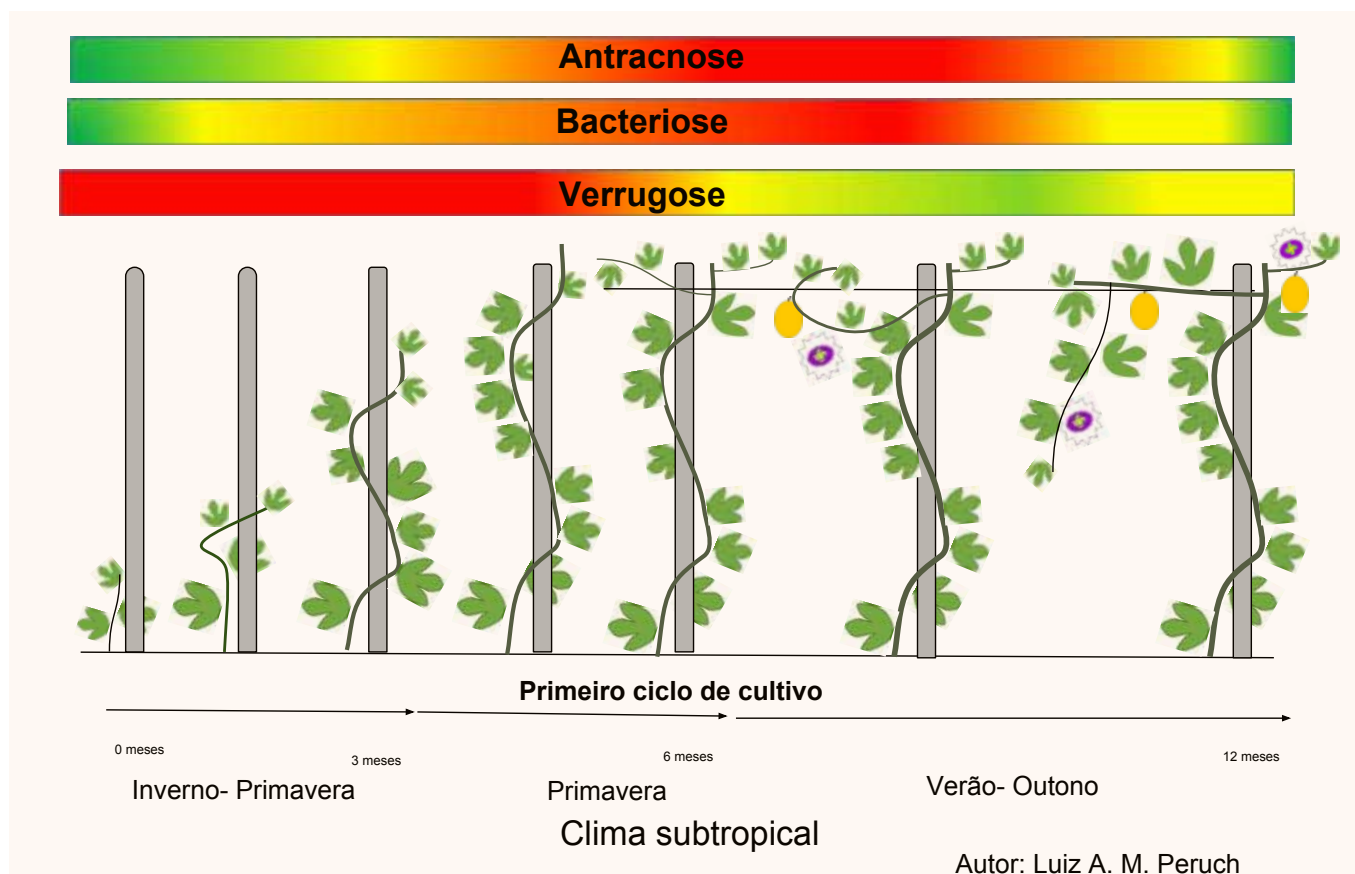


Figura 1. Ciclo de desenvolvimento do maracujazeiro e períodos favoráveis para doenças fúngicas e bacterianas da cultura em cultivo anual em clima subtropical. Nota: Verde, amarelo e vermelho representam a intensidade das doenças, sendo que o verde é menos intenso e vermelho mais intenso.

IAC Jóia, não existem informações em relação à resistência frente às principais doenças.

Controle cultural

O controle cultural consiste basicamente na manipulação das condições de pré-plantio e do desenvolvimento do hospedeiro em detrimento ao patógeno, objetivando a prevenção ou a interrupção da epidemia por outros meios que não sejam a resistência genética ou o uso de agrotóxicos. No caso do maracujazeiro várias medidas podem ser adotadas de forma a reduzir as perdas provocadas pelas doenças.

Para diminuir o potencial de inóculo dos principais patógenos do maracujazeiro é importante renovar anualmente os pomares. Na cultura do maracujazeiro geralmente preconizavam-se ciclos de cultivo de até três anos, mas em regiões com problema de virose, a renovação anual é necessária. Pomares com problemas severos de antracnose, bacteriose e ferrugem têm menor produção e morte acentuada de plantas. Os restos culturais devem ser destruídos pela aplicação de medidas que acelerem a sua decomposição.

Na implantação da cultura o produtor deve observar diversos aspectos relacionados à qualidade da muda e ao manejo do pomar. Mudanças sadias devem ser produzidas com sementes de qualidade, em viveiros com tela antiáfido, longe de pomares comerciais. As embalagens de cultivo da muda devem ter dimensões de pelo menos 18x25cm. Em regiões com virose deve-se adotar mudas grandes (1,80m altura) em razão de sua precocidade e menores perdas pela doença. Deve-se considerar ainda, antes do plantio das mudas, fazer um vazão sanitário de dois meses (NARITA et al., 2012).

Outro aspecto importante é a implantação de quebra-ventos. Essas barreiras diminuem a velocidade do vento dentro dos pomares, com redução na disseminação da bactéria. Segundo Mota (1983) um quebra-vento orientado em relação aos ventos predominantes reduz a velocidade do vento. Além

disso, o quebra-vento não deve ser muito denso, pois uma certa permeabilidade de nessa barreira resulta numa maior diminuição do vento em comparação com quebra-vento denso.

A destruição das fontes de inóculo é uma prática geralmente recomendada para controle de doenças, mas faltam dados precisos sobre seu efeito e aplicabilidade a campo. No caso do maracujazeiro recomenda-se esta prática no controle de diferentes doenças da cultura (GUERRERO-LOPEZ et al., 2011). A eliminação das fontes de inóculo, representadas pelos tecidos doentes (folhas, ramos, gavinhas, frutos) pode ser recomendada para antracnose, bacteriose e ferrugem. Plantas doentes por *Fusarium* devem ser removidas e queimadas, inclusive as raízes. A retirada da planta deve ser acompanhada da aplicação e revolvimento de cal virgem nas covas visando suprimir fontes de inóculo residual no solo.

A nutrição é outro aspecto que pode ter reflexos importantes na incidência de pragas e doenças. No caso do maracujazeiro, uma adubação equilibrada deve ser realizada com base na análise de solo. Para fusariose considera-se necessária a correção da acidez do solo para valores próximos de pH 7,0. Dentro desse raciocínio, a preferência por fonte de nitrogênio na forma de nitratos, ao invés das amoniacais, contribui na redução da incidência da doença. É importante considerar que mesmo que não existam dados precisos sobre o efeito da nutrição em relação às doenças nesta frutífera, deve-se considerar que a deficiência ou desequilíbrio nutricional pode influenciar o aspecto fitossanitário da cultura.

Considerações finais

Diminuir o número de pulverizações de agrotóxicos deve ser uma meta a ser alcançada no cultivo do maracujazeiro. Neste caso existe a necessidade de adotar diversas medidas de controle com intuito de reduzir perdas na cultura e problemas de resistência dos patógenos aos princípios ativos. A resistência genética, apesar da atual pequena disponibi-

lidade de cultivares resistentes, deverá desempenhar um papel importante no futuro da cultura no Brasil.

Referências

- AGRIOS, G.N. **Plant Pathology**, 5 ed. San Diego: Academic Press, 2005, 922p.
- FARFAN, L.M.; BENITEZ, S.V.; HOYOS-CARNAJAL, L.M. Sensibilidad de bacterias procedentes de pasifloras a antibióticos y productos cúpricos. **Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas**, Bogotá, v.8, n.1, p. 20-33, 2014.
- FRAC. **FRAC Code List ©*2017: Fungicides sorted by mode of action (including FRAC Code numbering)**. Disponível em: <http://www.frac.info/docs/default-source/publications/frac-code-list/frac-code-list-2017-final.pdf?sfvrsn=fab94a9a_2> Acesso em: 08/11/2017.
- GUERRERO-LOPEZ, E.; VELANDIA, L.M.; HOYOS CARVAJAL, J. Manejo integrado de la bacteriosis causada por *Xanthomonas axonopodis* starr & garcés en el cultivo de gulupa (*Passiflora edulis* Sims.). **Fitopatología Colombiana**, Bogotá, v.35, n.1, 2011.
- JUNQUEIRA, N.T.V.; ANJOS, J.R.N. dos; SILVA, A.P. de O.; CHAVES, R.C.; GOMES, A.C. Reação as doenças e produtividade de onze cultivares de maracujazeiro azedo cultivados sem agrotóxicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.8, 2003.
- MAPA. **Agrofit**. Disponível em: <http://www.agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acesso em: 08/11/2017.
- MELETI, L.M.M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, Volume Especial, E. 083-091, Outubro, 2011.
- MOTA, F.S. **Meteorologia Agrícola**. São Paulo: Nobel, 1983.
- NARITA, N.; YUKI, V.A.; NARITA, H.H.; HIRATA, A.C.S. Maracujá-amarelo: tecnologia visando à convivência com o vírus do endurecimento dos frutos. **Pesquisa & Tecnologia**, São Paulo, vol. 9, n. 1, p.1-7, 2012. ■

Cultivo armadilha para manejo integrado do percevejo-do-grão em arroz irrigado

Eduardo Rodrigues Hickel¹

Resumo – Os percevejos-do-grão, *Oebalus poecilus* (Dallas) e *Oebalus ypsilon-griseus* (DeGeer) (Hemiptera: Pentatomidae), estão entre as principais pragas do cultivo de arroz irrigado em Santa Catarina. A pulverização foliar de inseticidas é o método de controle mais empregado, porém com o agravante das aplicações serem, por vezes, pouco efetivas ou próximo da colheita. O controle destas pragas em cultivos armadilha permite reduzir o montante de inseticidas aplicados nas lavouras e também os riscos de contaminação ambiental e do arroz colhido.

Termos para indexação: controle cultural; *Oebalus poecilus*; *Oebalus ypsilon-griseus*; *Oryza sativa*.

Trap crop for rice stink bug management in irrigated rice

Abstract – The rice stink bugs, *Oebalus poecilus* (Dallas) and *Oebalus ypsilon-griseus* (DeGeer) (Hemiptera: Pentatomidae), are among the main insect pests of irrigated rice in Santa Catarina, Brazil. Foliar spraying of insecticides is the most commonly used control measure, but with the aggravation of the applications being sometimes ineffective or just before harvest. The control of these pests using trap crops would reduce the amount of insecticides applied in rice fields and also the risks of environmental and rice contamination.

Index terms: cultural control; *Oebalus poecilus*; *Oebalus ypsilon-griseus*; *Oryza sativa*.

Introdução

Os percevejos estão entre as pragas de maior importância econômica para as lavouras catarinenses de arroz irrigado (HICKEL et al., 2016). *Oebalus poecilus* (Dallas) e *Oebalus ypsilon-griseus* (DeGeer) (Hemiptera: Pentatomidae) são duas espécies nocivas ao arroz e conhecidas pelo mesmo nome comum: percevejo-do-grão (FERREIRA et al., 2001; PRANDO, 2002) (Figura 1A e B). Esses insetos se instalam nas panículas do arroz, onde sugam os grãos, gerando grãos chochos ou gessados. Os grãos gessados quebram-se facilmente no engenho e, quando parboilizados, tornam-se escuros e sem valor comercial (Figura 1C).

Em Santa Catarina, o percevejo-do-grão é praga crônica e seu controle é primordialmente feito com a aplicação programada e intensiva de inseticidas. Esse controle tem se tornado problemático nas lavouras de arroz, pois aumenta o risco de contaminação da produção com resíduos de agrotóxicos, em função das pulverizações próximas à colheita.

À parte a praticidade do combate às

pragas com inseticidas, a persistência na adoção do controle químico pelos produtores deve-se também à falta de alternativas de controles igualmente eficazes. Hospedeiros preferenciais dos percevejos podem ser utilizados para atrair e reter os indivíduos em áreas restritas, os chamados “cultivos armadilha” (HOKKANEN, 1991; SHELTON & BADENES-PEREZ, 2006). Nesses cultivos, medidas de manejo, principalmente o controle químico, podem ser dirigidas para efetivar um melhor controle das populações (TODD & SCHUMANN, 1988; REA et al., 2002).

O objetivo deste trabalho, portanto, é divulgar a técnica do cultivo armadilha para as condições de lavoura de arroz irrigado, visando ao controle racional do percevejo-do-grão.

Aspectos da biologia do percevejo-do-grão relevantes para o manejo de pragas

Os adultos do percevejo-do-grão passam o período de entressafra (outo-

no e inverno) em hibernação, abrigados em refúgios em áreas próximas às lavouras, porém não sujeitas à inundação (SANTOS et al., 2006). Esses refúgios podem ser o interior de touceiras de capim alto como o rabo-de-burro (*Andropogon* spp.) e o colônio (*Panicum maximum* Jacq.), fendas do solo, montes de palha, folheto de bambu, coberturas de sapé, fendas nos galpões ou outros esconderijos (FERREIRA et al., 2001; SANTOS et al., 2006).

No final de outubro e início de novembro os indivíduos saem da hibernação e passam a ser notados no monitoramento (Figura 2). Nessa época, eles estão debilitados pelo longo período de inanição, não se movem intensamente e procuram se alimentar para repor a perda nutricional (HICKEL et al., 2016). Como nesses meses as plantas de arroz ainda não estão produzindo grãos, os percevejos hibernados vão para hospedeiros alternativos.

Dessa forma, as primeiras gerações estivais desenvolvem-se fora das arrozeiras, em diversos hospedeiros, principalmente no capim-arroz (*Echinochloa* spp.), que vegeta no entorno das

Recebido em 16/5/2017. Aceito para publicação em 15/12/2017.

¹ Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3398-6337, e-mail: hickel@epagri.sc.gov.br.



Figura 1. Adultos de percevejo-do-grão das espécies *Oebalus poecilus* (A) e *Oebalus ypsilongriseus* (B), e arroz parboilizado manchado em função do ataque de percevejos (C).

quadras de arroz. Alguns poucos percevejos podem entrar nos arrozais, mas instalam-se em gramíneas que estejam emitindo panículas nas valas ou taipas.

A invasão das lavouras só ocorre mesmo a partir de janeiro, com o florescimento do arroz. Embora nessa época o percevejo-do-grão tenha alta capacidade de voo, o interior de grandes lavouras normalmente só é invadido quando no entorno das plantações não há hospedeiros alternativos. Nesse caso, os percevejos podem empreender voos noturnos de mais de 250 metros para encontrar hospedeiros apropriados. Caso a lavoura esteja margeada por hospedeiros alternativos, a população tende a se concentrar nas bordas da lavoura, dispersando-se os indivíduos com voos curtos de até 50 metros (FERREIRA et al., 2001).

Outros aspectos peculiares do percevejo-do-grão na lavoura de arroz são a formação de enxames e a postura concentrada de ovos (FERREIRA et al., 2001; COUTO et al., 2006; BARRIGOSI, 2008; HICKEL et al., 2016). Os enxames são formados por milhares de indivíduos que, subitamente, surgem nas lavouras. Essa característica de enxameação torna o ataque do percevejo-do-grão assustador ao orizicultor, que normalmente não percebe a chegada dos indivíduos na lavoura. Uma vez em enxame, todas as fêmeas fazem a postura num mesmo ponto, gerando densos aglomerados de ovos em apenas algumas plantas (“ninho de ovos”). Esse comportamento de concentrar posturas só ocorre no arroz, não tendo sido verificado nos hospedei-

ros alternativos (BARRIGOSI, 2008; HICKEL et al., 2016).

Cultivos armadilhas no manejo de pragas

Um cultivo armadilha pode ser definido como um plantio que é instalado para atrair, desviar, interceptar ou reter insetos pragas ou patógenos que eles transmitem, visando reduzir os danos deles no cultivo comercial ou principal (HOKKANEN, 1991; SHELTON & BADENES-PEREZ, 2006).

A planta utilizada no cultivo armadilha deve ser mais atrativa que o cultivo principal e pode, ainda, não permitir ao inseto praga completar o ciclo biológico ou ser geneticamente modificada (SHELTON & BADENES-PEREZ, 2006).

O cultivo armadilha pode ser perimetral, quando feito em todo o entorno do cultivo principal; ou então em faixas ou blocos, ocupando áreas vizinhas. Pode ainda ser feito em policultivo, miscigenando várias plantas atrativas ou do tipo “atrai-repele”, onde o cultivo armadilha circunda um cultivo principal que é consorciado com uma planta repelente ao inseto praga. Dessa forma há um estímulo extra para esses insetos não invadirem o cultivo principal (SHELTON & BADENES-PEREZ, 2006).

Outras modalidades de cultivo armadilha, de acordo com a integração de controles são: i) associado ao controle biológico (cultivo armadilha que aumenta a população de inimigos naturais). Este tem sido empregado nos

sistemas de cultivo agroecológico ou orgânico; e ii) associado a semioquímicos (atratividade do cultivo armadilha é incrementada com o uso de semioquímicos ou então semioquímicos são usados para tornar parte do cultivo principal mais atrativo) (SHELTON & BADENES-PEREZ, 2006).

Segundo Hokkanen (1991) e Shelton & Badenes-Perez (2006), as condições para se obter sucesso no emprego de cultivos armadilhas em manejo de pragas são:

- Estágio do inseto atraído e sua habilidade em direcionar seu movimento. Insetos que são pragas no estágio adulto e que voam ativamente têm maiores chances de serem controlados com cultivo armadilha.
- O hábito de colonização do hospedeiro. Insetos que vêm de fora do cultivo devem ser interceptados por cultivos armadilhas perimetrais ou em blocos.
- Poder atrativo e de retenção do cultivo armadilha. Hospedeiros preferenciais evitam que os insetos atraídos se evadam da área.
- Adequada proporção de área entre cultivo armadilha e cultivo principal. Balancear a perda de área do cultivo principal com os benefícios advindos do controle localizado.

Controle de percevejos com cultivos armadilhas

Os percevejos estão entre os insetos para os quais possivelmente se obtém o maior sucesso de controle com o uso de cultivos armadilha. Isto porque os indivíduos adultos causam dano (inclusive em maior proporção que as ninfas), bem como são capazes de se deslocar ativamente em busca dos hospedeiros. Além disso, são insetos que têm hábito alimentar muitas vezes polífago (PANIZZI, 1991), o que torna possível encontrar hospedeiros preferenciais.

Dentro da família Pentatomidae de percevejos, o emprego de cultivo armadilha tem sido pesquisado basicamente para os percevejos da soja *Nezara viridula* (L.), *Euschistus heros* (F.) e *Piezodorus guildinii* (West.), não unicamente no cultivo desta leguminosa, mas também em outros cultivos (PANIZZI, 1980;

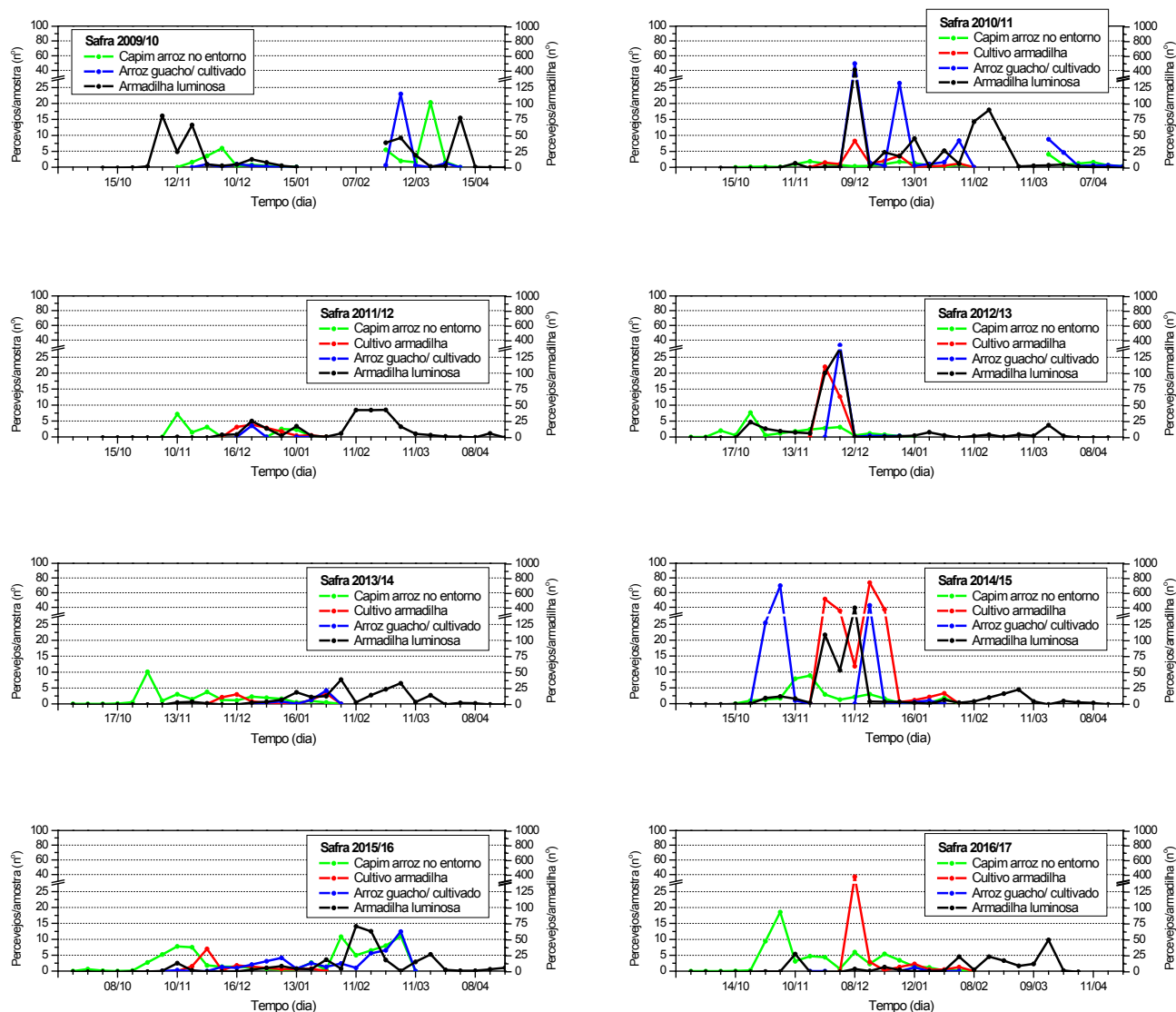


Figura 2. Flutuação populacional do percevejo-do-grão em áreas de cultivo armadilha, cultivo de arroz e em pousio com capim-arroz na Estação Experimental da Epagri de Itajaí, SC (safras 2009/10 a 2016/17). Insetos coletados com rede de varredura e armadilha luminosa.

McPHERSON & NEWSOM, 1984; REA et al., 2002; SHELTON & BADENES-PEREZ, 2006).

A possibilidade de emprego de cultivo armadilha para controle do percevejo-do-grão reside no fato de os indivíduos enxamearem nas lavouras de arroz. Isso torna o próprio arroz o hospedeiro mais atrativo e retentor das populações desse inseto. Contudo, o arroz é um dos últimos hospedeiros a ser infestado (devido à época de produção de sementes) e aquele que gera grande número de indivíduos hibernantes (SANTOS et al., 2006).

Assim sendo, para que o arroz seja

usado como cultivo armadilha para o percevejo-do-grão, é preciso fazê-lo produzir antes. Portanto, a recomendação consiste em plantar 5 a 10% da área dez a 15 dias antes do cultivo principal ou então, semear nessa área um cultivar de ciclo mais curto (FERREIRA et al., 2001; HICKEL et al., 2016). Na época de formação dos grãos, quando o cultivo armadilha passa a ser infestado, aplicar algum inseticida registrado e recomendado para controle da praga.

Para as regiões produtoras de arroz de Santa Catarina, o ideal é que o cultivo armadilha esteja emitindo panícula entre o final de novembro e o início de dezembro, o que pode ser conseguido

semeando-se o cultivar Epagri 106 na primeira semana de setembro (HICKEL et al., 2016).

Pesquisas em andamento

Na Estação Experimental de Itajaí (Epagri/EEI), a técnica do cultivo armadilha está sendo pesquisada desde a safra 2010/11, visando adequar época e hospedeiros para aplicação no campo, bem como aferir a eficiência da técnica.

A tentativa de usar o capim-arroz como hospedeiro não foi bem-sucedida, por problemas de viabilidade das sementes coletadas. Desse modo, a ▶

partir de 2011/12, o arroz cv. Epagri 106 foi adotado como hospedeiro preferencial. Assim, o cultivo armadilha tem sido semeado na primeira semana de setembro, em duas quadras de arroz de 0,15ha. A população de percevejos é monitorada com rede de varredura e armadilhas luminosas, tanto no cultivo armadilha como nas lavouras e áreas em pousio da Epagri/EEI.

Nas sete safras de condução do estudo, em apenas duas ocasiões (safras 2011/12 e 2013/14), o cultivo armadilha não foi plenamente eficaz, detectando baixa população de percevejos hibernados (Figura 2). Isso não possibilitou controlar essa população e a ocorrência de enxames nos cultivos principais se agravou no decorrer dessas safras. Aparentemente, essa menor eficácia resultou de uma maior concentração dos percevejos hibernados nas áreas com capim-arroz (Figura 2), não tendo estes, depois, dispersado para o cultivo armadilha (ausência de detecção pelas armadilhas luminosas, que interceptam insetos em voo).

Em outras safras, mesmo com o controle da população de hibernados no cultivo armadilha, houve incidência de enxames nos cultivos principais da Epagri/EEI. Esses enxames provieram de áreas vizinhas colhidas, confirmando a perda parcial de eficácia da técnica quando ela é adotada isoladamente.

Considerações finais

O cultivo armadilha sempre foi uma medida de controle preconizada para o manejo integrado do percevejo-do-grão em arroz, porém pouco enfatizada. Contudo, seu emprego é primordial, pois permite eliminar a população de percevejos hibernados, antes que eles se reproduzam em maior quantidade. Esses insetos são aqueles debilitados e mais sensíveis ao efeito tóxico dos inseticidas. Eliminando-os, evita-se a formação dos grandes enxames que atormentarão os produtores de arroz no decorrer da safra.

O uso do arroz como cultivo armadilha para o manejo integrado do per-

cevejo-do-grão é uma alternativa eficaz de controle. Isoladamente, no entanto, a técnica pode perder eficácia nas pequenas propriedades, pois enxames formados em áreas vizinhas não manejadas podem invadir as lavouras sob manejo. Por isso, o sucesso da técnica será maior e terá um efeito mais amplo regionalmente se diversos produtores vizinhos se engajarem no controle com cultivo armadilha.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (Fapes) e à Embrapa Clima Temperado, pelo suporte ao desenvolvimento da pesquisa.

Aos acadêmicos de Agronomia Rafael Ducioni Panato, Débora Dal Zotto, Marino Antônio de Quadros e Luciano da Silva Alves pelo auxílio nas coletas e na triagem de insetos.

Referências

BARRIGOSI, J.A. **Manejo do percevejo da panícula em arroz irrigado**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2008. 8p. (Embrapa. Circular Técnica, 79).

COUTO, D.; BARRIGOSI, J.A.F.; FERNANDES, P.M.; CARVALHO, J.R.P. Caracterização geostatística da distribuição espacial de adultos de *Oebalus* spp. (Hemiptera: Pentatomidae) em arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CADEIA PRODUTIVA DE ARROZ, 2.; 2006, Brasília. **Anais...** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. CD-Rom.

FERREIRA, E.; BARRIGOSI, J.A.F.; VIEIRA, N.R.A. **Percevejos das panículas do arroz: fauna heteroptera associada ao arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica Online, 43). Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/publicacao/circular-tecnica/ct_43/index.htm>. Acesso em: 10 ago. 2008.

HICKEL, E.R.; PRANDO, H.F.; EBERHARDT, D.S. **Percevejos nas lavouras catarinenses de arroz irrigado: ocorrência, monitora-**

mento e manejo integrado. Florianópolis: Epagri, 2016. 54p. (Epagri. Boletim Técnico, 173).

HOKKANEN, H.M.T. Trap cropping in pest management. **Annual Review of Entomology**, v.36, p.119-138, 1991.

McPHERSON, R.M.; NEWSOM, L.D. Trap crops for control of stink bugs in soybean. **Journal of the Georgia Entomological Society**, v.19, n.4, p.470-480, 1984.

PANIZZI, A.R. Ecologia nutricional de insetos sugadores de sementes. In: PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. p.253-287.

PANIZZI, A.R. Uso de cultivar armadilha no controle de percevejos. **Trigo e Soja**, v.47, p.11-14, 1980.

PRANDO, H.F. Manejo de pragas em arroz irrigado. In: EPAGRI. **Arroz irrigado: sistema pré-germinado**. Florianópolis: Epagri, 2002. p.175-201.

REA, J.H.; WRATTEN S. D.; SEDCOLE, R.; CAMERON, P.J.; DAVIS, S.I.; CHAPMAN, B. Trap cropping to manage green vegetable bug *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) in sweet corn in New Zealand. **Agricultural and Forest Entomology**, v.4, n.2, p.101-107, 2002.

SANTOS, R.S.S.; REDAELLI, L.R.; DIEFENBACH, L.M.G.; ROMANOWSKI, H.P.; PRANDO, H.F.; ANTOCHEVIS, R.C. Seasonal abundance and mortality of *Oebalus pomicilus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae) in a hibernation refuge. **Brazilian Journal of Biology**, v.62, n.2A, p.447-453, 2006.

SHELTON, A.M.; BADENES-PEREZ, F.R. Concepts and applications of trap cropping in pest management. **Annual Review of Entomology**, v.51, p.285-308, 2006.

TODD, J.W.; SCHUMANN, F. W. Combination of insecticide applications with trap crops of early maturing soybean and southern peas for population management of *Nezara viridula* in soybean (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of Entomological Science**, v.23, n.2, p.192-199, 1988. ■

² http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons

Danos causados por vendaval em bananais de diferentes cultivares de bananeira (*Musa spp.*)

Ramon F. Scherer¹, Márcio Sônego², André B. Beltrame¹, Luana A. C. Maro¹

Resumo – Destaca-se nesta nota científica a suscetibilidade a danos por ventos fortes em bananais dos cultivares Grande Naine (AAA), SCS451 Catarina (AAB), Branca (AAB), BRS Tropical (AAAB) e Figo Cinza (ABB). Pomares desses cultivares foram avaliados quanto à quebra de pseudocaules ou à queda de plantas de bananeira através de testes de qui-quadrado após serem atingidos por um vendaval. Os resultados obtidos mostraram o cultivar SCS451 Catarina altamente resistente, o cultivar Branca resistente, os cultivares BRS Tropical e Figo Cinza suscetíveis e o cultivar Grande Naine altamente suscetível. Para os cultivares Grande Naine e BRS Tropical a queda das plantas foi o principal tipo de dano, enquanto para os outros cultivares foi a quebra do pseudocaule. Tanto a suscetibilidade ao dano por vento quanto o tipo de dano mais frequente são características genótipo-dependentes.

Termos para indexação: quebra do pseudocaule; queda de bananeiras; ventania.

Damage by a windstorm in banana plantations of different cultivars (*Musa spp.*)

Abstract – Susceptibility of banana plant to wind damage is highlighted in this scientific note for cultivars Grand Nain (AAA), SCS451 Catarina (AAB), Branca (Santa Catarina) (AAB), BRS Tropical (AAAB) and Silver Bluggoe (ABB). The pseudostem break or fall of banana plants of these cultivars in consequence of strong winds were evaluated by chi-square tests after being hit by a windstorm. The results showed that the cultivar SCS451 Catarina was highly resistant, the cultivar Branca was resistant, the cultivars BRS Tropical and Silver Bluggoe were susceptible and the cultivar Grand Nain was highly susceptible. The falling of banana plants was the main type of wind damage for cultivars Grand Nain and BRS Tropical whereas pseudostem breaking was for the other cultivars. Both the susceptibility to wind damages and the type of damages are genotype-dependent characteristics.

Index terms: pseudostem breaking; falling of banana plants; windstorm.

O mercado de frutas movimenta expressivos valores monetários em todo o mundo. Nesse sentido, a banana é uma das frutas mais produzidas em escala global, sendo em 2014, quando somados bananas e plátanos, a fruta mais produzida no mundo, alcançando 144,59 milhões de toneladas (FAO, 2017; SÍNTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA, 2016). O Brasil é um dos principais produtores de banana do mundo e em 2014 foi o quinto maior produtor mundial, responsável por cerca de 6,1% da produção global, produzindo 6.953.747 toneladas numa área plantada de 478.765 hectares (FAO, 2017). O estado de Santa Catarina é um dos maiores produtores nacionais de banana, tanto que na safra de 2014 alcançou

proporção maior que 10% da produção nacional da fruta, com 735.120,7 toneladas produzidas em 28.474,3 ha (GOURT JUNIOR et al., 2017).

A bananeira (*Musa spp.*) é originária do sudeste asiático e o início de sua domesticação ocorreu por volta de 11.700 anos atrás (PERRIER et al., 2011). Há dois grandes grupos de cultivares de banana que se destacam nos plantios no Brasil: cultivares do subgrupo Cavendish (Genoma AAA) e cultivares do subgrupo Prata (AAB) (NASCIMENTO JUNIOR et al., 2008). O comércio global da fruta está baseado em cultivares do subgrupo Cavendish, porém a bananicultura mundial conta com centenas de outros genótipos. Normalmente, esses genótipos são derivados da espécie *M. acuminata*

(genoma A) ou de seus híbridos com *M. balbisiana* (genoma B) (PERRIER et al., 2011) e apresentam uma ampla diversidade fenotípica.

Dentre as características de grande importância para a bananicultura está a resistência a fatores abióticos adversos (RAVI & VAGANAN, 2016). Destacamos neste estudo a suscetibilidade de diferentes genótipos de bananeira a danos causados por ventos fortes.

O presente estudo avaliou a suscetibilidade à quebra de pseudocaules ou à queda de plantas em bananais em produção dos cultivares Grande Naine (AAA), SCS451 Catarina (AAB), comumente identificado pela sinonímia Prata Catarina (LICHTENBERG et al., 2011), BRS Tropical (AAAB), Branca (AAB) e ▶

Recebido em 23/8/2017. Aceito para publicação em 25/10/2017.

¹ Engenheiro(a)-agrônomo(a), Dr. (Dra.), Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) – Estação Experimental de Itajaí (EEI), Rodovia Antônio Heil, 6800, Itajaí, SC, CEP 88318-112. ramonscherer@epagri.sc.gov.br; andrebeltrame@epagri.sc.gov.br; luanamaro@epagri.sc.gov.br

² Engenheiro- agrônomo, Dr. Epagri – Estação Experimental de Urussanga. Rodovia SC 108 - Km 353, 1563, Urussanga, SC, CEP 88840-000. sonengo@epagri.sc.gov.br

Figo Cinza (ABB), com 498, 287, 120, 60 e 32 plantas, respectivamente. Estes bananais estão localizados na Estação Experimental de Itajaí (Epagri/EEI), com sede nas coordenadas 26°57'08.9"S e 48°45'38.9"O, município de Itajaí, Santa Catarina, Brasil, e são conduzidos conforme as recomendações técnicas de manejo e nutrição, tratos culturais e controle fitossanitário recomendados pela Epagri (LIVRAMENTO & NEGREIROS, 2017). No momento da realização deste estudo cada touceira dos pomares continha uma família de plantas (mãe, filha e neta) e o espaçamento entre famílias era de: 2,5 x 2,5m para o cultivar Grande Naine; 2,5 x 3,0m para o cultivar SCS451 Catarina e 3,0 x 3,0m para os cultivares BRS Tropical, Branca e Figo Cinza. Enquanto os pomares de Grande Naine e SCS451 Catarina se encontravam no sexto ano de cultivo, os pomares com os cultivares BRS Tropical, Branca e Figo Cinza estavam no quarto ano de produção. No amanhecer do dia 26 de abril de 2017, um forte vendaval atingiu a região, causando danos nos pomares estudados (Figura 1), uma vez que eles se encontravam expostos à ação do vento. Uma estação meteorológica da Epagri, localizada a menos de 1 km dos bananais avaliados, registrou rajadas que atingiram 122km/h. Este evento climático foi resultado da passagem de uma frente fria que provocou fortes ventos e temporais no estado de Santa Catarina (CPTEC/INPE, 2017). Após o vendaval, o número de plantas danificadas pelo vento foi contabilizado. Considerou-se quebra de pseudocaule quando a planta mãe da touceira estava com o pseudocaule quebrado; e queda de planta quando a planta mãe da touceira estava tombada desde o rizoma. Inicialmente analisou-se o número de plantas danificadas (quebradas ou tombadas) através de um teste de qui-quadrado em tabela de contingência (5x2). Ao se constatar diferença significativa entre os genótipos, todos os cultivares foram comparados entre si por testes de qui-quadrado em tabelas de contingência (2x2). Os cultivares foram



Figura 1 - Danos causados por vendaval em pomares de diferentes cultivares de bananeira. A) SCS451 Catarina (esquerda) e Grande Naine (direita); B) SCS451 Catarina; C) Grande Naine; D) BRS Tropical; E) Branca; e F) Figo Cinza.

classificados como: altamente resistente (até 10% de danos), resistente (maior que 10 e até 30% de danos), suscetível (maior que 30 e até 70% de danos) ou altamente suscetível (maior que 70% de danos). Outra abordagem com os dados foi comparar o tipo de dano, quebra de pseudocaule ou queda de planta, dentro de cada cultivar. Essas avaliações também foram realizadas através de testes de qui-quadrado comparando os valores observados de plantas com pseudocaulos quebrados ou de plantas tombadas desde o rizoma com os valores esperados para ausência de significância (50% cada tipo de dano) dentro de cada cultivar. Em todas as análises considerou-se 95% de confiabilidade.

Os fortes ventos que atingiram os pomares resultaram em diferentes níveis de danos entre os cultivares (Figura 2). Os resultados obtidos mostraram que o cultivar SCS451 Catarina foi altamente resistente, seguido pelo cultivar Branca que foi resistente, com 1,74% e 18,33% de plantas danificadas, respectivamente.

Os cultivares Figo Cinza e BRS Tropical, que não apresentaram diferenças significativas entre si, mostraram-se suscetíveis, com 40,62% e 48,33% de plantas danificadas, respectivamente. E, por fim, o cultivar Grande Naine apresentou-se altamente suscetível, com 80,12% de plantas danificadas. Sônego et al. (2007), que estudaram as mesmas suscetibilidades em 22 cultivares de bananeira atingidos pelo Furacão Catarina, verificaram que quanto maior a altura da planta, maior a suscetibilidade à queda ou à quebra. Entretanto, na presente avaliação o cultivar que se apresentou mais suscetível aos danos, 'Grande Naine', é também o de menor altura. Por outro lado, quando se compararam os cultivares SCS451 Catarina e Branca, ambos do subgrupo Prata, observou-se que o 'SCS451 Catarina', que apresenta menor porte entre os dois cultivares, foi o mais resistente aos danos estudados. Assim, sugere-se que a relação entre altura e suscetibilidade à queda ou à quebra, sugerida por Sônego et al. (2007),

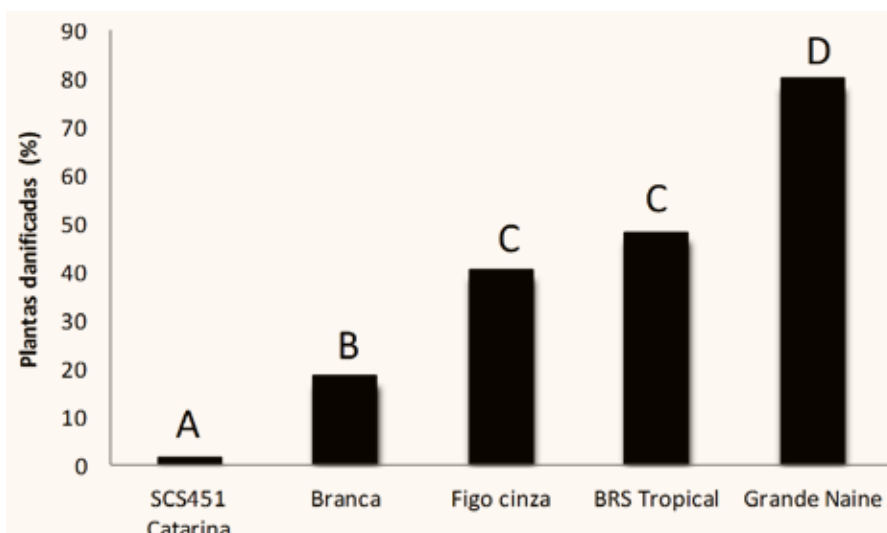


Figura 2 – Porcentagem de plantas adultas com danos em pomares de diferentes cultivares de banana em decorrência de vendaval. Letras diferentes acima das colunas indicam diferenças significativas entre os cultivares na susceptibilidade a danos causados por vendaval de acordo com teste qui-quadrado (95% de confiança).

seja considerada quando se estiver comparando cultivares de um mesmo subgrupo.

Os resultados também mostram que para os cultivares Grande Naine e BRS Tropical o principal dano foi a queda de plantas, com 59,8% e 79,3%, respectivamente. Por outro lado, o cultivar Branca teve a quebra de pseudocaule como o principal dano observado, alcançando 81,8%. Os cultivares SCS451 Catarina e Figo Cinza também apresentaram como principal tipo de dano a quebra do pseudocaule, 80% e 69,2%, respectivamente, porém sem apresentar diferenças significativas. Supõe-se que para esses dois cultivares o tamanho da amostra constituída pelas plantas danificadas foi insuficiente para detectar tais diferenças.

Apesar da importância das informações abordadas neste estudo, há ainda uma escassez de informações semelhantes às estudadas nesta nota científica. Com base nos resultados observados pode-se inferir que a susceptibilidade à queda ou à quebra é uma característica genótipo-dependente, assim como o tipo de dano. Assim, sugere-se que essas características também sejam consideradas no planejamento de novos pomares e que, sempre quando

possível, sejam utilizados quebra-ventos, principalmente nos genótipos mais suscetíveis à quebra do pseudocaule e/ou queda das plantas.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Finep e à Fapesc (Projeto 1615/10) e ao convênio Mapa nº 807365/2014 (Projeto: PI banana, cebola e tomate) pelo apoio financeiro para o desenvolvimento deste estudo. Os autores também agradecem aos funcionários da EEI, principalmente ao auxiliar de pesquisa Ingomar Seidel e aos demais envolvidos com o projeto fruticultura tropical.

Referências

CPTEC/INPE. **Boletins e análises técnicas / Casos significativos do mês de abril de 2017**. Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br/noticias/noticia/129195>. Acesso em: 04 outubro 2017.

FAO Food and agriculture organization of the United Nations - **Statistics Division**. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>. Acesso em: 10 julho 2017.

GOULART JUNIOR, R.; MONDARDO, M.;

REITER, J.M.W. **Relatório de projeto: Fruticultura Catarinense – Valor da produção comercial na safra 2014/15**. Florianópolis: Epagri, 2017. 32p. (Epagri. Boletim Didático, 135)

LIVRAMENTO, G.; NEGREIROS, R.J.Z. **Banana: Recomendações técnicas para o cultivo no litoral norte de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2017. 101p. (Epagri. Sistema de produção, 49).

LICHTENBERG, L.A.; HINZ, R.H.; MALBURG, J.L.; SÔNEGO, M.; PERUCH, L.A.M. SCS451 Catarina – Novo cultivar de bananeira do subgrupo Prata. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.16, n. 2, p.70-75, 2011.

NASCIMENTO JUNIOR, B.B.; OZORIO, I.P.; REZENDE, C.M.; SOARES, A.G.; FONSECA, M.J. de O. Diferenças entre bananas de cultivares Prata e Nanicao ao longo do amadurecimento: Características físico-químicas e compostos voláteis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos (Impresso)**, Campinas, v.28, n.3, p.649-658, 2008.

PERRIER, X.; DE LANGHE, E.; DONOHUE, M.; LENTFER, C.; VRYDAGHS, L.; BAKRY, F.; CARREEL, F.; HIPPOLYTE, I.; HORRY, J.P.; JENNY, C.; LEBOT, V.; RISTERUCCI, A.M.; TOMEKPE, K.; DOUTRELEPONT, H.; BALL, T.; MANWARING, J.; DE MARET, P.; DENHAM, T. Multi-disciplinary perspectives on banana (*Musa* spp.) domestication. **Proceedings of the National Academy of Sciences of United States of America**, v.108, n.28: p.1311-1318, 2011.

RAVI, I.; VAGANAN, M.M. Abiotic Stress Tolerance in Banana. In: Rao, N.; Shivashankara, K.; Laxman, R. (Eds) **Abiotic Stress Physiology of Horticultural Crops**. New Delhi: Springer, 2016, p. 207-220.

SÔNEGO, M.; PERUCH, L.A.M.; LICHTENBERG, L.A. Danos do furacão Catarina em bananeiras sob cultivo orgânico no sul de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre. v.2, n.1, p.1210-1213, 2007.

SÍNTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA: 2015-2016. Florianópolis: Epagri, 2016. 188p. Disponível em: http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepapublicacoes/Sintese_2016.pdf Acesso em: 10 julho 2017. ■

Uso de feromônio sexual no manejo da mariposa-oriental na cultura da macieira em São Joaquim, SC

Aline Costa Padilha¹, Cristiano João Arioli², Mari Inês Carissimi Boff³, Marcos Botton⁴

Resumo – A percepção dos malicultores de São Joaquim para o emprego do feromônio sexual sintético no manejo da mariposa-oriental foi avaliada por meio de entrevistas. No município, 85,7% dos entrevistados conhecem a técnica da interrupção do acasalamento (TIA), entretanto, somente 68% a utilizam. Predomina o uso das formulações SPLAT[®], ocorrendo sua instalação em dezembro, época considerada tardia devido à elevada população da praga. Cerca de 30% dos fruticultores não utilizam a TIA devido à escassez de mão de obra qualificada para distribuição dos liberadores e a dificuldade de monitorar a eficácia da técnica. Para ampliar o emprego da TIA no município é fundamental divulgar a época adequada de instalação dos liberadores, definir um método que reduza o investimento em mão de obra e estabelecer um sistema de monitoramento da praga nas áreas tratadas.

Termos para indexação: *Grapholita molesta* (Busck); interrupção do acasalamento; monitoramento.

Use of sexual pheromone in the oriental fruit moth management in apple orchards in São Joaquim, SC

Abstract – The perception of São Joaquim fruit growers to the use of the synthetic sex pheromone for the management of the oriental fruit moth was evaluated through interviews. In the municipality, 85.7% of the interviewees know the technique of mating disruption (MD), however only 68% use the technology. The use of SPLAT[®] formulations predominates, but only from December, considered late period due to the high population of the pest. About 30% of fruit growers do not use TIA due to the scarcity of skilled labor for distribution of the release and the difficulty of monitoring the effectiveness of the technique. In order to increase MD employment in the municipality, it is essential to publicize the appropriate time to release the liberators, to define a method that reduces investments in labor and to establish a pest monitoring system in the treated areas.

Index terms: *Grapholita molesta* (Busck); mating disruption; monitoring.

No Brasil, o estado de Santa Catarina é um dos principais produtores de maçãs com 17.032 hectares cultivados e produção de aproximadamente 526 mil toneladas/ano (IBGE, 2017). Isso representa 48% do total de maçãs produzidas no País, onde o município de São Joaquim assume a liderança de produção com cerca de 1.100 fruticultores (BRDE, 2012) e produção anual de 251 mil toneladas de maçãs (IBGE, 2016). A maioria dos fruticultores estão associados a cooperativas como a Cooperativa Regional Agropecuária Serrana (Cooperserra[®]), a Cooperativa Agrícola Frutas de Ouro[®] e a Cooperativa Agrícola de São Joaquim (Sanjo[®]). Entretanto, existem fruticulto-

res que comercializam suas frutas com empresas de outros municípios ou nas cooperativas citadas, com contrato anual (COMUNELLO, 2014).

A mariposa-oriental, *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) é uma das principais pragas da macieira na região (PASTORI et al., 2012). Os danos são causados pelas lagartas, as quais, ao atacar os ponteiros, prejudicam a formação das plantas novas e gemas floríferas e, ao atacar os frutos, os tornam totalmente depreciados para o comércio *in natura* (NORA & HICKEL, 2002).

O emprego de feromônio sexual para o controle de *G. molesta*, por meio

da técnica da interrupção do acasalamento (TIA), é uma alternativa ao uso de inseticidas. Essa técnica consiste em liberar no ambiente uma quantidade de feromônio sexual sintético superior à emitida naturalmente pela população de fêmeas presentes no pomar, de modo a “saturar” o ambiente e desorientar os machos para que não encontrem as fêmeas e nem copulem. Isso evita que as fêmeas realizem a postura de ovos férteis, reduzindo sua progênie (ARIOLI et al., 2013).

No Brasil, para o controle da mariposa-oriental existem três formulações destinadas à TIA: Biolita[®], Cetro[®] e SPLAT[®] (ARIOLI et al., 2013). A liberação

Recebido em 24/5/2017. Aceito para publicação em 18/12/2017.

¹ Engenheira-agrônoma, M.Sc., Udesc/CAV, Av. Luís de Camões, 2090, Bairro Conta Dinheiro, 88520-000 Lages, SC, fone: (49) 2101-22121, e-mail: acostapadilha08@gmail.com.

² Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Estação Experimental de São Joaquim, 88600-000, São Joaquim, SC, fone: (49) 3233-8448, e-mail: cristianoarioli@epagri.sc.gov.br.

³ Engenheira-agrônoma, Dra., Udesc/CAV, Av. Luís de Camões, 2090, Bairro Conta Dinheiro, 88520-000 Lages, SC, fone: (49) 2101-22121, e-mail: mari.boff@udesc.br.

⁴ Engenheiro-agrônomo, Dr., EMBRAPA/Embrapa Uva e Vinho, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, fone: (54) 3455-8000, e-mail: marcos.botton@embrapa.br.

do feromônio ocorre por um sachê produtor de vapor nas duas primeiras e por uma pasta geradora de gás na última formulação. Entretanto, para todas as formulações torna-se necessário o uso de equipamentos que auxiliem a fixação do produto nas plantas.

A TIA é uma estratégia seletiva, de baixa toxicidade e que não deixa resíduo nos frutos colhidos (ARIOLI et al., 2014). Por essa razão, é considerada prioritária num programa de manejo integrado de pragas. Entretanto, a TIA não tem sido utilizada de forma significativa pelos fruticultores, sendo seu emprego estimado em aproximadamente 30% dos pomares do sul do Brasil (ARIOLI et al., 2013). Conhecer as principais razões para o reduzido emprego da TIA pelos fruticultores é importante, pois permite estabelecer estratégias para melhorar a transferência de informações e a implementação efetiva dessa tecnologia. O objetivo do presente trabalho foi verificar a percepção do fruticultor frente ao manejo da mariposa-oriental com feromônio sexual sintético em pomares de macieira em São Joaquim, SC (28°17'38" S; 49°55'54" O).

O estudo foi desenvolvido com o apoio de técnicos, engenheiros-agrônomo e pesquisadores da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural, realizado na Estação Experimental de São Joaquim (Epagri/EESJ). Selecionaram-se fruticultores associados às cooperativas e independentes, com pomares conduzidos sob os sistemas orgânico e integrado de produção, abrangendo assim todos os sistemas de produção de frutas praticados no município (Tabela 1).

Visitaram-se 15 fruticultores nos meses de outubro e novembro de 2013 e 20 nos meses de junho a outubro de 2014, totalizando 35 fruticultores (Tabela 1) com área média de 10ha. Realizou-se entrevista presencial e semi-estruturada por meio da aplicação de questionário. O fruticultor entrevistado foi informado sobre os objetivos da pesquisa e as respostas foram anotadas para evitar qualquer constrangimento pelo uso de gravadores ou câmeras.

As entrevistas foram realizadas nas residências ou nas cooperativas, visando obter as seguintes informações: a) percentual médio de danos causa-

Tabela 1. Quantidade e abrangência de entrevistas sobre o uso da técnica da interrupção do acasalamento em pomares de macieira do município de São Joaquim, SC, nas safras 2013/14 e 2014/15

Cooperativas ¹	N ²	C ³	Abrangência fruticultores ⁴ (%)	Sistema de produção
Cooperserra	3	106	9,63	PIM
Frutas de Ouro	3	31	2,81	PIM
Sanjo	3	144	13,09	PIM
Serra Frutas	3	220	20	PIM
Econeve	3	42	3,81	Orgânico
Fruticultores independentes	20	20	1,82	PIM
TOTAL	35	563	51,16	

¹ Cooperativas das quais os entrevistados pertenciam. ² Número de fruticultores entrevistados. ³ Número de fruticultores cooperados no período das entrevistas. ⁴ Abrangência das entrevistas em relação ao número de cooperados em cada cooperativa e total de fruticultores cadastrados na Associação dos produtores de Maçã e Pera de Santa Catarina (AMAP) - Cálculo realizado através da fórmula ((N * 100%) / 1100a). a1100 – número total de fruticultores de São Joaquim, SC.

dos por *G. molesta* nas últimas safras, b) parâmetros que o fruticultor utiliza para estabelecer o controle das pragas (monitoramento, calendário, etc.), e c) se tinham o conhecimento e utilizavam a TIA nos pomares. Os fruticultores que utilizavam a TIA foram indagados sobre: d) A formulação utilizada, dose, momento e modo de aplicação; e) número de aplicações por safra; f) principais problemas da TIA e g) na opinião de cada um, o que deveria ser feito para

que a tecnologia fosse mais aplicada. Os dados obtidos durante as entrevistas foram tabulados e analisados por meio de estatística descritiva.

Dentre os fruticultores entrevistados, 45,7% relataram perdas de 1 a 5% na produção de maçãs devido ao ataque de *G. molesta*. Outros 28,5% afirmaram perdas entre 6 a 10% e 20% dos fruticultores afirmaram que não tiveram perdas devido ao ataque da mariposa-oriental (Figura 1). ▶

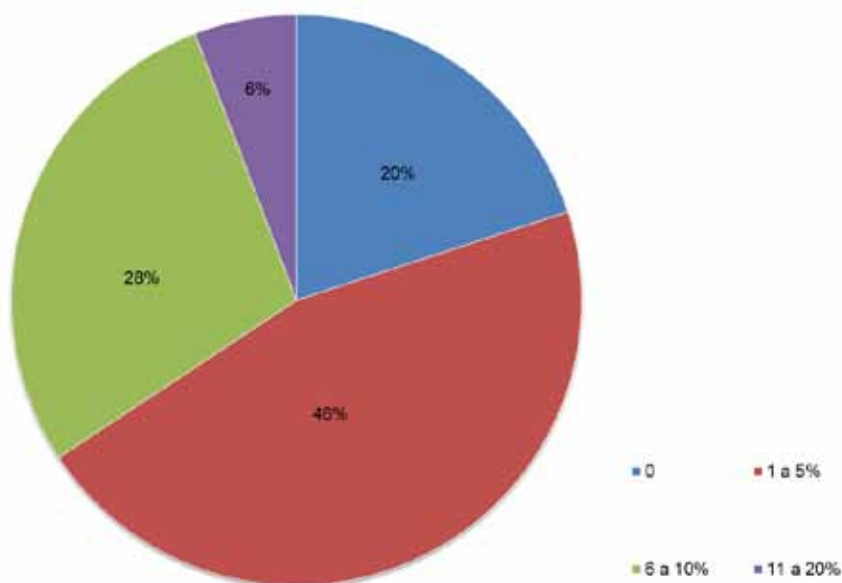


Figura 1. Percentual de perda anual na produção de maçãs devido ao ataque de *Grapholita molesta* relatada por fruticultores no município de São Joaquim, SC.

Todos os fruticultores entrevistados afirmaram que realizam o monitoramento da mariposa-oriental mediante o uso de feromônio sexual sintético, utilizando essa informação como parâmetro para a tomada de decisão do controle. Dos fruticultores entrevistados 85,7% declararam que conhecem a TIA, no entanto, apenas 68% a utilizam em suas propriedades como principal método de controle de *G. molesta* (Figura 2). Os motivos da utilização da TIA são: a segurança no controle (45,8%), menor perda por danos de *G. molesta* (29,2%), maior qualidade dos frutos relacionada à ausência de resíduos de inseticidas (16,7%) e o menor custo da tecnologia (8,3%).

Os fruticultores que não aplicam TIA (32%) apontaram, como principais justificativas, a escassez de mão de obra qualificada na região e a dificuldade no monitoramento da mariposa-oriental em pomares tratados com TIA. Em outros países, onde a TIA está estabelecida, o motivo para a não adesão da técnica é o elevado preço dos produtos comerciais formulados com feromônio sexual em comparação aos inseticidas fosforados utilizados no controle da praga (ARIOLI et al., 2013).

Os fruticultores afirmaram que o monitoramento é um limitador do uso dessa tecnologia, uma vez que os componentes das duas formulações (monitoramento e TIA) são os mesmos, e que a implantação da TIA nos pomares interfere no monitoramento de *G. molesta*. Ao mesmo tempo, devido à grande concentração de feromônio no pomar, a técnica restringe a captura de machos em armadilhas Delta, repassando a falsa

informação da ausência da praga no pomar. Metodologias visando aumentar a eficiência no monitoramento de *G. molesta* estão sendo desenvolvidas, como a utilização de armadilhas e atrativos que possibilitem a captura de fêmeas presentes nos pomares (PADILHA et al., 2016; 2017).

As duas formulações mais utilizadas são SPLAT GRAFO® ou SPLAT GRAFO BONA®, adquirida por 83% dos fruticultores entrevistados, e a formulação Cetro®, que é adquirida por 17%. Dos fruticultores adeptos a TIA, 54,2% afirmam que fazem somente uma aplicação do feromônio por safra. Destes 38,5% utilizam a formulação Cetro®, com a instalação dos liberadores realizada no mês de outubro; outros 61,5% utilizam a formulação SPLAT GRAFO® ou SPLAT GRAFO BONA®, realizando a aplicação somente em dezembro (Tabela 2). O predomínio da aplicação tardia (dezembro) dos liberadores de feromônio é um procedimento inadequado, visto que, nos pomares do município de São Joaquim, SC, o primeiro pico de infestação da *G. molesta* ocorre no mês de outu-

bro (ARIOLI et al., 2013). Porém, os fruticultores justificam a aplicação tardia na tentativa de reduzir a população da mariposa-oriental nos meses de colheita (fevereiro a abril), momento em que não se dispõe de inseticidas de baixa carência, uma vez que a TIA não deixa resíduos nos frutos.

Considerando a porcentagem de perdas de frutos pelo ataque de *G. molesta* nos pomares submetidos à TIA, observou-se que 80% dos fruticultores declararam perdas acima de 1%, entre os quais 34% perderam mais de 6% da fruta (Figura 1). Esse resultado reforça a informação anterior de que a tecnologia não está sendo utilizada de forma correta. A aplicação tardia de feromônio sexual nos pomares possibilita o acasalamento e o aumento da população do inseto dentro do pomar sem que o fruticultor perceba. Quando a população está alta, aumenta a probabilidade de acasalamento, uma vez que a distância entre os parceiros diminui, facilitando o encontro entre os sexos (MOLINARI, 2002). Para obter eficácia na TIA, é necessário que os liberadores sejam

Tabela 2. Número de aplicações e momento da instalação dos emissores de feromônio sexual feitas pelos fruticultores em São Joaquim, SC

Aplicações/safra	Fruticultores (%)	Momento da aplicação	Fruticultores (%)
Uma	54,2	Outubro	38,5
		Dezembro	61,5
Duas	45,8	Aplicações em outubro e entre dezembro e janeiro	100

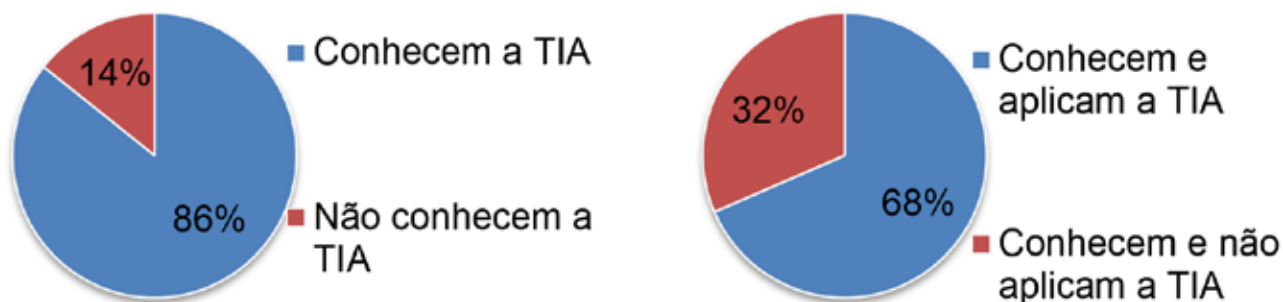


Figura 2. Percentual de fruticultores que conhecem e utilizam a técnica da interrupção do acasalamento em seus pomares no município de São Joaquim, SC

instalados no mês de outubro, antes da primeira geração de adultos (ARIOLI et al., 2013), evitando assim que ocorra o acasalamento já a partir das primeiras gerações da mariposa-oriental. Perante essa situação, existe a necessidade de intervenção de assistentes técnicos na recomendação do melhor momento de aplicação da técnica para reduzir os índices de ataque da mariposa-oriental aos aceitáveis pelo setor (0,5 a 1%).

Quando indagados sobre o que deveria ser feito pelo setor da pesquisa e extensão para difundir mais o uso da TIA, 58,3% dos fruticultores enfatizaram a necessidade de facilitar a aplicação, tornando-a mais rápida e com menor demanda de mão de obra, enquanto 21,7% demandaram o empenho da assistência técnica na instrução sobre o uso e aplicação do produto. Os demais 20% dos fruticultores enfatizaram a necessidade de ferramentas mais eficazes no monitoramento de *G. molesta* em áreas com TIA em relação à disponibilizada atualmente, além de equipamentos análogos aos produtos utilizados na TIA.

Referências

ARIOLI, C.J.; BOTTON, M., MAFRA-NETO, A.; MOLINARI, F.; BORGES, R.; PASTORI, P.L.

Feromônios sexuais no manejo de insetos-praga na fruticultura de clima temperado. Florianópolis: Epagri, (Epagri. Boletim Técnico, 159). 58p. 2013.

ARIOLI, C.J.; PASTORI, P.L.; BOTTON, M.; GARCIA, M.S.; BORGES, R.; MAFRA-NETO, A. Assessment of SPLAT formulations to control *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) in a Brazilian apple orchard. **Chilean Journal of Agricultural Research**, v.74, n.2, p.184-190, 2014.

BRDE – Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul. Agência de Porto Alegre. Superintendência de Planejamento. **Cadeia produtiva da maçã: produção, armazenagem, comercialização, industrialização e financiamentos do BRDE na região sul do Brasil.** Porto Alegre: BRDE, 2012. 65 p.

COMUNELLO, F.J. Os movimentos sociais e a produção de maçã agroecológica em São Joaquim, Santa Catarina, Brasil. **Revista de Ciências Sociais**, v.4, n.1, p.190-225, 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola – outubro de 2017.** 2017. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/bda>>. Acesso em: 13 nov. 2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal:**

Culturas temporárias e permanentes. 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/bda>>. Acesso em: 26 jun. 2016.

PADILHA, A.C.; ARIOLI, C.J.; BOTTON, M.; BOFF, M.I.C. **Coleta, triagem e dissecação de fêmeas de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) para avaliação do estado reprodutivo.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2016. 9p. (Circular Técnica, 124).

PADILHA, A.C.; ARIOLI, C.J.; BOFF, M.I.C.; ROSA, J.M.; BOTTON, M. Traps and baits for luring *Grapholita molesta* (Busck) adults in mating disruption-treated apple orchards. **Neotropical Entomology**, p.1-8, 2017.

PASTORI, P.L.; ARIOLI, C.J.; BOTTON, M.; MONTEIRO, L. B.; STOLTMAN, L.; MAFRA-NETO, A. Integrated control of two tortricid (Lepidoptera) pests in apple orchards with sex pheromones and insecticides. **Revista Colombiana de Entomologia**, v.38, n.2, p.224-230, 2012.

MOLINARI, F. Criteri per l'applicazione del metodo della confusione nella difesa del pesco. **Notiziario Sulla Protezione Delle Piante**, v.14, p.165-169, 2002.

NORA, I.; HICKEL, E. Pragas da macieira. In: **A CULTURA da macieira.** Florianópolis: Epagri, p.463-498. 2002. ■

Avalie regularmente a qualidade da água que você consome.

Laboratórios de análises de águas:

Fone: (49) 2049-7561
E-mail: cepaf@epagri.sc.gov.br
Chapecó, SC

Fone: (48) 3403-1400
E-mail: eeur@epagri.sc.gov.br
Urussanga, SC

Fone: (49) 3398-6300
E-mail: eei@epagri.sc.gov.br
Itajaí, SC



'SCS458 Osvino': novo cultivar de tangerineira precoce com alto potencial produtivo, tolerância ao frio e ausência de sementes

Luana Aparecida Castilho Maro¹, Osvino Leonardo Koller², Keny Henrique Mariguele¹,
Eduardo Cesar Brugnara³, Eliséo Soprano²

Resumo – As tangerinas são bastante apreciadas pelo consumidor por serem geralmente fáceis de descascar, possuírem gomos que se destacam facilmente e apresentarem sabor e aroma inigualáveis. Além dessas características organolépticas, possuem função nutritiva e possibilitam bom retorno econômico em pequenas áreas de cultivo. A oferta de tangerinas no período de entressafra, outubro a fevereiro, constitui uma estratégia interessante para obtenção de maior rentabilidade. A adoção de cultivares precoces, aliada aos microclimas que exercem influência na época de maturação e colheita, é uma estratégia a ser considerada no cultivo da tangerineira. Nesse sentido, 'SCS458 Osvino' é o cultivar mais precoce dentre as principais tangerineiras cultivadas em Santa Catarina, sendo uma opção auxiliar para suprir a demanda numa época em que há baixa oferta de tangerinas. O novo cultivar apresenta ainda a excelente característica comercial de não produzir sementes.

Termos para indexação: *Citrus* spp.; tangerina; citros de mesa.

SCS458 Osvino: early tangerine cultivar with high productive potential, cold tolerance and seedless

Abstract – Tangerines are highly appreciated by consumers because they are generally easy to peel, they have buds that separate easily and have unparalleled flavor and aroma. In addition to the organoleptic characteristics, tangerines have nutritive function and allow good economic return in small areas of cultivation. Supply of tangerines in the off-season, from October to February, is an interesting strategy to obtain higher profitability. The adoption of early cultivars, together with the microclimates that exert influence during the maturation and harvest season, is a strategy to be considered for tangerine cultivation. In this sense, 'SCS458 Osvino' is the earliest cultivar among the most important tangerines cultivated in Santa Catarina State, being an auxiliary option for better demand at a time when there is a low supply of this fruit. It also presents an excellent commercial appeal for being seedless.

Index terms: *Citrus* spp.; mandarin; fresh fruit market.

Introdução

Nativas do sudeste do continente asiático, as plantas cítricas encontraram no Brasil boas condições para vegetar e produzir excelentes frutos. Expandiram-se por todo o País, colocando-o na segunda posição do *ranking* mundial de maiores produtores de citros e como líder na produção de laranjas (NEVES et al., 2011).

As tangerinas constituem o segundo grupo de maior importância econômica na citricultura mundial e, à semelhança do que ocorre com os demais grupos cítricos, possuem muitos cultivares e tipos originados de mutações de diferentes espécies, o que dificulta sua

classificação botânica. Cinco principais grupos são reconhecidos, sendo eles: Satsumas, Clementinas, Mexericas ou Comuns, Ponkans e híbridos. Ainda que haja toda essa diversidade, o cultivo se restringe a um pequeno número de variedades, ocasionando concentração da colheita e reduzindo significativamente os preços pagos ao produtor durante o pico da safra.

Nesse sentido, o novo cultivar SCS458 Osvino representa uma alternativa para a produção de tangerinas numa época que praticamente não há disponibilidade da fruta no mercado. Esse cultivar pertence ao grupo das Satsumas, *Citrus unshiu* Marcow, que são as tangerineiras mais plantadas no

Japão.

'SCS458 Osvino' é o quinto cultivar copa de citros registrados e lançados pela Epagri. Seu nome é uma homenagem ao pesquisador da Epagri, engenheiro-agrônomo Dr. Osvino Leonardo Koller, melhorista que atuou na equipe de pesquisa em fruticultura tropical da Estação Experimental de Itajaí e se dedicou por quase quatro décadas à pesquisa científica com citros em Santa Catarina.

Origem e método de melhoramento

Em visita a um pomar de tangerineira da cv. Okitsu, no ano de 1992, o

Recebido em 17/08/2017. Aceito para publicação em 18/01/2018.

¹ Engenheiros(as)-agrônomos(as), Drs., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88318-112 Itajaí, SC, e-mails: luanamaro@epagri.sc.gov.br, kenymariguele@epagri.sc.gov.br, fone: (47) 3398-6300.

² Engenheiros-agrônomos, Drs., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, aposentados, e-mail: osvino.koller@gmail.com; esoprano@hotmail.com.

³ Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, e-mail: eduardobrugnara@epagri.sc.gov.br, fone: (49) 2049-7510.

pesquisador Osvino Leonardo Koller identificou uma planta com maior precocidade e frutos mais achatados. A partir dessa planta, foi coletado material de propagação vegetativa para a incorporação na coleção de citros da Estação Experimental de Itajaí (Epagri/EEI), localizada em Itajaí, SC. A tangerineira ‘SCS458 Osvino’ mostrou-se promissora após avaliações agrônômicas em diferentes municípios do Estado de Santa Catarina: Águas Frias (378m de altitude), Biguaçu (14m), Chapecó (660m), Cocal do Sul (160m), Itajaí (5m) e Rio do Sul (640m). Desse modo, o método de melhoramento utilizado foi a seleção clonal.

De acordo com Bruckner e Wagner Júnior (2011), a seleção clonal é aquela realizada dentro de cultivares estabelecidos, cultivados vegetativamente por longo tempo. Por isso, a seleção visa identificar e propagar indivíduos mutantes espontâneos portadores de características desejáveis. Além de ser utilizada nos programas de melhoramento genético de citros, a seleção de mutantes espontâneos é uma prática comum em pequenas propriedades, sobretudo no Japão e na Espanha (OLIVEIRA et al., 2014). Segundo Soost & Roose (1996), a maioria dos cultivares de citros existentes originou-se a partir de mutações espontâneas de gema com posterior seleção feita por melhoristas e/ou agricultores.

Descrição das principais características morfológicas e agrônômicas

As plantas apresentam porte que varia de médio a grande, crescimento lento, com ramos abertos, pendentes, sem ramificações laterais e boa produtividade. Além disso, praticamente não apresentam espinhos, salvo em ramos mais vigorosos. A característica da copa aberta e dos ramos pendentes reforça a importância do raleio, não apenas para a obtenção de frutos de bom calibre, mas também para evitar o peso excessivo dos frutos em anos de boa carga e, conseqüentemente, quebra de ramos (Figura 1). Também é importante rea-



Figura 1. Plantas de ‘SCS458 Osvino’ nos municípios de Cocal do Sul (A) e Biguaçu (B), Santa Catarina, com boa carga de frutos e evidenciando a característica do cultivar de apresentar copa aberta e ramos pendentes devido ao peso da alta produção.

lizar poda de ramos muito baixos que tendem a tocar o chão com o peso dos frutos.

As Satsumas são muito tolerantes ao frio e às condições adversas. O cv. SCS458 Osvino apresenta também boa tolerância ao frio, principalmente se for utilizado o Trifoliata (*Poncirus trifoliata* Raf.), bem como seus híbridos, como porta-enxerto. Adapta-se bem a todos os climas e altitudes de 10 a 600 metros em território catarinense.

As folhas são verde-escuras, grandes, largas, lanceoladas e coriáceas. Possuem pecíolo longo, com nervuras principal e secundárias salientes nos dois lados em relação ao limbo foliar.

‘SCS458 Osvino’ produz frutos achatados, com diâmetro médio de 7,24cm, casca de coloração amarelo-clara quan-

do madura, espessura fina e aparência lisa, aderida aos gomos, mas que se solta facilmente ao se descascar. Os valores médios para rendimento de suco e relação sólidos solúveis/acidez (*ratio*) são de 46,15% e a de 11,22, respectivamente (Tabelas 1 e 2). No entanto, valores de *ratio* a partir de 8 podem ser utilizados para estabelecer o início da colheita.

Os frutos podem ser colhidos mesmo estando a casca ainda com coloração um pouco verde, pois as Satsumas apresentam a característica da maturação interna se antecipar à completa coloração amarelada da casca (Figura 2A). Tal fato não implica empecilho à comercialização, uma vez que a falta de oferta de outras tangerinas no verão resulta na aceitação pelo consumidor. Cabe ressaltar que frutos do novo cultivar apresentam polpa com coloração bastante atrativa. Comparativamente à ‘Okitsu’, cultivar mais conhecido dentro do grupo das tangerinas japonesas, os frutos de ‘SCS458 Osvino’ amadurecem mais cedo, sendo, portanto, SCS458 Osvino o cultivar mais precoce dentre as principais tangerineiras (Figura 3). Nas condições climáticas do Litoral Norte e da Grande Florianópolis, a colheita se inicia nas duas primeiras semanas de fevereiro (Figura 2B e 2D). Além da ▶

Tabela 1. Valores médios e desvio-padrão das características dos frutos da tangerineira ‘SCS458 Osvino’ produzidos em diferentes localidades (Biguaçu, Chapecó, Cocal do Sul, Itajaí e Rio do Sul) de Santa Catarina

Características do fruto*	
Peso médio (g)	153,73 ± 21,96
Diâmetro (mm)	7,24 ± 0,61
Altura (mm)	5,50 ± 0,89
Diâmetro/Altura	1,40 ± 0,05
Espessura da casca (mm)	2,34 ± 0,65
Número de sementes	0
pH	3,39 ± 0,16
Sólidos solúveis totais (°brix)	9,06 ± 1,60
Acidez total (mg 100 mL ⁻¹)	0,81 ± 0,11
<i>Ratio</i>	11,22 ± 1,68
Rendimento de suco (%)	47,15 ± 9,20
Ácido ascórbico (mg 100 mL ⁻¹)	45,40 ± 8,54

*Valores médios de seis anos

Tabela 2. Valores médios e desvio-padrão das características de plantas de tangerineira ‘SCS458 Osvino’ cultivadas em diferentes localidades (Biguaçu, Chapecó, Cocal do Sul, Itajaí e Rio do Sul) de Santa Catarina.

Características da planta*	
Altura (m)	2,80 ± 0,21
Diâmetro da copa (m)	3,30 ± 0,26
Volume de copa (m ³)	62,43 ± 12,36
Eficiência produtiva (kg m ²)	6,68 ± 1,73
Produção (kg planta ⁻¹)	60,80 ± 12,40

*Valores médios de seis anos

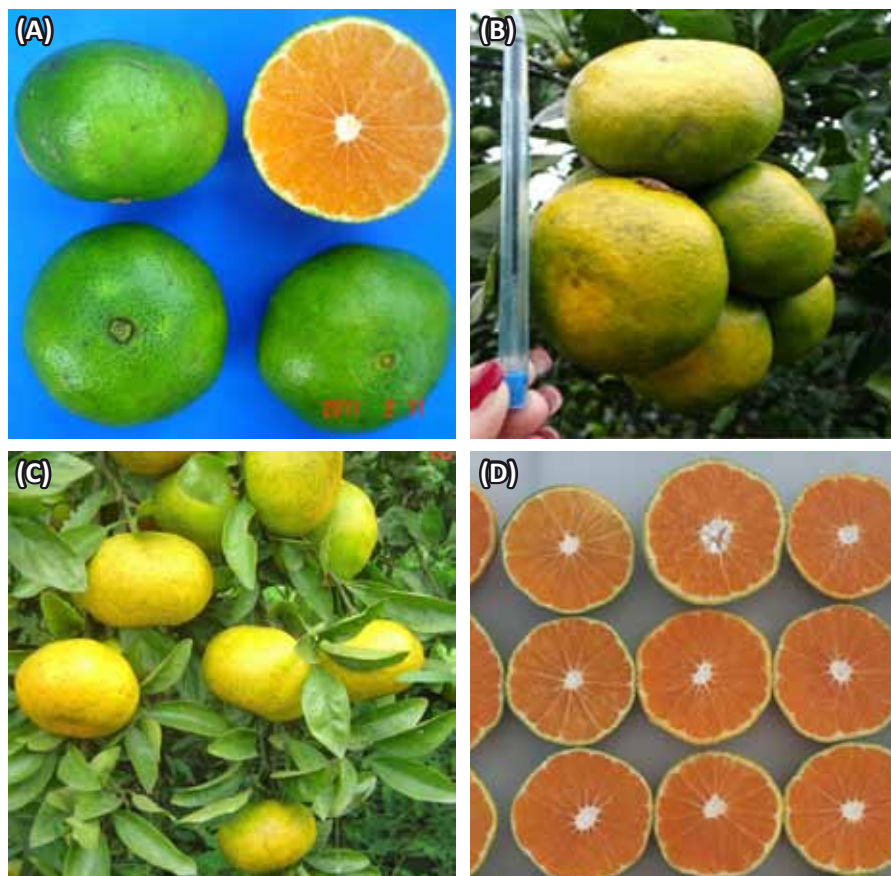


Figura 2. Frutos de ‘SCS458 Osvino’ com coloração menos amarelada produzidos no porta-enxerto Cravo, em Itajaí, porém com ratio adequado para a colheita (A); Frutos em condições para colheita na segunda quinzena de fevereiro em Biguaçu, SC (B, C, D)



Figura 3. Frutos de ‘SCS458 Osvino’ (aptos para colheita) e ‘Okitsu’, em Águas Frias, SC

precocidade, outro diferencial do cultivar é a ausência de sementes, mesmo em plantios mistos com outras variedades (Figura 2D). Segundo Frost & Soost (1968), as Satsumas normalmente não formam pólen viável e, em muitos casos, também apresentam defeito no desenvolvimento dos óvulos, não produzindo sementes.

O cultivar apresenta boa tolerância ao cancro cítrico causado pela bactéria *Xanthomonas citri* subsp. *citri*, sendo este um aspecto importante a ser considerado em áreas onde a doença está presente como é o caso do Litoral Sul e do Oeste Catarinense. Durante dez anos de estudos conduzidos por Brugnara et al. (2015), em Chapecó, SC, mostraram que ‘SCS458 Osvino’ apresenta baixa incidência de cancro nas folhas mesmo com a incidência da larva-minadora, a qual provoca ferimentos nas folhas e facilita a penetração da bactéria. Por pertencer ao mesmo grupo do cultivar ‘Okitsu’ sugere-se que ‘SCS458 Osvino’ apresenta resistência à mancha-marrom-de-alternaria (*Alternaria alternata*). Isso porque ‘Okitsu’ foi considerada resistente à mancha-marrom-de-alternaria em estudo realizado nas condições de campo no Estado de São Paulo (REIS et al., 2007).

Problemas do cultivar

Como na maioria das Satsumas, os frutos são de média qualidade, razão pela qual devem ser utilizados porta-enxertos que induzam teores de açúcares mais elevados, como o Trifoliata e seus híbridos, em substituição ao limoeiro ‘Cravo’. Com vista à obtenção de frutos de maior qualidade, outra recomendação é a realização do raleio e o adiamiento da adubação nitrogenada, normalmente realizada em janeiro ou fevereiro para após a colheita, para que a maturação não seja retardada e os teores de acidez aumentados. Atenção também deve ser dada ao ponto de colheita, uma vez que os frutos amadurecem antes de desenvolver boa coloração e, se deixados na planta para melhoria da coloração, há perda acentuada da firmeza e perda da qualidade.

Disponibilidade de material propagativo

‘SCS458 Osvino’ está registrado no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) sob o número 36510. Borbulhas podem ser adquiridas na Epagri/Estação Experimental de Itajaí por viveiros devidamente cadastrados no Mapa e em consonância com a Ins-

trução Normativa nº48, de 24 de setembro de 2013 e Portaria SAR nº 22/2010 de 23 de novembro de 2010.

Agradecimentos

- Aos citricultores e extensionistas dos municípios de Biguaçu, Chapecó, Cocal do Sul e Rio do Sul, SC, pela colaboração nos experimentos.
- Ao CNPq, Prodetab, Finep, Fapesc e Acafruta, pelo apoio financeiro.

Referências

BRUCKNER, C.H.; WAGNER JUNIOR, A. Métodos de melhoramento de fruteiras. In: BRUCKNER, C.H. (Ed.). **Fundamentos de melhoramento de fruteiras**. Editora UFV, 2011, p.69-116.

BRUGNARA, E.; NESI, C.N.; VERONA, L.A.F.; THEODORO, G.F.; KOLLER, O.L. Quantificação do cancro cítrico em tangerineiras enxertadas sobre diferentes porta-enxertos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.10, p.237-242, 2015.

FROST, H.B.; SOOST, R.K. Seed reproduction: development of gametes and embryos. In: REUTHER, W.; BATCHELOR, L.D.; WEBBER, H.J. (Ed.). **The citrus industry**. Berkeley: University of California Press, 1968. v.2, p.290-324.

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; MILAN, P.; LOPES, F. F.; CRESSONI, F.; KALAKI, R. **O retrato da citricultura brasileira**, São Paulo: CitrusBR, 2011. 138p.

OLIVEIRA, R. P.; SOARES FILHO, W. S.; MACHADO, M. A.; FERREIRA, E. A.; SCIVITTARO, W. B.; GESTEIRA, A. S. Melhoramento genético de plantas cítricas. In: **Citricultura. Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.35, p. 27-35, 2014.

REIS, R.F.; ALMEIDA, T.F.; STUCHI, E.S.; GOES, A. de. Susceptibility of citrus species to *Alternaria alternata*, the causal agent of the Alternaria brown spot. **Scientia Horticulturae**, v. 113, p.336-342, 2007.

SOOST, R. K.; ROOSE, M. L. Citrus. In: JANICK, J.; MOORE, J. N. (Ed.). **Fruit breeding: tree and tropical fruits**. New York: J. Wiley, 1996. v.1, p.257-323.■

Laboratório de Fitossanidade



O Laboratório de Fitossanidade do Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (CEPAF) conduz pesquisas relacionadas a pragas e doenças de diversas culturas, como feijão, milho, citros e pastagem. Conta com estrutura laboratorial para práticas de microbiologia, biologia molecular e bioquímica, uma coleção e criação de insetos e casas de vegetação.

O laboratório também recebe amostras vegetais para a diagnose de problemas fitossanitários.

Rua Ferdinando Ricieri Tusseti, s/n Bairro São Cristóvão, C.P. 791
89803-904 Chapecó, SC
(49) 2049 7575 – cepaf@epagri.sc.gov.br

Avaliação da eficácia de duas formulações comerciais de terra de diatomácea no controle do gorgulho-do-milho com base em parâmetros toxicológicos

Leandro do Prado Ribeiro¹, Maike Lovatto² e José Djair Vendramim³

Resumo – Formulações à base de terra de diatomácea (Keepdry® e Insecto®) encontram-se disponíveis comercialmente no Brasil e algumas características físicas destas podem afetar a sua toxicidade e eficácia agrônômica. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar, com base em dados toxicológicos, a eficácia dessas duas formulações comerciais registradas e disponíveis no mercado brasileiro para o controle de *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae) em milho armazenado. As CL₅₀ e CL₉₀ estimadas foram, respectivamente, de 248,75 e 360,18 ppm para Keepdry® e de 204,57 e 409,97 ppm para Insecto®, sem, contudo, haver diferença significativa entre as formulações. Os tempos letais médios (TL₅₀) estimados também não evidenciaram diferença entre as duas formulações, em nenhuma das concentrações avaliadas. Dessa forma, as duas formulações podem se constituir em alternativas promissoras para o manejo preventivo desse coleóptero-praga em cereais armazenados.

Termos de indexação: *Sitophilus zeamais*; pós inertes; cereais armazenados; manejo integrado de pragas.

Assessment of effectiveness of two diatomaceous earth-based commercial formulations in the control of maize weevil based on toxicological parameters

Abstract – Diatomaceous earth-based formulations (Keepdry® e Insecto®) are commercially available in Brazil and their physical characteristics can affect their toxicity and agronomic effectiveness. Thus, the aim of this study was to evaluate, based on toxicological data, the effectiveness of these commercial formulations registered and available in the Brazil market for the control of *S. zeamais* in stored corn. The LC₅₀ and LC₉₀ were estimated, respectively, in 248.75 and 360.18 ppm to Keepdry® and in 204.57 and 409.97 ppm to Insecto® without, however, occur significant difference among them. The mean lethal time (LT₅₀) estimated also showed no difference between the two formulations in any of the tested concentrations. Thus, the two formulations may constitute promising alternatives for the preventative management of this Coleoptera pest in stored grain.

Index terms: *Sitophilus zeamais*; inert dusts; stored cereals; integrated pest management.

Introdução

As perdas de grãos na pós-colheita têm se tornado um problema mundial, atingindo níveis variáveis entre 15 e 50% do volume produzido em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento (MWANGI et al., 2017), sendo a ocorrência de insetos-praga uma das principais causas (DANHO et al., 2002). Além das perdas quantitativas decorrentes da alimentação direta dos insetos, expressivas perdas qualitativas são acarretadas, como a presença de fragmentos de insetos em subprodutos alimentares, deterioração da massa de grãos, contaminação fúngica, presença de micotoxinas e de resíduos de inse-

tidas, diminuição do valor nutricional dos grãos e perda da qualidade fisiológica de sementes (CANEPPELE et al., 2003; RIBEIRO et al., 2008; PHILLIPS & THRONE, 2010), o que determina, conseqüentemente, a redução do valor de mercado ou até mesmo a condenação de lotes de sementes e/ou grãos.

O gorgulho-do-milho, *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae), é uma das espécies-praga mais destrutivas de cereais e subprodutos armazenados, devido a uma série de características que apresenta, como grande número de hospedeiros alternativos, elevado potencial biótico, capacidade de atacar grãos tanto no campo quanto em depósitos e sobrevivência a grandes profun-

didades na massa de grãos (CERUTI & LAZZARI, 2005). Os danos ocasionados por *S. zeamais* em grãos armazenados podem ser causados tanto pelas formas jovens (larvas), que se desenvolvem no interior do grão, quanto pelos adultos (SANTOS & FONTES, 1990). De acordo com Santos et al. (1984), as perdas decorrentes do ataque desse inseto são principalmente de peso, de valor comercial e nutritivo do milho. Não obstante, infestações severas de *S. zeamais* podem reduzir o teor de proteína e de aminoácidos, afetar a palatabilidade e induzir mudanças profundas na composição química dos grãos (LAZZARI & LAZZARI, 2009).

O uso de inseticidas fumigantes

Recebido em 3/11/2016. Aceito para publicação em 16/10/2017.

¹ Engenheiro-agrônomo, Dr., Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (EPAGRI/CEPAF), C.P. 791, 89803-904 Chapecó, SC, fone (49) 2049 7563, e-mail: leandroribeiro@epagri.sc.gov.br.

² Engenheiro-agrônomo, Mestrando, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), e-mail: maikelovatto2@gmail.com.

³ Engenheiro-agrônomo, Dr., Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (USP/ESALQ), e-mail: jdvendra@usp.br.

e protetores de grãos tem sido a forma mais convencional de controle de insetos-praga em grãos armazenados. No entanto, a ocorrência crescente de populações resistentes (BOYER et al., 2012) e os riscos ambientais associados a essa prática (PHILLIPS & THRONE, 2010) têm catalisado iniciativas no sentido de se buscarem adequações tecnológicas e alternativas para a racionalização do uso desses xenobióticos (ALVES FILHO, 2002). Diante desse contexto, o uso de pós inertes, técnica utilizada pelos agricultores de subsistência antes do advento dos inseticidas sintéticos, tem ressurgido como uma importante e promissora alternativa (SHAH & KHAN, 2014).

A terra de diatomácea (sedimento de carapaças de algas diatomáceas) é o pó inerte mais estudado, sendo utilizado para o controle de insetos de grãos armazenados em vários países do mundo como Austrália, Canadá e Estados Unidos (ATUI et al., 2003). Sua eficácia no controle de *Sitophilus* spp. foi observada em alguns trabalhos, os quais verificaram que, além de propiciar a manutenção da germinação das sementes armazenadas, não causam fitotoxicidade ou efeito prejudicial aos consumidores e ao meio ambiente (CERUTI & LAZZARI, 2005; MARSARO JÚNIOR et al., 2007; RIBEIRO et al., 2008). Todavia, estudos têm demonstrado que formulações com diferentes origens apresentam variação em suas características físicas (granulometria e área superficial específica), as quais afetam sua toxicidade e consequente eficácia (SUBRAMANYAM & ROESLI, 2000; KAVALLIERATOS et al., 2005; VAYIAS et al., 2009). Além disso, o uso de formulações mais modernas (algumas em escalas nanométricas) pode fornecer níveis de controle em doses mais baixas do que as atualmente recomendadas (SHAH & KHAN, 2014).

Dados toxicológicos obtidos em ensaios de concentração-resposta/dose-resposta são importantes meios tanto para comparações relativas quanto para definições da máxima eficácia técnica de produtos fitossanitários. Deste modo, dadas as diferenças nas doses registradas entre as duas formulações comerciais de terra de diatomácea (Keepdry® e Insecto®) disponíveis no mercado brasileiro, o objetivo deste estudo foi

comparar, com base em dados toxicológicos (concentrações letais e tempos letais), a eficácia dessas formulações no controle de *S. zeamais*, em milho armazenado.

Material e métodos

Estabelecimento e manutenção da criação de *Sitophilus zeamais*

A criação de *S. zeamais* foi estabelecida a partir de exemplares obtidos de uma população mantida no Laboratório de Irradiação de Alimentos e Radioentomologia do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/USP), em Piracicaba, SP. A confirmação da espécie foi realizada pelo Dr. Roberto Antônio Zucchi (ESALQ/USP), por meio do estudo da genitália de alguns espécimens adultos.

Os insetos utilizados nos bioensaios foram criados em sala climatizada à temperatura de $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $60\pm 10\%$, fotofase de 14 horas e luminosidade média de 172 lux, em frascos de vidro com volume de 3 L, com a parte superior vedada com tecido fino (*voile*). Grãos de trigo foram utilizados como substrato para a manutenção da criação de *S. zeamais*, os quais foram expostos, previamente, a -10°C , por pelo menos 48 horas, em um congelador doméstico, com vistas a eliminar possíveis insetos contaminantes. Feito isso, os grãos foram mantidos em sala climatizada, nas condições mencionadas anteriormente, por um período de 30 dias antes de sua utilização, para atingirem o equilíbrio higroscópico.

Formulações testadas

As duas formulações comerciais testadas [Keepdry® (Irrigação Dias Cruz Ltda., Santo André, SP) e Insecto® (Bernardo Química S.A., São Vicente, SP)] são do tipo pó seco (DP) e contém, respectivamente, 860 e 867 gramas por quilograma de dióxido de silício (SiO_2). No Brasil, Keepdry® está registrado para o controle de coleópteros-praga no armazenamento de cevada, feijão, milho e trigo (doses variáveis entre 250 e 750 gramas por tonelada). Por sua vez, Insecto® possui registro para o controle de coleópteros-praga no armazenamento de arroz, ce-

vada, milho e trigo na dose de 1 kg por tonelada, independentemente do cereal.

Bioensaios

Os bioensaios foram conduzidos em sala climatizada à temperatura de $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $60\pm 10\%$, fotofase de 14 horas e luminosidade média de 172 lux, sob delineamento inteiramente aleatorizado. Como substrato para realização dos testes, foram utilizados, em todos os bioensaios, grãos de milho inteiros do híbrido AG 1051 [dentado amarelo; semiduro (Sementes Agrocere S.A., Santa Cruz das Palmeiras, SP)], previamente selecionados de forma manual, os quais foram obtidos de um cultivo realizado sem a utilização de inseticidas. Antes de sua utilização nos bioensaios, os grãos foram mantidos em sala climatizada, nas condições mencionadas anteriormente, por um período mínimo de 30 dias para atingirem o equilíbrio higroscópico (12-13% de umidade).

Curvas de concentração-resposta (CL_{50} e CL_{90})

Para as estimativas da CL_{50} e da CL_{90} , expressas em ppm (mg de terra de diatomácea kg^{-1} de milho), amostras de 50g grãos de milho (unidades amostrais), dispostas em frascos plásticos com volume de 250 mL, foram tratadas com as respectivas formulações, em um intervalo de concentrações de 0–2000 ppm (0, 125, 250, 500, 1000 e 2000 ppm) definidas de acordo com Finney (1971). A mistura do produto com os grãos foi realizada por meio de agitação manual por um minuto de cada frasco plástico contendo os grãos e a respectiva concentração do produto. Cada unidade amostral foi infestada com 50 gorgulhos adultos, não sexados e com idade entre 10 e 20 dias, sendo que para cada concentração foram utilizadas seis repetições. A avaliação da mortalidade dos gorgulhos foi efetuada ao décimo dia.

Estimativa do tempo letal médio (TL_{50})

O TL_{50} (tempo necessário para matar 50% da população dos gorgulhos), ▶

para ambas as formulações comerciais de terra de diatomácea, foi estimado nas concentrações de 250, 500, 1.000 e 2.000 ppm. Para isso, os mesmos procedimentos adotados no bioensaio anterior foram empregados neste teste. No entanto, as avaliações de mortalidade foram realizadas diariamente por um período de 10 dias.

Análise dos dados

As estimativas das concentrações letais foram realizadas por meio de análise de Probit (FINNEY, 1971), utilizando o programa Poloplus 1.0 (LeORA SOFTWARE, 2003). Por sua vez, o tempo letal médio (TL₅₀) foi estimado utilizando-se o método proposto por Throne et al. (1995) para análise de Probit de dados correlacionados.

Resultados e discussão

As CL₅₀ e CL₉₀ estimadas para adultos de *S. zeamais* foram, respectivamente, de 248,75 e 360,18 ppm para Keepdry®, e de 204,57 e 409,97 ppm para Insecto®, sem, contudo, haver diferença significativa entre as duas formulações quando comparados os parâmetros estimados com os seus respectivos intervalos de confiança ($p \leq 0,05$) (Tabela 1). Verificou-se, entretanto, um maior coeficiente angular (inclinação) da curva de concentração-mortalidade de *S. zeamais* quando exposto a Keepdry®, o que pode conduzir em respostas populacionais mais homogêneas quando empregado tal produto no tratamento de grãos de milho.

Alguns estudos têm demonstrado que formulações de terra de diatomá-

cea com diferentes origens apresentam variação em toxicidade e em características físicas que afetam sua eficácia (SUBRAMANYAN & ROESLI, 2000; KAVALLIERATOS et al.; 2005; VAYIAS et al., 2009). No entanto, no presente estudo, não foram verificadas diferenças significativas entre as duas formulações comerciais disponíveis no mercado brasileiro, o que pode estar relacionado ao fato de que as mesmas sejam oriundas das mesmas fontes ou de fontes com origens geológicas semelhantes (VAYIAS et al., 2009).

De modo geral, as mortalidades de adultos de *S. zeamais* verificadas neste estudo são similares aos obtidos por Caneppele et al. (2010), os quais avaliaram a eficácia de Insecto®, em diferentes temperaturas. No entanto, nesta pesquisa a eficácia é superior à obtida em outros trabalhos, com as mesmas formulações testadas individualmente (MARSARO JÚNIOR et al. 2007; CERUTI et al., 2008; MARTINS & OLIVEIRA, 2008). Além da falta de padronizações metodológicas entre os estudos, tais diferenças são decorrentes, principalmente, de variações do teor de umidade dos grãos utilizados nos bioensaios, os quais influenciam na taxa de perda de água dos insetos e, conseqüentemente, afetam a eficácia de formulações de terra de diatomácea (BANKS & FIELDS, 1994).

A dinâmica da mortalidade de *S. zeamais* exposto às duas formulações de terra de diatomácea ao longo de 10 dias de exposição (Figura 1) evidencia, de modo geral, um incremento da mortalidade com o decorrer dos dias de exposição, sendo que este foi mais significativo a partir do segundo dia de exposição, nas três maiores concentrações. Assim,

verifica-se efeito interativo entre concentração e período de exposição do inseto ao pó inerte, sendo que as concentrações mais elevadas proporcionaram melhor controle da população, em menores períodos de exposição.

Os tempos letais médios estimados (Tabela 2) também não evidenciaram diferença entre as duas formulações, em nenhuma das concentrações avaliadas. Nas duas maiores concentrações (1.000 e 2.000 ppm), o TL₅₀ oscilou entre 1,86 e 2,18 dias, sem, contudo, haver diferença entre as duas concentrações quando comparados os seus respectivos intervalos de confiança ($p \leq 0,05$). Diferença entre as concentrações avaliadas, independentemente da formulação utilizada, foi observada a partir da concentração de 500 ppm, com valores de TL₅₀ de 2,66 e 2,83 dias para Keepdry® e Insecto®, respectivamente, os quais diferiram das maiores (1.000 e 2.000 ppm) e da menor concentração (250 ppm) estudada, a qual necessitou de um maior período de exposição (variável entre 7,65 e 9,21 dias) para ocasionar a mortalidade de metade dos gorgulhos expostos.

A relação direta da mortalidade de *S. zeamais* com a concentração e o tempo de exposição à terra de diatomácea deve-se ao seu modo de ação. De acordo com Subramanyam e Roesli (2000), a morte dos insetos pela terra de diatomácea é atribuída à dessecação provocada pela adsorção e abrasividade desse pó inerte que rompe a camada de cera da epicutícula dos insetos, fazendo com que eles percam água do corpo até morrerem. Portanto, em altas concentrações, a adsorção e a abrasividade causadas pela terra de diatomácea ocorrem mais rapidamente, causando a

Tabela 1. Estimativa da CL₅₀ e CL₉₀ (em ppm) de duas formulações de terra de diatomácea para adultos de *Sitophilus zeamais*, após 10 dias de exposição. Temp.: 25±2°C; U.R.: 60±10%; fotofase: 14 h; luminosidade média: 172 lux

Formulações	n ¹	Coefficiente angular (± EP)	CL ₅₀ (IC) ²	CL ₉₀ (IC) ²	χ ^{2,3}	g.l. ⁴
Keepdry®	1250	7,97±1,35	248,75 (182,89 - 274, 95)	360,18 (314,38 - 701,69)	5,11	3
Insecto®	1250	4,24±0,26	204,57 (164,43 - 245,02)	409,97 (331,20 - 586,11)	3,33	3

¹n: número de insetos testados;

² IC: intervalo de confiança a 95% de probabilidade de erro;

³χ²: valor de qui-quadrado calculado;

⁴ g.l.: graus de liberdade.

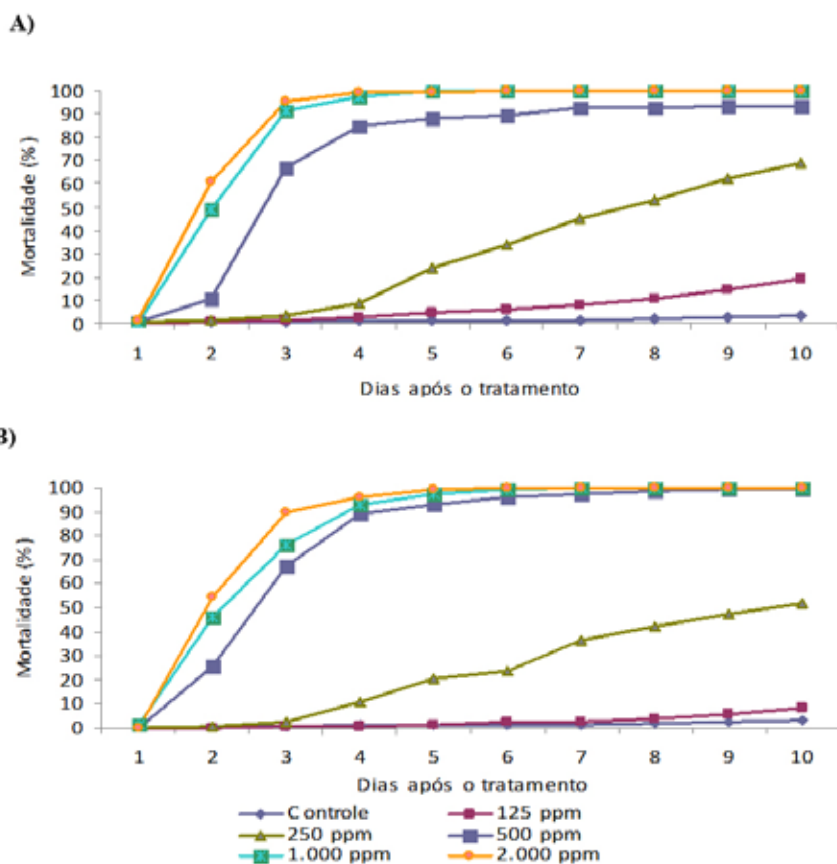


Figura 1. Mortalidade diária acumulada de adultos de *Sitophilus zeamais* expostos a grãos de milho tratados com diferentes concentrações de duas formulações comerciais de terra de diatomácea: A) Insecto® e B) Keepdry®. Temp.: 25±2°C; U.R.: 60±10%; fotofase: 14 h; luminosidade média: 172 lux.

Tabela 2. Estimativa do TL₅₀ (em dias) de duas formulações de terra de diatomácea para adultos de *Sitophilus zeamais*, a partir de diferentes concentrações. Temp.: 25±2°C; U.R.: 60±10%; fotofase: 14 h; luminosidade média: 172 lux

Formulações	Concentração (ppm)	n ¹	Coefficiente angular (± EP)	TL ₅₀ (IC) ²	χ ^{2,3}	g.l. ⁴
Keepdry®	250	250	3,56±0,19	9,21 (8,77 - 9,76)	7,99	8
	500	250	4,99±0,19	2,66 (2,44 - 2,88)	9,55	8
	1000	250	5,73±0,25	2,18 (2,09 - 2,27)	5,13	8
	2000	250	7,02±0,36	2,00 (1,88 - 2,12)	12,19	8
Insecto®	250	250	3,84±0,21	7,65 (6,49 - 10,26)	9,31	7
	500	250	3,87±0,15	2,83 (2,19 - 3,58)	44,27 ^{ns}	8
	1000	250	7,78±0,44	2,04 (1,94 - 2,14)	9,13	8
	2000	250	7,87±0,44	1,86 (1,76 - 1,95)	9,94	8

¹n: número de insetos testados;

² IC: intervalo de confiança a 95% de probabilidade de erro;

³χ²: valor de qui-quadrado calculado;

⁴ g.l.: graus de liberdade;

^{ns} não significativo.

morte do inseto-alvo num curto intervalo de tempo quando comparado com as menores concentrações.

Marsaro Júnior et al. (2007) utilizaram um modelo não linear do tipo logístico para avaliar a interação entre a dosagem e o tempo de exposição à terra de diatomácea sobre a mortalidade de *S. zeamais*. Os autores observaram que o tempo necessário para obter 80% de mortalidade é de 5 e 6 dias, respectivamente para as dosagens de 1.000 g t⁻¹ (1.000 ppm) e de 750 g t⁻¹ (750 ppm), enquanto nas dosagens de 500 e 250 g t⁻¹ (500 e 250 ppm) foram necessários 9 e 17 dias, respectivamente. No entanto, Arthur (2001) observou que, após sete dias de tratamento, não havia insetos vivos da espécie *S. oryzae* em grãos de trigo tratados com terra de diatomácea (Protect-It®) na concentração de 500 ppm, mantidos a 30°C e 75% de U.R.

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que as duas formulações comerciais à base de terra de diatomácea disponíveis no mercado brasileiro não apresentam diferenças entre si quando comparada a sua eficácia de controle de *S. zeamais*, podendo, dessa forma, serem empregadas em programas de manejo desse coleóptero-praga em cereais armazenados. Salienta-se, no entanto, que para a definição das concentrações a serem aplicadas na proteção de grãos deverão ser consideradas as possíveis infestações múltiplas dos grãos (espécies primárias e secundárias), visto haver diferença na suscetibilidade das diferentes espécies-praga (PINTO JÚNIOR et al., 2008).

Conclusão

As formulações comerciais à base de terra de diatomácea (Keepdry® e Insecto®) disponíveis no mercado brasileiro não apresentam diferenças entre si quando comparada a eficácia de controle de *S. zeamais*, podendo, dessa forma, serem empregadas em programas de manejo desse coleóptero-praga em cereais armazenados.

Referências

ALVES FILHO, J.P. **Uso de agrotóxicos no Brasil: controle social e interesses corpora-** ▶

- tivos. São Paulo: Annablume, 2002.188 p.
- ARTHUR, F.H. Immediate and delayed mortality of *Oryzaephilus surinamensis* (L.) exposed on wheat treated with diatomaceous earth: effects of temperature, relative humidity, and exposure interval. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 37, p. 13-21, 2001.
- ATUI, M.B.; LAZZARI, F.A.; LAZZARI, S.M.N. Avaliação de metodologia para detecção de resíduos de terra de diatomáceas em grãos de trigo e farinha. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 62, n. 1, p. 11-16, 2003.
- BANKS, H.J.; FIELDS, P.G. Physical methods for insect control in stored-grain ecosystems. In: JAYAS, D.S., WHITE, N.D.G., MUIR, W.E. (Ed.). **Stored-Grain ecosystems**. Marcel Dekker: New York, 1994. p. 353-409.
- BOYER, S.; ZHANG, H.; LEMPERIERE, G. A review of control methods and resistance mechanisms in stored-products insects. **Bulletin of Entomological Research**, Farnham Royal, v. 102, n. 2, p. 213-229, 2012.
- CANEPPELE, M.A.B.; CANEPPELE, C.; LÁZZARI, F.A. et al. Correlation between the infestation level of *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855 (Coleoptera, Curculionidae) and the quality factors of stored corn, *Zea mays* L. (Poaceae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 47, n. 4, p. 625-630, 2003.
- CANEPPELE, M.A.B.; ANDRADE, P.J.; SANTAELLA, A.G. Diferentes dosagens de pó inerte e temperaturas em milho armazenado para controle de gorgulho-do-milho. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 11, n. 4, p. 343-347, 2010.
- CERUTI, F.C.; LAZZARI, S.M.N. Combination of diatomaceous earth and powder deltamethrin for insect control in stored corn. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 49, n. 4, p. 580-583, 2005.
- CERUTI, F.C.; LAZZARI, S.M.N.; LAZZARI, F.A. et al. Eficácia de terra de diatomácea e temperatura para o controle do gorgulho-do-milho em milho armazenado. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 73-78, 2008.
- DANHO, M.; GASPAR, C.; HAUBRUGE, E. The impact of grain quantity on the biology of *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae): ovipositions, distribution of eggs, adult emergence, body weight and sex ratio. **Journal of Stored Products Research**. V. 38, p. 259-266, 2002.
- FINNEY, D.J. **Probit analysis**. Cambridge, England: Cambridge University Press, 1971. 31p.
- KAVALLIERATOS, N.G.; ATHANASSIOU, C.G.; PASHALIDOU, F.G. et al. Influence of grain type on the insecticidal efficacy of two diatomaceous earth formulations against *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera:Bostrychidae). **Pest Management Science**, Sussex, v. 61, p. 660-666, 2005.
- LAZZARI, S.M.N.; LAZZARI, F.A. Insetos-praga de grãos armazenados. In: PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. (Ed.). **Bioecologia e nutrição de insetos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p.667-732.
- LeORA SOFTWARE. **Poloplus 1.0**: probit and logit analysis. Berkeley, 2003. 1 CD-ROM.
- MARSARO JÚNIOR, A.L.; MOURÃO JÚNIOR, M.; PAIVA, W.R.S.C. et al. Eficiência da terra de diatomácea no controle de *Sitophilus zeamais* em milho armazenado. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 27-32, 2007.
- MARTINS, T.Z.; OLIVEIRA, N.C. Controle de *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) no milho pipoca (*Zea mays* L.) tratado com terra de diatomácea. **Campo Digital**, Campo Mourão, v. 1, n. 2, p. 79-85, 2008.
- MWANGI, J.K.; MUTUNGI, C.M.; MIDINGYI, S.K.G.; FARAJ, A.K.; AFFOGNON, H.D. An assessment of the magnitudes and factors associated with postharvest losses in off-farm grain stores in Kenya. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v.73, p.7-20, 2017.
- PHILLIPS, T.W.; THRONE, J.E. Biorational approaches to managing stored-product insects. **Annual Review Entomology**, v. 55, p. 375-397, 2010.
- PINTO JÚNIOR, A.R.; LAZZARI, F.A.; LAZZARI, S.M.N. et al. Resposta de *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) e *Oryzaephilus surinamensis* (L.) a diferentes concentrações de terra de diatomácea em trigo armazenado a granel. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 8, p. 2103-2108, 2008.
- RIBEIRO, L.P.; COSTA, E.C.; KARLEC, F. et al. Avaliação da eficácia de pós inertes minerais no controle de *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). **Revista da FZVA**, Uruguiana, v. 15, n. 2, p. 19-27, 2008.
- SANTOS, J.P.; CRUZ, I.; FONTES, R.A. **Armazenamento e controle de pragas**. Brasília: EMBRAPA/CNPMS, Sete Lagoas. 1984. 30 p. (Documentos, 1).
- SANTOS, J.P.; FONTES, R.A. Armazenamento e controle de insetos no milho estocado na propriedade agrícola. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 14, p. 40-45, 1990.
- SHAH, M.A.; KHAN, A.A. Use of diatomaceous earth for the management of stored-product pests. **International Journal of Pest Management**, London, v.60, n.2, p.80-89, 2014.
- SILVA-AGUAYO, G.; GALLO, R.H.; VARGAS, M.T. et al. Evaluación de boldo (*Peumus boldus* Molina) y cal para el control de *Sitophilus zeamais* Motschulsky. **Agrociencia**, Chapingo, v. 40, p. 219-228, 2006.
- SUBRAMANYAM, B.; ROESLI, R. Inert dusts. In: SUBRAMANYAM, B.; HAGSTRUM, D. W. (Eds.). **Alternatives to pesticides in stored-product IPM**. Norwell: Kluwer Academic Publishers, 2000, p.321-380.
- THRONE, J.E.; WEAVER, D.K.; CHEW, V.B.; JAMES, E. Probit analysis of correlated data: multiple observations over time at one concentration. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 88, n. 5, p. 1510-1512, 1995.
- VAYIAS, B.J.; ATHANASSIOU, C.G.; KORUNIC, Z. et al. Evaluation of natural diatomaceous earth deposits from south-eastern Europe for stored-grain protection: the effect of particle size. **Pest Management Science**, Sussex, v. 65, p. 1118-1123, 2009.■

Fator erosividade e características das chuvas erosivas para a Região do Planalto Norte de Santa Catarina

Álvaro José Back¹

Resumo – O fator erosividade das chuvas pode ser estimado pela análise de longas séries de dados pluviográficos ou, alternativamente, com o uso de métodos pluviométricos. Este trabalho teve por objetivos ajustar as equações para estimativa da erosividade pelo método pluviométrico e determinar o padrão de distribuição temporal das chuvas de Porto União, bem como determinar o fator erosividade para a Região do Planalto Norte de Santa Catarina. Foram analisados os pluviogramas de Porto União do período de 1973 a 1992, determinando-se a erosividade pelo índice EI30 e ajustadas as equações para estimativa desse índice pelo método pluviométrico. Com base nas médias pluviométricas do período de 1984 a 2015 de dez estações localizadas no Planalto Norte de Santa Catarina, estimou-se o fator erosividade (R) para a região. As chuvas erosivas mais frequentes são do padrão Avançado (54,5%), seguido respectivamente pelos padrões Intermediário (32,3%) e Atrasado (13,2%). A erosividade média anual no Planalto Norte variou de 5.885 a 6.822 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ ano⁻¹, sendo classificada como erosividade Alta.

Termos para indexação: Erosão; USLE; conservação do solo.

Erosivity factor and characteristics of the erosive rains for the North Plateau Region of the State of Santa Catarina, Brazil

Abstract – The rainfall erosivity factor can be estimated by the analysis of long series of pluviograph data or, alternatively, by the use of pluviometric methods. The objective of this work was to adjust the equations for the estimation of erosivity by the pluviometric method and to determine the temporal distribution pattern of the rainfall of Porto Union, as well as to determine the erosivity factor for the Northern Plateau Region of Santa Catarina. The Porto Union pluviograms of the period from 1973 to 1992 were analyzed, determining erosivity by the index EI30 and adjusting the equations to estimate this index by the pluviometric method. Based on the rainfall averages from 1984 to 2015 of ten stations located in the Northern Plateau of Santa Catarina, the erosivity factor (R) was estimated for the region. The most frequent erosive rains are of the Advanced pattern (54.5%), followed by Intermediate (32.3%) and Late (13.2%), respectively. The mean annual erosivity in the North Plateau ranged from 5,885 to 6,822 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ year⁻¹, being classified as High erosivity.

Index terms: Erosion; USLE; soil conservation.

Introdução

A erosão do solo é considerada um dos maiores problemas ambientais, pois além de causar perdas de terras agrícolas e diminuição da produção, contribui para a contaminação e a poluição dos recursos hídricos. A erosão também ocorre em estradas rurais e áreas urbanas, onde os prejuízos são incalculáveis (POLETO, 2008). Por isso, o planejamento do uso do solo na agropecuária e no processo de ocupação do solo urbano deve ser conduzido de forma a não acelerar os processos erosivos.

A modelagem hidrológica é uma ferramenta muito utilizada para estudar o

impacto de mudanças de uso e manejo do solo nas perdas de água e solo de uma determinada área. Dentre os modelos usados para estimar a perda de solos destaca-se a Equação Universal de Perdas de Solos (USLE), amplamente utilizada no Brasil e em vários outros países. Nesta equação o fator erosividade da chuva (R) reflete a capacidade potencial da chuva em causar erosão. O índice EI30 foi definido como o produto da energia cinética total (E) multiplicada pela intensidade máxima de precipitação de 30 minutos (I30) (WISCHMEIER, 1959). Vários trabalhos realizados no Brasil correlacionando as perdas de solo com índices de erosividade mostram que o índice EI30 é um estimador

da erosividade (MARQUES et al., 1997; ELTZ et al., 2011).

A determinação do índice EI30 requer longas séries de dados pluviográficos, sendo que Waltrick et al. (2015) afirmam ser necessárias séries históricas de pelo menos 20 anos. Essa metodologia também apresenta dificuldades de execução por ser trabalhosa. No entanto, com os recursos da informática essa limitação é relativa e atualmente considera-se que a maior limitação é a ausência dessas séries de dados de forma disseminada em regiões fisiográficas. Para superar esse obstáculo, uma alternativa muito usada é a estimativa do índice de erosividade a partir das médias pluviométricas mensais, que ►

Recebido em 07/02/2017. Aceito para publicação em 06/12/2017.

¹ Engenheiro-agrônomo, Dr., Pesquisador da Epagri/Estação Experimental de Urussanga, CEP 88840-000 –Urussanga, SC, e-mail: ajb@epagri.sc.gov.br.

Waltrick et al. (2015) denominam de método pluviométrico. Este método tem a vantagem de poder ser aplicado facilmente em um número grande de locais, uma vez que os dados de pluviômetros são mais facilmente obtidos e possuem séries históricas longas na maioria das localidades brasileiras (CASSOL et al., 2008; MAZURANA et al., 2009). No entanto, para a utilização do método pluviométrico, há necessidade de uma equação de correlação com o método pluviográfico específico para a região de estudo.

Outra característica da chuva relacionada com o processo de erosão hídrica do solo é o padrão hidrológico referente a sua distribuição temporal. Evangelista et al. (2005) comentam que o conhecimento das características da chuva erosiva em relação aos padrões de distribuição temporal são importantes em estudos de simulação de chuva, permitindo utilizar condições mais próximas às condições das chuvas naturais.

Este trabalho teve como objetivos ajustar as equações para estimativa da erosividade pelo método pluviométrico e determinar o padrão de distribuição temporal das chuvas para a Estação Meteorológica de Porto União, bem como determinar o fator erosividade para a Região do Planalto Norte Catarinense.

Material e métodos

Foram utilizados os pluviogramas da Estação Meteorológica de Porto União, onde o pluviógrafo é do tipo Hellmann-Fuess, registrando a chuva no período de 24 horas, com subdivisão na escala gráfica de 10 minutos. A amplitude de registro da altura pluviométrica é de 10mm com precisão de 0,1mm. A série de dados pluviográficos disponível foi de 1973 a 1992. No entanto, como existem várias falhas nas observações, somente foram considerados os períodos sem falhas no mês. Também foram utilizados dados de dez estações da rede de estações pluviométricas da Agência Nacional de Águas localizadas na Bacia do Iguaçu, no Planalto Norte de Santa Catarina (ANA, 2009). Para as séries de dados pluviométricos foram adotados

os dados do período de 1984 a 2015, comuns a todas estações. A estação pluviométrica de União da Vitória, PR, foi incluída por estar localizada próxima à estação pluviográfica de Porto União e, dessa forma, representar o regime pluviométrico do município. Na Figura 1 é apresentada a distribuição das estações no Planalto Norte de Santa Catarina.

Os pluviogramas foram digitalizados e analisados utilizando-se de um programa de computador para a leitura desses dados e a realização dos cálculos (VALVASSORI & BACK, 2014). As chuvas foram individualizadas de acordo com os critérios sugeridos por Wischmeier & Smith (1958), e classificadas em erosivas e não erosivas seguindo critérios estabelecidos por Cabeda (1976).

O cálculo da energia cinética unitária de cada segmento uniforme de chuva

foi obtido pela expressão proposta por Wischmeier & Smith (1978) em unidades do sistema internacional (Equação 1), onde:

$$EC = 0,119 + 0,0873 \log i \quad (1)$$

em que: EC é a energia cinética unitária ($MJ \text{ ha}^{-1} \text{ mm}^{-1}$); i é a intensidade da chuva dada em mm h^{-1} no segmento considerado.

Para as intensidades que são iguais ou superiores a 76 mm h^{-1} considerou-se que a energia cinética passa a ter o valor máximo de $0,283 \text{ MJ ha}^{-1} \text{ mm}^{-1}$.

De cada chuva erosiva foi determinado o Índice EI30, obtido pelo produto da energia cinética da chuva (EC) pela intensidade máxima em 30 minutos (I30), conforme descrito em Wischmeier & Smith (1978). Com a média da erosividade anual das chuvas no período analisado obtêm-se o fator R da Equação

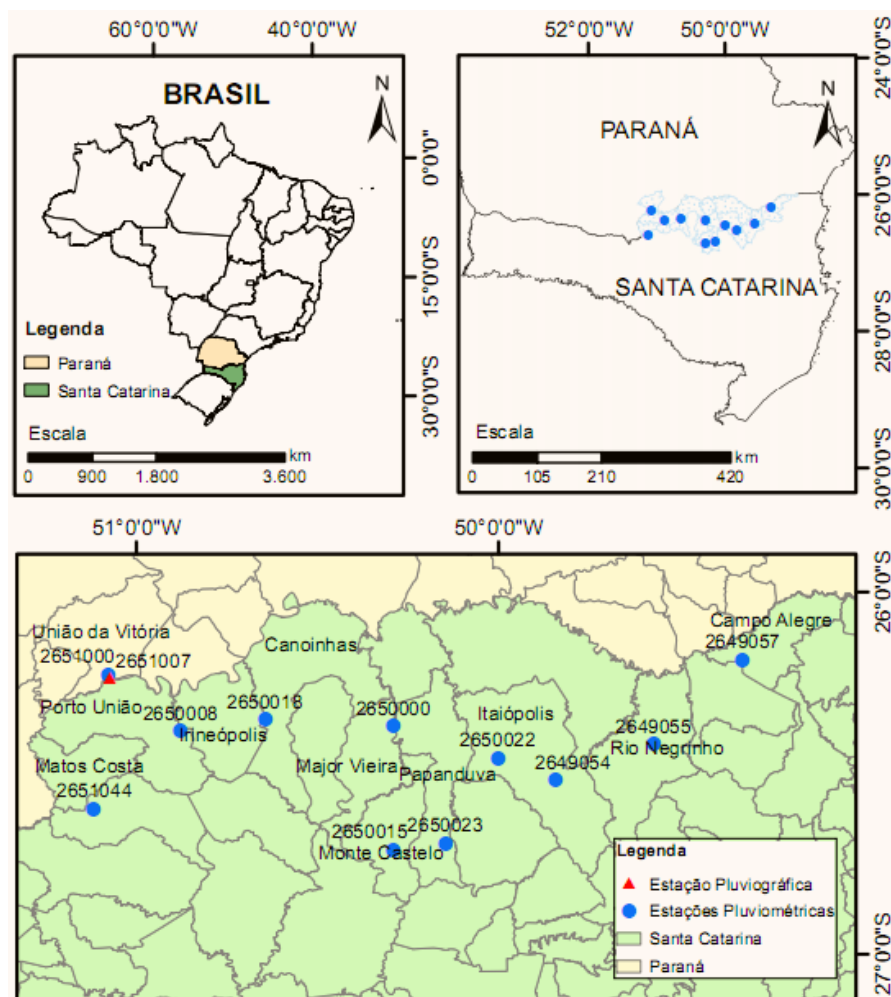


Figura 1. Localização das estações pluviométricas no Planalto Norte de Santa Catarina, Brasil.

Universal de Perda de Solo. Os valores de erosividade mensal e anual foram interpretados utilizando a classificação adotada por Santos (2008) (Tabela 1).

Com os valores do índice de erosividade das chuvas e as chuvas mensal e anual foram estabelecidas as relações linear e potencial entre a erosividade das chuvas (EI_{30}) e o coeficiente de chuvas pelas Equações 2 e 3.

$$EI_{30} = a + bRc \quad (2)$$

$$EI_{30} = aRc^b \quad (3)$$

em que: EI_{30} é o índice de erosividade das chuvas ($MJ\ mm\ ha^{-1}\ h^{-1}$); a e b são coeficientes de ajuste; Pm é a precipitação pluviométrica média mensal e Rc é o coeficiente da chuva, em mm, (Equação 4).

$$Rc = \frac{(Pm)^2}{Pa} \quad (4)$$

em que: Pm é a precipitação média mensal (mm) e Pa é a precipitação pluviométrica média anual (mm).

As chuvas erosivas foram classificadas de acordo com o padrão de distribuição temporal, classificando as chuvas nos padrões Avançado, Intermediário e Atrasado respectivamente, conforme o maior volume de chuva ocorre no terço inicial, médio ou final de duração.

Resultados e discussão

Na Figura 2 são apresentadas as equações de regressão ajustadas entre o índice de erosividade médio mensal e o coeficiente de chuva para a Estação Meteorológica de Porto União. Obteve-se melhor ajuste ($R^2 = 0,47$) para o modelo potencial ($p = 0,0144$), no entanto o ajuste do modelo linear ($R^2 = 0,44$) também foi significativo ($p = 0,0179$). Apesar da significância estatística, os valores de R^2 são inferiores aos obtidos em outros estudos realizados em Santa Catarina. Valvassori & Back (2014), analisando os dados de Urussanga, SC, encontraram R^2 igual a 0,9080 para modelo linear e igual a 0,8483 para o modelo potencial. Back et al. (2016), analisando dados de Chapecó, SC, obtiveram R^2 igual a 0,7440 para o modelo linear e 0,6657 para o modelo potencial. Os menores valores do coeficiente de determinação (R^2) obtidos com os dados

Tabela 1. Classes de erosividade da chuva média anual e mensal, adaptado de Santos (2008)

Classes	Erosividade	
	$MJ\ mm\ ha^{-1}\ h^{-1}\ ano^{-1}$	$MJ\ mm\ ha^{-1}\ h^{-1}\ mês^{-1}$
Muito baixa	$R < 2.500$	$R < 250$
Baixa	$2.500 < R < 5.000$	$250 < R < 500$
Média	$5.000 < R < 7.000$	$500 < R < 700$
Alta	$7.000 < R < 10.000$	$700 < R < 1.000$
Muito alta	$R > 10.000$	$R > 1.000$

de Porto União podem ser explicados em parte por ser de uma série de dados mais curta que as utilizadas pelos outros autores, bem como pelas falhas nas observações no período estudado.

Em todas as estações foi observado um padrão de distribuição sazonal da precipitação semelhante (Figura 3), em que os maiores valores são observados em janeiro, com a média mensal acima de 160mm, seguido pelo mês de outubro, quando a precipitação varia de 140 a 200mm. Os meses com menor precipitação média são abril e agosto, com médias abaixo de 120mm.

Na Tabela 2 são apresentados os valores de erosividade (EI_{30}) estimados com o uso da equação potencial e os valores dos coeficientes de chuva para cada estação. No mês de janeiro a estação 02650023, no município de Papan-duva, apresentou valor de erosividade

de $1077\ MJ\ mm\ ha^{-1}\ h^{-1}$, classificada como Muito alta, e a estação 02651000, no município de União da Vitória, apresentou EI_{30} de $659\ MJ\ mm\ ha^{-1}\ h^{-1}$ classificada como Média, enquanto nas demais os valores de EI_{30} elevaram a classificação para Alta. Se se considerar a média dos valores EI_{30} das estações pode-se dizer que a erosividade na Região do Planalto Norte é classificada como Alta nos meses de janeiro e outubro, Média em setembro, dezembro e fevereiro, e Baixa nos demais meses.

Na Tabela 3 são apresentados os valores de precipitação anual média, o índice de concentração da precipitação e o valor de EI_{30} de cada estação. A precipitação média anual variou de 1.505,0mm a 1.760,4mm. O índice de concentração da precipitação (ICP) de todas estações apresentou valores semelhantes, variando de 8,60% a 8,73%, ▶

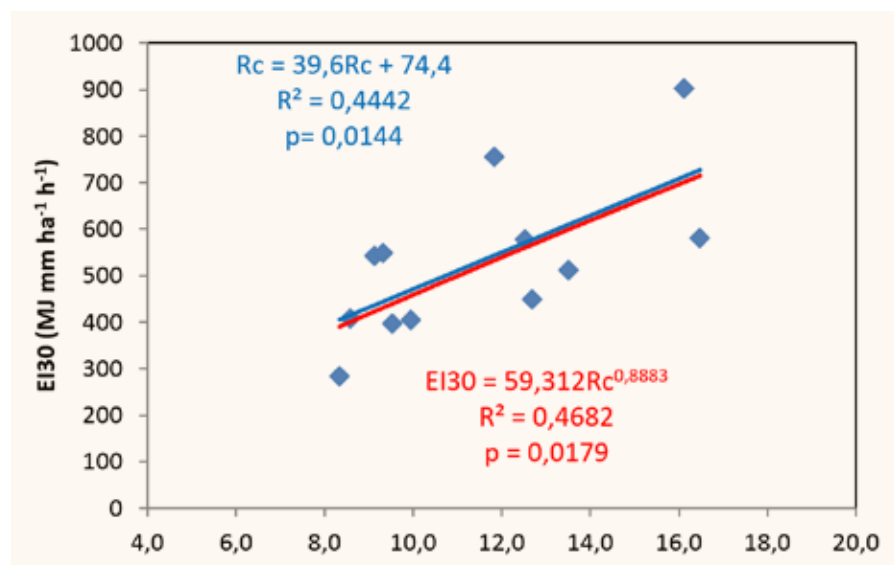


Figura 2. Equações para estimativa do índice EI_{30} em função do coeficiente de chuva (Rc) para Porto União, Santa Catarina, Brasil.

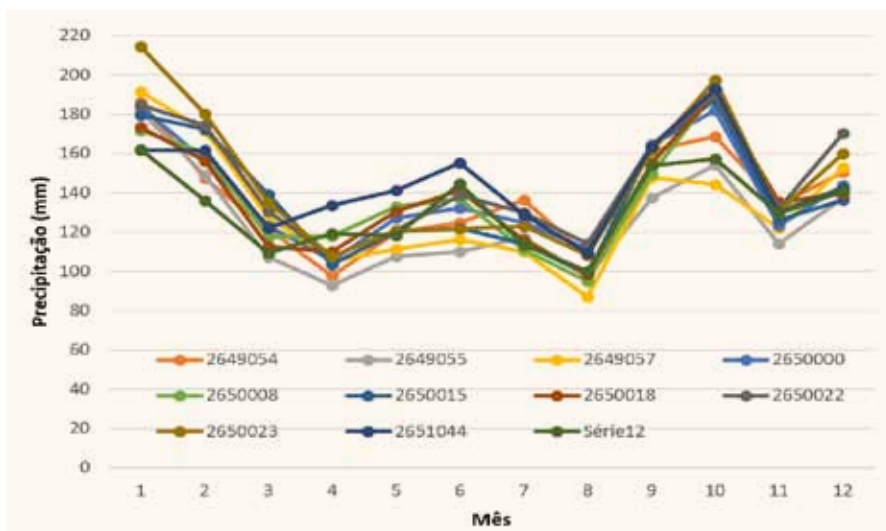


Figura 3. Sazonalidade da precipitação média mensal do período de 1984 a 2015 nas estações pluviométricas do Planalto Norte de Santa Catarina, Brasil, 2017

Tabela 2. Erosividade média mensal (EI30 - MJ mm ha⁻¹ h⁻¹mes⁻¹), Santa Catarina, Brasil, 2017

Estação Código	Mês											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
02649054	882	583	414	280	406	433	508	336	688	741	494	604
02649055	917	648	362	280	364	377	423	303	560	687	403	561
02649057	965	794	468	332	369	398	361	237	607	583	434	646
02650000	855	639	418	320	443	475	428	352	702	840	420	552
02650008	766	676	389	391	486	513	353	266	599	928	474	549
02650015	825	767	525	310	406	415	368	284	701	893	440	506
02650018	778	647	363	347	469	539	380	284	639	916	501	529
02650022	827	747	446	317	391	497	442	351	670	869	455	715
02650023	1.077	790	474	317	386	393	401	320	650	929	445	639
02651000	659	657	399	469	517	612	439	328	672	901	446	524
02651044	719	527	356	418	410	588	381	305	654	681	483	560
Média	843	680	419	344	422	476	408	306	649	815	454	580
Máxima	1.077	794	525	469	517	612	508	352	702	929	501	715
Mínima	659	527	356	280	364	377	353	237	560	583	403	506

Tabela 3. Precipitação pluviométrica total anual, índice de concentração da precipitação (ICP) e o valor de EI30, Santa Catarina, Brasil, 2017

Estação (Código)	Chuva Total (mm)	ICP (%)	EI30 (MJ mm ha ⁻¹ h ⁻¹ ano ⁻¹)
02649054	1.656,1	8,60	6.369
02649055	1.505,5	8,67	5.885
02649057	1.586,7	8,73	6.193
02650000	1.677,7	8,60	6.443
02650008	1.658,3	8,63	6.391
02650015	1.662,5	8,70	6.440
02650018	1.658,5	8,63	6.392
02650022	1.756,7	8,63	6.725
02650023	1.760,4	8,78	6.822
02651000	1.742,8	8,52	6.622
02651044	1.584,9	8,51	6.082

indicando que existe baixa concentração da precipitação, isto é, que as chuvas são bem distribuídas ao longo do ano. Os valores de EI30 variaram de 5.885 a 6.822 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ano⁻¹, todas classificadas como de erosividade Alta. Esses valores são próximos aos obtidos por Schick et al. (2014), que encontraram o valor R de 5.033 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ano⁻¹ na Estação Meteorológica de Lages, SC. Bertol (1994), baseado em série histórica de nove anos, obteve para o município de Campos Novos o valor R de 6.329 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ano⁻¹. Valvassori & Back (2014), utilizando por sua vez dados de 31 anos, encontraram para Urussanga o valor R de 5.665 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ano⁻¹, e Back et al. (2016), analisando dados de 1976 a 2014 de Chapecó, encontraram o valor de EI30 de 8.957,3 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ano⁻¹. Waltrick et al. (2015) apresentam um mapa de erosividade da chuva obtido a partir do método da pluviometria, em que a erosividade no estado do Paraná varia de 6.000 a 12.000 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ano⁻¹, encontrando na região próxima a Porto União um valor em torno de 7.000 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ano⁻¹, coerente com os valores apresentados neste estudo.

A distribuição relativa do índice de erosividade está representada na Figura 4, em que quanto maior for a inclinação da curva EI30 para determinado período, maior é o risco de ocorrência de erosão no solo, demandando maior atenção com aplicação de práticas conservacionistas neste período (SCHICK et al., 2014). Dias & Silva (2003) relatam que a determinação dos valores de erosividade ao longo do ano permite identificar os meses nos quais os riscos de perda de solo são mais elevados e, por essa razão, exerce papel relevante no planejamento de práticas conservacionistas fundamentadas na máxima cobertura do solo nas épocas críticas. Nas localidades analisadas observou-se um comportamento semelhante, onde nos meses de janeiro e outubro ocorrem valores percentuais de EI30 de 2% a 4% superiores aos valores percentuais de precipitação. Já nos meses de março a agosto essa superioridade de EI30 em relação à precipitação é inferior a 2%.

Essa relativa uniformidade na distribuição da chuva e da erosividade fica evidenciada pelo paralelismo e superposição das curvas representadas na Figura 4. Em algumas regiões brasileiras existe uma variação sazonal marcante na erosividade. Almeida et al. (2012), avaliando a erosividade das chuvas de Mato Grosso, citam proporção igual ou maior de 94% da erosividade ocorrendo nas estações de primavera e verão. Lombardi Neto (1977) constatou que em Campinas, SP, 90,7% do índice de erosividade estiveram associados ao período de outubro a março, quando a precipitação é de 80,1% do total anual.

Das 607 chuvas erosivas analisadas, 54,5% foram classificadas como de padrão Avançado, 32,3% de padrão Intermediário e 13,2% de padrão Atrasado. Na maioria dos trabalhos relatando padrões de chuvas erosivas realizados no Brasil é constatada maior frequência de chuvas de padrão Avançado, seguido por Intermediário e Atrasado, respectivamente. Peñalva-Bazzano et al. (2007), analisando dados de Quaraí (RS), encontraram frequências de 51%, 25% e 24% chuvas respectivamente nos padrões Avançado, Intermediário e Atrasado. Evangelista et al. (2012), analisando dados de Viçosa, MG, observaram que o padrão Avançado correspondeu a 60% das chuvas analisadas, o padrão Intermediário a 24% e o Atrasado a 16% das chuvas. Em Santa Catarina, Valvassori & Back (2014), analisando dados de Urussanga, obtiveram as frequências de 53,3%, 34,1% e 12,6%. Back et al. (2017), analisando as chuvas erosivas de Campos Novos, Videira e Caçador, também encontraram maior frequência de chuvas de padrão Avançado, seguido respectivamente pelos padrões Intermediário e Atrasados. Chuvas de padrão Avançado causam menores perdas de solo por erosão, pois, como já destacaram Mehl et al. (2001), a distribuição de chuva concentrada no padrão Avançado permite esperar menores perdas de solo devido ao fato de que no momento do pico da chuva o solo estaria menos úmido que no caso dos outros padrões. Dessa

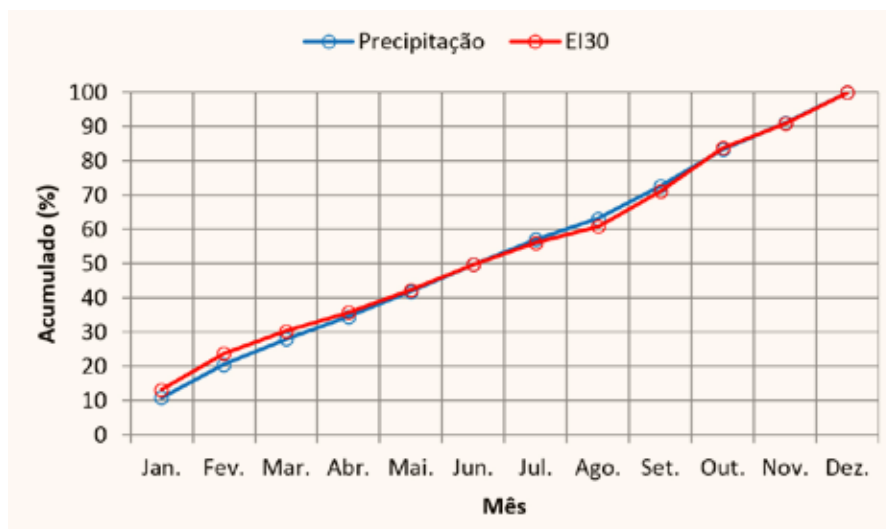


Figura 4. Distribuição percentual da precipitação e erosividade acumulada ao longo do ano do período de 1973 a 1992, em Porto União, Santa Catarina, Brasil, 2017.

forma, a desagregação, o selamento e o transporte seriam menores.

Na Figura 5 é apresentada a distribuição do número médio mensal de chuvas erosivas de acordo com o padrão de distribuição temporal, onde se observa que os valores variam de 2,5 chuvas erosivas mensais em julho a 5,1 chuvas erosivas mensais em fevereiro. Em outubro ocorrem em média 4,85 chuvas erosivas e em dezembro 4,30 chuvas erosivas, enquanto nos demais meses a variação foi de três e quatro

chuvas erosivas. Em todos os meses do ano ocorre maior número médio de chuvas erosivas de padrão avançado, seguido do intermediário e atrasado, respectivamente.

Conclusões

1. As equações ajustadas com os dados pluviográficos e pluviométricos de Porto União, tanto para o modelo linear como potencial, podem ser usadas para estimar a erosividade da chuva em fun- ▶

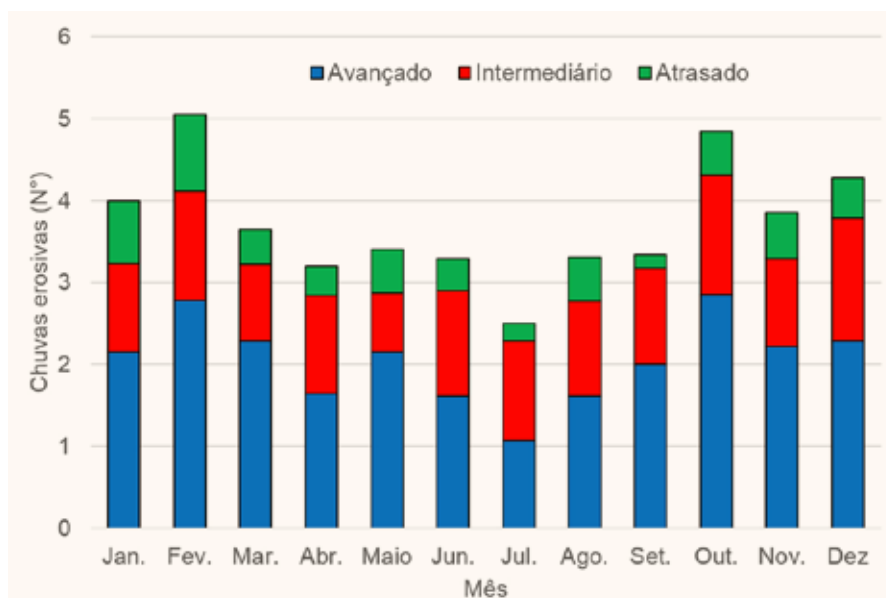


Figura 5. Número médio de chuvas erosivas mensais do período de 1973 a 1992 de Porto União, Santa Catarina, Brasil, 2017.

ção do coeficiente de chuva obtido de locais com somente dados pluviométricos.

2. As chuvas erosivas em Porto União apresentam distribuição média de 54,5% de padrão Avançado, 32,3% de padrão Intermediário e 13,2% de padrão Atrasado.

3. A erosividade do Planalto Norte de Santa Catarina apresenta baixa concentração sazonal, havendo riscos de ocorrência de chuvas erosivas durante todo o ano.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro a esta pesquisa.

Referências

Agência Nacional de Águas (ANA). **Inventário das estações pluviométricas**. Agência Nacional de Águas. 2ed. Brasília: SGH, 2009, 332p.

ALMEIDA; C.O.S.; AMORIM, R.S.S.; ELTZ, F.L.F.; COUTO, E.G.; JORDANI, S.A. Erosividade da chuva em municípios do Mato Grosso: Distribuição sazonal e correlações com dados pluviométricos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.16, n.2, p.142-152, 2012.

BACK, Á.J.; POLA, A.C.; LADWIG, N.I.; SCHWALM, H. Erosive rainfall in the Rio do Peixe Valley in Santa Catarina, Brazil. Part II-Characteristics and temporal distribution pattern. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.21, n.11, p.780-784, 2017.

BACK, Á.J.; ALBERTON, J.V.; POLETO, C. Avaliação da erosividade das chuvas de Chapecó, Santa Catarina. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMAS SUSTENTÁVEIS, 3, 2016, Porto Alegre, **Anais...**, Porto Alegre, 2016, p.1-6.

BERTOL, I. Avaliação da erosividade da chuva na localidade de Campos Novos (SC) no período de 1981-1990. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.9, p.1453-1458, 1994.

CABEDA, M.S.V. **Computation Storm El**

values. West Lafayette, Purdue University, 1976. 6p.

CASSOL, E.A.; ELTZ, F.L.F.; MARTINS, D.; LEMOS, A.M.; LIMA, V.D.; BUENO, A.C. Erosividade, padrões hidrológicos, período de retorno e probabilidade de ocorrência das chuvas em São Borja, RS. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.32, n.3, p.1239-1251, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832008000300032>

DIAS, A.S.; SILVA, J.R.C. A erosividade das chuvas em Fortaleza (CE). I Distribuição, probabilidade de ocorrência e período de retorno - 1a. Aproximação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, n.2, p.335-345, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832003000200013>

ELTZ F.L.F.; CASSOL, E.A.; PASCOTINI, P.B. Potencial erosivo e características das chuvas de Encruzilhada do Sul, RS. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, n.4, p.331-337, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662011000400001>

EVANGELISTA, A.W.P.; CARVALHO, L.G.; BERNARDINO, D.T. Caracterização do padrão das chuvas ocorrentes em Lavras, MG. **Irriga**, Botucatu, v.10, p.306-317, 2005.

EVANGELISTA, A.W.P.; VIEIRA, M.A.; SILVA, M.C.; SOUZA, J.L.M. Erosividade e características hidrológicas das chuvas de Viçosa (MG). **Irriga**, Botucatu, v.17, n.4, p.456-468, 2012.

LOMBARDI NETO, F. **Rainfall erosivity** – its distribution and relationship with soil loss at Campinas, Brazil. West Lafayette, Purdue University. 53p. 1977.

MARQUES, J.J.G.S.M.; ALVARENGA, R.C.; CURI, N.; SANTANA, D.P.; SILVA, M.L.N. Índices de erosividade da chuva, perdas de solo e fator erodibilidade para dois solos da região dos cerrados – primeira aproximação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.21, n.3, p.427-434, 1997

MAZURANA, J.; CASSOL, E.A.; SANTOS L.C.; ELTZ, F.L.F.; BUENO, A.C. Erosividade, padrões hidrológicos e período de retorno das chuvas erosivas de Santa Rosa (RS). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, p.975-983,

2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662009000700021>

MEHL, H.U.; REICHERT, J.M.; DIDONÉ, I.A. Caracterização de padrões de chuvas ocorrentes em Santa Maria (RS). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.25, v.2, p.475-483, 2001.

PEÑALVA-BAZZANO, M.G.; ELTZ, F.L.F.; CASSOL, E.A. Erosividade, coeficiente de chuva, padrões e período de retorno das chuvas de Quaraí, (RS). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.31, p.1205-1217, 2007.

POLETO, C. **Ambiente e Sedimentos**. Porto Alegre, ABRH, 2008. 404p.

SANTOS, C.N. **El Niño, La Niña e a erosividade das chuvas no Estado do Rio Grande do Sul**. Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. 2008.

SCHICK, J.; BERTOL, I.; COGO, N.P.; GONZÁLEZ, A.P. Erosividade de chuvas em Lages, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Viçosa, v.38, n.6, p.1890-1905, 2014.

VALVASSORI, M.L.; BACK, Á.J. Avaliação do potencial erosivo das chuvas em Urussanga, SC, no período de 1980 a 2012. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.38, n.3, p.1011-1019, 2014.

WALTRICK, P.C.; MACHADO, M.A.D.M.; DIECKOW, J.; OLIVEIRA, D. Estimativa da erosividade de chuvas no estado do Paraná pelo método da pluviometria: atualização com dados de 1986 a 2008. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.39, n.1, p.256-267, 2015.

WISCHMEIER, W.H. A rainfall erosion index for a universal soil-loss equation. **Soil Science Society American Proceedings**, v. 23, n. 2, p.246-249, 1959.

WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D. Rainfall energy and its relationship to soil loss. **Trans. Am. Geophys Union**, v.39, n.3, p.285-91, 1958.

WISCHMEIER, W.H., SMITH, D.D. Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning. U.S Department of Agriculture, **Agr. Handbook**, v.537, p.1-58, 1978. ■

Dejetos líquidos de bovinos na produção de milho e pastagem anual de inverno em um Nitossolo Vermelho

Círio Parizotto¹, Carla Maria Pandolfo², Milton da Veiga³

Resumo – Na literatura são encontrados poucos estudos sobre o efeito da aplicação de esterco de bovinos na produtividade de grãos e silagem de milho, comparativamente aos trabalhos com esterco de aves e de suínos. Objetivou-se neste trabalho verificar o efeito da aplicação de doses de dejetos líquidos de bovinos (DLB) sobre a massa seca da pastagem anual de inverno remanescente após pastejos e a produção de silagem e rendimento de grãos de milho. O experimento foi constituído de dois sistemas de produção de milho associados à aplicação de doses de DLB ou de adubo solúvel, em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Concluiu-se que, em solos com altos teores de P e de K, a aplicação de 25m³ ha⁻¹ de DLB no consórcio de aveia preta + vicia peluda + azevém pastejado mantém o rendimento de massa seca da pastagem acima da testemunha. Em condições de alta fertilidade de solo e com adubação nitrogenada de cobertura, a aplicação de 50m³ ha⁻¹ é suficiente para produzir acima de 80% do rendimento de grãos de milho ou de silagem, na maioria dos anos.

Termos para indexação: aveia preta; biofertilizante; adubação; silagem.

Liquid Cattle manure in maize production and winter pasture grown on Red Oxisol

Abstract – In the literature, there are few researches on the effect of cattle manure on grain yield and corn silage compared to poultry and swine manure. The objective of this study was to verify the effect of the liquid cattle manure application on the dry mass of the remaining winter pasture after grazing and on the production of corn silage and grain. The experiment consisted of two systems of maize production associated with application of liquid cattle manure doses and soluble fertilizer, in a randomized complete block with split plot design and four replications. It was concluded that, in soils with high P and K levels, the application of 25m³ ha⁻¹ of liquid cattle manure in the consortium of winter pastures maintains the pasture dry mass yield. Under these soil conditions and with topdressing nitrogen fertilization, the application of 50m³ ha⁻¹ results in a producing above of 80% of corn grain or silage yield in most years.

Index terms: Oats; biofertilizer; fertilization; silage.

Introdução

A aplicação de dejetos tem impacto significativo nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, porém a magnitude do efeito depende da sua composição química e física, da dose, do modo, da época e da frequência de aplicação (CQFS-NRS, 2016). Os esterco são fontes de macronutrientes, como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre, bem como de alguns micronutrientes essenciais às plantas. Podem ser utilizados como fontes de nutrientes desde que considerados os fatores econômicos de aquisição e/ou distribuição, bem como os aspectos ambientais. Na literatura são encontrados poucos trabalhos de pesquisa

sobre o efeito da aplicação de esterco de bovinos na produtividade de grãos, quando comparados aos trabalhos com esterco de aves e de suínos. No entanto, dentre estas atividades, a bovinocultura de leite apresentou um crescimento expressivo nos últimos anos no Brasil. Em SC, de 2007 a 2015 a produção cresceu de 1,86 para 2,93 bilhões de litros de leite, passando de 7,1% para 8,5% da produção nacional (EPAGRI/CEPA, 2015). Esse aumento de produção resultou em um maior volume de dejetos bovinos, que poderão gerar problemas ambientais se não forem corretamente manejados.

O sistema de produção de leite predominante em SC tem como base o pastejo direto em forrageiras perenes de

verão e anuais de inverno, em sistema de integração lavoura-pecuária, complementado com o uso de silagem e/ou feno em períodos de escassez de pastagens. Assim, pelo menos parte da área de lavoura é utilizada para produção de silagem de milho ou sorgo no verão. O uso desse sistema de produção pode acarretar em exportação elevada de nutrientes, principalmente do K (JENO et al., 2013), que nem sempre é repostado na quantidade necessária. Em estudo desenvolvido por Veiga et al. (2006), com uso de diferentes sistemas de preparo associados a fontes de nutrientes em um Nitossolo Vermelho, o dejetos líquidos de bovinos e a cama de aviário foram as fontes que mais enriqueceram o solo em K. Assim, o uso do dejetos de bovi-▶

Recebido em 25/04/2017. Aceito para publicação em 22/11/2017.

¹Engenheiro-agrônomo, M.Sc, Epagri/EECN, C.P. 116, CEP 89600-000, Campos Novos, SC, fone: (49) 35413503, e-mail: cirio@epagri.sc.gov.br

² Engenheira-agrônoma, Dra., UNOESC, Campos Novos, SC, e-mail: carla.pandolfo@unoesc.edu.br

³ Engenheiro-agrônomo, Dr., UNOESC, Campos Novos, SC, e-mail: milton.veiga@unoesc.edu.br

no no sistema de produção de milho na propriedade pode contribuir na sustentabilidade da mesma e na redução dos custos de fertilização das lavouras.

O rendimento das culturas com o uso de dejetos bovinos como fonte de nutrientes varia com as condições de fertilidade do solo e com o tempo de aplicação e, segundo Borgo (2011), com as condições pluviométricas. O dejetos de bovinos utilizado como fertilizante aumenta a produtividade das plantas em geral (PAULETTI et al. 2008; MATSI, 2012; MARQUES et al., 2015), podendo inclusive ser similar à adubação solúvel (MATSU, 2012; MARQUES et al., 2015). No entanto, quando se analisam em conjunto os aspectos técnicos, econômicos e ambientais do uso dos três dejetos mais utilizados como fonte de nutrientes às plantas, o DLB apresenta desempenho inferior ao dejetos de suíno e ao esterco de aves (PANDOLFO, 2005).

Poucos trabalhos foram conduzidos até o momento para estudar a forma de manejar esse dejetos para dar uma destinação correta e/ou aproveitá-lo como fonte de nutrientes às plantas dentro de um sistema de integração lavoura-pecuária, tanto para reduzir o potencial de contaminação ambiental como para diminuir os custos de produção da atividade (BORG, 2011). O objetivo deste estudo foi verificar o efeito da aplicação, em um Nitossolo Vermelho, de doses de dejetos líquidos de bovinos tratados em biodigestor sobre a massa seca da pastagem de inverno remanescente após pastejos e da produção de silagem e grãos de milho.

Material e métodos

O experimento foi conduzido nas safras 2012/13 a 2015/16 na área da Estação Experimental da Epagri em Campos Novos, SC, Planalto Sul Catarinense, em um Nitossolo Vermelho e clima subtropical úmido (DUFLOTH et al., 2005). O solo apresentava a seguinte composição química inicial: 5,6 de pH em água; 4,2% de MO; 65% de argila; 10,5mg dm⁻³ de P disponível; 248mg dm⁻³ de K trocável; e 0, 0; 5,8 e 2,8cmol_c dm⁻³ de Al, Ca e Mg trocáveis, respectivamente.

O experimento constituiu-se de dois sistemas de produção de milho, asso-

ciados à aplicação de doses de dejetos líquido de bovinos (DLB) ou de adubo solúvel. Nas parcelas principais, com 5 x 25m, foram dispostos os sistemas de produção de milho, denominados grãos (GR) e silagem (SI); nas subparcelas, de 5 x 5m, foram aplicados os tratamentos de adubação: testemunha (TES); 25 (DLB25), 50 (DLB50) e 100 (DLB100) m³ ha⁻¹ ano de DLB; e N, P₂O₅ e K₂O de fontes solúveis (AS) em quantidades equivalentes às aplicadas no tratamento DLB50. Essas aplicações foram realizadas duas vezes por ano por 4 anos consecutivos, uma antes da semeadura da pastagem de inverno e outra antes da semeadura do milho (Tabela 1). As quantidades de nutrientes aplicadas no AS foram estimadas a partir da concentração de nutrientes no DLB, exceto no primeiro ano, quando foram utilizados os valores médios de concentração determinados por Veiga et al. (2006). As fontes de N, P₂O₅ e K₂O do tratamento com adubo solúvel foram, respectivamente, nitrato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio. Esses tratamentos se constituíram na adubação de base, aplicada antes da semeadura da pastagem de inverno e do milho. Em todos os tratamentos foi aplicada a mesma dose de N em cobertura, de 80kg ha⁻¹ no milho em dose única e de 90kg ha⁻¹ na pastagem de inverno parcelada em três vezes.

O DLB aplicado no experimento foi retirado de biodigestor instalado junto à unidade de difusão de bovinocultura de leite do Centro de Treinamento de Campos Novos (Cetrecampos), situada na área da Estação Experimental de

Campos Novos. Os resultados analíticos (média de oito aplicações) que se apresentaram foram os seguintes: 0,75% MS (amplitude de 0,15 a 1,75); 0,51kg m⁻³ de N (amplitude de 0,11 a 0,93); 0,27kg m⁻³ de P (amplitude de 0,08 a 0,71); e 0,46kg m⁻³ de K (amplitude de 0,26 a 0,80).

As culturas foram semeadas com semeadora adubadora, na sequência anual de consórcio de pastagem anual de inverno (aveia preta + vicia peluda + azevém) milho. Do segundo ao quarto anos de condução a pastagem de inverno foi manejada no sistema de pastejo rotacionado, com retorno dos animais a cada 28 dias e retirada dos mesmos da área quando a pastagem apresentava aproximadamente 10 cm de altura. Esse manejo não foi realizado no primeiro ano devido a uma estiagem que ocorreu durante o desenvolvimento da pastagem de inverno. Em 2015 a pastagem de inverno foi submetida a dois pastejos e nos demais anos a três pastejos.

A área útil das parcelas foi de 0,5m² para avaliação da massa seca da pastagem remanescente de inverno (2 x 0,25m²), de 6,0m² para avaliação da produção de silagem de milho (4 linhas x 3m x 0,5m) e de 12,0m² para avaliação da produção de grãos de milho (8 linhas x 3m x 0,5m). As variáveis analisadas foram produção de fitomassa seca de pastagem remanescente determinada em amostras coletadas antes da dessecação da pastagem, de massa verde para silagem e de grãos de milho. No sistema de produção de milho para silagem, o corte das plantas foi realizado a aproximadamente 40cm acima da superfície

Tabela 1. Quantidades totais de nitrogênio (N), fósforo (P₂O₅) e potássio (K₂O) em oito aplicações de dejetos líquido de bovinos e adubo solúvel, antes da semeadura das culturas no período 2012 a 2015.

Adução	Nb	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg ha ⁻¹ -----		
Testemunha	0	0	0
DLB25	101	52	92
DLB50	203	104	184
DLB100	406	208	367
AS	229	138	235

Testemunha: DLB25, DLB50 e DLB100: 25, 50 e 100 m³ ha⁻¹ de DLB por cultivo; AS: N, P e K equivalente a

do solo, quando a cultura atingia o ponto de silagem (1/3 da linha de leite).

Para parametrizar os dados de forma a possibilitar a análise estatística conjunta, o rendimento de massa verde para silagem e de grãos de milho são apresentados como rendimento relativo para cada parâmetro avaliado (massa verde ou grãos), considerando-se como 100% a maior produção física de uma parcela no respectivo sistema de produção e ano.

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de normalidade (Shapiro Wilk, $P < 0,05$) e de variância e, havendo significância estatística pelo teste F ($P < 0,05$), as médias foram comparadas pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade de erro.

Resultado e discussão

O rendimento de grãos de milho variou de 6.289 a 8.316 kg ha⁻¹ na safra 2012/13 de 7.535 a 12.567 kg ha⁻¹ na safra 2013/14, de 5.444 a 8.974 kg ha⁻¹ na safra 2014/15 e de 8.005 a 10.114 kg ha⁻¹ na safra 2015/16. A massa verde de silagem, por sua vez, variou de 35.300 a 47.800 kg ha⁻¹ em 2012, de 40.700 a 60.700 kg ha⁻¹ em 2013, de 42.000 a 58.700 kg ha⁻¹ em 2014 e de 36.200 a 48.300 kg ha⁻¹ em 2015. A massa seca da pastagem anual de inverno variou de 1.996 a 4.782 kg ha⁻¹ na safra 2012/13 de 3.133 a 4.875 kg ha⁻¹ na safra 2013/14, de 2.403 a 2.749 kg ha⁻¹ na safra 2014/15 foi de 2.775 a 4.050 kg ha⁻¹ na safra 2015/16.

Observou-se efeito significativo ($P < 0,05$) entre os tratamentos de adubação e entre os anos, tanto na massa seca remanescente da pastagem como no rendimento relativo do milho para silagem ou grão (Tabela 2). Também houve efeito significativo da interação adubação x ano na massa seca remanescente e no rendimento relativo de milho e da interação entre manejo da pastagem x ano no rendimento relativo de milho, razão pela qual as comparações entre médias foram realizadas individualmente para cada ano.

A massa seca remanescente da pastagem variou significativamente entre

Tabela 2 - Valores de F calculados para sistemas de produção, tipos de adubação e anos de experimentação, sobre a produção de massa seca de pastagem remanescente e de grão ou silagem de milho.

Causas de variação	Pastagem	Milho
Sistema de produção	0,1546 ^{ns}	0,4897 ^{ns}
Adubação	0,0048 ^{**}	0,0041 ^{**}
Ano	0,0000 ^{**}	0,0000 ^{**}
Sistema x adubação	0,1594 ^{ns}	0,8891 ^{ns}
Sistema x ano	0,2176 ^{ns}	0,0176 [*]
Adubação x ano	0,0019 ^{**}	0,0333 [*]
Sistema x adubação x ano	0,9280 ^{ns}	0,4586 ^{ns}

ns- não significativo, * - significativo ao nível de 5% de probabilidade e ** - significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F.

os tratamentos aplicados somente no ano de 2013, quando se compararam os sistemas de produção de milho e as adubações (Tabela 3) e em 2012, quando se compararam as adubações. Uma pequena resposta à aplicação de DLB também foi verificada em um estudo realizado por Pauletti et al. (2008), em área adubada por longo tempo com esterco e adubo mineral. Os autores não verificaram alteração na produtividade de matéria seca da aveia preta pela aplicação de doses de esterco líquido de gado de leite combinado com 0, 50 e 100% da adubação solúvel, recomendada para produção de grãos em um Latossolo Bruno. Por outro lado, nas safras em que houve efeito da adubação com DLB, esses autores estimaram a dose para a máxima produtividade de matéria seca de aveia branca em 41 m³ ha⁻¹ de DLB.

No ano de 2013 o rendimento de massa seca da pastagem foi maior no sistema de produção de grãos e com 100 m³ de DLB, mas não diferiram significativamente das demais doses de adubação com o DLB ou AS. A dose de 100 m³ de DLB proporcionou maior rendimento, mas diferente somente da testemunha, sem aplicação de nutrientes. No ano de 2012 o rendimento de massa

seca foi maior no AS, que diferiu significativamente dos demais tratamentos, possivelmente porque a adubação com adubo solúvel foi superior, em quantidade de nutrientes, em relação à dose de 50 m³ ha⁻¹ no primeiro ano do experimento. Considerando-se somente as doses de DLB aplicadas e a testemunha, pode-se inferir que, na pastagem de inverno, a aplicação de 25 m³ de DLB com as características químicas daquele dejetos seriam suficientes para alcançar rendimentos de massa verde da pastagem próximos aos obtidos com a aplicação de doses mais altas. A pequena diferença de produção de massa seca da pastagem entre tratamentos de adubação pode estar relacionada tanto ao fato de o solo apresentar altos teores de P e K quando não é esperada resposta significativa à adubação com esses nutrientes, quanto à aplicação de 30 kg ha⁻¹ de N após cada pastejo em todos os tratamentos. Respostas diferenciadas à aplicação de doses de DLB associada à adubação solúvel foram obtidas por Barcellos (2005) sobre a produtividade de aveia preta e aveia branca cultivadas em rotação em um Latossolo Bruno. A aveia preta respondeu à adubação solúvel, mas não ao dejetos bovino, enquanto a aveia branca respondeu a ambas ▶

Tabela 3 – Rendimento de massa seca da pastagem anual de inverno por ocasião da dessecação, em função do sistema de produção do milho e da adubação com dejetos líquidos de bovinos e adubo solúvel, nos anos de 2012 a 2015. Média de quatro repetições.

Tratamento	Anos				Média
	2012	2013	2014	2015	
kg ha ⁻¹					
Sistema de produção do milho					
Grãos	2.757 ^{NS}	3.509 b	2.965 ^{NS}	3.240 ^{NS}	3.118
Silagem	2.900	4.250 a	2.680	3.610	3.360
Adubação					
Testemunha	1.996 b	3.133 b	2.403 ^{NS}	2.775 ^{NS}	2.577
DLB25	2.262 b	3.455 ab	2.625	4.050	3.098
DLB50	2.291 b	3.856 ab	2.682	3.575	3.101
DLB100	2.720 b	4.875 a	3.656	3.650	3.725
AS	4.782 a	4.078 ab	2.749	3.075	3.694
Média	2.828	3.879	2.823	3.425	

Testemunha; DLB25, DLB50 e DLB100: 25, 50 e 100 m³ ha⁻¹ de DLB por cultivo; AS; N, P e K equivalente à dose de 50 m³ de DLB ha⁻¹ por cultivo.

Médias seguidas de letras minúsculas na coluna dentro de cada fator não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. NS: Não significativo a 5% de probabilidade.

adubações, com produtividades superiores a 37% na dose de 90 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ de DLB em comparação à testemunha.

Na comparação entre os sistemas de produção de milho (grãos ou massa verde) verificou-se que somente na safra 2013/14 houve diferença significativa com maior rendimento relativo de massa verde de silagem (Tabela 4). Entre os tratamentos de adubação, observou-se diferença significativa na produção em três dos quatro anos avaliados, independente do sistema de produção de milho. Resultados diferentes com a aplicação de DLB no milho são encontrados na literatura, com indicação de substituição ao fertilizante solúvel (DORDAS et al., 2008) ou a combinação de ambos como a mais favorável aos parâmetros avaliados (NAZLI et al., 2016). Verificou-se que o rendimento relativo de grãos ou silagem sempre foi maior do que 70%, independentemente do tipo ou dose de adubo, e um percentual maior do que 90% somente foi atingido nos tratamentos AS ou DLB100, conforme o ano avaliado. Resposta do milho às maiores doses de DLB foi atribuída por Borgo (2011) ao maior fornecimento de nutrientes nas doses mais altas em um Latossolo Bruno, mas isso não ocorreu

no Latossolo Vermelho-Amarelo em função da precipitação pluviométrica inadequada. Por outro lado, durante os dois ciclos da rotação com soja/aveia preta/milho e trigo/feijão/aveia branca,

Barcellos (2005) só verificou resposta na produtividade do milho à aplicação de doses de DLB e adubação solúvel em uma safra agrícola onde foram verificados aumentos de produtividade entre 13 e 20%, comparando-se as doses de adubos orgânicos com a testemunha.

De forma geral os tratamentos testemunha e DLB25 são inferiores aos tratamentos com maior aplicação de nutrientes. No entanto, os tratamentos DLB50 e DLB100 não diferiram entre si, o que permite inferir que a dose de 50m³ ha⁻¹, aplicada no inverno e no verão, é suficiente para se obter acima de 80% de rendimento de grãos e/ou massa verde de silagem no médio prazo. A pequena amplitude de resposta à adubação com o DLB pode estar relacionada tanto à adubação de cobertura com nitrogênio em ambos os sistemas de produção do milho, de em média 80kg ha⁻¹ ano⁻¹, como ao alto teor de P e K no solo e ao baixo teor de N, P e K no dejetos utilizado no experimento quando comparado aos teores médios informados em CQFS-NRS (2016). A influência da adubação nitrogenada em cobertura pode ser explicada por ser o

Tabela 4. Rendimento relativo de grãos ou silagem de milho em função da adubação com dejetos líquidos de bovinos e adubo solúvel, nos anos de 2012 a 2015.

Tratamentos	Anos				Média
	2012	2013	2014	2015	
%					
Sistema de produção do milho					
Grãos	88,0 ^{NS}	73,0 b	86,9 ^{NS}	86,5 ^{NS}	83,6
Silagem	87,4	81,1 a	85,2	87,8	85,4
Adubação					
Testemunha	86,8 ^{NS}	73,4 b	89,1 b	82,6 b	83,0
DLB25	86,8	73,9 b	79,7 b	83,6 b	81,0
DLB50	85,8	73,5 b	82,2 ab	87,5 ab	82,2
DLB100	87,7	76,5 b	88,3 ab	94,7 a	86,8
AS	91,4	88,0 a	91,0 a	87,3 ab	89,4
Média	87,7	77,0	86,0	87,1	

Testemunha; DLB25, DLB50 e DLB100: 25, 50 e 100 m³ ha⁻¹ de DLB por cultivo; AS- N, P e K equivalente a dose de 50m³ de DLB ha⁻¹ por cultivo.

Médias seguidas de letras minúsculas na coluna dentro de cada fator não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. NS: Não significativo a 5% de probabilidade.

N o macronutriente mais exigido pelo milho em quantidade e sua deficiência compromete o potencial produtivo da cultura (FARINELLI & LEMOS, 2012). No entanto, aplicações sucessivas de dejetos poderão aumentar os nutrientes no solo, como foi verificado por Veiga et al. (2006), que observaram que, após 10 anos de aplicação de dejetos animais e adubo solúvel em um solo similar ao deste experimento, os esterco de aves e de suínos aumentaram o teor de P no solo e a produtividade do milho, devido principalmente ao efeito acumulado das aplicações. Por outro lado, os esterco de aves e de bovinos enriqueceram mais o solo em K, em função da sua maior concentração nesses esterco e a aplicação de quantidades maiores do que aquelas exportadas pelos grãos e/ou perdas por erosão ou lixiviação. A maior aplicação de K é importante para as áreas onde o milho é destinado à produção de silagem, em função da grande exportação deste nutriente junto à massa verde, demandando uma adubação potássica diferenciada em relação ao milho cultivado para produção de grãos (CQFS-NRS, 2016).

Conclusões

O rendimento de massa seca remanescente de pastagem independe da adubação de base em condições de alta fertilidade e adubação de cobertura.

A aplicação de 50m³ ha⁻¹ de dejetos líquido de bovinos é suficiente para produzir acima de 80% do rendimento de grãos ou de silagem de milho em condições de alta fertilidade e adubação de cobertura.

Agradecimentos

Ao Programa SC RURAL pelo apoio financeiro para execução do projeto que deu origem a este artigo.

Referências

BARCELLOS, M. **Adubação orgânica e mineral na produção de culturas em rotação sob plantio direto e nas propriedades químicas**

do solo da região dos campos gerais do Paraná. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo). 2005. 86f. Disponível em: <http://www.pgcisolo.agrarias.ufpr.br/dissertacao/2005_05_30_barcellos.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2016.

BORGO, J.D.H. **Aplicações sucessivas de dejetos líquidos de bovinos em solos sob plantio direto: Fertilidade do solo, produtividade e absorção de nutrientes em milho.** 2011. 81f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo. Curitiba, 2011. Disponível em: <>. Acesso em: 11 out. 2016.

CQFS-NRS. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. NÚCLEO REGIONAL SUL. 2016. **Manual de Calagem e Adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.** 11ª ed. Porto Alegre, SBCS-NRS, 2016. 376p.

DORDAS, C.A.; LITHOURGIDIS, A.S.; MATSI, T.; BARBAYIANNIS, N. Application of liquid cattle manure and inorganic fertilizers affect dry matter, nitrogen accumulation, and partitioning in maize. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v.80, n.3, p. 283-296, 2008.

DUFLOTH, J.H.; CORTINA, N.; VEIGA, M.; MIOR, L.C. **Estudos básicos regionais de Santa Catarina.** Florianópolis: Epagri, 2005. Documento em CD ROM.

EPAGRI/CEPA. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/ Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola. **Números da Agropecuária Catarinense.** Dezembro de 2015. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2015. Disponível em: <http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Numeros_agropecuarios_2015.pdf>. Acesso em: 13 de março de 2017.

FARINELLI, R.; LEMOS, L.B. Nitrogênio em cobertura na cultura do milho em preparo convencional e plantio direto consolidados. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 42, n. 1, p. 63-70, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pat/v42n1/09.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

MARQUES, A.C.; BASSO, L.J.; MISSIO, E.; KROLOW, R.H.; BOTTA, R.; RIGODANZO,

E.L. **Uso de dejetos bovino como forma de aumentar crescimento e produção de matéria seca do consórcio aveia preta e nabo forrageiro.** 2015. Disponível em: <<http://www.rbas.com.br/index.php/rbas/article/view/302>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

MATSI, T. Liquid Cattle Manure Application to Soil and Its Effect on Crop Growth, Yield, Composition, and on Soil Properties, Soil Fertility Improvement and Integrated Nutrient Management - A Global Perspective, 2012. Joann Whalen (Ed.), ISBN: 978-953-307-945-5, InTech. Disponível em: <<http://www.intechopen.com/books/soil-fertility-improvement-and-integrated-nutrient-management-a-globalperspective/liquid-cattle-manure-effect-on-crops-and-soils>>. Acesso em: 12 fev. 2017.

NAZLI, R.I.; INAL, I.; KUSVURAN, A.; DEMIRBAS, A.; TANSI, V. Effects of different organic materials on forage yield and nutrient uptake of silage maize (*Zea mays* L.). **Journal of Plant Nutrition**, v. 39, n. 7, p. 912-922, 2016.

PANDOLFO, C.M. **Aspecto técnico, econômico e ambiental do uso de fontes orgânicas de nutrientes, associadas a sistemas de preparo do solo.** 2005. 161f. Tese (Doutorado em ciência do solo). UFSM, Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Santa Maria, 2005.

PAULETTI, V.; BARCELLOS, M.; MOTTA, A.C.V.; MONTESERRAT, B.; SANTOS, I.R. Produtividade de culturas sob diferentes doses de esterco líquido de gado de leite e de adubo mineral. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.2, p. 199-205, 2008.

UENO, R.K.; NEUMANN, M.; MARAFON, F. et al. Exportação de macronutrientes do solo em área cultivada com milho para alimentação de bovinos confinados. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n.6, p. 3001-3018, 2013.

VEIGA, M.; REINERT, D.J.; PANDOLFO, C.M. Efeito de sistemas de preparo e de fontes de nutrientes sobre a fertilidade do solo e o crescimento e produção de milho. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.19, n.1, 2006. P. 69-73. ■

Características produtivas de um rebanho Corriedale com diferentes idades e classificações de lã

Fernando Amarilho-Sileira¹ e Nelson José Laurino Dionello²

Resumo – O objetivo foi caracterizar a produtividade de animais de um rebanho comercial da raça Corriedale considerando a idade e a linha de seleção. Os dados foram tomados da produção de 2015 de um rebanho geral da raça Corriedale composto somente por ovelhas oriundas de uma propriedade rural particular situada no município de Herval, Rio Grande do Sul, Brasil. Com base nos dados foram feitas algumas inferências sobre a idade e a linha de seleção, verificando a influência no tamanho corporal e na produção de lã dos animais analisados. Foi verificado maior comprimento corporal e maior altura em ovelhas acima de três esquilas, porém não foi verificada a influência do número de esquilas no peso de velo sujo. Entre as linhas de seleção não houve influência no tamanho corporal, no entanto animais da linha Média (diâmetros médios de fibra de 26,5-27,8 μ) tenderam a apresentar maior participação de ovelhas com velos normais (peso de velo sujo maior ou igual a 3,0kg). Assim, essa mesma linha foi a que apresentou maior produção por cabeça. Neste sentido, ovelhas mais velhas apresentaram maior tamanho corporal, animais da linha Média apresentam maiores pesos de velo sujo e animais desta mesma linha apresentaram maior remuneração monetária por cabeça.

Termos para indexação: peso de velo; produção de lã; produção por ovelha.

Productive characteristics of a Corriedale flock of different ages and wool ratings

Abstract – The objective of this article was characterized the productivity of animals of a commercial flock of Corriedale considering the age and the selection line. Data were taken from the production of 2015 of a commercial Corriedale flock totally composed of ewes originated from a farm in the municipality of Herval, Rio Grande do Sul, Brazil. Based on the data were made some inferences on the age and the selection line, by checking the influence on body size and wool production of animals analyzed. It was found higher body length and greater height in ewes until three shearing, but has not verified the influence of shearing number in the weight of grease fleece. However, the lines of selection didn't have influence on body size, but medium line animals (mean fiber diameters of 26.5-27.8 μ) tended to have greater participation of sheep with Normal fleeces (dirty fleece weight greater than or equal to 3,0kg). Thus, that same line was the one with the highest gross production per head. In this sense, older sheep presented larger body size, animals of the Middle line presented larger weights of grease fleece and animals of this same line presented higher monetary remuneration per head.

Index terms: weigh fleece; wool production; production per ewe.

Introdução

A seleção praticada na raça Corriedale, devido à característica de duplo propósito, é por animais de grande porte, com altos pesos de velos e lãs com uma finura aceitável, variando de Prima B a Cruza 2 conforme a classificação brasileira de lãs, ou seja, 25,0-30,9 micras, respectivamente (ARCO, 2016).

Por outro lado, a experiência produtiva (idade) impacta diretamente na eficiência produtiva. Para as caracterís-

ticas de lã, podemos sugerir algumas variações nos índices produtivos atribuídos à idade. Assim Amarilho-Silveira et al. (2015) apontaram que animais no início da vida apresentam uma baixa atividade folicular (foliculos da pele), a qual resulta em uma produção lanosa inferior aos animais próximos a um ano de idade, quando a maturação folicular se conclui. Nessa idade a maturação folicular conclui-se e o animal atinge o ápice produtivo entre a segunda e a terceira esquila, então diminui conforme o

avanço da idade.

Outro ponto de importância é a variabilidade genética dentro de uma raça, a qual ainda não está bem clara em relação aos impactos no rebanho. Em função disso, há na raça Corriedale variabilidade quanto à qualidade da lã, a qual tem as linhas finas que apresentam a qualificação até Prima B, as médias com Cruza 1 e as grossas, com Cruza 2 ou mais. Logo, essa classificação é muito dependente do ambiente de criação, visto que nas condições usuais de produção ovina, a criação é a base de

Recebido em 2/6/2017. Aceito para publicação em 26/10/2017.

¹ Zootecnista, Mestrando em Melhoramento Genético Animal, Universidade Federal de Pelotas, CEP 96900-010, Capão do Leão, RS, (53) 981438703, e-mail: amarillo@zootecnista.com.br.

² Engenheiro-agrônomo, Dr., Universidade Federal de Pelotas, CEP 96900-010, Capão do Leão, RS, (53) 981438703, e-mail: dionello.nelson@gmail.com.

pastagens naturais e/ou cultivadas, as quais apresentam flutuações anuais e estacionais em quantidade e qualidade de forragem disponível. Sendo assim, podem produzir marcantes variações no diâmetro médio das fibras (SACCHE-RO et al., 2010).

Assim, o objetivo do trabalho foi caracterizar a produtividade dos animais que constituem um rebanho comercial da raça Corriedale. Considerando, em um primeiro momento, a idade, para verificar-se a influência deste fator sobre o rebanho, e a seguir a linha de seleção, de acordo com a classificação de finura da lã. Diante dos resultados obtidos fez-se uma abordagem dos aspectos econômicos referentes à produção de lã em seu estado bruto, enfatizando os aspectos produtivos relacionados à linha de seleção.

Material e métodos

Os dados foram coletados da produção de 2015 de um rebanho geral da raça Corriedale, composto por 77 ovelhas oriundas de uma propriedade rural particular situada no município de Herval, Rio Grande do Sul, Brasil, nas coordenadas 31°57'19.40"S e 53°30'56.78"O. Em relação aos aspectos éticos na experimentação animal, o presente trabalho não apresenta implicações que competem à apreciação da comissão Comissão de Ética em Experimentação Animal, pois é resultante de dados fornecidos pelo proprietário oriundos de manejo rotineiro, a esquila.

Com base nos dados avaliados, foram feitas algumas inferências sobre a idade e a linha de seleção, verificando-se a influência no tamanho corporal dos animais e a proporção de animais, nas diferentes linhas de seleção e sua respectiva idade, sobre a produção de lã.

Para verificar a influência da idade sobre a produtividade desse rebanho, os animais foram divididos pelo número de esquilas ao longo da vida, assim tem-se: animais com até três esquilas, que são os mais jovens; número de animais (n) = 41 e acima de três esquilas, sendo os mais velhos; n = 31, totalizando assim 72 ovelhas em avaliação. No que diz respeito à linha de seleção, dividiram-se os animais conforme a classificação brasileira de lãs, na qual os animais foram

designados como Fina apresentando classificação de finura de Amerinada, com 1 animal; Prima A, com 6 animais; e Prima B, com 16 animais, ou seja, com diâmetro médio das fibras de lã abaixo de 26,5 micras (μ), totalizando 23 ovelhas; com classificação Média, foram os definidos como Cruza 1 os que apresentaram diâmetros médios de 26,5-27,8 μ , totalizando 22 animais; e como Grossa os que apresentaram classificação Cruza 2, com 24 animais; como Cruza 3, separaram-se seis animais, e como Cruza 4, dois animais que apresentaram diâmetros médios de 27,9-34,3 μ , totalizando assim 32 animais. Então, considerando a linha de seleção também como variável, foram avaliadas 77 ovelhas.

Nas variáveis analisadas, com relação ao tamanho corporal, foram avaliados o comprimento corporal e a altura da garupa. Conforme o método proposto por Souza Junior et al. (2013), o comprimento corporal foi obtido medindo a distância entre as cruzas até a base da cauda com auxílio de uma fita graduada em centímetros; e a altura da garupa foi obtida pela distância dos ileos até o solo, com a utilização de um hipômetro graduado em centímetros. Para a tomada das medidas os animais estavam em estação, contidos pela ganacha, possibilitando assim uma imobilização mais eficiente para que não houvesse o comprometimento das mensurações. Logo após, os animais foram separados em função do tamanho corporal em: Grande e Média para o comprimento corporal; Alta e Média para altura da garupa.

De acordo com a classificação comparativa dentro do rebanho em questão, os animais que apresentaram comprimento corporal menor ou igual a 65,4cm foram classificados como de comprimento médio (Médio) e acima de 65,4cm como animais grandes (Grande). Os que apresentaram altura menor ou igual a 65,4cm foram classificados como de altura média (Média) e acima de 65,4cm como altos (Alta).

A variável produção de lã foi mensurada de acordo com o peso do velo sujo que, segundo Amarilho-Silveira et al. (2015), é o peso da lã do corpo do animal, desprezando a lã de patas, barbiga e cabeça, denominada de garreio. Assim, os animais foram separados pelo peso de velo sujo em: Normal e Leve.

Os animais que apresentaram pesos de velo sujo maior ou igual a 3,0kg foram classificados como possuidores de velos normais (Normal), e abaixo de 3,0kg como de velos leves (Leve). Também foi feito uma estimativa financeira da produção bruta por ovelha em reais (R\$), levando-se em conta cada linha de seleção, considerando os preços aplicados no estado do Rio Grande do Sul, Brasil, durante a safra de 2015/2016. Conforme ASCAR/EMATER (2015), as cotações foram as seguintes: Prima B - R\$13,00; Cruza 1 - R\$12,50; e Cruza 2 - R\$12,00 por quilo de lã de velo. As respectivas classificações cotadas são referentes aos fatores das linhas de seleção Fina, Média e Grossa, que são de 25,3 μ , 27,2 μ e 30,1 μ de diâmetro, respectivamente. Para o cálculo da produção bruta por cabeça foram consideradas as classificações de peso de velo sujo Normal e Leve, em que apresentaram pesos médios de 3,2kg e 2,4kg, respectivamente.

O teste estatístico aplicado aos dados referente ao número de esquilas e a linha de seleção foi o Qui-Quadrado utilizando o pacote estatístico R (R CORE TEAM, 2016), $P \leq 0,05$. O cálculo de estimativa de produção bruta por ovelha em R\$ cab^{-1} foi o seguinte: $\text{R}\$ \text{cab}^{-1} = \text{R}\$. \text{kg de lã}^{-1} \times [(\text{porcentagem de animais com velo Normal multiplicado por quilo médio do grupo de velo Normal}) \times (\text{porcentagem de animais com velo Leve multiplicado por quilo médio do grupo de velo Leve})]$.

Resultados e discussão

Houve efeito significativo entre o número de esquilas e o comprimento corporal, visto que animais mais jovens apresentaram menores valores. Observa-se, na Tabela 1, maior porcentagem dessa categoria com comprimento corporal Médio, apresentando 8,07% a mais do que o esperado pela análise do Qui-Quadrado. Uma provável explicação pode ser a quantidade de borregas (cerca de 15%) presentes nesse grupo.

Segundo Silva et al. (2000), há um processo sequencial no crescimento dos animais, os quais logo após o nascimento apresentam um crescimento ponderal inicial, ocorrendo durante puberdade uma significativa mudança no crescimento dos tecidos, que se conclui na ▶

maturidade. Como descrito por Owens et al. (1993), perto da maturidade ocorre uma menor atividade no crescimento do tecido ósseo e muscular, dando lugar ao crescimento do tecido adiposo, que é diretamente influenciado pelo nível nutricional. Ou seja, animais mais bem alimentados crescem mais rápido, concluindo as etapas de crescimento teciduais mais precocemente. Assim sendo, no presente estudo, as borregas, numericamente, foram as que apresentaram menores comprimentos corporais (dados não apresentados), o que se pode atribuir ao crescimento ou desenvolvimento mais tardios, os quais se alteram principalmente devido às características do sistema de criação extensiva, que sofre a sazonalidade na disponibilidade de forragem do campo nativo.

Para a altura da garupa, os resultados obtidos apresentaram similaridade ao que foi discutido anteriormente quanto ao comprimento corporal, ou seja, animais mais jovens foram também os menores. Assim, pode-se inferir que animais acima de três esquilas tendem a ser maiores em tamanho corporal, uma vez que no estudo não foram avaliadas categorias ainda em crescimento.

Para a variável peso de velo sujo, não houve efeito significativo do número de esquilas (Tabela 1), o que pode ser atribuído à separação das categorias menos produtivas, como borregas e ovelhas velhas, que constituíram os dois grupos. Velos oriundos de borregas representaram 15% no grupo de animais com até três esquilas. Para Amarilho-Silveira et al. (2015), nessa categoria, os folículos estão concluindo a maturação, consequentemente ainda não apresentam um potencial máximo de produção. Assim, na categoria acima de três esquilas, algo próximo a 16% dos velos foram obtidos de ovelhas velhas. Ainda conforme Amarilho-Silveira et al. (2015), é a partir do terceiro ano que há uma redução anual na produção de lã na ordem de 2% a 4%.

Quando considerada a linha de seleção, não houve influência nas características de tamanho corporal, mostrando que a seleção de ovelhas, indiferente da linha, não trará prejuízo quanto ao tamanho dos animais (Tabela 2). Portanto, para o peso de velo sujo a linha

de seleção apresentou significativa influência ($P < 0,05$) (Tabela 2), resultado este ainda não encontrado na bibliografia, mas que se tornou um atributo de grande importância para direcionar a seleção da raça Corriedale.

Como mostrado na Tabela 2, animais da linha de seleção Fina apresentaram maior ocorrência de peso de velo Leve, e nas linhas Média e Grossa foram observadas maiores frequências de peso

de velo sujo Normal. Entretanto, os animais da linha de seleção Média apresentaram maior diferença entre o resultado observado e o esperado, na ordem de 4,08%, enquanto nos oriundos da linha Grossa a diferença foi 1,92%. Assim podemos inferir que animais da linha de seleção classificada como Cruza 1 tendem a produzir velos mais pesados. Safari et al. (2007) obtiveram na Austrália, em análise de dados provenientes de

Tabela 1. Distribuição (em %) dos animais conforme o número de esquilas em relação ao comprimento corporal, à altura da garupa e o peso de velo sujo, mostrando a frequência observada e esperada (entre parênteses). Herval/RS, 2015

Classificação	Número de esquilas		Chi-Square*
	Acima de três (n=41)	Até três (n=31)	
Comprimento corporal (cm)			
Grande (n=26)	23,61 (15,54)	12,50 (20,57)	P = 0,0040
Médio (n=46)	19,44 (27,51)	44,44 (36,37)	
Altura da garupa (cm)			
Alta (n=36)	27,78 (21,53)	22,22 (28,47)	P = 0,0322
Média (n=36)	15,28 (21,53)	34,72 (28,47)	
Peso de velo sujo (kg)			
Normal (n=54)	30,56 (32,30)	44,44 (42,70)	P = 0,4920
Leve (n=18)	12,50 (10,76)	12,50 (14,24)	

* $P \leq 0,05$ = significância pelo teste Qui-quadrado.

Tabela 2. Distribuição (em %) dos animais conforme a linha de seleção, em relação ao comprimento corporal, a altura da garupa e o peso de velo sujo, mostrando a frequência observada e esperada (entre parênteses). Herval/RS, 2015

Classificação	Linha de seleção			Chi-Square*
	Fina (n=23)	Média (n=22)	Grossa (n=32)	
Comprimento corporal (cm)				
Grande (n=27)	9,09 (10,47)	11,69 (10,02)	14,29 (14,57)	P = 0,7583
Médio (n=50)	20,78 (19,40)	16,88 (18,55)	27,27 (26,98)	
Altura da garupa (cm)				
Alta (n=39)	14,29 (15,13)	14,29 (14,47)	22,08 (21,05)	P = 0,9252
Média (n=38)	15,58 (14,74)	14,29 (14,11)	19,48 (20,51)	
Peso de velo sujo (kg)				
Normal (n=59)	16,88 (22,88)	25,97 (21,89)	33,77 (31,85)	P = 0,0176
Leve (n=18)	12,99 (6,99)	2,60 (6,68)	7,79 (9,71)	

* $P \leq 0,05$ = significância pelo teste Qui-quadrado.

ovinos Merino, correlações genéticas e fenotípicas positivas entre o diâmetro médio das fibras de lã e o peso de velo sujo, com valores de 27% e 24%, respectivamente. Swan et al. (2008), trabalhando com ovinos Merino, também na Austrália, obtiveram correlações fenotípicas e genéticas positivas entre o diâmetro médio e o peso de velo sujo na ordem de 29% e 25%, respectivamente.

Huisman & Brown (2009), avaliando três diferentes idades de ovinos Merino, estimaram correlações genéticas e fenotípicas entre as características quantitativa (peso de velo sujo) e qualitativa (diâmetro médio das fibras). Assim, as correlações para animais com um ano de idade, com dois anos de idade e adultas, acima de dois anos, foram de 42% e 23%, 45% e 23%, 49% e 27%, respectivamente.

Correlações genéticas e fenotípicas positivas, entre peso de velo sujo e diâmetro médio das fibras, de 60% e 12%, respectivamente, para ovinos Merino Chinês Superfino foram observados por Di et al. (2011). Para ovinos Makuie as correlações genéticas e fenotípicas entre tais características apresentaram coeficientes de correlação de 46% e 38%, respectivamente (JAFARI & HASHEMI, 2014).

Há, portanto, antagonismo no diâmetro da fibra, considerando-se as linhas de seleção que foram avaliadas, com o peso do velo sujo, o que dificulta a seleção para ambas as características. Com isso, torna-se importante identificar dentro do mesmo sistema criatório qual o tipo de animal que proporcionará o melhor retorno econômico, pois a melhora geneticamente conjunta entre diâmetro e peso de velo é um processo lento. Nesse sentido, destaca-se o trabalho feito no Uruguai, onde a divulgação do catálogo de carneiros da raça Corriedale (Genética Ovina, 2013), destaca as tendências genéticas para o diâmetro da fibra de lã, mostrando valores genéticos com diminuições próximas a 1,5 μ ao longo de dez anos. No entanto, o peso de velo sujo apresentou um aumento de 100 gramas referente ao valor genético ao longo desse mesmo período. Assim, atesta-se o grande potencial dessa raça, pela sua versatilidade e rusticidade, adaptada aos sistemas de produção extensivos, com base alimentar

Tabela 3. Distribuição (em %) dos animais conforme o número de esquilas, em relação à linha de seleção, mostrando a frequência observada e esperada (entre parênteses). Herval/RS, 2015

Linha de seleção	Número de esquilas		Chi-Square*
	Acima de três (n=41)	Até três (n=31)	
Fina (n=22)	16,70 (12,52)	13,90 (9,47)	P = 0,6905
Média (n=20)	18,10 (11,38)	9,70 (8,61)	
Grossa (n=30)	22,20 (17,08)	19,40 (12,91)	

*P \leq 0,05 = significância pelo teste Qui-quadrado.

no campo nativo (ARCO, 2016).

A partir dos resultados expostos na Tabela 3, é possível verificar que o número de esquilas em relação à linha de seleção não apresentou efeito significativo (P>0,05). Sacchero et al. (2010), trabalhando com duas linhas genéticas de ovinos Merinos (Superfina e Controle), identificaram que, com o aumento da idade, na linha Superfina também ocorreu um incremento no diâmetro das fibras, fato que não ocorreu na linha Controle. Assim, os autores obtiveram na linha Superfina diâmetros significativamente menores (P<0,05) para ovelhas de segunda esquila (18,2 μ), maiores para ovelhas de quinta e sexta esquila (19,2 μ) e intermediários para as ovelhas de terceira e quarta esquila (18,6 μ). Um ano depois Sacchero et al. (2011) estudaram o perfil qualitativo da lã de ovelhas Merino, manejadas em duas situações distintas: uma com precipitação anual de 350ml e outra com 213ml de chuvas ao longo de um ano. Ao final do experimento, obtiveram para a situação com maior precipitação ovelhas de 3 a 4 esquilas com diâmetros médios de fibras de lã, significativamente menores (P<0,05) que as ovelhas de 5 a 6 esquilas. No entanto, na condição de menor precipitação, não ocorreu diferença significativa (P>0,05) entre ovelhas com 3 a 4 e 5 a 6 esquilas.

Em ovinos da raça Romney, Wuliji & Dodds (2011), o diâmetro médio das fibras de lã foi maior em ovelhas com até 4 anos, diminuindo imediatamente aos 5 e 6 anos de idade. Porém, para Martínez (2010), em avaliação de ovelhas Merino Rambouillet, os diâmetros médios da lã foram máximos aos 5,5 a 6,5 anos de idade.

A partir dos pesos médios dos velos

sujos para as classificações Normal e Leve, com 3,2 e 2,4kg, respectivamente, chegou-se aos resultados de produção bruta, expressa em reais (R\$) por cabeça (Tabela 4), na qual os animais da linha de seleção Grossa, mesmo apresentando uma porcentagem de ovelhas com peso de velo sujo Normal próximo a 81%, foram as que produziram menos em relação às demais classificações. A linha Média foi a que produziu mais por indivíduo, com R\$39,09 por ovelha. Assim, podemos inferir que a seleção genética por linhas Médias venham a incrementar maiores pesos de velo sujo na realidade mercadológica brasileira, com uma maior remuneração por ovelha em rebanhos da raça Corriedale. No entanto, isso permite discussões sobre programas de melhoramento genético aplicados a essa raça em diferentes países, entre os quais, o Uruguai, com base nas cotações do Mercado Lanero Sul (2016), cuja linha de seleção Fina teria maior produção bruta por ovelha, equivalente a R\$42,46, ou seja, R\$4,72 a mais que a linha Média e R\$ 8,73 a mais que a linha Grossa. Na Austrália, da mesma forma, a linha Fina também seria mais bem remunerada (MERCADO LANERO SUL, 2016).

Conclusões

Ovelhas acima de três esquilas, ou seja, ovelhas mais velhas, apresentam maior tamanho corporal.

Não há influência da idade sobre os pesos de velo sujo.

Animais da linha Média tendem a apresentar maiores pesos de velo sujo. Assim, proporcionam maior incremento monetário com a produção de lã por ovelha.►

Tabela 4. Dados base para o cálculo de produção bruta por cabeça, e subsequente cálculo expresso em reais (R\$) por cabeça

Linha	Diâmetro médio (μ) ⁽¹⁾	R\$/kg de lâ ⁽²⁾	PVS	Peso médio (Kg) ⁽³⁾
Fina	25,3	13,00	Normal	3,2
Média	27,2	12,50	Leve	2,4
Grossa	30,1	12,00		
PVS⁽⁴⁾		Média		Grossa
Normal (n=59)		90,9%		81,3%
Leve (n=18)		9,1%		18,7%
Produção Bruta (R\$/cab.)⁽⁵⁾		39,09		36,60

⁽¹⁾Diâmetro médio das fibras dentro de cada classificação de finura.

⁽²⁾Preços aplicados no Rio Grande do Sul na safra de 2015/2016.

⁽³⁾Peso de velo sujo (PVS) médio, Normal acima de 2,9kg, e Leve abaixo de 3,0kg.

⁽⁴⁾Porcentagem de animais/linha de seleção que apresentaram velos normal ou leves.

⁽⁵⁾Receita bruta por animal: R\$/cab. = R\$/kg de lâ x [(porcentagem de animais com velo Normal x quilo médio do grupo de velo Normal) X (porcentagem de animais com velo Leve x quilo médio do grupo de velo Leve)].

Exemplo: R\$/cab. para Fina = 13,00 x [(56,2% x 3,2) + (43,8% x 2,4)]; e assim para as outras linhas.

Referências

AMARILHO-SILVEIRA, F.; BRONDANI, W.C.; LEMES, J.S. Lã: Características e fatores de produção. **Archivos de Zootecnia**, v. 64, n. R, p. 13-24, 2015.

ASCAR/EMATER-RS [2015]. **Informações Agropecuárias-Informativo Conjuntural**. 2015. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/site/servicos/informacoes-agropecuarias.php#VqgufiorLIU>. Acessado em 12 de dezembro de 2015.

ARCO—Associação Brasileira de Criadores de Ovinos. **Padrões Raciais – Corriedale**. 2016. Disponível em: <http://www.arcoovinos.com.br/sitenew/racas_links/corriedale.htm>. Acessado em 31 de março de 2016.

DI, J.; ZHANG, Y.; TIAN, K.-C.; LAZATE; LIU, J.-F.; XU, X.-M.; ZHANG, Y.-J.; ZHANG, T.-H. Estimation of (co)variance components and genetic parameters for growth and wool traits of Chinese superfine merino sheep with the use of a multi-trait animal model. **Livestock Science**, v.138, p.278-288, 2011.

GENÉTICA OVINA. Evaluación Genética Poblacional de Animales de la raza Corriedale em el Uruguay. **Evaluaciones Genéticas**

Ovinas, v.32, p.1-46, 2013.

HUISMAN, A.E.; BROWN, D.J. Genetic parameters for body weight, wool, and disease resistance and reproduction traits in Merino sheep. 4. Genetic relationships between and within wool traits. **Animal Production Science**, v.49, p.289–296, 2009.

JAFARI, S.; HASHEMI, A. Genetic analysis of fleece and post-weaning body weight traits in Makuie sheep. **Genetics and Molecular Research**, v.13, n.1, p.1070-1087, 2014.

MARTÍNEZ, L.A.V. **Efecto del número de partos, peso corporal y condición corporal sobre la producción de lana en la oveja Rambouillet**. Tesis profesional presentada como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo Zootecnista - Universidad Autónoma de San Luis Potosí Facultad de Agronomía y Veterinaria, Soledad de Graciano Sánchez. 2010. 25 f.

MERCADO LANERO SUL. **El Mercado Lanero** nº 1613, 2016.

OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that affect the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 71, p. 3138-3150, 1993.

R CORE TEAM - 2016. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**. Vienna, Austria, 2016. URL <https://www.R-project.org/>.

SACCHERO, D.; WILLEMS, P.; MUELLER J.P. Perfiles de diámetro de fibra en lanas preparto de ovejas Merino. 1. Estudio comparativo de líneas genéticas. **Revista Argentina de Producción Animal**, v.30, p.31-42, 2010.

SACCHERO, D.; WILLEMS, P.; MUELLER J.P. Perfiles de diámetro de fibra en lanas preparto de ovejas Merino. 2. Estudio comparativo de estados fisiológicos. **Revista Argentina de Producción Animal**, v.31, p.39-50, 2011.

SAFARI, E.; FOGARTY, N.M.; GILMOUR, A.R. ATKINS, K.D.; MORTIMER, S.I.; SWAN, A.A.; BRIEN, F.D.; GREEFF, J.C.; VAN DER WERF, J.H.J. Genetic correlations among and between wool, growth and reproduction traits in Merino sheep. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v.124, p.65-72, 2007.

SILVA, L.F.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S.; MEIER, D.O.; RODRIGUES, G.C.; CARNEIRO, R.M. Crescimento de cordeiros abatidos com diferentes pesos. Osso, músculo e gordura da carcaça e de seus cortes. **Ciência Rural**, v.30, n.4, p.671-675, 2000.

SOUZA JUNIOR, E.L.; SOUZA, W.H.; PIMENTA FILHO, E.C.; NETO, G.S.; CARTAXO, F.Q.; CEZAR, M.F.; CUNHA, M.G.G.; FILHO, J.M.P. Effect of frame size on performance and carcass traits of Santa Inês lambs finished in a feedlot. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.42, n.4, p.284-290, 2013.

SWAN, A.A.; PURVIS, I.W.; PIPER, L.R. Genetic parameters for yearling wool production, wool quality and bodyweight traits in fine wool Merino sheep. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.48, p.1168–1176, 2008.

WULIJI, T.; DODDS, K.G. Effect of fleece weight selection on reproduction, live weight and wool characteristics in mature Romney ewes. **Small Ruminant Research**, v.97, p.55-59, 2011. ■

Efeito da densidade inicial de cultivo sobre a produtividade de mexilhões *Perna perna* em Santa Catarina

Felipe Matarazzo Suplicy¹

Resumo – Para identificar o efeito da densidade inicial de cultivo sobre produtividade de mexilhões, 45 cordas de cultivo medindo um metro com densidades de 300, 400 e 600 indivíduos por metro foram confeccionadas e monitoradas por oito meses. O monitoramento incluiu biometrias bimestrais de mexilhões utilizando amostras compostas por segmentos da porção intermediária das cordas de cultivo de cada tratamento, medindo 33cm, e a pesagem mensal das cordas inteiras. Os resultados obtidos indicaram que a densidade inicial de cultivo não afetou a taxa de crescimento dos mexilhões, no entanto, perdas de mexilhões e de produtividade foram observadas na densidade mais elevada, após o sétimo mês de cultivo.

Termos para indexação: mexilhões; densidade; produtividade.

Evaluation of initial density effect on the productivity of *Perna perna* mussels in Santa Catarina State

Abstract – To identify the initial density effect on mussel farming productivity, 45 one-meter culture ropes with densities of 300, 400 and 600 individuals per meter were prepared and monitored for eight months. The monitoring included bi-monthly biometry of mussels from samples of 33cm of the farming cable, as well as the monthly weighing of ropes. The results indicated that the initial farming density did not affect the growth rate of mussels, however, mussel fall-off and productivity losses were observed at the highest density after the seventh month of farming.

Index terms: mussels; density; productivity.

Introdução

O cultivo de moluscos é uma atividade bem estabelecida no litoral de Santa Catarina, Brasil, onde existem 510 produtores de mexilhão em operação (SANTOS et al., 2016). Apesar das sementes de mexilhão serem coletadas com coletores artificiais, algumas regiões produtoras não apresentam uma boa captação natural e a oferta de sementes de mexilhões constitui um gargalo da atividade, sendo a maior demanda apontada por produtores (NOVAES et al., 2016). Uma técnica bastante difundida entre os produtores consiste na instalação de coletores de sementes de mexilhão próximos à superfície do mar. De maneira geral, densidades de 200 a 2.000 sementes de mexilhões por metro são comuns em épocas de captação concentradas no outono e na primavera (SILVA, 2007). Vários produtores catarinenses utilizam a técnica de plantio direto, na qual, uma vez fixadas aos cabos coletores, as sementes são mantidas no mesmo cabo até que atinjam o tama-

nho comercial de 80mm, em um processo que leva cerca de doze meses, desde a instalação dos coletores até a colheita dos mexilhões para venda.

Apesar de serem considerados animais sésseis, os mexilhões se movimentam lentamente soltando e fixando novos biscoes, buscando um melhor espaço para crescer e se alimentar entre os demais mexilhões. À medida que crescem, o substrato no cabo de cultivo fica limitado aos mexilhões mais próximos deste, de forma que a maior parte dos animais fica aderida pelo biscoe a outros mexilhões, formando agrupamentos com várias camadas. Em condições de mar agitado, alguns agrupamentos contendo vários mexilhões se desprendem da corda de cultivo e caem até o fundo do mar. O espaço livre no cabo é logo ocupado pelos mexilhões remanescentes, em um processo de autoajuste da densidade (BONARDELLI, 2006).

O autoajuste populacional, devido à limitação de espaço ou de alimento, é um mecanismo natural observado em várias espécies de bivalves (FRÉCHETTE & LEFAIVRE, 1990). Também foi obser-

vado que o crescimento e a sobrevivência de várias populações de animais bentônicos filtradores são dependentes da densidade, mas geralmente é difícil separar se o alimento ou o espaço é o fator limitante (FRÉCHETTE & LEFAIVRE, 1990). A densidade de sementeira dos mexilhões afeta a produtividade de mexilhões e a capacidade de geração de receita nos empreendimentos (BONARDELLI, 2006). Por esse motivo, é desejável ajustar a densidade de cultivo para o maior nível possível e, ao mesmo tempo, mantê-la abaixo do limite além do qual a competição intraespecífica por espaço e alimento se inicia. Esta densidade é também conhecida como densidade de estocagem ideal (FRÉCHETTE et al., 1996). A densidade ideal de estocagem permite que os mexilhões cresçam mais rápido e uniformemente, e quanto mais rápido eles crescerem, menor será a quantidade de incrustações nas conchas (MACEDO et al., 2012) e melhor será o aproveitamento dos recursos de produção. O presente artigo tem a finalidade de apresentar os resultados de uma pesquisa que objetivou analisar o

Recebido em 8/8/2017. Aceito para publicação em 15/12/2017.

¹ Biólogo, Ph.D., Epagri / Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca (Cedap), Rodovia Admar Gonzaga, 1.188, Bairro Itacorubi, 88010-970 Florianópolis, SC, fone: (48) 3665-5060, e-mail: felipesuplicy@epagri.sc.gov.br

efeito da densidade inicial de estocagem de sementes sobre a produtividade de mexilhões *Perna perna* (L.1758).

Material e métodos

Sementes de mexilhões obtidas a partir da captação natural em coletores foram classificadas com uma grade para selecionar somente indivíduos com comprimento de concha entre 30 e 45mm (Figura 1A). A biometria de uma amostra das sementes classificadas indicou o comprimento médio de concha de 37mm ($\pm 3,3$ mm; n=50).

As sementes foram utilizadas para a confecção de cordas de cultivo com comprimento útil de um metro. As cordas foram confeccionadas utilizando-se um cabo central modelo "Megalooop" da marca Quality Equipment, contendo filamentos com alças de 2,5cm de comprimento (Figura 1B) e uma malha tubular externa de algodão com diâmetro de 100mm. As sementes foram posicionadas entre o cabo central e a malha externa de algodão, com auxílio de um tubo de PVC de 100mm, originando cordas de cultivo de formato cilíndrico (Figura 1C). Em julho de 2016 foram manufaturadas 45 cordas de cultivo, sendo 15 de cada densidade inicial: 300, 400 e 600 mexilhões/metro. A quantidade de mexilhões utilizada em cada tratamento foi medida de forma indireta, através da relação entre o volume e quantidade de sementes provenientes de três amostras aleatórias coletadas entre as sementes classificadas. O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado e todas as cordas de cultivo foram instaladas em um *longline* duplo mantido na área experimental de maricultura do Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca da Epagri, na Ponta do Sambaqui, Florianópolis. (27° 31'45.94" S; 48° 31'40.01" W).

A cada dois meses, amostras contendo segmentos de 33cm de comprimento da porção intermediária de três cordas de cada tratamento foram retiradas do mar. Todos os indivíduos de cada amostra tiveram seu comprimento de concha medidos com paquímetro eletrônico com precisão de 0,01mm e foram separados em quatro classes de tamanho: Semente (comprimento de concha entre 10mm a 35mm); Pequeno (comprimento entre 35,5mm a 55 mm);



Figura 1. (A) Grade de classificação de sementes com comprimento de concha entre 30 a 45mm; (B) Cabo *Megalooop* para cultivo de mexilhões; (C) Cordas de cultivo com cabo *Megalooop*, sementes de mexilhões e malha externa tubular de algodão.

Médio (comprimento entre 55,5mm a 75mm); e Comercial (comprimento superior a 75mm).

Durante oito meses, mensalmente foi realizada a pesagem das cordas de cada tratamento, até que elas fossem utilizadas na coleta de amostras de mexilhões, quando então eram descartadas da pesagem. Dessa forma, o número de cordas que foram pesadas iniciou com 15 e terminou com apenas 3 em cada tratamento.

Para separar a população de mexilhões inicialmente inseridos nas cordas de cultivo das novas sementes de mexilhões que se aderiram nas cordas ao longo do desenvolvimento da pesquisa, foi assumido que os comprimentos de concha iniciais de todos os mexilhões estariam situados dentro da faixa de comprimento prevista pela curva de crescimento de Von Bertalanffy, calculada para o mexilhão *Perna perna* cultivado em Santa Catarina por Suplicy (2003), que equivale a $\pm 1,73$ vezes o desvio padrão do comprimento de concha dos indivíduos da amostra.

As curvas de crescimento dos mexilhões de cada densidade foram estimadas a partir da média aritmética do comprimento de concha dos indivíduos amostrados em cada biometria e utilizando a função de Gompertz:

$$Ct = C\infty + a \times \epsilon[-\epsilon(-(t - t0)/k)]$$

Onde Ct é o comprimento de concha no tempo t (mm), $C\infty$ é uma constante que representa o comprimento assintótico, constante k representando a taxa com que o comprimento assintó-

tico é alcançado e $t0$ uma terceira constante representando o tempo quando $Ct = 0$. ϵ é a base dos logaritmos naturais. Os parâmetros a e k foram estimados minimizando as somas residuais dos quadrados para cada conjunto de dados através do Método dos Mínimos Quadrados (MMQ) (STONE & BROOKS, 1990) e os parâmetros Ct e $t0$ foram tratados como parâmetros globais, isto é, compartilhados entre todos os conjuntos de dados.

Ao final de oito meses, foi realizada uma avaliação de produtividade, expressa pelo percentual de mexilhões com tamanho comercial e pelo rendimento de peso destes mexilhões adultos, e uma avaliação do rendimento de carne cozida dos mexilhões (RC) com a adoção do procedimento descrito por Ferreira et al. (2006):

a) 1 kg de mexilhões com conchas de 75 a 85mm de comprimento, o que corresponde a 22 indivíduos, foi coletado ao acaso entre os mexilhões com tamanho comercial nas amostras de cada tratamento utilizadas na última biometria bimestral; b) limpeza das conchas dos animais pertencentes às amostras; c) corte do bisso; d) secagem das conchas com papel toalha; e) pesagem das amostras utilizando balança digital com acurácia de 0,01 Kg; e) cozimento dos animais de cada amostra em 300ml de água, durante 300 segundos após o início da fervura, ponto em que todos os indivíduos se apresentavam abertos e cozidos; f) desconche (separação da carne e concha) dos mexilhões das

amostras; g) pesagem da carne proveniente das amostras e h) cálculo do rendimento de carne cozida das amostras, utilizando a equação:

$$RC (\%) = \frac{\text{peso de carne cozida} \times 100}{\text{peso total}}$$

Para avaliar os efeitos da densidade inicial sobre a distribuição dos animais nas classes de tamanho, sobre o comprimento médio de concha, sobre a produtividade de mexilhões acima do tamanho comercial e sobre o rendimento de carne após oito meses de cultivo, as distribuições dos dados foram previamente verificadas quanto a sua normalidade com teste de Anderson-Darling, seguido da aplicação de Análise de Variância (ANOVA) e do teste Tukey de separação de médias com um nível de significância de 0,05.

Resultados e discussão

O acompanhamento do número de mexilhões nas cordas evidenciou que é muito difícil controlar a densidade de cultivo em locais com um assentamento contínuo de sementes. A Figura 2 mostra que as cordas com menor densidade (300 mexilhões/ por metro), praticamente dobraram o número de indivíduos iniciais para uma média de 585 indivíduos/ metro após seis meses de cultivo, superando o tratamento de maior densidade (600 mexilhões/metro), com uma média de 747 mexilhões por metro no sétimo e 615 no oitavo mês, respectivamente. , com um ingresso menos expressivo de novas sementes, chegando a uma média de 565 mexilhões por metro e 41% a mais do que a densidade inicial após oito meses de cultivo. Já no tratamento com maior densidade, o número de mexilhões se manteve elevado,

foi acrescido com o ingresso de sementes na corda e atingiu a média máxima de 733 mexilhões por metro no sétimo mês. No entanto, no oitavo mês foram observadas perdas de mexilhões nas cordas mais densas e o número foi reduzido para uma média de 451 mexilhões por metro, o que corresponde a 24,8% a menos do que a densidade inicial.

As frequências de mexilhões por classe de comprimento de conchas apresentadas na Figura 3 evidenciam a presença de dois grupos de mexilhões nas populações das cordas, independentemente da densidade de cultivo utilizada: Um grupo formado pelos mexilhões inicialmente utilizados na confecção das cordas e um outro grupo formado por mexilhões jovens que aderiram naturalmente às cordas durante sua permanência no mar. A fixação de sementes ocorreu intensamente nas três densidades de cultivo testa-

das.

Após oito meses de cultivo foi possível verificar que a densidade inicial não interferiu na frequência percentual dos mexilhões nas diferentes classes de tamanho (Figura 4).

Considerando apenas o comprimento médio de concha dos mexilhões introduzidos no início do experimento, foi possível observar que os animais se desenvolveram em conformidade com a curva de crescimento de Gompertz, com um R² elevado para todas as densidades de cultivo testadas (Figura 5):

600/m

$$Ct = 36,65(\pm 1,53) + 43,51(\pm 2,67) \times e \left[-e \left(-\frac{(t-3,50)(\pm 0,16)}{1,98(\pm 0,18)} \right) \right]$$

R²=0,99; N=16

400/m

$$Ct = 36,65(\pm 1,53) + 43,08(\pm 2,83) \times e \left[-e \left(-\frac{(t-3,50)(\pm 0,16)}{2,10(\pm 0,12)} \right) \right]$$

R²=0,95; N=16

300/m

$$Ct = 36,65(\pm 1,53) + 46,79(\pm 3,00) \times e \left[-e \left(-\frac{(t-3,50)(\pm 0,16)}{2,41(\pm 0,15)} \right) \right]$$

R²=0,98; N=16 ▶

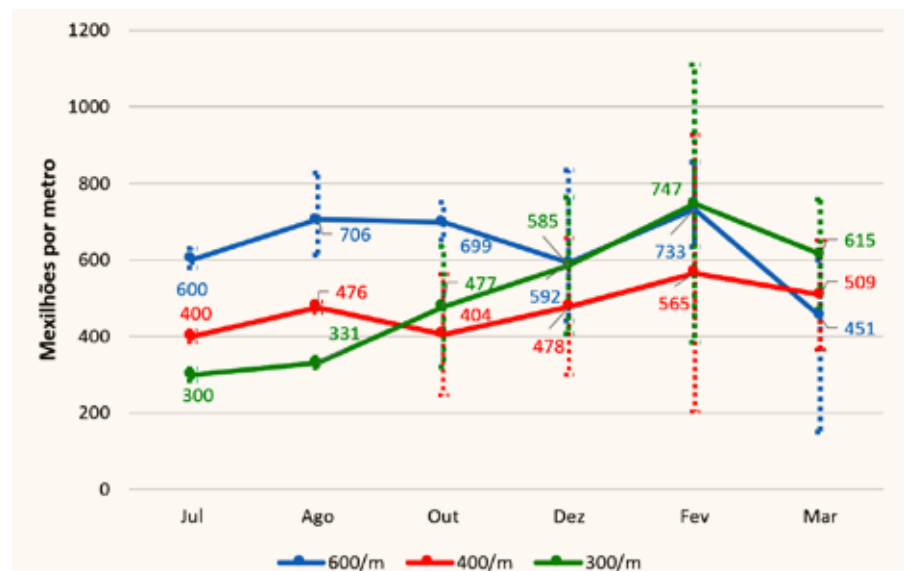


Figura 2. Evolução da densidade média de mexilhões ao longo do período de cultivo (julho de 2016 a março de 2017).

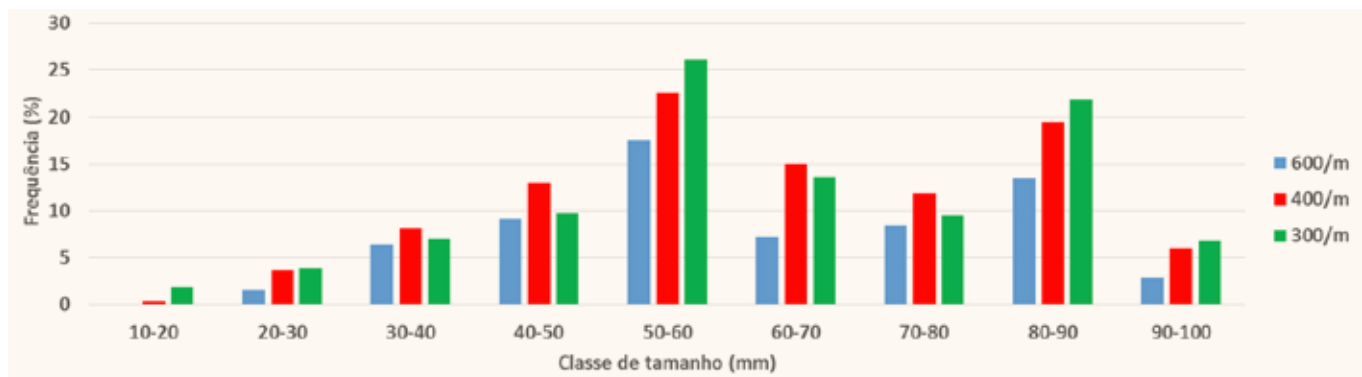


Figura 3. Distribuição de frequência percentual de comprimento de concha de mexilhões de acordo com a densidade inicial de estocagem, após oito meses de cultivo.

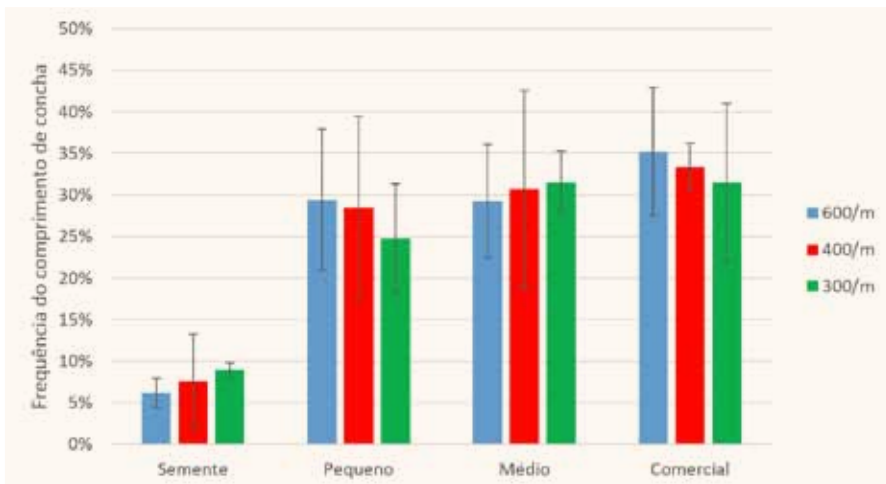


Figura 4. Frequência percentual de distribuição dos mexilhões nas classes de tamanho, nas três densidades testadas, após oito meses de cultivo.

As biometrias bimestrais permitiram verificar que nos primeiros dois meses a taxa de crescimento dos animais é mais lenta, acelerando entre o quarto e o sexto mês de cultivo e atingindo uma assíntota próxima ao comprimento médio de concha de 76,8mm. As densidades iniciais de cultivo não afetaram a taxa média de crescimento dos mexilhões. Esses pontos da curva são compostos pelo comprimento de concha inicial de 3,8cm para todas as densidades, além de quinze médias de comprimento de concha, resultantes de cinco biometrias com três médias para cada densidade.

As pesagens mensais das cordas de mexilhões permitiram verificar que as densidades iniciais influenciaram o peso total das cordas de cultivo. Cordas com maiores densidades de mexilhões apresentaram maiores pesos em rela-

ção às de menor densidade. Cordas de cultivo com densidades iniciais de 600 mexilhões/metro atingiram o peso médio de 22,93kg aos sete meses de cultivo, cordas com densidade de 400 mexilhões/metro, 18,53kg e cordas com 300 mexilhões/metro 17,69kg. Entretanto, a partir do sétimo mês, os blocos de mexilhões passaram a se soltar das cordas com maior densidade, reduzindo seu peso médio para 16,06kg (Figuras 6 e 7), enquanto as cordas com 300 e 400 indivíduos por metro atingiram o peso médio de 22,08kg e 22,90kg, respectivamente (Figura 6).

Assim como o peso da corda que não diferiu entre as densidades iniciais de 300 e 400 mexilhões por metro, na avaliação de rendimento de peso in natura de mexilhões com tamanho de comprimento acima de 75mm, não foi

possível identificar uma produtividade significativamente maior na corda com menor densidade. A produtividade, expressa pelo percentual de mexilhões com tamanho comercial após oito meses de cultivo, variou desde um mínimo de 820g na densidade inicial de 600 mexilhões por metro, que equivale a 13,8% do peso total da corda, que após perdas por despencamento foi reduzido para apenas 5,96kg, até um máximo de 15,4kg, que equivale a 64,4% do peso total de uma corda com a densidade de 300 mexilhões por metro (Figura 8). Reunindo os resultados de todas as densidades testadas, o rendimento médio de mexilhões em tamanho comercial foi de 8,95kg m⁻¹.

Ao final do período de oito meses, mexilhões com comprimento de concha entre 75 e 85mm, de todas as três densidades de cultivo, apresentaram um rendimento médio de carne cozida em relação ao peso vivo de 16,46% (± 0,45).

Conclusão

Os resultados obtidos indicam que é praticamente impossível controlar a densidade de cultivo em áreas com captação natural de sementes de mexilhão. Embora a competição por espaço e alimento seja constante entres esses animais filtradores, não foram observadas evidências que indiquem diferenças nas curvas de crescimento dos mexilhões com diferentes densidades iniciais durante oito meses de cultivo na Ponta do Sambaqui. No entanto, as densidades iniciais testadas interferem na produtividade das cordas de mexilhão, devido a perdas por despencamento na densidade de mais elevada. Quanto ao rendimento de carne, não houve diferenças relacionadas à densidade de cultivo.

Agradecimentos

Agradeço aos Senhores Jam Antunes França, João Jose Teixeira Filho e Vicente Júlio Siegel pelo apoio durante a condução dos experimentos no mar.

Referências

BONARDELLI, J. Sock spat for higher density. *Fish Farming International*, London, v.33, n.9, p.26-27, Setembro, 2006.

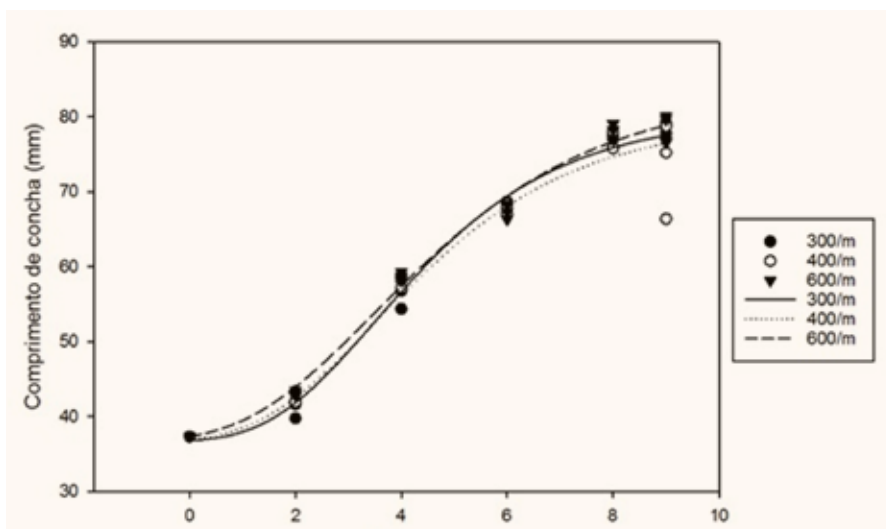


Figura 5. Curvas de Gompertz para comprimento de concha de mexilhões cultivados nas densidades de 300, 400 e 600 mexilhões por metro.

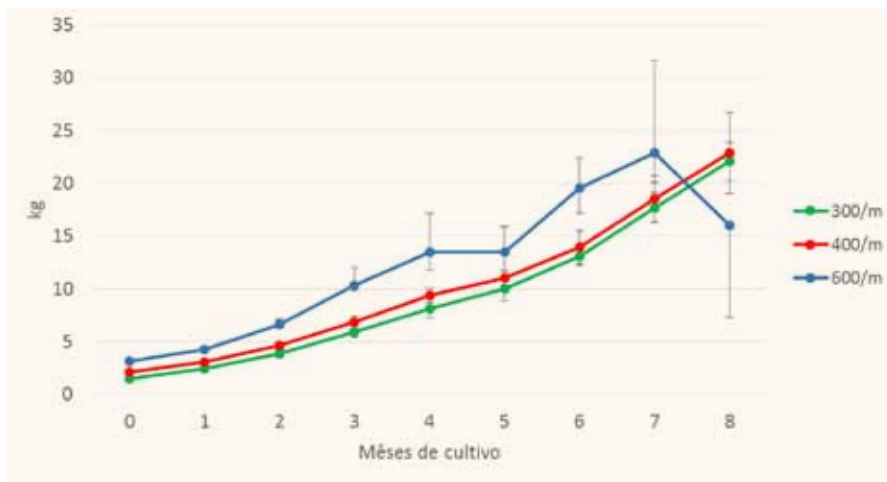


Figura 6. Evolução do peso total de cordas de mexilhão com densidades de 300, 400 e 600 indivíduos por metro, ao longo do período de cultivo (julho de 2016 a março de 2017).

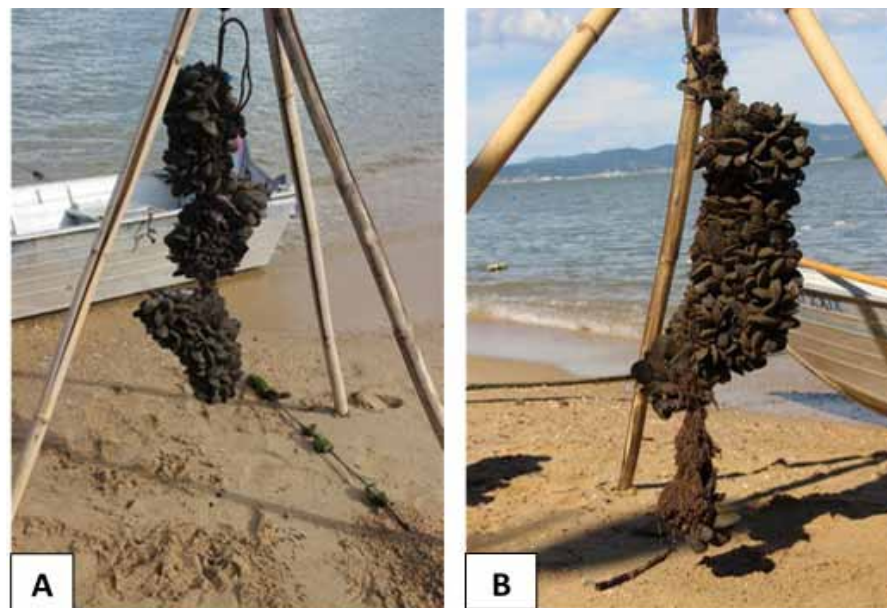


Figura 7. (A): Corda de mexilhão com densidade de 600 mexilhões/metro soltando blocos de mexilhão; (B): Corda de mexilhões apresentando uma fração do cabo central já sem mexilhões aderidos.

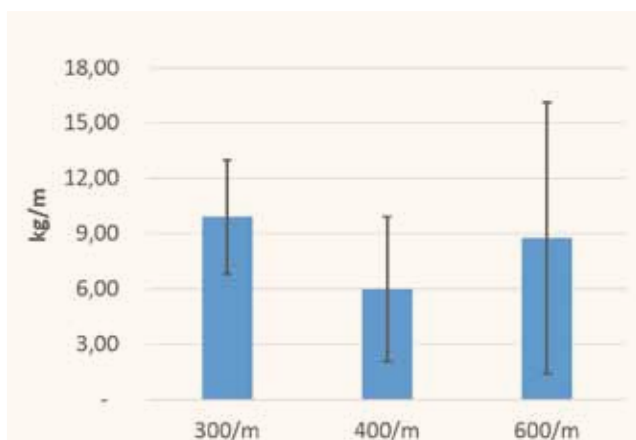


Figura 8. Rendimento médio de peso de mexilhões com comprimento de concha acima de 75mm de comprimento, após oito meses de cultivo.

SANTOS, A.A.; MARCHIORI, N.C.; GIUSTINA, E.G.D. Síntese Informativa da Maricultura-2016. EPAGRI, Florianópolis, 2016. 8p. Disponível em < <http://www.epagri.sc.gov.br/wp-content/uploads/2013/08/Sintese-informativa-da-maricultura-2016.pdf> >. Acesso em: 30 out. 2017. FERREIRA, J.F.; OLIVEIRA NETO, F.M.; MARENZZI, A.C.; TUREK, C.; DA SILVA, R.T. Coletores de sementes de mexilhão: A opção do mitilicultor catarinense para retomar o crescimento da produção. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v.16, n.96, p.43-48, agosto 2006.

FRÉCHETTE, M.; BERGERON, P.; GAGNON, P. On the use of self-thinning relationships in stocking experiments. **Aquaculture**, Amsterdam, v.145, n.1-4, p.91-112, outubro 1996.

FRÉCHETTE, M.; LEFAIVRE, D. Discriminating between food and space limitation in benthic suspension feeders using self-thinning relationships. **Marine Ecology Progress Series**, Oldendorf, v.65, p.15-23, julho 1990.

MACEDO, P. P. B.; MASUNARI, S.; CORBETTA, R. Crustáceos decápodos associados às cordas de cultivo do mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) (Mollusca, Bivalvia, Mytilidae) na Enseada da Armação do Itapocoroy, Penha – SC. **Biota Neotropica**, Campinas, v.12, n.2, abril/junho 2012.

NOVAES, A.L.T.; SOUZA, R.V.; GIUSTINA, E.G.D. **Métodos para obtenção de sementes de mexilhões alternativas à retirada de bancos naturais**. Florianópolis, Epagri. 2016. 45p. (Boletim Didático n.116).

SILVA, R. T. **Obtenção de sementes e ciclo reprodutivo do mexilhão *Perna perna* (L.) em áreas de produção do estado de Santa Catarina**. 2007. 43f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) – Departamento de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2007.

SUPLICY, F. M. **Population and ecophysiological modelling of the cultured mussel *Perna perna*: towards the development of a carrying capacity model**. 2003. 211f. Ph.D. Thesis (Doctorate in Aquaculture) – School of Aquaculture, University of Tasmania, Launceston, TAS, 2003.

STONE, M.; BROOKS, R.J. Continuum Regression: Cross-Validated Sequentially Constructed Prediction Embracing Ordinary Least Squares, Partial Least Squares and Principal Components Regression. **Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)**, London, v.52, n.2, p.237-269, 1990. ■

Normas para publicação na revista Agropecuária Catarinense – RAC

Os trabalhos devem ser submetidos à RAC através do portal de publicações da Epagri no endereço <http://publicacoes.epagri.sc.gov.br/> ou diretamente no endereço da RAC <http://publicacoes.epagri.sc.gov.br/index.php/RAC/> em **espaçamento duplo, fonte Arial 12 e margens de 2,5cm**. Matérias ligadas à agropecuária e à pesca são aceitas para publicação desde que se enquadrem nas seguintes normas:

1. Trabalhos para as seções **Artigo científico, Germoplasma, Nota científica, Informativo técnico e Revisão bibliográfica** devem ser originais e vir acompanhados de carta ou e-mail afirmando que é exclusivo à RAC. Ao mesmo tempo, o autor deve concordar em ceder para a Revista os direitos autorais do texto que será publicado.
2. O **Informativo técnico** refere-se à descrição de uma técnica já consagrada, doenças, insetos-praga e outras recomendações técnicas de cunho prático, tendo como principal público extensionistas e técnicos em geral. O assunto deve fazer parte das pesquisas ou da prática profissional do autor. Máximo de 8 páginas, incluindo figuras e tabelas (ver item 10). Deve ter Resumo (máximo de 10 linhas, incluindo Termos para indexação), título em inglês, *Abstract* e *Index terms*, Introdução e subtítulos, conforme o conteúdo do texto. Para finalizar a matéria, utiliza-se o subtítulo Considerações finais ou Recomendações. O item Agradecimentos é opcional, e as referências não devem ultrapassar o número de dez.
3. O **Artigo científico** deve ser conclusivo, oriundo de 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), Referências, tabelas e figuras.
4. A **Nota científica** refere-se a pesquisa científica inédita e recente com resultados importantes e de interesse para 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 8 páginas, incluídas as tabelas e figuras (ver item 10). 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), Referências, tabelas e figuras. Não deve ultrapassar dez referências.

5. A seção **Germoplasma** 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 do novo cultivar ou germoplasma, disponibilidade de material e Referências. O limite é de 12 páginas para cada matéria, incluindo tabelas e figuras (ver item 10).
6. A **Revisão bibliográfica** apresenta o estado da arte de tecnologia ou processo tecnológico das Ciências Agrárias, sobre os quais o(s) autor(es) deve(m) ter reconhecida qualificação e experiência. O texto deve apresentar não só uma análise descritiva, mas também crítica, e referências bibliográficas atualizadas. Deve conter título, nome completo dos autores (sem abreviação), Resumo (máximo de 15 linhas), incluindo Termos para indexação, título em inglês, *Abstract* e *Index terms*, Desenvolvimento, Discussão, Conclusões ou Considerações finais, Agradecimentos (opcional), Referências, tabelas e figuras. Não deve ultrapassar 16 páginas, incluindo tabelas e figuras.
7. 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 es-

pécie. Há um limite de 15 páginas (ver item 10) para Artigo científico, incluindo tabelas e figuras.

8. Devem constar no rodapé da primeira página: formação profissional do autor e do(s) coautor(es), título de graduação e pós-graduação (especialização, mestrado, doutorado), nome e endereço da instituição em que trabalha, telefone para contato, endereço eletrônico e entidade financiadora do trabalho (antes do(s) currículo(s)), se houver. Alguns exemplos seguem abaixo, sendo altamente recomendável o máximo de três coautores por artigo.

[1] Zootecnista, Dr., Epagri / Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 2049-7510, e-mail: nome@epagri.gov.sc.br.

[2] Médico-veterinário, Dr., Udesc / CAV, Av. Luís de Camões, 2090, Bairro Conta Dinheiro, 88520-000 Lages, SC, fone: (49) 2101-22121, e-mail: nome@udesc.br.

[3] Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Cepaf, e-mail: nome@epagri.sc.gov.br.

[4] Economista, M.Sc., Epagri / Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3233-5244, e-mail: nome@epagri.sc.gov.br.

[5] Acadêmico do Curso de Agronomia, Unoesc, *campus* Xanxerê, e-mail: nome@hotmail.com.

[6] Engenheiro de aquicultura, Dr., pesquisador do Nupa Sul-1 do IFC-CA, e-mail: nome@ifc-araquari.edu.br.

9. As **citações de autores** no texto devem ser feitas por sobrenome e ano, com apenas a primeira letra maiúscula se no texto; se **entre parênteses, todas maiúsculas**. Quando houver dois autores, separar por “&”; se houver mais de dois, citar o primeiro seguido por “et al.” (sem itálico).
10. **Tabelas e figuras** geradas no Word não devem estar inseridas no texto e devem vir numeradas, ao final da matéria, em ordem de apresenta-

ção, 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 autoexplicativas. 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. 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).

11. As fotografias (figuras) devem estar digitalizadas, em formato JPG ou TIFF, em arquivos separados do texto, com resolução mínima de 300dpi, 15cm de base.
12. As matérias apresentadas para as seções **Registro, Opinião e Conjuntura** devem orientar-se pelas normas deste item.
 - 12.1 **Opinião** – deve discorrer sobre assuntos que expressam a opinião do autor e não necessariamente da Revista sobre o fato em foco. O texto deve ter até cinco páginas.
 - 12.2 **Conjuntura** – matérias que enfocam fatos atuais com base em análise econômica, social ou política, cuja divulgação é oportuna. Não devem ter mais que dez páginas.
13. O arquivo com o trabalho textual deve ser submetido ao sistema em formato Word para Windows, letra Arial, tamanho 12, espaço duplo. Devem ter margem superior, inferior e laterais de 2,5cm, estar paginados e com as linhas numeradas.
14. As referências 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.
15. Conflito de interesses – Como o processo de revisão dos artigos pelos consultores *ad hoc* e do Comitê é sigiloso, procura-se evitar

interesses pessoais e outros que possam influenciar na elaboração ou avaliação de manuscritos.

16. Plágio – A revista não admite, em nenhuma hipótese, plágio total ou parcial.

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. 275p.

Artigo de periódico:

STUKER, H.; BOFF, P. Tamanho da amostra na avaliação da queima acinzentada em canteiros de cebola. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n.1, p.10-13, maio 1998.

Artigo de periódico em meio eletrônico:

SILVA, S.J. O melhor caminho para atuação. **PC World**, São Paulo, n.75, set. 1998. Disponível em: <www.idg.com.br/abre.htm>. Acesso em: 10 set. 1998.

Exemplo de formato de tabela:

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 ⁻¹
Testemunha	113d	95 d	80d	96,0	68.724
Raleio manual	122cd	110 bc	100ab	110,7	47.387
16L ha ⁻¹	131abc	121 a	91bc	114,3	45.037
300L ha ⁻¹	134ab	109 bc	94bc	112,3	67.936
430L ha ⁻¹	122cd	100 dc	88cd	103,3	48.313
950L ha ⁻¹	128abc	107 bc	92bc	109,0	59.505
1.300L ha ⁻¹	138a	115 ab	104a	119,0	93.037
1.900L ha ⁻¹ com pulverizador manual	125bc	106 bc	94abc	108,4	64.316
1.900L ha ⁻¹ com turboatomizador	133ab	109 bc	95abc	112,3	64.129
CV (%)	4,8	6,4	6,1	6,4	-
Probabilidade (teste F)	0,0002⁽²⁾	0,011⁽²⁾			

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

⁽²⁾ Teste F significativo a 1% de probabilidade.

CV = coeficiente de variação.

Fonte: Camilo & Palladini. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.11, nov. 2000.

Livro no todo:

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Recomendação de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 3.ed. Passo Fundo, RS: SBSC/Núcleo Regional Sul; Comissão de Fertilidade do Solo – RS/SC, 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: SBSC/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. p.41-44.

Teses e dissertações:

CAVICHOLLI, J.C. **Efeitos da iluminação artificial sobre o cultivo do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*)**. 134f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 1998. ■

Leve a
Epagri
com você





Balanco Social 2016

R\$1,63

bilhão

Retorno direto de tecnologias e ações

R\$4,98

bilhões

Retorno global

R\$5,01

Retorno para cada real investido na Epagri

114.422

famílias

2.824

entidades

Atendidas pela Epagri



GOVERNO DE SANTA CATARINA
Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca



O Sistema de Produção Direta de Hortaliças (SPDH), que se diferencia do convencional pela sustentabilidade, é uma das 11 tecnologias da Epagri que estão na Plataforma de Boas Práticas para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO/ONU).

Foto: Carlos Koenrich/Epagri