Epagri Ciram

1998 - 2013

CENTRO DE INFORMAÇÕES DE RECURSOS AMBIENTAIS E DE HIDROMETEOROLOGIA

15 anos

Informação e tecnologia ambiental para um futuro sustentável.

Epagri

Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca

Governo do Estado
SANTA CATARINA

Sumário

3 Editorial

4 Lançamentos editoriais

Registro

5 Epagri estuda a moringa, planta rica em vitaminas e minerais

6 Poços artesianos ajudam a combater estiagem

6 Epagri gera retorno social de R$745,7 milhões

7 Dejetos suínos geram economia em lavouras catarinenses

8 Campanha estimula o uso de chapéu

8 População rural representa 15% da brasileira

9 Plantio direto de grãos abrange 1 milhão de hectares em SC

10 Cultivos orgânicos viram salas de aula

11 Epagri supera 150 milhões de registros agrometeorológicos

12 Modernização agropecuária contrasta com baixa escolaridade

Opinião

13 Milho e ferrovia

Conjuntura

14 Santa Catarina: o berço da industrialização da mandioca

Vida rural

17 Produtos de limpeza ecológicos podem ser feitos em casa

Reportagem

19 Ciência – e persistência – contra a extinção

25 Mais jundiás no açude

29 Semente com sabor de tradição

Flora catarinense

32 Morro Baú

Informativo técnico

36 Avaliação de palha de variedades locais de trigo para confecção de artesanato

40 Comportamento de cultivares de pessegueiro ante a ferrugem e o furo de bala conduzidos em sistema de produção orgânica na região do Alto Vale do Itajaí, SC

42 Missioneira-gigante: rendimento animal em pastejo contínuo e aspectos nutricionais e econômicos

46 Frutos da palmeira-juçara: alimento de qualidade para os catarinenses

49 Sistema Visualizador de Informações Florestais (Vinflor) e Sistema de Mapas para a WEB do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina

Nota científica

52 Avaliação de genótipos de goiabeira-serrana para utilização como porta-enxertos de variedades comerciais

Germoplasma

56 SCS417 Monalisa: cultivar de macieira com boa adaptação climática no Sul do Brasil e resistência múltipla a doenças e pragas

Artigo científico

63 Caracterização e avaliação de variedades de arroz de sequeiro conservados por agricultores do Oeste de Santa Catarina

70 Flutuação populacional de cigarrinhas-das-pastagens na grama-missioneira-gigante

76 Propagação clonal de cultivares de *Citrus* sp. pelo cultivo direto de meristemas *in vitro*

81 Rendimento de culturas e teores de P no solo em função de doses e formas de aplicação de fertilizante fosfatado em sistema plantio direto

86 Normas para publicação

Agropecuária Catarinense

ISSN 0103-0779

INDEXAÇÃO: Agrobase e CAB International.

AGROPECUÁRIA CATARINENSE é uma publicação da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Itacorubi, Caixa Postal 502, 88034-901 Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, fone: (48) 3665-5000, fax: (48) 3665-5010, internet: www.epagri.sc.gov.br, e-mail: gmc@epagri.sc.gov.br.

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

EDITOR-CHEFE: Décio Alfredo Rockenbach

EDITOR TÉCNICO: Paulo Sergio Tagliari

JORNALISTA: Cinthia Andruchak Freitas (MTb SC 02337)

CAPA: Vilton Jorge de Souza

DIAGRAMAÇÃO E ARTE-FINAL: Victor Berretta

REVISÃO DE PORTUGUÊS: João Batista Leonel Ghizoni

REVISÃO DE INGLÊS: João Batista Leonel Ghizoni

REVISÃO FINAL: Abel Viana

DOCUMENTAÇÃO: Ivete Teresinha Veit

ASSINATURA/EXPEDIÇÃO: Ivete Ana de Oliveira – GMC/Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3665-5353, fax: (48) 3665-5010, e-mail: assinatura@epagri.sc.gov.br
Assinatura anual (3 edições): R$ 22,00 à vista

FICHA CATALOGRÁFICA
Agropecuária Catarinense – v.1 (1988) – Florianópolis: Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária 1988 - 1991)
Editada pela Epagri (1991 –)
Trimestral
A partir de março/2000 a periodicidade passou a ser quadrimestral.
1. Agropecuária – Brasil – SC – Periódicos. I. Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária, Florianópolis, SC. II. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Florianópolis, SC.
CDD 630.5

Tiragem: 1.800 exemplares
Impressão: Dioesc.

Editorial

O gado flamengo, que entre as décadas de 1960 e 1980 compôs inúmeros rebanhos em Santa Catarina, está ameaçado de extinção. A raça é uma ótima opção para os pequenos agricultores porque produz carne e leite de forma equilibrada, tem porte menor e alta fertilidade, além de ser dócil e resistente a doenças.

Para que esses animais voltem a gerar renda nas propriedades rurais do Estado, a Epagri e a Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc) trabalham com tecnologia de ponta. O objetivo, neste momento, é multiplicar os últimos 50 exemplares brasileiros da raça usando técnicas como a produção de embriões *in vivo* e *in vitro* e a clonagem. Na reportagem de capa, revelamos o esforço dos pesquisadores para recuperar esse patrimônio genético e devolvê-lo aos pecuaristas.

A RAC também apresenta a tecnologia para produção do jundiá, que em poucos anos se multiplicou pelos viveiros de Santa Catarina. Com boa produtividade, crescimento rápido, facilidade de reprodução, boa aceitação no mercado, carne com baixo teor de gordura e poucas espinhas, a espécie é um excelente negócio para os piscicultores.

O trigo-mourisco ou trigo-sarraceno é uma planta trazida da Europa pelos imigrantes poloneses e ucranianos que se estabeleceram no Sul do Brasil. Além de fazer parte das tradições de muitas famílias, a espécie tem vantagens agronômicas e possui um valor culinário muito apreciado, que a RAC mostra em reportagem.

Na seção técnico-científica desponta a matéria sobre o lançamento do novo cultivar de maçã, a Monalisa, que é resistente a doenças e pragas e apresenta bom potencial para produção de frutas com menos agroquímicos ou em sistemas orgânicos. No seguimento, destaca-se o artigo sobre variedades locais de arroz de sequeiro conservadas por agricultores no Oeste de Santa Catarina. A pesquisa identificou variedades com elevado potencial de uso e cultivo comercial, e plantas indicadas para uso como fontes de genes em programas de melhoramento.

A grama-missioneira-gigante destaca-se na pecuária catarinense, principalmente em pequenas e médias propriedades familiares, pois apresenta boa rusticidade e qualidade de pastagem. Nesta edição a RAC apresenta um artigo científico sobre um dos principais insetos pragas dessa forragem, a cigarrinha-das- pastagens, identificando duas espécies mais presentes e sua relação com o clima no Oeste Catarinense. Também traz um informativo técnico sobre pesquisa que comprova que a pastagem tem bom valor nutricional para ganho de peso em bovinos, permitindo a exploração da pecuária de corte de forma lucrativa.

Outro estudo, realizado no Alto Vale do Itajaí, identificou cultivares de pessegueiro que, em sistema orgânico de produção, apresentaram resistência a duas principais doenças da cultura. As plantas, que revelaram ser adaptadas à baixa exigência de frio da região, geram frutos com película avermelhada, que tem boa aceitação no mercado *in natura.*

Para os agricultores familiares que cultivam trigo com vistas à confecção de artesanato, pesquisadores da Epagri, em conjunto com artesãs do Meio Oeste Catarinense, desenvolveram variedades locais com boa qualidade de palha. A novidade pode ser conferida na seção técnico-científica.

Bom proveito e boa leitura!

Produção de leite à base de pasto em Santa Catarina. 2012, 626p. Livro. R$30,00.

O livro auxilia técnicos e produtores nas diversas áreas que envolvem a produção de leite à base de pasto. Os capítulos tratam de temas como princípios da produção; alimentação de bovinos de leite; planejamento forrageiro; implantação, manejo e adubação das pastagens; conservação da forragem; manejo do rebanho; recursos genéticos; sanidade; qualidade do leite e instalações. A obra também disponibiliza ferramentas para administrar a propriedade rural leiteira. A publicação foi elaborada por pesquisadores e extensionistas da Epagri, além de convidados de instituições parceiras.

Contato: gmc@epagri.sc.gov.br

Produção e qualidade de forragem e atributos do solo influenciados por adubação orgânica e nitrogenada. 2012, 50p. BT 157, R$10,00.

Além de reduzir os custos de produção, o uso do esterco de animais como fertilizante para as forrageiras pode melhorar o rendimento e a sustentabilidade dos sistemas de produção. Este Boletim apresenta um estudo sobre o uso de dejetos de suínos como fertilizante na produção de forragem. O trabalho avalia o efeito cumulativo do esterco sobre atributos do solo, a produtividade das plantas, a qualidade da forragem e também analisa custo e benefício da adubação nitrogenada mineral e da orgânica.

Contato: gmc@epagri.sc.gov.br

Estações hidrometeorológicas automáticas: recomendações técnicas para instalação. 2012, 43p. DOC 240, R$10,00.

O avanço da informática e das telecomunicações permitiu coletar e armazenar as informações hidrometeorológicas em tempo real. Além disso, a cada ano, a quantidade de equipamentos disponíveis no mercado é maior, o que reduz os custos de aquisição e instalação. O desafio, então, passa a ser padronizar, manter e operar grandes redes de equipamentos automáticos. Para facilitar essas tarefas, este Documento apresenta padrões para instalar equipamentos de monitoramento hidrológico com base nas recomendações da *World Meteorological Organization* (WMO).

Contato: gmc@epagri.sc.gov.br

Epagri estuda a moringa, planta rica em vitaminas e minerais

O mel produzido a partir das flores é medicinal

Sete vezes mais vitamina C que a laranja, quatro vezes mais cálcio e duas vezes mais proteína que o leite, seis vezes mais vitamina A que a cenoura, três vezes mais potássio que a banana, mais ferro que o espinafre, além de vitaminas B, E e betacaroteno e sais minerais como fósforo, selênio e zinco. Toda essa riqueza nutricional se concentra na moringa (*Moringa oleifera* Lam.), também conhecida como lírio-branco e quiabo-de-quina. A espécie, originária da Índia, é uma das 30 plantas nutracêuticas cuja adaptação às condições do litoral de Santa Catarina vem sendo avaliada na Epagri/Estação Experimental de Itajaí.

"A moringa é uma grande esperança para o combate da fome no mundo", diz o pesquisador Antonio Amaury Silva Junior. Os estudos da Epagri ainda se limitam a avaliações botânicas e fenológicas, mas os pesquisadores planejam analisar também o cultivo e o processamento. "Vejo uso potencial na indústria, nas merendas escolares e nos sistemas de clarificação de água", diz o engenheiro-agrônomo.

A árvore cresce cerca de 3 a 4 metros em um ano e pode atingir 10 a 12 metros de altura. Tem flor perfumada, branca ou bege, e floresce o ano inteiro. O fruto é semelhante a uma vagem com três faces. De acordo com Amaury, a moringa se adapta melhor em clima tropical e subtropical e prefere solos férteis e sem acidez. A propagação é feita por sementes e estacas, e, a partir do segundo ano, a produção ultrapassa os 600 frutos. "A colheita de folhas não deve ultrapassar 50% do total da copa para que a planta possa rebrotar adequadamente. Podem-se fazer três a quatro colheitas por ano", explica.

A espécie tem alto valor nutricional e pode ajudar no combate à fome

A espécie é cultivada na África, na Ásia, na América Latina e em quase todas as regiões tropicais. No Brasil, os primeiros cultivos iniciaram no Nordeste. A introdução em Santa Catarina é recente e se limita a algumas propriedades rurais e sítios. "A possibilidade de cultivo sistemático da moringa no Estado está vinculada a eventuais demandas institucionais, como na merenda escolar, comerciais, para feiras e supermercados, além de indústrias de alimentos", avalia Amaury.

Usos múltiplos

Praticamente todas as partes da planta podem ser aproveitadas. Na Indonésia, as folhas são usadas em sopas, molhos, saladas, sucos, pães e biscoitos. Em Timor Leste, as flores são fritas em óleo de coco e imersas em leite de coco. Os frutos são consumidos na forma de picles ou fritos, e as sementes são cozidas e usadas em saladas. As raízes podem ser cozidas ou preparadas em conserva. "As flores são melíferas, e o mel dessa espécie é medicinal e alcança altas cotações na Europa", acrescenta o pesquisador.

A moringa também apresenta propriedades medicinais e funcionais. A casca tem ação antimicrobiana, antineurálgica, antirreumática, antiescorbútica, diurética e estimulante. Os frutos são antioxidantes, anti-inflamatórios, hipotensores, antitumorais e hipoglicêmicos. As folhas, por serem ricas em vitaminas, combatem os radicais livres, prevenindo o envelhecimento precoce. "A medicina popular praticada na Ásia, África e América Central sugere o uso para afecções de pele e doenças das articulações e do sistema digestivo", conta Amaury.

Pesquisas científicas confirmam muitas propriedades medicinais, como a eficiência da planta no tratamento de reumatismo, tumores, lúpus eritematoso, artrites, hipertensão arterial, hepatite, glaucoma, irritação gastrointestinal, dermatoses, bronquites e outras doenças.

Outra característica da moringa é a capacidade de purificar a água. Das folhas, flores e sementes se extrai um produto usado como decantador no tratamento de água para consumo humano, similar aos produtos químicos utilizados pelas companhias de tratamento. "As folhas maceradas provocam rápida limpeza em poças de água barrenta. Se não estiver contaminada, ela fica própria para o consumo", explica. No Nordeste brasileiro, a planta já é usada dessa forma.

A Epagri não fornece sementes ou mudas, especialmente de espécies em fase preliminar de pesquisa. Para ter mais informações sobre a moringa, entre em contato pelo e-mail amaury@epagri.sc.gov.br. ■

Poços artesianos ajudam a combater estiagem

Mais de 500 poços artesianos estão sendo perfurados em 154 municípios catarinenses que sofreram perdas com estiagens nos últimos anos. A medida, anunciada pelas Secretarias de Estado da Defesa Civil e da Agricultura, é resultado de dois programas que somam investimentos de R$17 milhões, executados em parceria com o Ministério da Integração Nacional e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Foto: Secretaria da Agricultura e da Pesca de Santa Catarina

Investimentos somam R$17 milhões e abrangem 154 municípios

O primeiro programa prevê a perfuração de 336 poços em convênio entre a Secretaria da Defesa Civil e o Ministério da Integração Nacional. O valor total é de R$11 milhões, sendo R$1,1 milhão de contrapartida estadual. A medida beneficia 100 municípios que tenham decretado situação de emergência mais de cinco vezes nos últimos 10 anos.

O segundo faz parte do projeto Caminhos do Desenvolvimento do Pacto por Santa Catarina, que conta com financiamento de R$611 milhões com o BNDES. Para minimizar os efeitos da estiagem no Estado, estão previstos R$60 milhões. Desse valor, R$6,5 milhões são destinados à perfuração de 200 poços, beneficiando 54 municípios que tenham decretado situação de emergência menos de cinco vezes nos 10 últimos anos.

O trabalho deve ser concluído no primeiro quadrimestre do ano. A Secretaria da Agricultura e da Pesca é responsável pela operacionalização técnica para a perfuração dos poços. Os programas compreendem quatro ações: estudo para definição dos locais a serem perfurados por empresa especializada, perfuração dos poços, aquisição de reservatório de polietileno com capacidade de 20 mil litros para cada poço e compra de sistema de bombeamento. ■

Epagri gera retorno social de R$745,7 milhões

Cada real investido na Epagri em 2011 resultou em R$3,09 em benefícios para os catarinenses. O trabalho da Empresa durante o ano gerou um retorno social de R$745,7 milhões em Santa Catarina e R$82,6 milhões em outros estados. Esses são alguns dos resultados revelados pelo Balanço Social de 2011, que presta contas das ações da empresa nas áreas social, ambiental e econômica.

O documento apresenta tecnologias que beneficiaram as famílias rurais com mais produtividade, redução de custos e agregação de valor ou expansão de atividades em novas áreas. A publicação também revela ações de extensão rural que se destacaram nas áreas de geração de renda, meio ambiente, inclusão social, segurança alimentar, condições para viver e gênero e geração. “Além de mostrar os impactos sociais, econômicos e ambientais de 40 tecnologias selecionadas, a publicação destaca 54 ações que promoveram o desenvolvimento sustentável no meio rural”, destaca o presidente Luiz Ademir Hessmann.

De acordo como o Balanço, que está na terceira edição, a Empresa assistiu, diretamente, 124.410 famílias de agricultores e pescadores artesanais e 2.904 entidades vinculadas ao meio rural em todas as regiões catarinenses em 2011. Os resultados revelam um crescimento continuado tanto no número de famílias assistidas quanto no retorno econômico proporcionado pelas tecnologias. “Na primeira edição, em 2009, foram assistidas 95 mil famílias e as tecnologias geradas permitiram atribuir à Epagri um retorno econômico de R$531 milhões. Em 2011, foram assistidas 40% mais famílias e o retorno econômico das tecnologias cresceu 30%. Isso mostra uma evolução bastante positiva da atuação da Empresa”, avalia o coordenador do Balanço Social, Luiz Toresan. ■

Fotos: Aires Mariga

A Empresa assistiu, diretamente, 124.410 famílias rurais em 2011

Dejetos suínos geram economia em lavouras catarinenses

Santa Catarina tem um rebanho industrial superior a 6 milhões de suínos que produzem, diariamente, 42 mil metros cúbicos de dejetos líquidos. Quando não recebem tratamento adequado, esses resíduos se tornam um grave problema ambiental. Mas eles podem ser reciclados sem poluir e ainda gerar economia nas propriedades se forem usados como fertilizantes na agricultura. "As principais vantagens são a redução do custo de produção, do impacto ambiental e dos custos com tratamento de dejetos na propriedade", destaca o pesquisador Eloi Scherer, da Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf).

De acordo com o pesquisador, cada metro cúbico de dejetos líquidos contém, em média, 7kg de macronutrientes essenciais (nitrogênio, fósforo e potássio) capazes de substituir os fertilizantes minerais, que geralmente são importados. "Se todos os dejetos fossem adequadamente armazenados, 107 mil toneladas desses macronutrientes estariam disponíveis nas propriedades. E caso eles fossem integralmente aproveitados, 215 mil toneladas de fertilizantes minerais deixariam de ser utilizados no Estado", calcula.

Redução de custos

Estima-se que 100 mil hectares de milho sejam adubados anualmente com esterco de suínos em Santa Catarina em aproximadamente 20 mil propriedades rurais – a maior parte no Oeste do Estado. Em 2011, de acordo com cálculos da Epagri, a economia média nessas propriedades foi de R$192 para cada hectare plantado em comparação com a adubação mineral.

O uso dos dejetos também eleva a produtividade nessas lavouras, que são importantes para alimentar os suínos. Ensaios da Epagri mostram que, até um limite máximo de 80m^3/ha, há incremento de 50 a 60 sacos de milho por hectare para cada metro cúbico de dejeto líquido aplicado. Eloi conta que a maioria dos produtores obtém produtividade acima de 150 sacas por hectare e em alguns casos alcança 200 sacas.

O esterco líquido de suínos também é usado em lavouras de feijão e na produção de pasto para o gado leiteiro. "Como a produção de forragem ocorre o ano todo, o uso dos dejetos torna-se mais viável, pois pode ser distribuído nos diversos períodos do ano, reduzindo os custos de armazenamento", explica o pesquisador.

Uso racional

Os dejetos suínos podem substituir parcial ou totalmente os fertilizantes minerais, mas a aplicação precisa de critérios para não causar problemas ambientais. O uso deve ter como base a necessidade de nutrientes da planta, a disponibilidade de nutrientes no solo e a qualidade fertilizante dos dejetos. "Quando são aplicadas quantidades de nutrientes superiores às retiradas pelas culturas, pode ocorrer a contaminação da água principalmente com nitrato e fósforo. Outro problema é a possibilidade de contaminação do solo e da água com metais pesados, como zinco e cobre", alerta o pesquisador.

Desde a década de 1980, a Epagri conduz experimentos com diversas culturas para obter indicadores que garantam o uso desses dejetos na agricultura de forma sustentável. Esse trabalho já serviu de base, por exemplo, para as tabelas de recomendação de adubos e corretivos adotadas desde 2004 pela Comissão de Química e Fertilidade do Solo do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.■

Manejo cuidadoso

Nas propriedades rurais, os dejetos são coletados e armazenados em esterqueiras ou lagoas de estabilização recobertas por manta plástica para evitar a poluição ambiental. Antes da aplicação, o esterco passa por tratamento anaeróbio e a estabilização ocorre em aproximadamente 30 dias.

Recentemente, alguns produtores com grande disponibilidade de dejetos e pouca área para usá-los na forma líquida têm transformado os resíduos em composto orgânico (sólido). Nesse sistema, os dejetos são adicionados a um substrato, como serragem, em plataformas de compostagem. "Por ser um processo de decomposição aeróbia, a compostagem é mais eficiente para eliminar patógenos do que o sistema anaeróbio porque atinge temperaturas mais elevadas", explica Eloi Scherer.

Estima-se que no Estado 100 mil hectares de milho sejam adubados anualmente com esterco de suínos

Campanha estimula o uso de chapéu

Em Bandeirante, no Extremo Oeste de Santa Catarina, o chapéu vem se tornando acessório inseparável dos agricultores, especialmente no verão. Essa atitude é efeito da campanha "Use chapéu e tenha mais saúde", iniciada pelo Escritório Municipal da Epagri há 7 anos para orientar a população a se proteger contra os raios solares. "Percebemos que as pessoas não se preocupavam com isso e só usavam boné, que não protege de forma suficiente", conta o extensionista José Clóvis Moreira.

Outra motivação foi o histórico dos casos de câncer de pele no Estado. "Estamos diretamente em contato com as famílias rurais e sentimos necessidade de fazer alguma coisa pela saúde dessas pessoas. Entendemos que, além da assistência técnica, a Epagri poderia contribuir com as causas sociais e de saúde também", justifica Moreira.

A última edição iniciou em novembro e se estendeu durante todo o verão nas escolas, na imprensa e com a distribuição de cartazes no município. No dia do lançamento, em parceria com a Prefeitura, a Secretaria Municipal de Saúde e o Sicoob e com apoio de diversas farmácias, foi montada uma barraca por onde passaram mais de 100 pessoas para receber orientações e assistir a uma palestra. Os visitantes também receberam chapéus, protetor solar e materiais informativos. "Recomendo a todos usar chapéu; saúde não importa a idade", disse a agricultora Letícia Strapasson, de 80 anos.

A ação também ajudou a resgatar o costume de plantar trigo crioulo e produzir os próprios chapéus. "Tenho recebido diariamente pedidos de chapéus e isso ocorreu depois que a Epagri incentivou as pessoas com a campanha", diz a agricultora Maria Dacroce.

A iniciativa se tornou referência para outros municípios e até mesmo para empresas, como construtoras, que passaram a fornecer chapéus para os funcionários.

Foto: E.M. Bandeirante

Trabalho de conscientização tornou comum usar o acessório em Bandeirante

População rural representa 15% da brasileira

A ocupação rural no Brasil é de 29,37 milhões de pessoas, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A base de dados é de 2011 e mostra que a população residente no campo representa 15% do total do País, que é de 195,24 milhões de pessoas.

A população rural entre 15 e 54 anos corresponde a cerca de 16 milhões de pessoas e abrange 54,8% do total que vive no meio rural. Os dados da agricultura foram compilados pelo coordenador da Assessoria de Planejamento Estratégico do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), José Garcia Gasques.

O estudo mostra ainda que a população ocupada em atividades agrícolas soma 14,7 milhões de pessoas, e a maioria é composta por empregados (28,4%) e autônomos (29,6%). Nesse aspecto, chama a atenção que as pessoas estão ocupadas nas atividades primárias da agropecuária, que corresponderam a 4,7% do Produto Interno Bruto (PIB) da economia em 2011. "O setor compreendido pelo agronegócio abrange, além dessas atividades primárias, outras até chegar ao consumidor final, ao mercado interno ou ao mercado internacional, e corresponde a 22,2% do PIB da economia", constata Gasques.

Entre 2009 e 2011, houve redução de cerca de um milhão de pessoas ocupadas na agricultura. Essa redução representa a realocação para outros setores, uma vez que o crescimento econômico da agricultura transfere atividades para outros segmentos, como a agroindústria e os serviços.

Com relação ao grau de instrução, os dados da PNAD mostram que 57% da população rural têm entre 4 e 14 anos de estudo, e que 22,5% não têm instrução ou têm menos de 1 ano de estudo. Na população urbana esse percentual é de 9,7%.

Foto : Aires Mariga

Cerca de 54% das pessoas que vivem no campo têm entre 15 e 54 anos

Plantio direto de grãos abrange 1 milhão de hectares em SC

O Sistema de Plantio Direto de Grãos (SPDG), que se caracteriza pela semeadura direta das culturas com mínimo revolvimento do solo e sem preparo prévio, abrange aproximadamente 100% da área cultivada com soja, 90% da área com trigo e 80% da área com milho e feijão em Santa Catarina. No ano agrícola 2010/11, a tecnologia foi aplicada em mais de 1 milhão de hectares de lavouras do Estado.

A Epagri participa do desenvolvimento e da difusão do SPDG em Santa Catarina desde a década de 1990, principalmente junto aos agricultores familiares, resultando em aumento expressivo da área de adoção. A maior expansão ocorreu entre os anos agrícolas 1995/96 e 1998/99, período em que a Empresa desenvolveu, em todas as regiões do Estado, o Projeto de Recuperação, Conservação e Manejo dos Recursos Naturais em Microbacias Hidrográficas (Microbacias), cuja ênfase foi a adoção de práticas de manejo conservacionista do solo.

Hoje o SPDG é praticado por agricultores catarinenses com qualquer escala de produção de grãos e atinge maiores índices de adoção entre o Planalto e o Extremo Oeste do Estado. "A substituição do sistema convencional de manejo do solo pelo plantio direto resultou, ao longo do período de adoção, tanto em redução do custo de produção quanto em aumento da produtividade, com impacto positivo sobre toda a cadeia produtiva de grãos em Santa Catarina", explica Milton da Veiga, engenheiro-agrônomo da Epagri/Estação Experimental de Campos Novos.

Foto: EECN

A tecnologia reduz a erosão, melhora as condições físicas e químicas do solo e promove o sequestro de carbono

Benefícios

Além da semeadura direta, esse sistema prevê a rotação de culturas e a manutenção do solo, permanentemente coberto pelas plantas ou por seus resíduos. Por esse motivo, a tecnologia reduz a erosão e, consequentemente, a poluição dos mananciais. O SPDG também promove o sequestro de carbono da atmosfera, já que aumenta o teor de matéria orgânica no solo, e reduz o uso de combustíveis fósseis, responsáveis pela emissão de gases de efeito estufa.

Nas lavouras catarinenses que adotaram a tecnologia, a produtividade cresceu em média 10% em relação ao sistema convencional de manejo do solo. Na safra de 2010/11, isso significou um acréscimo de R$247,8 milhões na renda bruta da produção de grãos do Estado. De acordo com Milton da Veiga, o aumento da produtividade foi provocado pela melhoria nas condições físicas e químicas do solo e pela redução da evaporação da água e do processo erosivo nas lavouras.

Outro benefício da adoção do SPDG é a estabilidade da produção. Nesse sistema, a necessidade de replantio é menor, assim como a variação anual nos índices de produtividade das culturas. "Esses aspectos são fundamentais para manter a sustentabilidade econômica nas propriedades rurais", avalia Milton.

Economia

Como no plantio direto as operações de preparo primário (aração ou escarificação) e secundário (gradagens) do solo não são realizadas, o custo de produção das lavouras é reduzido. De acordo com cálculos da Epagri, o SPDG gera economia média de R$237,15 para cada hectare plantado no Estado.

Facilitando o trabalho nas plantações, a tecnologia contribui para reduzir a demanda por mão de obra e a dificuldade das atividades, melhorando a autoestima dos agricultores. "Isso se refletiu sobre a redução do êxodo do campo para as cidades e das cidades menores para as maiores", diz o pesquisador. ■

Foto: EECN

O SPDG elevou a produtividade das lavouras em cerca de 10%

Cultivos orgânicos viram salas de aula

Em boa parte dos centros de treinamento da Epagri, pomares, hortas e lavouras de alimentos orgânicos tornam mais saudável a alimentação dos visitantes, que podem ver de perto a produção e aprender a cultivar alimentos sem insumos químicos. O objetivo é mostrar que é possível produzir de forma sustentável, com menor custo e maior segurança na produção, além de estimular a prática nas propriedades rurais.

O Centro de Treinamento de Chapecó (Cetrec) é utilizado como unidade didática para capacitar técnicos e agricultores na produção orgânica de alimentos como alface, beterraba, cenoura, brócolis, batata, mandioca, milho, feijão, laranja, uva e pêssego. Ele funciona como centro de referência para os escritórios municipais da Epagri, que organizam grupos para as capacitações.

São mil metros quadrados de horta, 3 mil metros quadrados de pomar e 2 hectares de lavouras. Em visitas, cursos e excursões essas áreas viram salas de aula para apresentar técnicas de manejo e conservação do solo e outras tecnologias. “No oeste de Santa Catarina, onde há problemas com a estiagem, procuramos mostrar que com o manejo adequado do solo e a manutenção da mata ciliar é possível garantir uma produção contínua e boa, independentemente das condições climáticas”, explica a chefe do centro, Sônia Bortolanza. Os alimentos são servidos nos eventos do Cetrec – cerca de três por semana.

O Cetrecampos, em Campos Novos, produz orgânicos desde o ano 2000. A horta de 0,5ha rende cerca de 10t por ano de alimentos como cenoura, repolho, tomate, pepino, feijão, batatinha e cebola, além de servir para difundir técnicas e sistemas de produção orgânica. Em cursos, dias de campo e visitas são repassadas técnicas como produção de adubos orgânicos, compostos e mudas, cultivo protegido, entre outras.

Foto: Cetrec

Em Chapecó, os visitantes aprendem a produzir bem em épocas de estiagem

Em uma área de 0,5ha, o Centro de Treinamento de Florianópolis (Cetre) colhe 15,8t de hortaliças por ano. O local serve para repassar o conceito de segurança alimentar e difundir tecnologias limpas de produção de hortaliças em pequenas áreas urbanas e rurais. São ensinadas técnicas de conservação do solo e da água, produção de mudas, tratos culturais, irrigação, produção em abrigo de cultivo, colheita e conservação dos produtos. Os alimentos vão para o restaurante do Cetre, que serve cerca de 760 refeições por mês.

“Temos a obrigação de mostrar o uso racional e a redução do uso de agrotóxicos visando produzir alimentos mais sadios e sem resíduos”, diz Loenir Loro, chefe do Cetresmo, em São Miguel do Oeste. Lá, os visitantes aprendem técnicas ecológicas de controle de pragas e doenças e também a fazer caldas fertilizantes e adubar com bagaço de cana compostado, estercos e outros materiais. O Cetresmo produz cerca de 11t de hortaliças e frutas por ano em 1,5ha.

Em parceria com a Estação Experimental de Itajaí são desenvolvidas no Cetrar, em Araranguá, pesquisas em produção orgânica de arroz irrigado e tipos especiais do cereal. São 22ha plantados e a produção média é de 6,5 mil a 7 mil toneladas por hectare. “O centro serve como vitrine para difusão dos trabalhos que a Epagri desenvolve tanto na pesquisa como na extensão”, diz o chefe do centro, Luiz Carlos Piva.

Em Concórdia, embora as áreas não sejam usadas em treinamentos, há uma pequena horta e um pomar de 1ha onde se produz mais de 1t de frutas cítricas por ano. Centros de treinamento da Epagri em Videira, Tubarão e São Joaquim também mantêm hortas que abastecem seus refeitórios.■

Foto: Cetrar

Pesquisas com arroz irrigado orgânico são conduzidas no centro de Araranguá

Epagri supera 150 milhões de registros agrometeorológicos

O Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Ciram) da Epagri encerrou 2012 com 155.702.530 registros em seu banco de dados agrometeorológicos. O número representa o trabalho de um século de medições e armazenamento de 163 variáveis ambientais, como níveis de rio e de chuva, temperatura, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e velocidade do vento, entre outras.

O banco de dados recebe informações de cerca de 300 estações agrometeorológicas automáticas e convencionais instaladas em todo o Brasil, sobretudo nos estados da Região Sul. O número de registros sofreu sensível elevação no ano 2000 com o ingresso das estações automáticas na rede de monitoramento. Isso porque elas medem as variáveis em intervalos de 15 minutos e as enviam ao banco de dados a cada hora. Nas estações convencionais são feitas três medições ao dia.

Crescimento

Entre 2000 e 2008, o banco de dados do Ciram crescia na ordem de 5 milhões de novos registros ao ano. A partir de 2010, com a entrada de novas estações na rede, o incremento passou a ser de 20 milhões de dados por ano. “Entram cerca de 60 mil novos dados ao dia. Só em 2012 o banco aumentou o acervo em 19.692.569 registros”, informa Eduardo Nathan Antunes, analista de sistemas da Epagri/Ciram, responsável pelo banco de dados.

“Seguindo essa tendência de crescimento, é possível estimar que o banco de dados ainda tenha capacidade de armazenagem e processamento, com bom desempenho, até pelo menos 2015”, contextualiza Nathan. Isso graças a uma mudança de equipamento, realizada em julho do ano passado, que aumentou em 600% a memória e em 844% a capacidade de armazenagem.

O banco reúne variáveis medidas desde 1911. “Naquela época os registros eram de médias mensais; em 1943 o banco começou a armazenar dados diários”, explica Nathan. Graças ao sistema de controle de qualidade de dados, as principais variáveis medidas pelas estações agrometeorológicas são automaticamente classificadas quando entram no banco e divididas entre aprovadas, suspeitas ou reprovadas. Assim, além da quantidade, a Epagri garante a qualidade do acervo agrometeorológico.

Valor inestimável

A formação de séries históricas (registro de pelo menos 30 anos das variáveis ambientais de uma localidade) permite desenvolver pesquisas para conhecer melhor o clima de cada região. Essas informações também apoiam o trabalho de previsão do tempo desenvolvido pelo Ciram e servem para outros fins.

Em 2012, a Epagri emitiu 581 documentos, reunindo dados meteorológicos que atenderam solicitações de empresas do setor privado (principalmente construção civil e engenharia), de acadêmicos, da Secretaria de Estado da Defesa Civil e de outros órgãos do governo. Em 2011 o número chegou a 743.

Também são elaborados laudos, documentos assinados por meteorologistas atestando a existência de certa condição meteorológica. O Ciram expede uma média de 500 laudos meteorológicos ao ano para seguradoras, prefeituras municipais (sobretudo para decretação de situação de emergência), Poder Judiciário, secretarias de Estado e outras instituições. Esse número varia de acordo com as condições meteorológicas do ano. Em 2012 a Epagri emitiu 303 laudos. ■

Estações automáticas abastecem o banco de dados com variáveis medidas a cada 15 minutos

São cerca de 300 estações instaladas no Brasil, a maior parte na Região Sul

Modernização da agropecuária contrasta com baixa escolaridade

O processo de modernização das atividades agropecuárias no Brasil migrou de um momento de grande mecanização para maior investimento em capital intelectual, na forma de técnicas de irrigação, uso de sementes certificadas e transgênicas, acesso a assistência técnica, plantio direto, transferência de embriões, rastreamento, confinamento e inseminação. Essa é uma das conclusões do Atlas do Espaço Rural Brasileiro lançado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O documento integra dados do Censo Agropecuário 2006 e das pesquisas populacionais, sociais, econômicas e ambientais do Instituto, retratando a realidade territorial do campo brasileiro.

Esse cenário de modernização contrasta com a baixa escolaridade no meio rural. Dos proprietários que administravam diretamente 3,9 milhões dos 5,2 milhões de estabelecimentos agropecuários do País, 82% eram analfabetos ou não tinham completado o ensino fundamental. As mulheres, que respondiam por cerca de 13% dos estabelecimentos, tinham a maior taxa de analfabetismo: 45,7%, contra 38,1% dos homens.

A concentração dos maiores percentuais de proprietários com nível médio de instrução (regular e profissionalizante) ocorre nas áreas de maior dinamismo da produção agrícola, com destaque para o Centro-Sul, especialmente na região de domínio do complexo agroindustrial da soja e de outras commodities para exportação. De acordo com o Atlas, essa realidade demonstra uma correlação entre o aprimoramento técnico da agricultura e o nível de instrução do produtor.

O documento também aponta que a agricultura familiar, apesar de abranger 4,4 milhões de estabelecimentos agropecuários (84,4% do total), cobria apenas 80 milhões de hectares, o equivalente a 24,3% da área. O tamanho médio das propriedades com agricultura familiar era de 18,3ha, enquanto a área média do restante dos estabelecimentos era de 330ha.

Meio ambiente

A agropecuária é uma das atividades humanas que causam maior impacto sobre o ambiente natural, de acordo com a publicação. Dos seis biomas encontrados no território nacional, o que mais sofre pressão dessa atividade é o pampa, com 71% da área ocupada com estabelecimentos agropecuários, seguido pelos biomas pantanal (69%), mata atlântica (66%) e cerrado (59%).

Segundo o Censo Agropecuário 2006, apenas 20% dos estabelecimentos tinham matas destinadas a Áreas de Preservação Permanente ou Reserva Legal. Além disso, cerca de 40% não usavam práticas agrícolas capazes de prevenir e controlar a erosão. A região Sul apresenta o maior percentual de estabelecimentos que adotavam essas práticas – aproximadamente 70%.

Os mapas também mostram que aproximadamente 90% dos recursos hídricos do País são destinados à produção agrícola, à produção industrial e ao consumo humano. A maior demanda está na agricultura irrigada: o censo identificou 4,5 milhões de hectares irrigados – 8,3% das áreas de lavoura do País.

Arroz

Entre as culturas agrícolas, o arroz se destacou no período analisado. A produção saltou de 7,4 milhões de toneladas em 1990 para 12,7 milhões de toneladas em 2009. A Região Sul, responsável por dois terços da produção nacional, foi a que mais contribuiu para o crescimento, com mudanças de caráter tecnológico e avanço da área de cultivo.

A melhoria no manejo da cultura e a adoção de variedades com rendimento superior, aliadas à expansão da área plantada (58,4%), elevaram a produção no Rio Grande do Sul, o principal produtor nacional, de 3,2 milhões de toneladas em 1990 para 8 milhões de toneladas em 2009. Santa Catarina, o segundo maior produtor, evoluiu de 567,7 mil toneladas em 1990 para 1 milhão de toneladas em 2009.■

Estudo revela mais acesso a assistência técnica e investimentos em irrigação e sementes certificadas

Foto: Aires Mariga

Milho e ferrovia

Mário Lanznaster[1]

A Coopercentral Aurora Alimentos é um conglomerado agroindustrial sediado em Chapecó, SC, que pertence a 13 cooperativas agropecuárias. Faturou R$3,8 bilhões em 2011. Com a incorporação da estrutura produtiva da Bondio Alimentos, passa a sustentar cerca de 17.800 empregos diretos. Sua capacidade de processamento é de 14 mil suínos/dia, 700 mil aves/dia e 2 milhões de litros de leite/dia. Mantém, no campo, plantéis permanentes de 850 mil suínos e 19 milhões de frangos. Sua base produtiva é formada por 9 mil produtores de leite, 3,6 mil criadores de suínos e 1,8 mil criadores de aves. Possui sete unidades industriais para processamento de suínos, seis plantas para processamento de aves, quatro fábricas de rações, uma indústria de lácteos, dez unidades de ativos biológicos (granjas de reprodutores suínos e matrizes de aves, incubatórios e silos), uma unidade de disseminação de genes (UDG), nove unidades comerciais e 100 mil pontos de vendas no País.

Fiz essa introdução para mostrar que nossa agroindústria é uma entre tantas outras de Santa Catarina e também do Oeste do Rio Grande do Sul e do Paraná, que sentem a falta de uma melhor estrutura de transporte para mobilizar a riqueza de nossas regiões. Hoje o asfalto não dá conta de tudo, e muitas estradas ainda são de 30 anos atrás, com buracos e necessitando ser alargadas ou ter acostamentos decentes.

Particularmente, a agroindústria do Oeste Catarinense está longe dos grandes centros de consumo e distante das áreas produtoras de milho, seu principal insumo. A região importa mais de 2 milhões de toneladas desse grão por ano e necessita de uma ferrovia para unir os dois polos – levando o alimento industrializado para as grandes cidades

e trazendo, principalmente, milho e soja. A ausência de ferrovia está retirando a competitividade regional e fazendo empresas catarinenses migrar para o centro do País. O grande oeste catarinense corre o risco de perder sua competitividade pela alta dependência dessa matéria prima.

O transporte ferroviário é a alternativa viável para baratear custos de transporte e o custo final dos produtos

O custo de transporte, caso se mantenha a atual matriz, deverá inviabilizar grandes empreendimentos do agronegócio catarinense. O transporte rodoviário para longas distâncias e grandes volumes não se sustenta a longo prazo por seu componente de custos.

Rodovias em péssimas condições e inexistência de ferrovias e hidrovias anulam a competitividade das empresas oestinas, especialmente as agroindústrias. Ou esse quadro muda, ou as empresas irão embora.

A ausência de ferrovia está retirando a competitividade regional e fazendo empresas catarinenses migrar para o centro do País

As deficiências da infraestrutura logística brasileira, localizadas fora da porteira dos estabelecimentos rurais, anulam a aptidão e a competência do agronegócio e prejudicam muito mais a agricultura do que as barreiras externas, como subsídios, quotas e sobretaxas.

A solução dos altos custos do transporte agrícola passa pelo incentivo a outros modais e pela interação deles, a multimodalidade. Será preciso vencer desafios para que outras modalidades de transporte possam ser efetivamente utilizadas, melhorando a eficiência da operação e diminuindo seus custos.

O transporte ferroviário é a alternativa viável para baratear custos de transporte e o custo final dos produtos. Cada vez mais os custos de transporte terão peso maior no preço final dos produtos. Quem estiver longe dos centros de consumo ou de produção acaba arcando com o custo de transporte e empobrecendo. Transporte ágil e barato é fator de atratividade de investimentos regionais e desenvolvimento local. ■

[1] Engenheiro-agrônomo, Presidente da Coopercentral Aurora Alimentos, C.P. 831, São Cristóvão, 89803-901 Chapecó, SC, fone: (49) 3321-3104, e-mail: diretoria@auroraalimentos.com.br.

Santa Catarina: o berço da industrialização da mandioca

Enilto de Oliveira Neubert[1]

Doze mil anos de história

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é um dos principais legados de povos do passado para as gerações do presente. Com frequência, é considerada "o mais brasileiro dos cultivos". Essa distinção se sustenta em evidências obtidas em testes de DNA e estudos arqueológicos mais recentes que apontam para a origem e a domesticação da mandioca no Sudoeste da Amazônia, em uma região que compreende os estados do Acre, Rondônia, Tocantins, Goiás e Mato Grosso há cerca de 10 mil a 12 mil anos (Olsen & Schaal, 2001; Allem, 2002; Carvalho, 2005; Murray, 2010).

Os nativos descobriram e domesticaram essa planta e também desenvolveram técnicas de processamento para a obtenção de diferentes produtos dela derivados. Ocorre que essas técnicas de fabricação utilizavam instrumentos rudimentares que, operados pela força braçal, exigiam muito esforço humano e não permitiam a produção em escala. O principal produto há muito desenvolvido por esses povos foi a farinha de mandioca, e estudos arqueológicos apontam a importância desse alimento processado para civilizações de 2 a 3 milênios a.C. (Crepaldi, 1992).

Em Santa Catarina, a arte de fazer farinha de mandioca também remonta há tempos passados e anteriores à chegada dos europeus. Já no ano de 1526, segundo Boiteux, citado por Pereira (1993), um galeão da frota de Dom Rodrigo de Acuña adquiriu dos silvícolas da Ilha de Santa Catarina (onde atualmente está Florianópolis) 30 quintais do produto (1.800kg), comprovando já existir também em solo catarinense esse saber-fazer nativo. Entretanto, foi com a chegada dos imigrantes açorianos que, na ainda Capitania da Ilha de Santa Catarina, a produção da farinha de mandioca iniciou um novo e histórico momento. Comparada à então postura portuguesa de dominar povos nativos, carrear para Portugal toda sua riqueza saqueável e, depois, todo o produto da capacidade de produção dos povos conscritos (Ribeiro, 1995), essa foi uma herança que pode ser entendida como positiva. Consta que os portugueses vindos das ilhas dos Açores possuíam muito conhecimento e habilidade para trabalhar a madeira e eram mestres na construção de engenhos.

O legado dos açorianos

No ano de 1748, a Capitania de Santa Catarina (atual Ilha de Santa Catarina e proximidades) recebe seus primeiros imigrantes açorianos (Silveira, 2010). Os recém-chegados não obtiveram sucesso no cultivo dos grãos que bem produziam em Açores, mas ao depararem com o fabrico da farinha de mandioca pelos nativos, reconheceram seu valor alimentar e estratégico e logo perceberam que seus engenhos poderiam ser adaptados para alavancar essa atividade local. Assim, com a introdução dos seus "avançados" engenhos de farinha de mandioca, como citado por Pereira (1993), nascia em Santa Catarina a indústria da mandioca na sua primeira versão pós-nativos. Essa mudança na estrutura "industrial" ocorreu primeira e unicamente em Santa Catarina, com as demais regiões produtoras de mandioca continuando a fabricar a farinha de acordo com o instrumental e os modos de operar nativos.

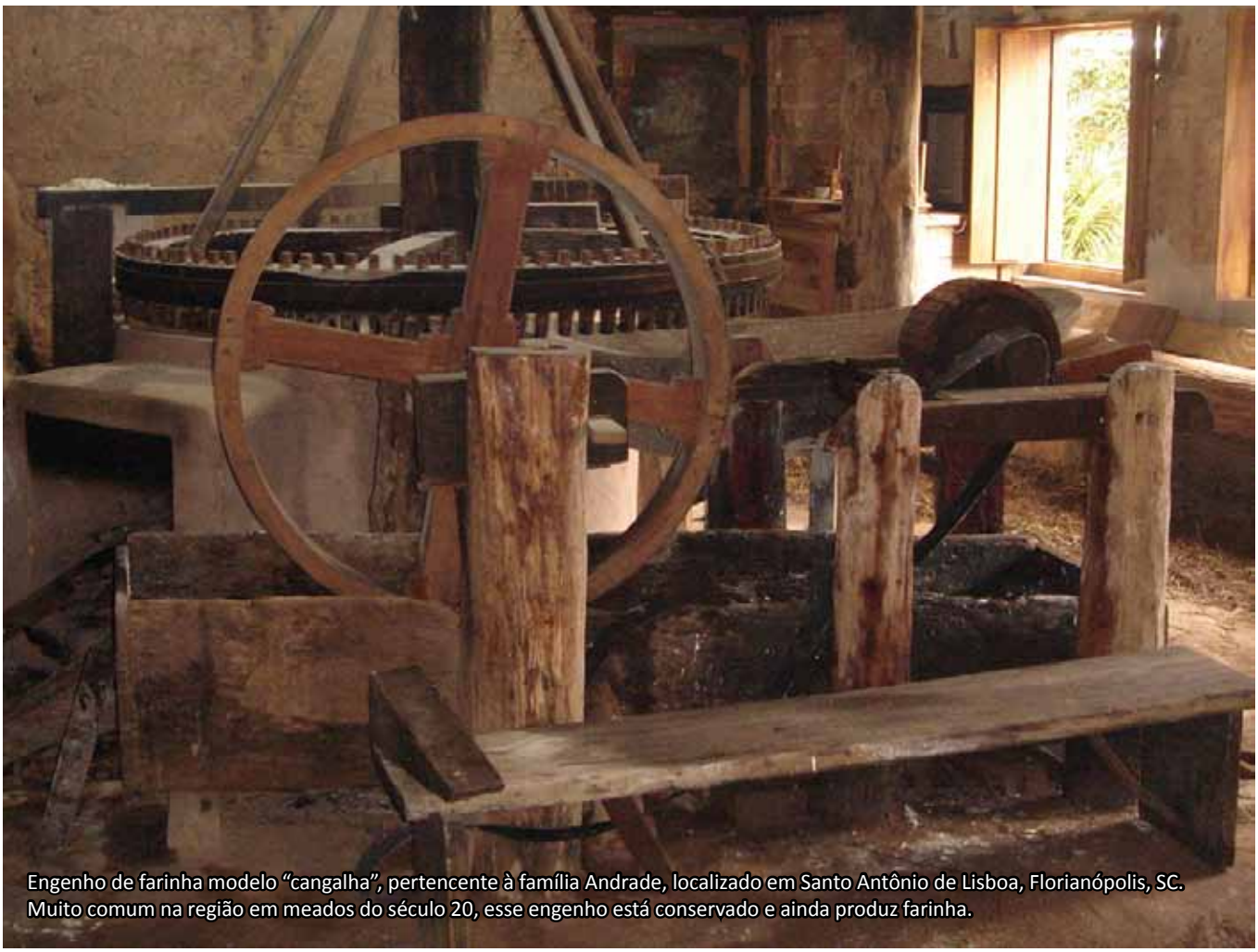
Em Santa Catarina, e nesse novo momento, o tal "engenho" com suas rodas e engrenagens de madeira passou a ser uma "máquina" de fazer farinha de mandioca que, ao substituir parte da força braçal e, principalmente, da força animal, contribuiu para a humanização do trabalho, viabilizou a produção em escala e passou a gerar importantes divisas. Conforme Pereira (1993), a partir de 1790 a produção de farinha cresce em razão dos muitos engenhos em operação que passam a abastecer as tropas aquarteladas nas fortalezas, o mercado externo em exportação para diversos países e, o restante, para o mercado interno.

Importante notar que a intervenção açoriana se deu nos instrumentos e mecanismos de operar as diferentes etapas da fabricação da farinha e não na essência das etapas do processamento em si. Esse fato, ao mesmo tempo que enaltece a capacidade do imigrante açoriano e concede ao Estado de Santa Catarina o *status* de berço da industrialização da mandioca, enfatiza a alta qualidade das técnicas de produção de farinha de mandioca desenvolvidas pelos nativos, as quais perduram até os dias atuais.

Modernidade chegando

Bem mais tarde, por volta de 1911, também em solo catarinense, nasceu a indústria da fécula de mandioca. Segundo Costa (2009), citando Vilpoux & Cereda (1995), citados por Gameiro et al. (2003), "ainda que o surgimento

[1] Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri / Estação Experimental de Urussanga, Rod. SC 446, km 16, no 1563, Estação, 88.840-000 Urussanga, SC, fone: (48) 3465-1209, e-mail: enilto@epagri.sc.gov.br.



Engenho de farinha modelo “cangalha”, pertencente à família Andrade, localizado em Santo Antônio de Lisboa, Florianópolis, SC. Muito comum na região em meados do século 20, esse engenho está conservado e ainda produz farinha.

do melhoramento da mandioca para outros fins que não o da farinha tenha aparecido em São Paulo, foi em Santa Catarina que surgiram as primeiras fecularias por iniciativa de imigrantes europeus”. Portanto, e ainda conforme Costa (2009), também a indústria da fécula se originou em Santa Catarina, embora desenvolvida logo depois em São Paulo, instalada posteriormente no Paraná e, por último, em Mato Grasso do Sul.

Conhecer a histórica contribuição de Santa Catarina para a indústria da mandioca é fundamental para o reconhecimento e a compreensão da dimensão do valor dos produtos derivados que os catarinenses ainda fabricam. Os antigos engenhos ainda existem espalhados pelo litoral catarinense, cada vez mais raros de encontrar. Hoje em dia, os descendentes ►

Foto: Nilson Teixeira

Filtro a vácuo da fecularia e polvilheira Machado, Sombrio SC. Equipamento moderno extrai a fécula que será utilizada na produção do polvilho azedo.

Sr. Sotero, de família com tradição na produção de farinha de mandioca, satisfeito com o nível de mecanização/automação existente em seu atual engenho de farinha, em Sangão, SC

dos açorianos e de imigrantes alemães, principalmente, levaram adiante o legado dos primeiros portugueses e desenvolveram máquinas mais modernas.

Produzidos à luz dos saberes do território-berço da industrialização da mandioca, tanto quanto qualidade, os produtos catarinenses e a gente que com eles se envolve possuem uma história singular que os diferencia e lhes oportuniza novas e boas perspectivas. Tornar realidade tais oportunidades se constitui num dos grandes desafios do presente.

Literatura citada

1. ALLEM, A.C. The Origins and Taxonomy of Cassava. In: HILLOCKS, R.J.; TRESH, J.M; BELLOTTI, A.C. (Eds.). **Cassava**: Biology, Production and Utilization. CABI Publishing, p.1-16, 2002.

2. CARVALHO, L.J.C.B. Biodiversidade e Biotecnologia em Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 11. (palestra). **Anais**. Campo Grande, MS, 2005.

3. COSTA, U.G. **As relações de produção na cadeia produtiva de mandioca**: um estudo de caso da indústria Agro Comercial Cassava S/A – unidade de Glória de Dourados, MS. Disponível em: <www.egal2009.easyplanners.info/area06/6398_Costa_Ucleber_Gomes.pdf>. Acesso em: 20 out. 2011.

4. CREPALDI, I.C. Origem, evolução e geografia da mandioca: uma revisão. **Sitientibus**. Feira de Santana: n.10, p.89-94, jul-dez, 1992.

5. MURRAY, A. **Cassava presentation**, 2010. Disponível em: <http://www.morris.umn.edu>. Acesso em: 20 out. 2011.

6. OLSEN, K.M; SCHAAL, B.A. Microsatellite variation in cassava (*Manihot esculenta*, Euphorbiaceae) and its wild relatives: further evidence for a southern Amazonas origin of domestication. **American Journal of Botany**, n.88, v.1, p.131-142, 2001.

7. PEREIRA, N.V. **Os Engenhos de mandioca da Ilha de Santa Catarina**: Etnografia Catarinense. Florianópolis: Fundação Cultural Açorianista, 1993, 208p.

8. RIBEIRO, D. **O povo brasileiro**: a formação e o sentido do Brasil. São Paulo: Companhia das Letras, 1995, 476p.

9. SILVEIRA, C.R. A imigração da mulher açoriana em Santa Catarina: da subversão à bruxaria. In: **Fazendo Gênero 9 (Diásporas, Diversidade, Deslocamentos)**, 2010. Disponível em: <http://www.fazendogenero.ufsc.br/9/site/anaiscomplementares#C>. Acesso em: 20 out. 2011.

Produtos de limpeza ecológicos podem ser feitos em casa

O óleo de cozinha usado não deve ser despejado no ralo nem lançado na natureza porque é altamente poluente. Mas esse resíduo, se usado de forma correta, pode se transformar em produtos de limpeza ecológicos, econômicos e eficientes. Esse é um dos ensinamentos que a extensionista social Marley Wiezorcoski Alborghetti, da Epagri/Escritório Municipal de Araranguá, transmite nos cursos de saponificação que ministra para as famílias rurais.

Há cerca de 30 anos, Marley mostra como usar ingredientes baratos e fáceis de ser encontrados, como gordura animal, óleo, farinha de milho, farinha de trigo, abacate, álcool, vinagre e cinzas, para fabricar sabão, detergente e desinfetante. São quase 30 receitas reunidas ao longo desse trabalho. Algumas foram resgatadas entre as famílias rurais, outras a extensionista aprendeu com a própria mãe, e também há algumas que ela encontrou em pesquisas na internet.

"Para os agricultores, as vantagens são preço baixo, facilidade de fazer, matéria-prima encontrada no local, boa qualidade e o fato de saber a procedência dos produtos. Para o meio ambiente, essa prática evita a poluição da água e do solo", destaca a extensionista. Algumas receitas, como a de detergente, permitem economizar cerca de 80% em relação aos produtos comprados prontos. Com o sabão, a economia varia de 40% a 70%.

Cuidados

Antes de colocar a mão na massa é preciso tomar cuidado com a soda cáustica. Ela deve ser manuseada sempre com proteção: luvas para não queimar as mãos, máscara e óculos apropriados para proteger os olhos. "Cuidado ao dissolver a soda na água, pois ela 'ferve' e libera um vapor tóxico. Faça isso em um local bem ventilado e despeje-a aos poucos, administrando a fervura. Nunca coloque a soda em um preparo quente, pois ela libera uma fumaça prejudicial à saúde. Se for necessário neutralizar o efeito da substância, use vinagre", orienta Marley.

A extensionista lembra que também é importante seguir as proporções das receitas e usar os ingredientes corretos. "Para fazer sabão caseiro, o ideal é usar a soda cáustica com 99% ou 100% de pureza. As de 75% deixam o sabão mole, esfarelando", explica. Outra dica é usar vasilhas de latão, inox ou plástico para fabricar os produtos – nunca de alumínio, pois a soda corrói esse material. Para mexer, o ideal é ter uma pá ou um cabo de vassoura.

Depois de pronto, o sabão deve ficar guardado por pelo menos um mês antes de ser usado. Esse período é necessário para que ele fique firme e o efeito da soda seja neutralizado. E assim como qualquer material de limpeza convencional, os produtos ecológicos devem ficar fora do alcance de crianças e animais domésticos.

Ingredientes

A gordura para o sabão pode ser sebo de gado, banha ou gordura de aves, desde que misturada a outro tipo. Abacate, quando está sobrando, também pode ser usado como base gordurosa. Podem-se aproveitar, ainda, sobras da cozinha. "Se o óleo for virgem, aqueça-o até que solte fumaça e espere que ele esfrie antes de fazer a receita", ensina a extensionista.

A gordura usada em frituras deve ser "lavada" antes do uso. Para fazer isso, basta ferver uma parte de água com uma parte de gordura, tirar do fogo, mexer bem e acrescentar um litro de água fria para cada litro quente. As substâncias estranhas ficarão depositadas no fundo do recipiente e, quando esfriar, a gordura ficará solidificada e poderá ser removida.

Aromas

Em qualquer receita, para deixar o sabão cheiroso ou aproveitar as propriedades fitoterápicas, a água pode ser misturada com suco ou chá de plantas. Eucalipto, hortelã, bardana, tanchagem, babosa, calêndula, camomila, marcela e alecrim são algumas opções. Para clarear as roupas, pode-se usar folha de mamão e raiz de guanxuma.

Outra dica é fazer sabão em pó. "Quando você tiver sabão de mais, rale parte dele em um processador de alimentos e use como sabão em pó. Mas dose bem para usar na máquina porque ele costuma fazer muita espuma. A roupa branca fica bem limpa", diz Marley. ▸

Cursos de saponificação capacitam as famílias rurais a fazer produtos baratos e de qualidade

O sabão deve ficar guardado por pelo menos um mês antes de ser usado

Como identificar o ponto do sabão

- Quando o líquido ficar vitrificado, transparente e liberar cheiro de sabão.

- Quando ele fizer espuma nas bordas do recipiente e soltar fumaça.

- Quando os pingos caírem mais espessos da pá.

- Se pingar uma gota em um copo d'água, ela rapidamente vai para o fundo.

Sabão de álcool

Ingredientes:
- 4kg de gordura animal (sebo)
- 2 latas de óleo de soja
- 1kg de soda cáustica
- 3 a 5L de água
- 4 a 5L de álcool

Modo de fazer:

Derreta a gordura em um recipiente grande. Acrescente o óleo de soja, espere a mistura esfriar e coloque o álcool. Em outra vasilha, dissolva a soda em 2L de água e depois coloque o restante da água. Acrescente a soda à mistura da gordura e mexa até dar o ponto. Derrame o sabão em formas ou caixas de papelão, deixe secar e corte as barras.

Sabão a frio de farinha de milho

Ingredientes:
- 4kg de sebo
- 1kg de farinha de milho
- 1kg de soda cáustica
- 12L de água

Modo de fazer:

Derreta o sebo em um tacho ou outro recipiente grande e em seguida deixe esfriar. Em outra vasilha, desmanche a farinha de milho em 6L de água. Em um terceiro recipiente, dissolva a soda cáustica em 6L de água.

Misture tudo no recipiente que já contém o sebo e mexa durante 40 minutos. Derrame o sabão em formas ou caixas de papelão, deixe secar e corte as barras.

Detergente para louça

Ingredientes:
- 1,5L de óleo usado
- 1L de álcool
- 500g de soda cáustica
- 18L de água
- 1 copo de sabão em pó (opcional)

Modo de fazer:

Em um balde plástico de 30 litros, misture o álcool e o óleo usado. Em outro balde, dilua a soda cáustica em 1L de água.

Despeje a soda diluída no balde com álcool e óleo e mexa até que fique com cor de café. Acrescente os outros 17L de água, mexa e coloque um copo de sabão em pó se quiser usar o produto como sabão líquido para lavar roupas.

Engarrafe em recipientes plásticos e embalagens de detergente.

Se o detergente endurecer ao longo do armazenamento, coloque o frasco no sol ou faça banho-maria até que fique líquido e transparente.

Desinfetante para banheiro

Ingredientes:
- 1L de álcool (de preferência 70°)
- 4L de água
- 1 sabão caseiro ou sobras
- Folhas de eucalipto

Modo de fazer:

Deixe as folhas de eucalipto de molho no álcool por 2 dias. Ferva 1L de água com o sabão ralado até dissolver. Acrescente a essência de eucalipto e engarrafe.

Sabão com farinha de trigo

Ingredientes:
- 5L de óleo usado
- 10L de água
- 1kg de soda cáustica
- 1kg de farinha de trigo
- 1 copo de água sanitária
- 1 copo de sabão em pó

Modo de fazer:

Dissolva a soda em 2L de água em um recipiente com capacidade para 20L. Adicione o sabão em pó e a água sanitária e mexa até dissolver tudo.

Em outro recipiente, dissolva a farinha de trigo com 8L de água até que vire mingau e coe com uma peneira pra não dar caroço.

Misture todos os ingredientes no recipiente maior e mexa por aproximadamente 10 minutos, até que fique parecido com um angu. Despeje o sabão em formas ou caixas de papelão e espere em torno de 12 horas para cortar as barras.

Foto: Aires Mariga

REPORTAGEM

Ciência – e persistência – contra a extinção

Ela viveu por apenas três meses e meio, mas deixou sua marca na história da ciência e trouxe esperança para a recuperação da raça Flamenga. A Brisa Serrana, nascida em Santa Catarina, foi o primeiro clone bovino gerado a partir de uma fêmea estéril

Cinthia Andruchak Freitas –
cinthiafreitas@epagri.sc.gov.br

As primeiras horas do dia 4 de setembro de 2012 trouxeram a Lages uma madrugada típica de inverno da Serra Catarinense: com muito frio e uma brisa bem conhecida pelo povo serrano. Mas enquanto os lageanos descansavam para mais uma terça-feira de trabalho, um grupo se reuniu às pressas na Estação Experimental da Epagri para viver talvez a maior emoção de toda sua carreira: perto das 3 horas, o primeiro clone bovino do mundo gerado a partir de uma fêmea estéril nasceu. A Brisa Serrana, que batizada assim eternizou aquela noite, entrava para a história da ciência.

As testemunhas do nascimento vinham trabalhando havia anos para que isso acontecesse. A bezerrinha que quebrou o silêncio da madrugada era um dos 50 animais do único rebanho puro e registrado da raça Flamenga no Brasil. Em risco de extinção, os animais, instalados na Estação Experimental de Lages (EEL), vivem cercados de cuidados de pesquisadores, veterinários e técnicos que lutam para preservar esse patrimônio genético.

Da França à Serra

A raça Flamenga é nativa da região do Flandres francês e faz parte do grupo de gado vermelho das planícies do norte da Europa. "Pouco se conhece sobre sua origem, pois somente depois de estabelecido o livro genealógico, em 1866, a criação seletiva conduziu à obtenção da raça", conta o médico-veterinário Fabiano Carminatti Zago, pesquisador da EEL.

O gado Flamengo chegou a Santa Catarina em 1912, quando touros trazidos da França foram introduzidos no antigo Posto Zootécnico de Lages, a atual Estação Experimental da Epagri. Em 1945, da Argentina, vieram as primeiras fêmeas. O primeiro produto nacional registrado foi uma fêmea chamada Helíaca de Lages, nascida em 1954.

A raça se adaptou às condições da Serra e, entre as décadas de 1960 e 1980, se multiplicou pela região. Por produzirem carne e leite de forma equilibrada, esses animais eram um bom negócio para as famílias rurais. "Se nascia macho, o produtor podia abater para ter carne. Se nascia fêmea, tinha leite", conta Zago. Características como alta fertilidade, facilidade de parto, rusticidade, resistência a doenças e docilidade também agradavam os pecuaristas numa época em que raças especializadas eram raras.

Tradição em perigo

Nas décadas seguintes, porém, raças mais produtivas e específicas para a produção de leite, como a Holandesa, e de carne, como o gado Charolês, foram introduzidas nos rebanhos comerciais. O interesse pela raça Flamenga diminuiu e ela foi sendo substituída. "Existiam programas governamentais de financiamento de animais para incentivar a produção. No entanto, apenas animais especializados eram financiados. O mercado dos Flamengos ruiu e desmotivou os criadores", relata o pesquisador.

A redução foi tamanha que colocou a raça em risco de extinção. Até na França foi preciso estabelecer um programa de reprodução. Em 1968, de

Foto: Aires Mariga

Os últimos exemplares brasileiros da raça Flamenga estão na Estação Experimental de Lages

Foto: EEL

Ideais para pequenas propriedades, os animais produzem carne e leite de forma equilibrada

um total aproximado de 230 mil reses Flamengas, 12 mil estavam inscritas no livro genealógico da raça. Vinte anos depois foram registrados apenas 674 animais no *Herd Book* francês. Em 1994, a população da raça pura era de aproximadamente 310 animais e, desses, 280 constavam no livro, espalhados por 50 estabelecimentos.

Desafio de multiplicar

Na Estação Experimental de Lages sempre houve um cuidado especial com a raça Flamenga. Em 2006 a unidade iniciou um projeto para recuperar o rebanho e multiplicar os animais produzindo embriões *in vivo*. O trabalho ganhou força três anos depois, quando o pesquisador Fabiano Zago adotou o tema como dissertação de mestrado.

Em parceria com o Laboratório de Reprodução Animal do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc), foi iniciada a fertilização *in vitro* de embriões da raça. "Já obtivemos o nascimento de dez animais vindos das transferências de embriões *in vivo* e *in vitro*", conta o médico-veterinário.

Algumas dificuldades tornam essa tarefa mais desafiadora: além de haver poucos exemplares da raça, alguns estão ficando velhos e há problemas de consanguinidade. Por isso, praticamente todos são usados nos procedimentos de reprodução assistida – menos a vaca Tina, que é estéril.

Portadora de freemartinismo, uma patologia que atrofia o sistema reprodutivo feminino, Tina nasceu há 21 anos predestinada a não gerar descendentes. Na época, a clonagem não era uma possibilidade; a famosa ovelha Dolly só viria ao mundo cinco anos depois.

Mas a evolução científica mudou o destino da vaca Tina, quando em 2010 surgiu a chance de cloná-la. "Como a doença é adquirida, a informação genética é de uma vaca reprodutiva, daí a possibilidade de se obter um animal sem esse problema de infertilidade", esclarece Fabiano. Além disso, o clone da Tina permitiria reduzir a consanguinidade do rebanho.

Embrião "fabricado"

Os pesquisadores trabalharam com uma técnica chamada *handmade cloning*. Na primeira etapa, um fragmento da orelha do animal foi dividido em várias partes, que foram colocadas em placas com meio de cultivo. "Os fragmentos liberam células que se multiplicam rapidamente, como se buscassem cicatrizar ▸

Foto: Aires Mariga

Parceria com o Laboratório de Reprodução Animal da Udesc permite usar tecnologia de ponta para multiplicar os animais

Foto: Aires Mariga

A clonagem da vaca Tina, que é estéril, é importante para reduzir o parentesco entre os animais

o processo. Quando preenchem o fundo da placa, as células param de se multiplicar", explica o professor Alceu Mezzalira, coordenador do Laboratório de Reprodução Animal da Udesc. Nesse momento, os pesquisadores retiram as células que podem ser congeladas e usadas na clonagem.

Na segunda etapa, óvulos imaturos coletados de fêmeas abatidas em frigoríficos foram maturados e divididos ao meio. Com uma coloração especial, os pesquisadores identificaram qual metade continha o núcleo e, portanto, a informação genética da doadora, que não interessava para a clonagem.

"Buscamos duas metades sem informação genética e adicionamos uma das células cultivadas para transmitir sua informação genética para o novo óvulo", detalha o professor. Esse conjunto foi submetido a um equipamento de eletrofusão para se transformar em uma estrutura única. "A partir disso, tínhamos um embrião com as informações genéticas da Tina." Os embriões eram ativados com medicamentos, e os que respondiam ao tratamento eram transferidos para mães de aluguel.

Centenas de tentativas

Esse método de produção de embriões é pouco eficiente, e por isso foi repetido ao longo de dois anos. "Quem trabalha com clones sabe que o sucesso é exceção. De cada dez óvulos reconstruídos, cerca de três chegam à fase de embrião", explica Alceu. Centenas de embriões clones foram gerados, mas apenas 32 foram transferidos para as mães de aluguel.

Apesar de trabalharem com tanta tecnologia, os cientistas também precisam acompanhar a natureza: a produção dos embriões deve estar em sincronia com as receptoras. "Quando os embriões clones têm sete dias, as mães de aluguel devem estar com sete dias após a ovulação. Em muitas ocasiões tínhamos os embriões e não tínhamos as mães de aluguel. Em outras, tínhamos as mães e não tínhamos os embriões", diz Zago.

Três sessões de clonagem foram conduzidas. Na primeira, em 2010, 12 vacas receberam embriões clones, resultando em nove gestações. De uma delas nasceu a bezerra Primavera, aos 252 dias. Mas ela tinha uma série de doenças e sobreviveu por apenas 10 minutos.

Em uma nova sessão, 12 vacas receberam embriões clones e duas entraram em gestação. Uma delas

Foto: CAV/Udesc

Na clonagem, os óvulos são divididos ao meio para eliminar o núcleo (corado em azul)

Foto: EEL

A Brisa Serrana nasceu saudável e fértil. Na foto, o professor Alceu Mezzalira e o pesquisador Fabiano Zago

abortou uma bezerra aparentemente normal aos 252 dias. "Persistimos e realizamos uma terceira sessão de clonagem que resultou em uma gestação", conta o veterinário. O primeiro clone da raça Flamenga estava a caminho.

A Brisa Serrana nasceu de cesariana, pesando 47kg. Quando ela se mostrou saudável e começou a mamar, a sensação de dever cumprido tomou conta da equipe. "Foi uma sensação indescritível, de sucesso e superação. Ciência, do latim *scientia*, significa conhecimento; e gerar conhecimento científico é algo importante e que me deixa muito grato", disse o veterinário Fabiano Zago, resumindo o sentimento da equipe.

Perda

Infelizmente, a conquista não chegou aos quatro meses. Um acidente acabou com a vida da Brisa Serrana na noite do dia 22 de dezembro. Ela morreu de acidose metabólica (redução do pH do sangue) por ter consumido uma quantidade muito grande de ração concentrada. "De alguma forma, ela puxou e derrubou um saco com cerca de 30kg de ração que estava sobre uma mesa dentro do cercado e consumiu uma quantidade absurda desse alimento", lamenta o professor Alceu.

Naquela noite a bezerra passou mal e foi medicada. "Depois disso ela melhorou. O estado dela não exigia muitos cuidados, por isso não imaginávamos que a Brisa fosse morrer", lembra. Mas na manhã seguinte ela estava morta.

A terneira era mantida em um cercado e vinha sendo observada desde que nasceu porque tinha diarreia sem causa aparente com alguma frequência. "Chegamos a pensar em fazer uma cirurgia para descobrir o motivo, mas era muito arriscado porque se tratava de um animal único", conta Alceu.

Na necrópsia, além de descobrir a causa da morte, os pesquisadores encontraram grande quantidade de plástico no rúmen da bezerra, provavelmente o que vinha provocando as diarreias. "Quando um animal come plástico, ele tem timpanismo, fica entufado. Mas a Brisa não tinha esse sintoma. É difícil imaginar onde ela conseguiu todo aquele plástico em um lugar supostamente limpo", diz o professor.

De acordo com os pesquisadores, não é possível afirmar que a doença que levava a terneira a consumir substâncias não alimentares, conhecida como apetite depravado, tenha relação com a clonagem, pois isso também acontece com outros animais. Embora no futuro o acúmulo desse material no sistema digestivo poderia causar complicações (e, nesse caso, poderia ser resolvido com uma cirurgia simples), ele não foi a causa da morte.

Do ponto de vista do avanço do conhecimento, nada se perdeu com a morte da Brisa Serrana. "Conseguimos comprovar que a partir de um animal estéril é possível fazer um clone fértil, pois a necrópsia revelou que o sistema reprodutor estava perfeito", diz Alceu. Mas para a preservação da raça, a perda foi imensa. "Levamos dois anos para conseguir isso, e ela já tinha passado por todas as fases mais críticas. A Brisa Serrana ia representar uma nova linhagem para o rebanho, e nós a perdemos. Isso nos deixa bastante frustrados, mas precisamos estar preparados e não podemos abaixar a cabeça", diz o professor.

Recomeço

Na ciência, tanto as vitórias quanto as derrotas podem significar anos de trabalho. E muitas vezes é preciso recomeçar. "Já estamos trabalhando para ter um novo clone no menor tempo possível. Agora faremos mais de um para ter segurança", conta Alceu. Desta vez, pelo menos, a equipe parte para o novo desafio com uma certeza: é possível.►

Foto: EEL

Rico em gordura e proteína, o leite é ideal para produzir queijos e outros derivados

Paralelamente à clonagem, o trabalho de coleta de embriões *in vivo* e produção *in vitro* continua, assim como a transferência desses embriões para receptoras do rebanho da Epagri. Em parceria com a Udesc, a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), os animais estão sendo divididos em famílias com base no fenótipo. A partir dessa classificação, e com a realização de exames de genotipagem, os pesquisadores poderão fazer os cruzamentos adequados para diminuir a consanguinidade entre os animais.

Para garantir a sobrevivência da raça, a Epagri também mantém um pequeno banco com sêmen e embriões produzidos *in vivo* e *in vitro* armazenados em botijões criogênicos. Na Udesc também estão preservadas linhagens de células obtidas dos principais exemplares da raça, que permitem assegurar a continuidade dela mesmo que seja necessário produzir novos clones.

De volta aos campos

É cedo para prever quando os produtores terão o gado Flamengo novamente em suas fazendas. O pesquisador Fabiano Zago acredita que a disponibilização de sêmen poderá acontecer de forma mais rápida. "Porém, os animais deverão estar em plenas condições e ser enviados a centrais de coleta certificadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento", alerta.

A disponibilização de embriões levará mais tempo, até porque eles ainda são fundamentais para aumentar o rebanho. "Posteriormente, com o trabalho de divulgação e parceria com produtores, esse material genético poderá ser disponibilizado", prevê. Para que esse dia chegue logo, e o gado Flamengo volte a povoar os campos da serra, os pesquisadores têm um desafio constante: buscar a fina sintonia entre a tecnologia e as leis da natureza – no final das contas, a senhora desse processo. ■

Carne e leite para a agricultura familiar

A raça Flamenga tem características ideais para a criação em pequenas propriedades rurais. "É uma boa produtora de leite e também de terneiros para o abate, inserindo-se perfeitamente no modelo de Santa Catarina, que é o da pequena agricultura familiar", destaca Vilmar Francisco Zardo, gerente da EEL.

Além disso, os animais possuem peso inferior ao de raças especializadas, o que é interessante para os produtores que não conseguem manter animais grandes nas propriedades. Quando adultas, as vacas dessa raça pesam 500 a 550kg, enquanto as Holandesas têm, em média, 680 a 720kg. O gado Flamengo também vive 15 a 16 anos em média, contra 13 a 14 anos das outras raças.

O veterinário Fabiano Zago explica que algumas vacas Flamengas chegam a produzir 45 a 50L de leite por dia no pico de lactação, mas a média varia de 15 a 20L diários. "O leite tem elevado teor de gordura e proteína, por isso é adequado para produzir queijos e outros derivados", destaca.

REPORTAGEM

Mais jundiás no açude

Com tecnologia de produção adequada, a espécie se transformou em um negócio promissor para os piscicultores

Cinthia Andruchak Freitas – cinthiafreitas@epagri.sc.gov.br

Das 32 mil toneladas de peixes de água doce produzidos em Santa Catarina em 2011, 812t foram de jundiás. Essa espécie nativa vem se multiplicando rapidamente em viveiros de todas as regiões do Estado e já desbancou, em volume de produção, peixes tradicionais em cultivos, como truta e catfish. Depois das favoritas tilápias, que respondem por 61% da produção, e das carpas, com 30% do total, o jundiá já é o terceiro peixe mais cultivado em Santa Catarina, com 3% do montante.

Embora percentualmente a participação ainda não seja significativa, o crescimento é acelerado: desde 2006, quando se produziram 175t no Estado, a produção já saltou 464%, enquanto peixes como a carpa e o catfish perderam espaço. Em 2011, os jundiás colocaram R$3,6 milhões no bolso dos produtores catarinenses.

O que mais impressiona é que todo esse mercado foi construído em poucos anos: até 2006, Santa Catarina trabalhava comercialmente apenas com peixes exóticos, como tilápias, carpas, trutas e catfish. "A tecnologia de cultivo dessas espécies, originárias de outros continentes, foi desenvolvida em diversas partes do mundo, e elas foram absorvidas e adaptadas no Sul do Brasil", conta o extensionista Fernando Silveira, da Epagri/Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca (Cedap). Enquanto isso, a maioria dos peixes das bacias hidrográficas da região, apesar da demanda no mercado, ficou restrita aos ambientes naturais por falta de métodos de cultivo.

Em 2005, um grupo de pesquisadores e extensionistas da Epagri visitou uma série de instituições de pesquisa e propriedades rurais para definir qual peixe nativo seria mais adequado estudar. "Elegemos o jundiá *Rhamdia quelen* por ser uma espécie já conhecida dos produtores, estar presente em todas as regiões do Estado e aparentemente ser resistente ao manejo", conta o médico-veterinário Hilton Amaral Junior, pesquisador do Campo Experimental de Piscicultura de Camboriú (CEPC), pertencente ao Cedap.

A partir daí, um sistema de produção ▸

O jundiá é o terceiro peixe mais cultivado em Santa Catarina

para o jundiá começou a ser desenhado na Região Sul. Para somar conhecimento, foi formada uma rede de pesquisa (a Redejundiá), coordenada pela Epagri e integrando as Universidades Federais de Santa Maria (UFSM), do Paraná (UFPR), de Santa Catarina (UFSC) e da Fronteira Sul/Paraná (UFFS), a Universidade de Passo Fundo (UPF), a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq), o Instituto de Pesca de São Paulo (Ipesca) e a Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc). Mais recentemente, também entraram na rede a Universidade de São Paulo (USP), o APTA/Ipesca e a Fundação 25 de Julho, de Joinville.

Pesquisas

Responsável pelos estudos nas áreas de reprodução, produção de alevinos, sistemas de cultivo, nutrição e manejo, a Epagri envolveu profissionais de diversas unidades nessa missão. Além de criar um sistema para produzir os alevinos, os pesquisadores chegaram ao modelo que gera melhor resultado para os produtores: o monocultivo semi-intensivo com arraçoamento, ou seja, a produção apenas de jundiás no viveiro, com densidade de até três peixes por metro quadrado alimentados com ração. O sistema ainda utiliza aeradores quando necessário e prevê o controle de alguns parâmetros de qualidade da água de cultivo.

Para facilitar a reprodução, as desovas são induzidas artificialmente por hormônios hipofisários de carpas administrados nas fêmeas. "A partir da aplicação de hormônios da reprodução, os peixes vão desovar em uma hora determinada, de acordo com a temperatura da água. Isso facilita o trabalho na unidade de produção e otimiza a produção de larvas", explica Hilton.

A Epagri também desenvolveu o protocolo de inversão sexual das larvas para produzir apenas fêmeas. Essa técnica eleva a produtividade em 20% a 30%, já que as fêmeas iniciam o amadurecimento sexual mais tarde e, por isso, crescem mais do que os machos. "Iniciamos o protocolo com resultados de 57% de fêmeas em 2009, 88% em 2010 e alcançamos 100% em 2011 com a adição de 105mg de 17 β estradiol por quilograma de ração durante 30 dias na alimentação das larvas", detalha o pesquisador.

O pacote tecnológico inclui métodos que diminuem a incidência do parasita *Ictiophitirius multifiliis,* agente causador de maior mortalidade por enfermidade entre os jundiás. Esse controle está baseado principalmente no uso de agentes e atitudes não estressantes, como não manusear peixes em altas temperaturas, evitar choques térmicos e ter oferta suficiente de alimento e de oxigênio na água.

Dentro desse sistema, o período de engorda inicia com juvenis de 10 gramas. Ao final de 180 dias, os pesquisadores têm alcançado taxa de conversão alimentar de 1,3kg de ração para 1kg de peixe, taxa de sobrevivência perto de 95% e produtividade de 7t/ha.

Nova alternativa

Com tecnologia de cultivo adequada, o jundiá começou a povoar os viveiros do Estado. Os produtores logo foram "fisgados" por vantagens como resistência ao manejo, boa produtividade, crescimento rápido, facilidade de reprodução, boa aceitação no mercado, além da carne saborosa, com baixo teor de gordura e poucas espinhas.

"A principal vantagem de cultivar

Monocultivo semi-intensivo com arraçoamento permite alcançar produtividade de 7t/ha

Enquanto outros peixes param de crescer no inverno, o jundiá continua ganhando peso

o jundiá é a possibilidade de produzi-lo nos períodos frios do ano, já que é um peixe nativo e está adaptado à nossa região", destaca o extensionista Paulo Fernando Warmling, do CEPC. Ele explica que, enquanto outros peixes param de crescer no inverno, o jundiá continua se alimentando e ganhando peso. Além disso, ele pode ser criado em intervalos intercalados com a tilápia – a principal espécie de água doce produzida no Sul do Brasil. "A tilápia seria criada de outubro a março, e o jundiá entraria nos viveiros em abril e sairia em outubro", detalha.

O rendimento de carcaça também é compensador. O jundiá alcança aproximadamente 55%, contra 34%, em média, da tilápia. E por ter oferta baixa e grande procura, a espécie nativa é boa de negócio: alcança cotações mais altas no comércio e se dissemina pelos pesque-pague da Região Sul, seu principal mercado. "Todo peixe que tenha agilidade e lute para sair da fisgada é bom para a pesca esportiva", comenta Hilton.

Retorno lucrativo

Em cursos e unidades didáticas instaladas em propriedades rurais, os produtores podem ver essas vantagens de perto e conhecer as técnicas de cultivo. No ano passado, cerca de 200 piscicultores visitaram as unidades de Gaspar, Luiz Alves e Blumenau. Elas integram um projeto de pesquisa financiado pelo programa SC Rural, da Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca.

Produtores conhecem o método de cultivo em unidades didáticas instaladas nas propriedades

Nas unidades são testados dois modelos: o monocultivo semi-intensivo com arraçoamento e o bicultivo de jundiá e tilápia também com arraçoamento. Na propriedade de Luiz Alves, onde foi avaliado o monocultivo, o primeiro ciclo terminou em junho do ano passado. Lá os peixes cresceram, em média, quase 3 gramas por dia, chegando aos 180 dias com 510 gramas de peso médio individual.

Durante as visitas, os piscicultores também verificam que o sistema de produção é adequado para pequenas propriedades e que o investimento inicial é semelhante ao do cultivo de carpa e tilápia. "Com densidade inicial de 1,8 peixe por metro quadrado e produtividade de 7t/ha, pode-se lucrar em média R$13 mil com cada hectare", exemplifica Hilton.

Foi esse retorno financeiro que atraiu o produtor Reni Espig, de Luiz Alves, que abriga uma das unidades didáticas da Epagri. Na propriedade, localizada em Ribeirão Máximo, ele produz peixes desde 1997 e, aos 77 anos, conta com a ajuda do filho e do neto para tocar o trabalho. "Comecei com um açude pequeno. Deu certo e fui aumentando a produção", lembra. Hoje são nove açudes, somando 60 mil metros quadrados. ▸

Reni Espig investe no jundiá há três anos e está satisfeito com o retorno

A Epagri criou um sistema para produzir alevinos e também multiplica a espécie para vender aos produtores

Faz apenas três anos que Reni apostou no jundiá, mas os resultados satisfizeram tanto que hoje, das cerca de 35t de peixes que ele produz por ano, a espécie nativa responde pela metade. O restante é tilápia. "Comecei a criar jundiá para fazer uma experiência e deu bom resultado. O lucro é de aproximadamente 50% do valor de venda e a outra metade é custo de produção com alevino e ração. A mão de obra é pouca porque tenho tratador automático", conta o piscicultor, que vende o quilo de jundiá a R$4,60 para um pesque-pague de Curitiba e a tilápia a R$3,25 para filé. "Não tenho espaço para aumentar a produção, mas agora vou investir mais no jundiá porque vale a pena", revela.

Multiplicação

Na Unidade Experimental de Piscicultura instalada em Caçador, no Planalto Norte do Estado, a Epagri multiplica alevinos para dar sustentabilidade à criação da espécie. "Repovoamos os rios e vendemos alevinos para os produtores interessados", informa o pesquisador Álvaro Graeff. Em 2011, foram fornecidas 185 mil unidades para produtores da Região Sul.

O pesquisador vê na criação de jundiás uma atividade estratégica para gerar alimentos e renda nas pequenas comunidades agrícolas. "É talvez a mais importante saída para o aumento da produção de pescado em Santa Catarina, melhorando a qualidade de vida da população do interior e contribuindo para o crescimento econômico do Estado", defende.

Com esse horizonte em vista, o trabalho de pesquisa continua, tanto na produção de alevinos quanto na avaliação de dietas que possibilitem o desenvolvimento pleno dos jundiás, no controle de doenças e no aperfeiçoamento do manejo. "Temos produção média de 6t/ha/ano nos produtores comerciais. Devemos, através de pesquisa com manejo alimentar, densidades e rações específicas, rapidamente chegar a 8t/ha/ano", estima Álvaro Graeff.

E para que as inovações cheguem a quem mais precisa, deixando os produtores satisfeitos a cada despesca, o trabalho também envolve o estudo de mercado e a difusão do conhecimento nas unidades didáticas. "Nossa expectativa é produzir até 2014 em torno de mil toneladas por safra e ter cerca de 200 novas propriedades aquícolas trabalhando com a espécie", planeja o pesquisador Hilton Amaral Junior. ■

Em todas as regiões

Por ser uma espécie nativa, o jundiá pode ser criado em todas as regiões de Santa Catarina. Estima-se que ele já esteja nos viveiros de 2 mil dos 23 mil piscicultores do Estado e em pelo menos 2 mil dos 13 mil hectares de área de criação.

A cada ano o jundiá se expande por mais municípios. Em 2007, era produzido em cerca de 60 e, em 2010, alcançou 270 municípios. No mesmo ano, os maiores produtores foram Caçador, com 160 mil toneladas, Curitibanos, com 52 mil toneladas, e São Miguel do Oeste, com 46 mil toneladas. "É a espécie mais promissora entre as nativas para se tornar uma das mais importantes da piscicultura catarinense", conclui Fernando Silveira.

Fotos: E.M. Itaiópolis

REPORTAGEM

Semente com sabor de tradição

Em parceria com agricultores de Itaiópolis, a Epagri recupera o cultivo do trigo-mourisco, um alimento típico das culinárias polonesa e ucraniana

Cinthia Andruchak Freitas – cinthiafreitas@epagri.sc.gov.br

Entre as tradições trazidas pelos imigrantes poloneses e ucranianos ao município de Itaiópolis, no Norte Catarinense, o cultivo do trigo-mourisco, ou trigo-sarraceno (*Fagopyrum esculentum*), sobrevive graças ao esforço de alguns produtores em parceria com a Epagri. Conhecida localmente como *tatarca* (polonês) ou *rhétcta* (ucraniano), a planta tem origem asiática e é muito difundida na Europa, principalmente para uso alimentar. "Foi de lá que os imigrantes trouxeram as sementes e o hábito de plantio. Em Itaiópolis ela fez parte da dieta básica dos primeiros colonizadores e ainda hoje está no cardápio dos descendentes", conta a extensionista Telma Köene, do escritório municipal da Epagri.

Depois de cruzar o Oceano Atlântico nos navios europeus, a semente foi plantada pela primeira vez na região por volta de 1891. A produção se estabeleceu, cresceu e, quase um século depois, na década de 1980, tinha grande importância para a economia do município. Na época, além de plantar *tatarca* para o consumo da família, os agricultores exportavam parte da produção para o Japão.

Apesar do costume transmitido de pai para filho e do espaço que a semente ocupou na renda das famílias, a produção entrou em declínio nas últimas décadas. "Com o passar dos anos, ela foi perdendo espaço nas lavouras da região, principalmente para a soja, o milho e o trigo", revela Telma.

Mesmo com a redução da área plantada, alguns poucos agricultores ainda preservaram a tradição, garantindo que não faltasse *tatarca* à mesa e vendendo o excedente da colheita. Mas em 2011 a atividade se enfraqueceu ainda mais quando as famílias perderam espaço no mercado formal por conta das exigências de embalagem e rotulagem do produto. Desmotivados a manter as lavouras, os agricultores procuraram o Escritório Municipal da Epagri em busca de apoio para produzir e comercializar.

Resgate

Desde abril de 2011, a Epagri atua junto às famílias de Itaiópolis para que essa tradição não se perca. O trabalho envolve apoio para o cultivo, para o processamento artesanal e também para a comercialização do trigo-mourisco. No primeiro ano, os técnicos distribuíram sementes, orientaram os agricultores e desenvolveram rótulo e embalagem adequados. Em parceria com a Secretaria de Cultura e Esportes e a Associação Cultural Polonesa de Itaiópolis, a Empresa divulgou o produto em um jantar típico no município.

Graças a esse esforço, toda a safra de 2011, aproximadamente 3t, foi vendida no mercado regional, garantindo o acesso das comunidades polonesas e ▸

A tatarca faz parte das tradições e do cardápio dos descendentes de poloneses e ucranianos

ucranianas ao alimento. “A procura foi tão grande que chegou a faltar produto”, conta a extensionista.

Hoje oito famílias da região incrementam a renda com as vendas do trigo mourisco. A área de plantio já alcança 22ha e, na última safra, os agricultores colheram 40t. A produção é vendida no comércio da região e também para compradores de várias cidades do Paraná, onde há muitas colônias de ucranianos.

Espécie adaptada

Para as famílias que estão na atividade, o cultivo do trigo-mourisco é simples e tem vantagens agronômicas, ambientais e econômicas. A espécie é bem adaptada à região e não tem sofrido infestação por pragas ou doenças. “Quando ela é plantada no sistema convencional, os tratos culturais se resumem ao controle de ervas daninhas. A planta, inclusive, é supressora de nematoides, ajudando no controle dessa praga”, explica Telma. O trigo-mourisco também resiste à seca, mas não tolera geada ou umidade em excesso.

A época de plantio inicia em outubro e se estende até fevereiro. “Como se trata de uma planta rústica e de ciclo curto, com 10 a 12 semanas, podem ser feitos dois plantios no mesmo ano agrícola”, diz Telma. Além disso, os produtores podem guardar a semente para plantar nas safras seguintes.

O plantio pode ser convencional, direto na palha ou ainda na resteva da cultura anterior. A semeadura é feita em linhas ou a lanço, e as sementes são incorporadas ao solo com grade. “A necessidade de adubação é baixa devido à capacidade da planta de extrair do solo os elementos de que precisa”, diz a extensionista. Não há restrições quanto ao tipo de solo, que pode ser argiloso ou arenoso.

A planta ainda pode ser usada para fazer rotação de culturas como soja, fumo, milho, feijão e olerícolas, como cobertura do solo, recicladora de nutrientes, forragem para os animais e também na apicultura. “As flores brancas são muito perfumadas e atraentes para as abelhas, que as usam para produzir um mel escuro, especial, de aroma forte”, destaca a extensionista.

A colheita inicia com 75% a 80% dos grãos maduros e pode ser mecânica ou manual. Depois de colhido, o trigo-mourisco é espalhado em um local arejado, em camadas de 10cm, e revirado duas vezes por dia para secar até ficar pronto para ser descascado.

A produtividade na região fica em torno de 2,4t/ha, e o custo médio para produzir um hectare de trigo-mourisco é de R$835. O quilo da semente com casca é vendido a R$2, sem casca é comercializado a R$5, e a *tatarca* embalada custa R$6 o quilo.

Bom negócio

Apesar de o trabalho ser recente, o esforço para abrir canais de comercialização no mercado local já consolidou as vendas do produto na região. “A *tatarca* está sendo cultivada não apenas num viés de subsistência, mas também com caráter comercial, o que mantém a tradição de plantio. A possibilidade de inserir esse produto no mercado estimula os agricultores a manter seus cultivos e expandir as áreas conforme a demanda”, avalia Telma.

Neste ano será realizado um levan-

Adaptada à região, a espécie rende duas safras por ano com rendimento médio de 2,4t/ha

A Epagri desenvolveu rótulo para o produto e presta apoio para o cultivo e a comercialização

A casca é removida com um equipamento de moagem artesanal

tamento histórico, cultural e gastronômico da *tatarca* no município para registrar fatos e receitas que existem apenas na memória de alguns moradores. A Epagri também pretende difundir o plantio entre outras famílias e aumentar a área cultivada. "Planejamos acompanhar os atuais produtores, qualificar seu produto e investir na inserção da *tatarca* em novos canais de comercialização, como outros mercados varejistas e institucionais", acrescenta.

Geração comprometida

O agricultor Davi Bossi, de 50 anos, é o maior produtor de trigo-mourisco do município. Ele vive com a esposa, Maria, e dois dos três filhos em uma propriedade de cerca de 30ha no distrito de Itaió. Dividindo ou revezando espaço com culturas como melancia, fumo, milho e soja, a família, descendente de ucranianos, sempre plantou *tatarca*, um costume que foi herdado dos pais e dos avós. "Nunca faltou *tatarca* em casa, e eu estou seguindo a tradição", diz Davi. Nas refeições da família, o grão dá sabor a sopas, acompanha galinha caipira e também é consumido com leite. Outro prato que faz sucesso é o *alusque* ou *holuptchi*, feito com trigo-mourisco, arroz, carne moída, linguiça, molho de tomate e temperos.

Na safra de 2012, a família plantou cerca de 7ha e colheu uma média de 30 sacas por hectare. Neste ano, plantou aproximadamente 10ha. O custo de produção varia entre R$800 e R$1 mil, e o faturamento alcança R$3,6 mil por hectare para a *tatarca* vendida com casca. "O retorno é muito bom. A procura é grande e deve crescer ainda mais", acredita o produtor, que também compra a produção de outros agricultores, terceiriza o descascamento e embala os grãos na propriedade.

Com a ajuda da Epagri, a *tatarca* da família Bossi ganhou espaço nas prateleiras dos mercados da região. "Vendo também para a merenda escolar de Santa Terezinha e para compradores de Santa Catarina e do Paraná, que fazem encomendas e vêm buscar o produto", conta. Para cuidar da roça, ele tem a ajuda dos filhos e já garantiu que pelo menos um deles vai ficar na propriedade. "A gente nunca vai parar de plantar *tatarca*", garante.■

Na propriedade de Davi Bossi (à direita), a tatarca alimenta a família e ajuda a incrementar a renda

Variedade na culinária típica

Embora pareça um cereal, o trigo mourisco é a semente de um fruto parecido com o ruibarbo e as azedas. Rica em proteínas, vitaminas, minerais, fibras e substâncias antioxidantes, a semente é semelhante ao grão de trigo, mas tem forma piramidal. Com sabor que lembra o das nozes, ela tem uma casca que precisa ser removida com equipamento próprio de moagem artesanal. Na gastronomia, é utilizada como grão.

O uso desse alimento na culinária típica dos descendentes de europeus é o que mais motiva os agricultores de Itaiópolis a investir na cultura. "No município há colônias de poloneses e ucranianos em vários locais no interior, e é justamente no meio rural que essa tradição é mais pronunciada", conta a extensionista Telma Köene. Pratos como *holuptchi*, *tatarca* cozida, quadradinhos e sopa de *rhétcta* ou *tatarca* são as receitas mais populares.

Por não conter glúten, a farinha é recomendada para pessoas com intolerância ou alergia a essa proteína. Com ela podem ser preparadas panquecas e diferentes tipos de pão. Os grãos ainda podem ser cozidos para preparações como sopas, substituindo a massa ou o arroz.

Morro Baú

Juarez José Vanni Müller[1], Airton Rodrigues Salerno[2]

Histórico

O Morro Baú (Figura 1) pertence ao Herbário Barbosa Rodrigues, localizado na Avenida Marcos Konder, 800, centro, no município de Itajaí, Santa Catarina. O Herbário Barbosa Rodrigues (HBR) foi criado no dia 28 de outubro de 1946, na qualidade de sociedade civil científica, pelo falecido Padre Raulino Reitz. (19/9/1919 – † 20/11/1990).

O Parque Botânico do Morro Baú (PBMB) foi criado em abril de 1961, também pelo Pe. Raulino, consistindo numa reserva com área de 950ha de floresta nativa da mata atlântica. O Morro Baú e a área que o circunda formam o PBMB. Através da Portaria Estadual n. 5, de 10 de setembro de 1963, e registrado pelo Departamento de Caça e Pesca de Santa Catarina, o Morro Baú foi tombado como Parque de Refúgio.

Foi reconhecido de utilidade pública pela Lei Federal n. 57.104, de 19/10/65, pela Lei Estadual n. 317, de 30/10/57, e pela Lei Municipal n. 900, de 22/11/68. Atualmente, é considerado área-piloto dentro da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, reconhecida pelo Programa Homem e Biosfera (MAB-Unesco).

Localização

O PBMB está localizado nos municípios de Ilhota e Luiz Alves, na região do Médio Vale do Itajaí. Está entre as coordenadas 26°47'10''e 26°50'15'' de latitude sul, e 48°55'33'' e 48°57'25'' de longitude oeste, circundado pelos municípios de Blumenau, Gaspar, Itajaí, Navegantes e Penha, no litoral norte do Estado de Santa Catarina.

O maciço do Morro Baú alcança 812,46m de altitude e pode ser visto do Oceano Atlântico. Serviu de baliza aos navegantes desde a conquista do Brasil, constando de todas as cartas de navegação. A vista oeste do Morro permite a observação de um afloramento rochoso, ao sul, denominado "Filhote do Baú", elevando-se 100m acima da floresta.

Clima e vegetação

O clima é subtropical úmido, sem período seco. A precipitação total anual é de 1.800 a 2.000mm, distribuída em uma média de 120 a 180 dias de chuva por ano, deixando um excedente hídrico de 600 a 800mm. A umidade relativa anual é superior a 85%. Apresenta uma insolação total anual de 2.000 a 2.200h. A temperatura média anual é de 20°C, com médias mensais térmicas nunca inferiores a 15°C.

A região caracteriza-se por ser uma zona montanhosa, coberta por florestas até os cumes das montanhas, exceto em algumas áreas ocupadas por moradias e plantações. A fitocenose desse Parque está inserida no domínio da Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana (Mata Atlântica) e orograficamente nas Serras do Leste Catarinense. Essa área faz parte da divisão fitogeográfica denominada Floresta Ombrófila Densa (FOD). Dentro da tipologia florestal catarinense,

[1] Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri / Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5212, e-mail: jmuller@epagri.sc.gov.br.
[2] Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri / Estação Experimental de Itajaí, fone: (47) 3342 5253, e-mail: salerno@epagri.sc.gov.br.

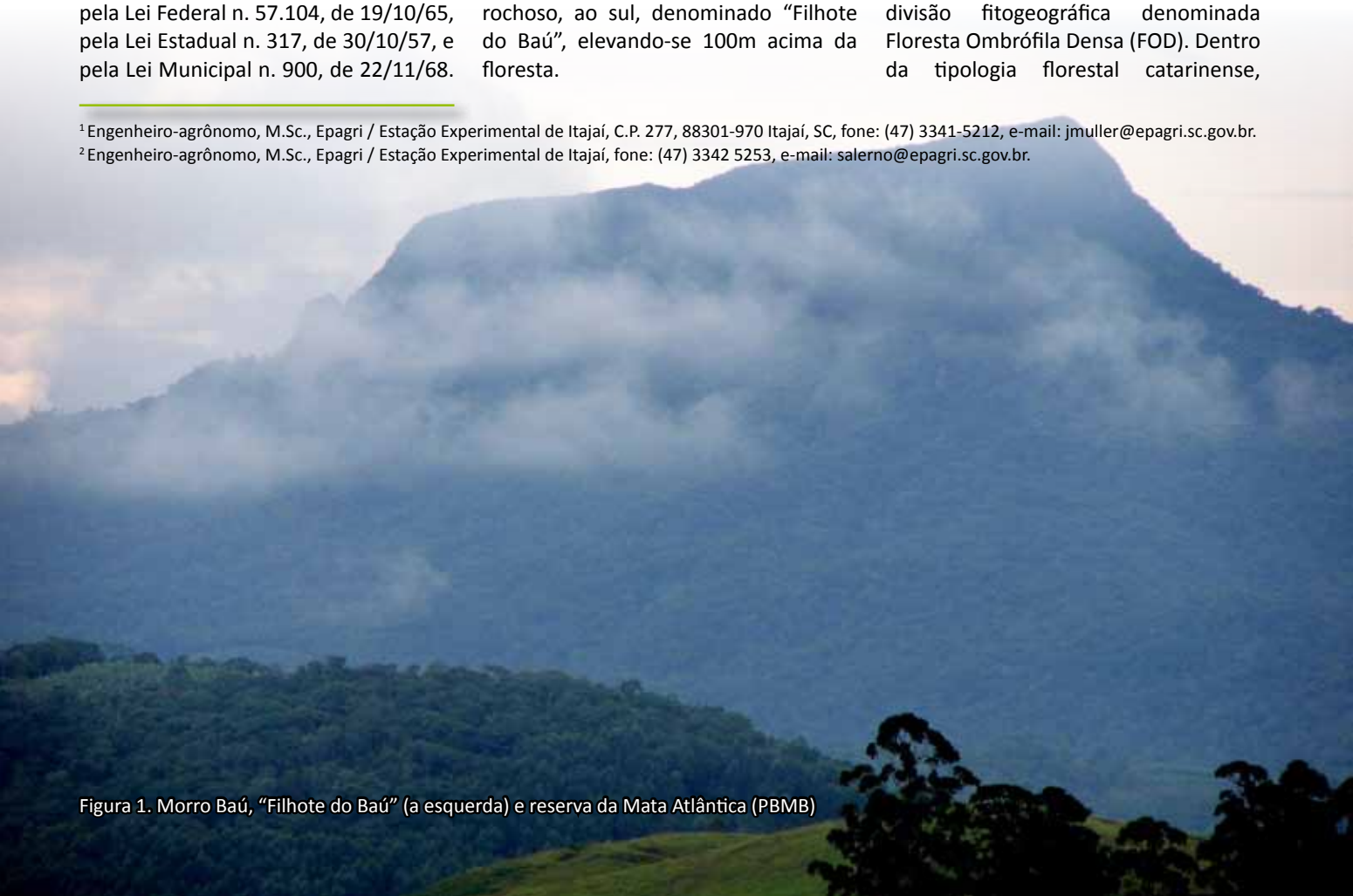


Figura 1. Morro Baú, "Filhote do Baú" (a esquerda) e reserva da Mata Atlântica (PBMB)

a Floresta Ombrófila Densa é a que apresenta a maior diversificação na composição florística.

Grande parte da área do Parque do Morro Baú sofreu exploração extrativista de suas madeiras nobres na década de 50. Com a criação do Parque, em 1961, vem ocorrendo um processo natural de regeneração de sua vegetação.

Geologia, geomorfologia, solo e recursos hídricos

A região encontra-se, do ponto de vista geológico, na Formação Baú, pertencente ao grupo Itajaí, que repousa sobre o Craton Luiz Alves, do Escudo Catarinense. O grupo Itajaí é, na sua base, constituído pelas rochas sedimentares da Formação Garcia, cortadas pelo Granito Subida e cobertas por riolitos da Formação Campo Alegre. O conjunto está capeado pelas rochas rudáceas da Formação Baú, que data do Eo-Paleozoico.

A Formação Baú apresenta rochas sedimentares grosseiras e está topograficamente sobreposta. São conglomerados que apresentam seixos subarredondados de quartzo e quartzito. Ocorrem também seixos de granito, gnaisses, filitos, xistos, arenitos, siltitos e riolitos. O contorno anguloso do feldspato que constitui a matriz do conglomerado sugere-o como depósito em ambiente aquático continental. Apresenta coloração vermelho-castanha e, quando intemperizado, apresenta-se com escamação esferoidal com os seixos mais resistentes salientes na superfície da rocha, exposta muitas vezes na forma da matacões. Essa área engloba o conjunto de rochas mais antigas do Estado de Santa Catarina. O tipo predominante é o Cambissolo, de baixa fertilidade e textura argilosa, em geral com relevo ondulado e montanhoso.

A área do Parque Morro Baú é drenada pelo Rio do Baú, que deságua no Rio Luiz Alves, que, por sua vez, deságua no Rio Itajaí-Açu. O local apresenta diversidade de recursos hídricos, como riachos e cachoeiras (Figuras 2 e 3).►

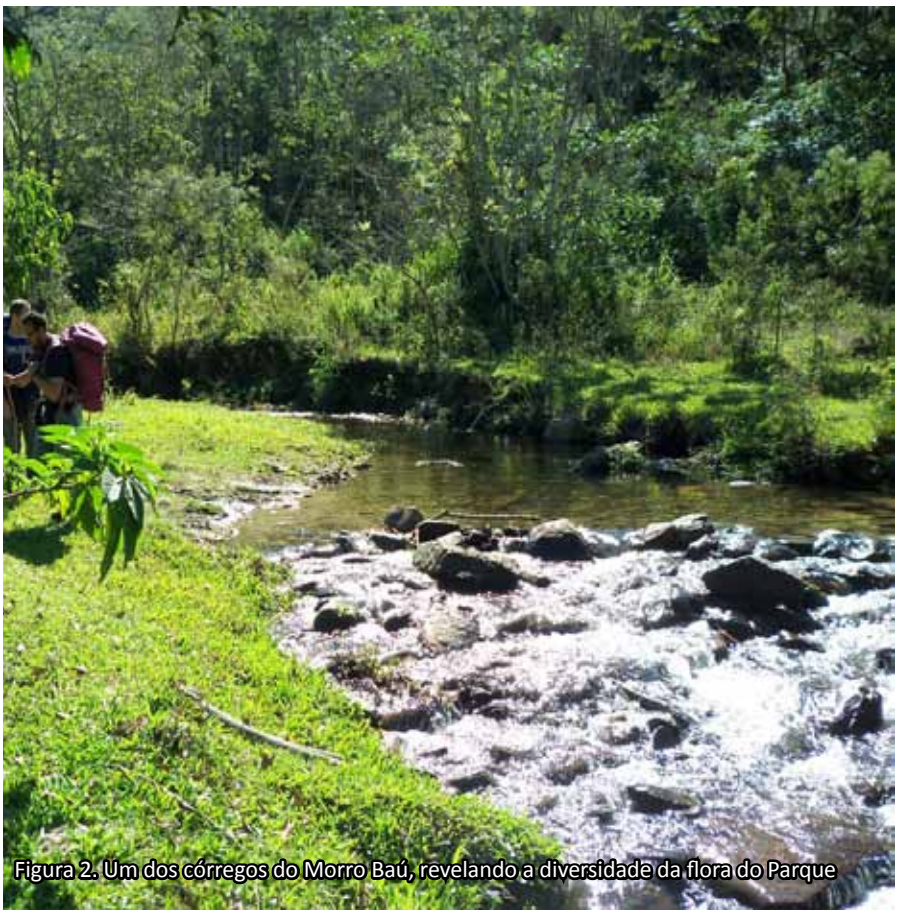


Figura 2. Um dos córregos do Morro Baú, revelando a diversidade da flora do Parque

Figura 3. Vista da principal cachoeira

Fauna

O Parque Botânico do Morro Baú abriga uma fauna diversificada, tanto de invertebrados como de vertebrados. Estudando a ocorrência de aves no Parque, Marterer (1996) constatou a ocorrência de 177 espécies de aves, distribuídas em 16 ordens, 39 famílias e 14 subfamílias. Entre elas se destacam quatro espécies consideradas oficialmente ameaçadas de extinção. Entre as constatadas, 51 espécies de aves consideradas endêmicas da floresta atlântica foram registradas no Parque.

Em estudo sobre a ocorrência de mamíferos de médio e grande portes no Parque, Ghizoni Júnior (1998) constatou a ocorrência de 12 espécies, e 29 espécies foram relatadas em entrevistas, totalizando 31 espécies (gambá-de orelha-branca, gambá-de-orelha-preta, tatu-de-rabo-mole, tatu-galinha, tatu-sete-cintas, tatu-peludo, tamanduá-mirim, macaco-prego, bugio, graxaim, gato-mourisco, puma, jaguatirica, gato-do-mato-grande, gato-do-mato-pequeno, lontra, zorrilho, irara, furão, quati, mão-pelada, porco-do-mato, veado, esquilo, ouriço, preá, capivara, cutia, paca, rato-do-mato e lebre). Concluiu que a presença de espécies que normalmente estão associadas a *habitat* conservados demonstra a boa qualidade do ambiente e o bom estado de preservação do Parque Botânico do Morro Baú.

Situação Atual da Reserva

Em novembro de 2008 o PBMB foi intensamente afetado pela catástrofe causada pelas intensas chuvas ocorridas, havendo desmoronamento de encostas, mesmo com cobertura florestal. A comunidade que habita o entorno da reserva sofreu perdas de vidas humanas, habitações, veículos e animais. As estradas foram soterradas por toneladas de lama e muitas pontes foram destruídas. Na área do PBMB o prejuízo maior foi no espaço do *camping*, invadido por grande volume de solo e árvores arrastadas. Além desses sérios problemas, o PBMB enfrenta dificuldades na parte administrativa, pois os dois funcionários responsáveis pela guarda da reserva já não estão mais lá: um por falecimento e outro aposentadoria.

Na área do Parque Botânico do Morro Baú existem várias cavernas e grutas, até mesmo com inscrições rupestres. Seria importante realizar um inventário desses locais e fazer trabalhos de pesquisa sobre eles.

A Epagri, através de convênio assinado e mantido com a diretoria do HBR por mais de dez anos, teve ação efetiva na manutenção do PBMB e espera que sejam tomadas providências urgentes para a conservação desse verdadeiro patrimônio histórico ambiental pertencente, na verdade, a todo o povo catarinense.

Literatura citada e consultada

1. BENIGNOIZA, O. **Parâmetros de autoecologia de uma comunidade arbórea de Floresta Ombrófila Densa, no Parque Botânico do Morro do Baú, Ilhota, SC**. 76f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

2. GHIZONI JÚNIOR, I.R. **Levantamento preliminar de mamíferos de médio e grande porte no Parque Botânico do Morro do Baú, Ilhota, SC.** 50f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

3. LAXALDE, M.U.G. **Aspectos demográficos de duas espécies arbóreas de Euphorbiaceae na Floresta Atlântica no sul do Brasil.** 85f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

4. MARTERER, B.T.P. **Avifauna do Parque Botânico do Morro do Baú:** riqueza, aspectos de frequência e abundância. Florianópolis: Fatma, 1996. 74p.

5. REIZ, R. Vegetação do Morro Baú. **Sellowia**, n.2, p.57-70, 1950.

6. REITZ, R. Parque Botânico do Morro Baú. **Sellowia**, n.13, p.9-15p, 1961.

7. ZIMMERMANN, C.E. **Dispersão de *Virola bicuhyba* (Schott) Warb. no Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota, Santa Catarina.** 102f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

Seção técnico-científica

Informativo técnico

36 **Avaliação de palha de variedades locais de trigo para confecção de artesanato**
Círio Parizotto e Milton da Veiga

40 **Comportamento de cultivares de pessegueiro ante a ferrugem e o furo de bala conduzidos em sistema de produção orgânica na região do Alto Vale do Itajaí, SC**
Leandro Luiz Marcuzzo e Juliano Evandro dos Santos

42 **Missioneira-gigante: rendimento animal em pastejo contínuo e aspectos nutricionais e econômicos**
Jorge Homero Dufloth e Simeão Alano Vieira

46 **Frutos da palmeira-juçara: alimento de qualidade para os catarinenses**
Gabriela Schirmann, Tatiana Reis, Flora Goudel, Paul Richard Momsen Miller, Edson Silva e Jane Mara Block

49 **Sistema Visualizador de Informações Florestais (Vinflor) e Sistema de Mapas para a WEB do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina**
Juliana Mio de Souza, Joelma Miszinski, Eduardo Nathan Antunes, Emanuela S.P. Pinto, Fernanda Maraschini e Suely Lewenthal Carrião

Nota científica

52 **Avaliação de genótipos de goiabeira-serrana para utilização como porta-enxertos de cultivares comerciais**
Evaluation of genotypes of guava feijoa for use as rootstocks of commercial varieties
Karine Louise dos Santos, Aline Yuri Katsurayama e Jean Pierre H. J. Ducroquet

Germoplasma

56 **SCS417 Monalisa: cultivar de macieira com boa adaptação climática no Sul do Brasil e resistência múltipla a doenças e pragas**
SCS417 Monalisa: apple cultivar with good climate adaptation in southern Brazil and multiple resistances to diseases and pests
Frederico Denardi, Anísio Pedro Camilo e Marcus Vinícius Kvitschal

Artigo científico

63 **Caracterização e avaliação de variedades de arroz de sequeiro conservados por agricultores do Oeste de Santa Catarina**
Characterization and evaluation of cultivars of dry-land rice preserved by farmers in the West of Santa Catarina, Brazil
Gabriel Moreno Bernardo Gonçalves, Rosenilda de Souza, Aline Martins Cardozo, André Felipe Lohn, Adriano Canci, Clístenes Antônio Guadagnin e Juliana Bernardi Ogliari

70 **Flutuação populacional de cigarrinhas-das-pastagens na grama-missioneira-gigante**
Spittlebug population fluctuation in giant missionary grass
Luís Antônio Chiaradia, Mario Miranda e Valter José Fedatto

76 **Propagação clonal de cultivares de *Citrus* sp. pelo cultivo direto de meristemas *in vitro***
Clonal propagation of Citrus *sp. cultivars using direct cultivation of* in vitro *meristems*
Gilmar Roberto Zaffari, Osvino Leonardo Koller, Eliséo Soprano, Dilnei Souza Medeiros e Henri Stuker

81 **Rendimento de culturas e teores de P no solo em função de doses e formas de aplicação de fertilizante fosfatado em sistema plantio direto**
Crop yield and levels of P in soil in terms of doses and forms of phosphate fertilizer application in no-till system
Carla M. Pandolfo e Milton da Veiga

86 Normas para publicação

Avaliação de palha de variedades locais de trigo para confecção de artesanato[1]

Círio Parizotto[2] e Milton da Veiga[3]

Introdução

No Vale do Rio do Peixe, o cultivo de trigo iniciou na década de 1920 com a vinda de agricultores de origem italiana e alemã do Rio Grande do Sul, quando foram instalados moinhos na região para atender o consumo familiar e o comércio local. Na década de 1940, a triticultura começou a se expandir na região de Joaçaba, enfrentando problemas de infraestrutura, principalmente a dificuldade de transporte até os centros consumidores (Filippim et al., 1994).

O artesanato de palha de trigo, como a confecção de chapéus, *sportas* (sacolas) e cestas, era útil às atividades diárias dos agricultores. Além disso, outros acessórios com finalidade decorativa sempre estiveram associados ao cultivo dessa espécie pelos colonizadores do Oeste Catarinense, principalmente os de origem italiana. É importante observar que o objetivo maior era a produção do trigo para autoabastecimento e comercialização de excedentes, e o artesanato se constituía em um subproduto dessa atividade (Filippim et al., 1994).

A queda da produção de trigo na região e a substituição de variedades tradicionalmente cultivadas por variedades melhoradas (cultivares), de menor porte, afetaram significativamente a oferta de palha de boa qualidade para a confecção de artesanato, o que desestimulou essa produção a partir da palha de trigo. Paralelamente à baixa oferta de matéria-prima de boa qualidade, verificou-se, nas últimas décadas, o desinteresse dos jovens no aprendizado do artesanato com palha (Manenti et al., 2009).

A Agência de Desenvolvimento do Meio-Oeste Catarinense (ADMOC) constatou, em diagnóstico realizado em 2002, a possibilidade do resgate e incremento do artesanato com palha de trigo por meio da articulação de uma rede de artesãos ligados a essa atividade (ADMOC, 2002). Em 2004, houve uma articulação entre a ADMOC, a Associação dos Municípios do Meio-Oeste Catarinense (AMMOC), a Unoesc e o Sebrae/SC, os quais elaboraram o projeto de Desenvolvimento do Artesanato em Palha de Trigo. No início de 2006, o projeto ganhou mais força com a adesão de empresas privadas e de uma empresa pública que presta assessoria a agricultores familiares em SC (Manenti et al., 2009).

Após o resgate das variedades locais de trigo junto aos agricultores da região Sul, a Epagri passou a realizar avaliações dessas variedades (Figura 1), com o apoio do Sebrae e a colaboração de um grupo de artesãs do município de Água Doce. O estudo teve como objetivo identificar as variedades que se destacam em termos de qualidade de palha para confecção de artesanato.

Pesquisa qualitativa

A avaliação do material foi realizada no município de Água Doce utilizando-se palha de variedades locais de trigo resgatadas em propriedades rurais na região Sul do Brasil, além de um cultivar para a produção de grãos (Rubi), cultivada pelos triticultores na região. A palha foi obtida em uma Unidade de Observação conduzida no sistema orgânico na Epagri/Estação Experimental de Campos Novos nas safras de 2006, 2007 e 2008. As variedades utilizadas e os respectivos municípios de resgate foram: Peladinho

Figura 1. Produção de variedades locais de trigo no sistema orgânico na Epagri/Estação Experimental de Campos Novos

Recebido em 28/4/2011. Aceito para publicação em 16/10/2012.

[1] Trabalho desenvolvido com recursos da Epagri e com o apoio do Sebrae, do grupo Tranças da Terra e de artesãs de Água Doce, SC.

[2] Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri / Estação Experimental de Campos Novos, C.P. 116, 89620-000 Campos Novos, SC, fone/fax: (49) 3541-0748, e-mail: cirio@epagri.sc.gov.br.

[3] Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Estação Experimental de Campos Novos, e-mail: milveiga@epagri.sc.gov.br.

Branco 1 (PB1) em Jardinópolis, SC; Peladinho Vermelho (PV), Peladinho Branco 2 (PB2) e Milanês em Caxias do Sul, RS; Peladinho Anão (PA) em Joaçaba, SC; PTB em São Marcos, RS; e Rubi em Campos Novos, SC.

Pelo fato de as palhas de cada variedade apresentarem ciclos diferenciados, sua coleta foi realizada no ponto ideal de colheita para obtenção de uma boa qualidade de palha, definido juntamente com o grupo de artesãs. Nessa definição foram considerados como critérios colher a palha no mesmo ponto de colheita do grão e com tempo seco, além de não a expor ao orvalho, uma vez que a palha passa da cor branca para a amarela quando umedecida, uma característica não desejada na confecção de artesanato. A palha do colmo do trigo utilizada localiza-se entre o último nó e a espiga, envolvida com a bainha da folha bandeira.

A avaliação da qualidade da palha das diferentes variedades para uso em artesanato foi realizada por meio de pesquisa qualitativa (Godoy, 1995), com aplicação de questionário estruturado. Essa avaliação foi realizada por dois grupos de artesãs com experiência na produção de artesanato em palha de trigo (Figuras 2 e 3). Dez artesãs avaliaram a qualidade da palha (G1) e seis a qualidade das tranças na montagem do artesanato (G2). Na avaliação do G1, os materiais foram numerados e as artesãs confeccionaram 50cm de trança de cada variedade e, posteriormente, atribuíam conceitos para cada questão formulada. No G2, as tranças elaboradas pelo G1 foram avaliadas no momento da confecção do artesanato. As avaliações foram realizadas pelas mesmas artesãs nos três anos de estudo. As questões constantes nos questionários respondidos por cada grupo de artesãs e as respectivas alternativas de resposta constam na Tabela 1 (a seguir).

Para realizar a análise estatística dos dados, as respostas qualitativas de cada questão foram transformadas para os valores 1, 2 e 3, partindo da pior para a melhor avaliação dentro de cada questão formulada, considerando-se a informação de cada artesã como uma repetição, em delineamento completamente casualizado. Os resultados foram

Figura 2. Grupo de produtores de trigo e artesãs envolvidas na avaliação da palha para confecção de artesanatos em Água Doce, SC

Figura 3. Artesanato confeccionado com palha de trigo pela Associação Tranças da Terra

submetidos à análise multivariada e de agrupamentos por distância euclidiana pelo vizinho mais distante (ligação completa).

Resultados da pesquisa

A análise multivariada não detectou predominância de um ou mais atributos na classificação das variedades de trigo com relação à qualidade de sua palha, de forma que todos os atributos foram utilizados em conjunto para definir os agrupamentos por distância euclidiana para cada ano e para os três anos de avaliação (Figura 4, a seguir). Observaram-se diferentes agrupamentos de variedades em cada ano de avaliação, o que pode ser explicado pelas condições climáticas diferenciadas no ciclo da cultura entre os anos estudados, principalmente na precipitação pluviométrica (Tabela 2, p. 39), as quais afetaram o desenvolvimento da cultura e a ocorrência de doenças no final de seu ciclo.

No primeiro ano de avaliação, o cultivar Milanês apresentou o pior desempenho (Figura 5, p. 39), ▸

Tabela 1. Questões formuladas e respostas esperadas do questionário respondido pelos artesãos para avaliar a qualidade da palha (G1) de trigo (Q1 a Q7) e a facilidade de montagem dos artesanatos (G2) com as tranças confeccionadas com essa palha (M1 e M2)

Item	Questão formulada	Resposta esperada		
Q1	Em relação à cor da palha, você considera:	Ruim	Regular	Boa
Q2	No que se refere ao comprimento da palha, como se apresenta:	Ruim	Regular	Bom
Q3	Em relação ao grau de flexibilidade da palha, avalia como:	Baixa	Média	Boa
Q4	Considerando o diâmetro da palha, considera:	Ruim	Regular	Bom
Q5	A diferença de diâmetro de uma extremidade a outra da palha é:	Grande	Média	Pequena
Q6	Em relação à qualidade da trança produzida com esta palha, ela é:	Ruim	Regular	Boa
Q7	Analise a trança elaborada e dê um conceito:	Ruim	Regular	Bom
M1	Em relação à textura da trança (dureza):	Quebra	Intermediária	Não quebra
M2	A costura da palha é:	Difícil	Intermediária	Fácil
Escore		**1**	**2**	**3**

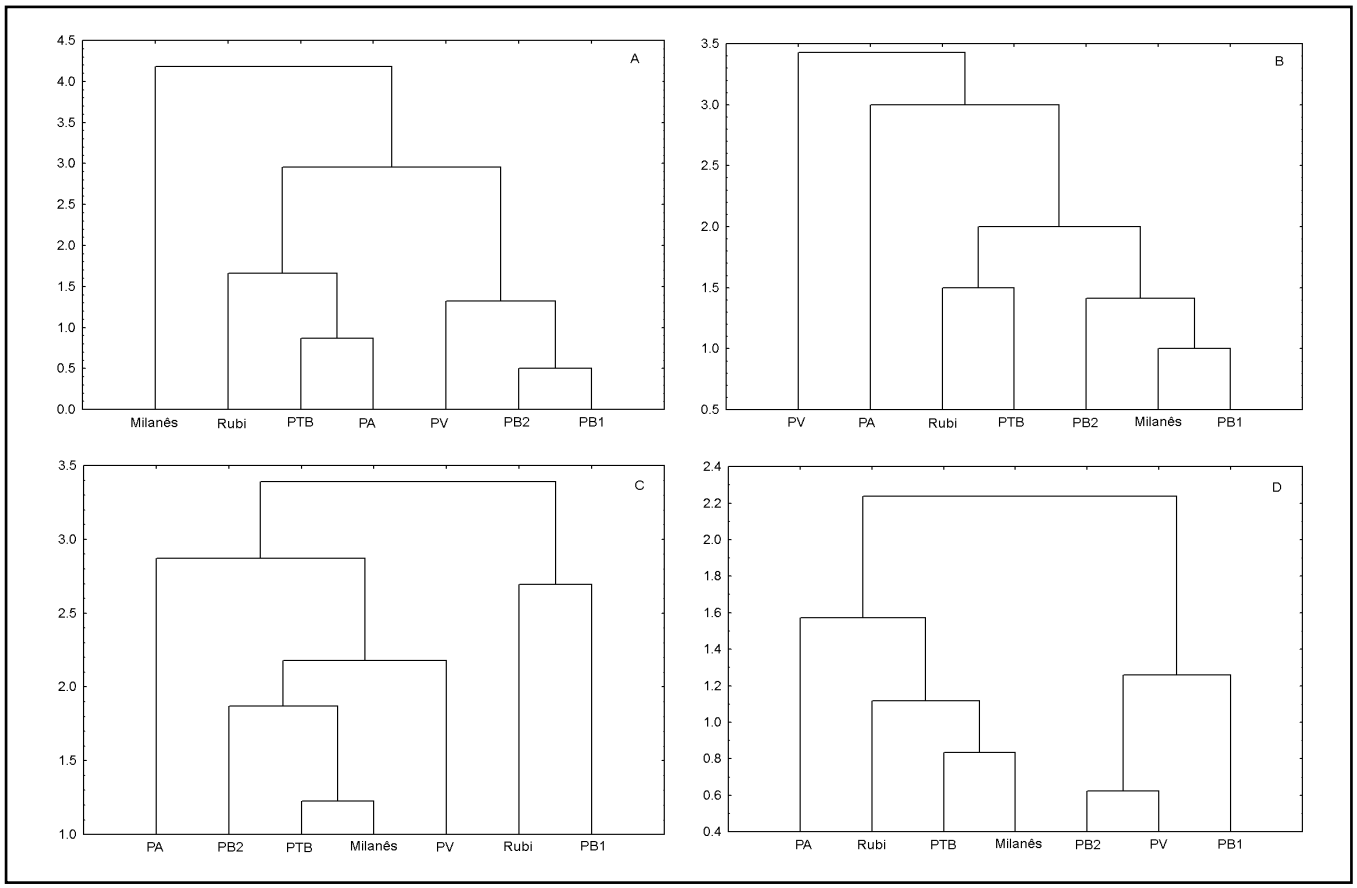


Figura 4. Dendogramas de agrupamentos por distância euclidiana pelo vizinho mais distante (ligação completa) em função da qualidade da palha de cultivares de trigo para confecção de artesanatos, colhidos nas safras de 2006 (Figura 4A), 2007 (Figura 4B), e 2008 (Figura 4C) e para os três anos em conjunto (Figura 4D)
Nota: PB1 = Peladinho Branco 1; PB2 = Peladinho Branco 2; PV = Peladinho Vermelho; PA = Peladinho Anão; PTB = sem nome específico.

diferenciando-se dos demais no agrupamento por distância euclidiana (Figura 4A), enquanto os melhores desempenhos foram observados nos cultivares PV, PB2 e PB1. Estes formaram um agrupamento distinto dos cultivares Rubi, PTB e PA. No segundo ano foram observados os piores desempenhos médios para a maioria dos cultivares (Figura 5, a seguir), o que, provavelmente, está associado à maior precipitação pluviométrica ocorrida durante todo o ciclo da cultura, favorecendo a ocorrência de doenças. Nesse ano os cultivares PV e PA, respectivamente com melhor e pior desempenho, formaram grupos distintos em relação às demais variedades, que apresentaram qualidade intermediária e com pequena diferenciação entre si (Figura 4B). No terceiro ano se observou uma maior uniformidade de desempenho médio entre as variedades (Figura 5), mesmo

Tabela 2. Precipitação pluviométrica mensal durante o ciclo da cultura do trigo nos três anos de avaliação, determinada na Estação Meteorológica da Epagri/EECN

Mês	Ano		
	2006	2007	2008
	..... mm		
Julho	56,5	293,7	39,7
Agosto	159,4	112,6	108,1
Setembro	150,1	158,9	224,8
Outubro	135,1	253,2	408,1
Novembro	186,4	198,8	152,1
Total	**687,5**	**1.017,2**	**932,8**

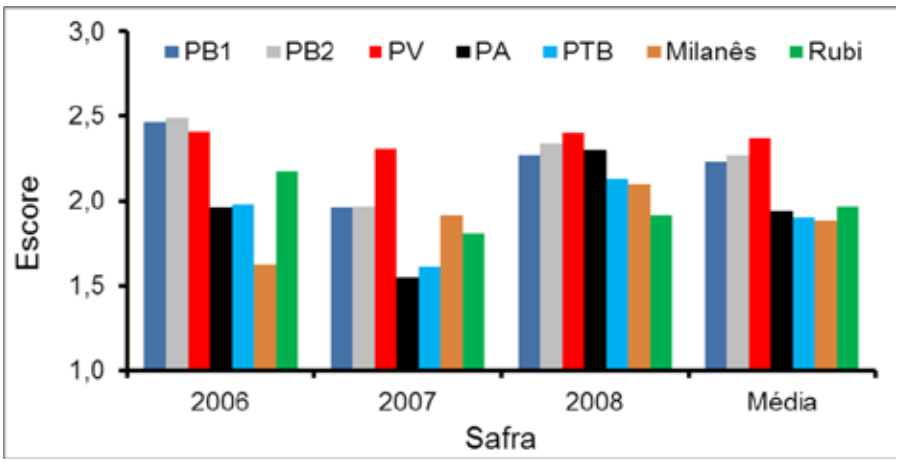


Figura 5. Médias das respostas dos artesãos às questões formuladas para avaliação da qualidade da palha de cultivares de trigo colhido em três safras, para a confecção de artesanato

tendo ocorrido elevada precipitação nos períodos de florescimento e enchimento dos grãos da cultura. No agrupamento por distância euclidiana foi observado um grupo formado pelo cultivar PB1 e pelo Rubi, respectivamente com uma das melhores e uma das piores avaliações de qualidade da palha, e eles se diferenciaram dos demais e também entre si (Figura 4C). No outro agrupamento pode-se destacar dos demais apenas o cultivar PA.

No conjunto de três anos avaliados, os cultivares PV, PB2 e PB1 apresentaram as melhores avaliações médias de qualidade da palha para confecção de artesanato (Figura 5) e se diferenciaram dos demais no agrupamento por distância euclidiana (Figura 4D), indicando serem os cultivares mais promissores para a produção de palha para artesanato. Esse resultado vem ao encontro dos obtidos por Bevilaqua et al. (2003), que analisaram o comprimento do pedúnculo de diversos genótipos e indicaram o cultivar PV como de grande potencial para essa finalidade. Da mesma forma, Linhares (2006) destacou os cultivares PV e PB2 como detentores de características apropriadas para a confecção de tranças.

Considerações finais

A condição variável do clima na região nem sempre favorece o bom desenvolvimento da cultura do trigo no sistema de produção orgânico, podendo afetar a qualidade de sua palha. Isso indica a necessidade das artesãs armazenarem uma quantidade extra de palha de safras com boa qualidade para manter um estoque de segurança. Assim, elas se previnem de futuras frustrações de safras e garantem a disponibilidade de matéria-prima para a confecção de artesanato de qualidade para manter a regularidade de fornecimento aos consumidores.

Agradecimentos

Os autores agradecem às artesãs Laura Zanatta, Odila Ribeiro, Luiza Piala Macagnan, Yolanda Torteli, Miraci Puton, Jurema Picolli, Terezinha Massarolo, Neiva Piáia, Nilde Toigo, Neide Spinello, Nadir M. Nardi, Maria Rosa Masson, Neocilde Schweizer, Rosimeri Macagnan, Cleni S. Macagnan e Rejane Beal pela realização das avaliações; ao Grupo Tranças da Terra pelo apoio logístico; e ao Sebrae, através do consultor técnico Vilson José Ghidorsi, pelo acompanhamento e orientações.

Literatura citada

1. AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO MEIO OESTE CATARINENSE. **Diagnóstico regional**. Joaçaba, SC: ADMOC, 2002.

2. BEVILAQUA, G.P.; LINHARES, A.G.; SOUSA, C.N.A. Caracterização de genótipos de trigo do bloco de cruzamento da Embrapa Trigo, RS, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria v.33, n.5, p.789-797, 2003.

3. FILIPPIM, E.S.; TESSER, D.P.; BARISON, I.M. et al. **A trajetória da triticultura na região de Joaçaba.** Joaçaba: UNOESC, 1994. Mimeografado.

4. GODOY, A.S. Pesquisa Qualitativa – tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.35, n.3, p.20-29, 1995.

5. LINHARES, A.G. **Palha de trigo para artesanato**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 4p. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 179). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co179.htm>. Acesso em: mar. 2011.

6. MANENTI, O.M.; BERNARDI, S.V.S.; FILIPPIM, E.S. et al. Trançando a palha de trigo: uma experiência associativista. **Race**, Joaçaba, v.8, n.1, p.7-32, 2009.

Comportamento de cultivares de pessegueiro ante a ferrugem e o furo de bala conduzidos em sistema de produção orgânica na região do Alto Vale do Itajaí, SC

Leandro Luiz Marcuzzo[1], Juliano Evandro dos Santos[2]

Introdução

O pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) é uma das espécies frutíferas de clima temperado com maior adaptabilidade para as condições de clima tropical e subtropical (Raseira & Quezada, 2003).

O consumo de pêssego aumentou na última década, sendo a produção insuficiente para atender a demanda interna (Zanette & Biasi, 2004). O mercado é cada vez mais exigente quanto à ausência de resíduos químicos, demandando a utilização de níveis tecnológicos mais modernos e sustentáveis como a produção orgânica (Osório & Fortes, 2003).

Na região do Alto Vale do Itajaí, a cultura do pessegueiro vem sendo introduzida como uma alternativa de agregação de valor e renda à agricultura familiar adequada ao sistema orgânico de produção (Keske, 2004). Porém, são diversos os fatores que contribuem para a baixa produtividade da cultura, e entre eles estão as doenças de diversas etiologias, que causam prejuízos significativos. Entre as doenças foliares estão a ferrugem (Figura 1A), causada pela *Tranzschelia discolor* (Fuckel) Tranzschel e Litvinov, e o furo de bala, ou chumbinho (Figura 1B), causado por *Wilsonomyces carpophilus* (Lév.) Adask., J.M. Ogawa & E.E. Butler.

O uso de cultivares resistentes é uma das formas de manejo dessas doenças no sistema de produção orgânica. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de cultivares de pessegueiro quanto a sua resistência à ferrugem e ao furo de bala conduzido em sistema de produção orgânica, na Região do Alto Vale do Itajaí, SC.

Metodologia

A pesquisa foi realizada em pomar de coleção de cultivares de pessegueiro conduzido em sistema de produção orgânica localizada no Instituto Federal Catarinense (IFC), Campus de Rio do Sul, no município de Rio do Sul, SC, com latitude: 27º11'22" S, longitude: 49º39'48" W, e altitude de 655 metros, no período de 1º de setembro de 2010 a 24 de março de 2011, totalizando 30 semanas. Foram avaliados os cultivares Aurora, Chimarrita, Della Nona, Douradão, Dourado 1, Dourado 2, Flordaprince, Granada, Ouro e Premier. Todos os cultivares estavam com 12 anos de idade sobre o porta-enxerto Capdeboscq conduzidos em forma de taça e dispostos em espaçamento de 6,5 metros entre linhas e 5 metros entre plantas. Os tratos culturais foram realizados conforme o sistema de produção orgânica, e a aplicação de fungicidas era realizada quinzenalmente com calda sulfocálcica a 0,8%.

A avaliação da severidade do furo de bala e da ferrugem foi realizada semanalmente, após o início da brotação, em 16 folhas previamente marcadas por planta, totalizando 64 folhas avaliadas por cultivar. A porcentagem de severidade do furo de bala foi atribuída com o auxílio de uma escala diagramática proposta por Challiol et al. (2006) e para a ferrugem, o descrito por Rodrigues et al. (2008).

O progresso sintomatológico da doença ao longo do ciclo da cultura foi integralizado e calculado pela área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), pela fórmula: AACPD = $\sum [(y1+y2)/2]*(t2-t1)$, em que $y1$ e $y2$ se

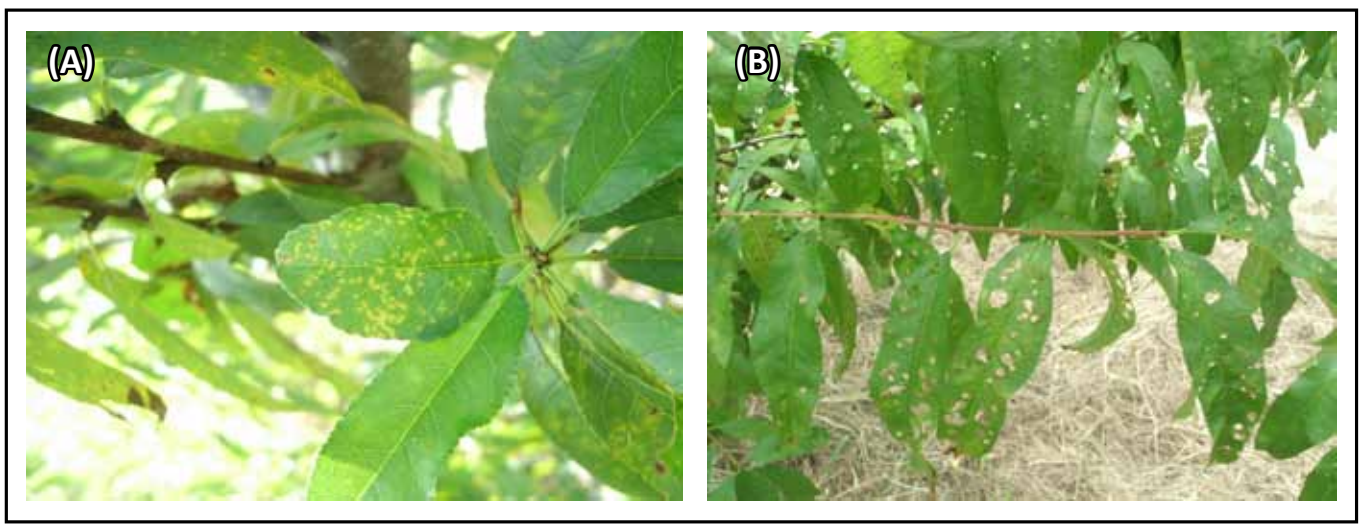


Figura 1. (A) Sintoma da ferrugem e (B) do furo de bala em folha de pessegueiro

Recebido em 15/7/2011. Aceito para publicação em 12/8/2012.

[1] Engenheiro-agrônomo, Dr., Instituto Federal Catarinense (IFC) / Campus Rio do Sul, C.P. 441, 89160-000 Rio do Sul, SC, fone: (47) 3531-3700, e-mail: marcuzzo@ifc-riodosul.edu.br.

[2] Aluno do Curso Superior de Tecnologia em Horticultura e Bolsista de pesquisa do IFC / Campus Rio do Sul.

referem a duas avaliações sucessivas da intensidade da doença realizadas nos tempos *t*1 e *t*2 respectivamente.

Resultados

Todos os cultivares conduzidos em sistema orgânico de produção no Alto Vale do Itajaí apresentaram sintomas de ferrugem e de furo de bala, mas com comportamentos diferenciados quanto à AACPD (Tabela 1).

Dos cultivares avaliados para a ferrugem, o Dourado 1 foi o que apresentou menor AACPD, com isso integralizando menor severidade da doença durante o período avaliado dentro de seu grupo, e uma diferença de 59% no valor da AACPD em relação ao Douradão. Os cultivares Douradão, Dourado 2 e Granada apresentaram maiores valores da AACPD (Tabela 1). O cultivar Dourado 2 também apresentou severidade superior a outros cultivares no trabalho conduzido por Barbosa (1994).

Em relação ao furo de bala, o cultivar Granada apresentou menor AACPD, embora fosse semelhante aos demais cultivares em seu agrupamento (Tabela 1), tendo uma diferença de 2,6 vezes menos na AACPD em relação ao Dourado 1. Verificou-se que o cultivar Flordaprince apresentou uma severidade moderada ao furo de bala, o que também foi verificado por Barbosa et al. (1997).

Quando se avalia isoladamente o cultivar Dourado 1, percebe-se que ele teve a maior intensidade para furo de bala e a menor para a ferrugem avaliadas pela AACPD, concluindo que esse cultivar tem comportamento diferenciado para cada doença. Por serem patossistemas diferentes, já que a ferrugem é causada por um fitopatógeno biotrófico (necessita de tecido vivo para infectar e colonizar a planta) e o furo de bala por um fitopatógeno hemibiotrófico (ataca células vivas, porém pode desenvolver-se e reproduzir-se após a morte dos tecidos atacados), o cultivar apresenta interação diferenciada com o patógeno, por isso apresentando resultados opostos quanto à resistência.

Considerações finais

Observou-se que os cultivares avaliados apresentaram diferentes comportamentos quanto à resistência à ferrugem e ao furo de bala conduzidos em sistema de produção orgânica na região do Alto Vale do Itajaí, sendo indicados para furo de bala os cultivares Aurora, Chimarrita, Della Nona, Douradão, Dourado 2, Flordaprince, Granada, Ouro e Premier, e para ferrugem os cultivares Aurora, Chimarrita, Della Nona, Dourado 1, Flordaprince, Ouro e Premier.

Além de apresentarem resistência às duas doenças, esses cultivares exibem outros pontos fundamentais para cultivo na região do Alto Vale do Itajaí: adaptação à baixa exigência de frio da região; possuem em torno 12° Brix, fundamental para aceitação do mercado; e, principalmente, têm película avermelhada, preferencial para consumo *in natura*, exceto o 'Granada', que também pode ser utilizado para processamento.

Tabela 1. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) à ferrugem (*Tranzschelia discolor*) e ao furo de bala (*Wilsonomyces carpophilus*) em diferentes cultivares de pessegueiro conduzidos em sistema orgânico de produção no Alto Vale do Itajaí. IFC/Campus Rio do Sul, 2010/2011[1]

Cultivar	AACPD	
	Ferrugem	Furo de bala
Dourado 1	17,02	1.285,27
Premier	20,10	725,99
Della Nona	21,65	608,00
Chimarrita	21,87	546,88
Aurora	25,66	589,30
Flordaprince	26,58	546,88
Ouro	28,59	525,23
Granada	33,02	496,71
Dourado 2	34,18	746,45
Douradão	41,59	628,12

[1] Quanto maiores os valores, menor a resistência à doença.

Literatura citada

1. BARBOSA, W.; OJIMA, M.; DALL'ORTO F.A.C. et al. Avaliação de pessegueiros e nectarineiras introduzidos no Brasil, procedentes da Flórida, EUA. **Scientia agricola**, Piracicaba, v.54, n.3, p.152-159, set./dez. 1997.

2. BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M. et al. Incidência de ferrugem em folhas de pessegueiro e nectarineira do germoplasma IAC. **Scientia agricola**, Piracicaba, v.51, n.1, p.90-93, jan./abr. 1994.

3. CHALLIOL, M.A.; MAY-DE-MIO, L.L.; CUQUEL, F.L. et al. Elaboração de escala diagramática para furo de bala e avaliação de doenças foliares em dois sistemas de produção de pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.3, p.391-396, dez. 2006.

4. KESKE, C. **Controle fitossanitário e qualidade de frutos em ameixeira e pessegueiro sob sistema orgânico no Alto Vale do Itajaí, SC**, 2004. 102f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

5. OSÓRIO, V.A.; FORTES, J.F. **Pêssego:** Fitossanidade. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado; Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2003. 53p. (Embrapa Informações Tecnológicas, Frutas do Brasil, 50).

6. RASEIRA M.C.B.; QUEZADA, A.C. **Pêssego produção**. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado; Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2003. 152p. (Informações Tecnológicas, Frutas do Brasil, 49).

7. RODRIGUES, A.; SCARPARE FILHO, J.A.; ARAUJO, J.P.C. et al. Intensidade de poda verde em pessegueiro para controle da ferrugem *Tranzschelia discolor* (Fuckel) Tranzschel e Litvinov. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n.3, p.634-638, set. 2008.

8. ZANETTE, F.; BIASI, L.A. Introdução a fruteiras de caroço. In: MONTEIRO, L.B.; MAY-DE-MIO, L.L.; SERRAT, B.M. et al. (Ed.). **Fruteiras de caroço**: uma visão ecológica. Curitiba: UFPR, 2004. p.1-4.

Missioneira-gigante: rendimento animal em pastejo contínuo e aspectos nutricionais e econômicos

Jorge Homero Dufloth[1] e Simeão Alano Vieira[2]

Introdução

O melhoramento de pastagens naturais através da busca de novas espécies e sua utilização em cultivos consorciados, aliado a seu manejo correto, são práticas que têm como objetivo o aumento da oferta de forragem de melhor qualidade e baixo custo, contribuindo para melhor produtividade e competitividade da bovinocultura no Estado. Entre as alternativas existentes estão as gramíneas perenes de verão e de outono. O objetivo deste trabalho foi determinar o potencial de uma dessas espécies, a Missioneira-gigante (*Axonopus catharinensis* Valls) (Figura 1), com base no ganho de peso de bovinos em pastejo contínuo.

O ensaio

A determinação do rendimento animal em pastejo de missioneira-gigante foi realizada durante um período de 3 anos (2001 a 2004), em uma área de 1,6 hectare, em propriedade rural do município de Urussanga, com solo do tipo podzólico vermelho-amarelo, de topografia suavemente ondulada. Foi avaliado anualmente o potencial de ganho de peso animal na pastagem, utilizando-se cinco animais machos inteiros, de raça europeia (Charolês e Hereford) com cruza zebuína (Nelore), com peso inicial entre 160 e 190kg, e animais reservas com características semelhantes às dos anteriores para ajuste da lotação de acordo com a disponibilidade de pastagem.

Os animais avaliados foram submetidos ao pastejo contínuo de junho a maio de cada período (2001/02, 2002/03 e 2003/04). Os lotes foram renovados anualmente. Para assegurar uma pressão de pastejo equivalente a 12% (no inverno) e 10% (no verão) do peso vivo animal em matéria seca total, foram usados animais reservas, com lotação variável (TLV), com técnica *put and take* (Mott & Lucas, 1952). Durante a realização do ensaio os animais receberam água, sal mineral à vontade e manejo sanitário de acordo com o recomendado.

Figura 1. Missioneira-gigante, uma pastagem catarinense

A determinação da oferta momentânea de matéria seca (MS) total foi realizada a cada 28 dias, em cinco amostragens aleatórias, na área experimental, em cortes feitos rente ao solo (5cm de altura), em uma área de 0,25m² (0,5m x 0,5m). A taxa de crescimento da pastagem foi determinada a cada 28 dias em cinco locais aleatórios, e também em uma área de 0,25m², protegidos por gaiolas, mediante corte rente ao solo (5cm de altura). O ajuste da lotação, para atingir a pressão de pastejo, levou em consideração a matéria seca total momentânea acrescida da taxa de crescimento, estimando a produção de forragem para um período de 28 dias. A matéria verde foi seca em estufa elétrica a 65°C até peso constante.

A adubação de manutenção de fósforo e potássio foi de acordo com a recomendação oficial dos Laboratórios de Análise de Solos (Sociedade..., 2004) para pastagem de verão. Metade da adubação fosfatada e metade da potássica foram aplicadas em setembro e a outra metade em janeiro. A adubação nitrogenada foi parcelada a cada 45 dias, em uma quantidade de 50kg de N/ha. A análise bromatológica para proteína bruta (PB) (AOAC, 1980) e a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) (Tilley & Terry, 1963), para cálculo dos nutrientes digestíveis totais (NDT) cálcio (Ca) e fósforo (P) (Fick et al., 1976), foram realizadas a cada 28 dias com base na amostra coletada manualmente ao acaso, em toda a área experimental, simulando o pastejo animal (Gardner,1986).

Recebido em 27/10/2011. Aceito para publicação em 20/8/2012.

[1] Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri / Estação Experimental de Urussanga, C.P. 49, 88840.000 Urussanga, SC, e-mail: jorgeduf@epagri.sc.gov.br.
[2] Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri / Estação Experimental de Urussanga (aposentado), e-mail: eeur@epagri.sc.gov.br.

Os animais avaliados foram primeiramente adaptados à pastagem de missioneira-gigante pelo período de duas semanas. O peso inicial e o final foram determinados sem jejum e após jejum de 24 horas. As pesagens intermediárias foram feitas a cada período de 28 dias, imediatamente após a retirada dos animais da pastagem, sempre no mesmo horário. O ganho de peso animal obtido durante a realização do experimento foi calculado mediante a diferença entre o peso final e o inicial em jejum dos animais testados. Os animais reservas foram pesados nas mesmas datas dos animais testados e receberam o mesmo manejo sanitário.

Qualidade da pastagem

Os teores médios por estação/ano de PB variaram entre 15,2% e 11%, tendo seu menor valor no verão (Tabela 1). O valor mínimo encontrado foi de 10,9%, nos meses de dezembro a fevereiro, e o valor máximo de 16,7%, em junho (Figura 2).

As exigências de PB para ganho de peso de novilhos, de acordo com NRC (1970) e NRC (1984) variam de 7,8% a 13,3% na dieta total de matéria seca em função do peso dos animais. Os valores encontrados são adequados para uma dieta de ganho de peso de até 750g/dia de bovinos pesando entre 150 e 400kg.

Para o NDT, a variação dos teores médios por estação/ano apresenta valor máximo (62%) no inverno e mínimo (56%) no outono (Tabela 1). O mês de maior valor de NDT foi setembro (64,4%) e o de menor valor foi abril, com 52,8% (Figura 3). Esses valores são adequados para novilhos em crescimento a partir de 200kg de peso vivo (NRC, 1970; NRC, 1984).

Os níveis de Ca encontrados ficaram entre 0,58% e 0,46%, e os de P foram entre 0,11% e 0,13% no inverno e no outono respectivamente (Tabela 1). Os níveis de Ca são considerados acima das necessidades, pois a recomendação situa-se entre 0,19% e 0,53% para novilhos em crescimento com peso vivo entre 150 e 400kg, com ganhos de até 0,75kg/dia (NRC, 1970).

As necessidades de P não são supridas pela pastagem de missioneira-gigante adequadamente, pois as quantidades mínimas necessárias ficam em 0,18% (NRC, 1970). A pastagem fornece no máximo 0,14% nos períodos de primavera e verão, possuindo um valor mínimo (0,09%) no mês de agosto e um valor máximo (0,19%) no mês de novembro (Figura 2).

Tabela 1. Valores médios por estação de PB, NDT, Ca e P (%)

Estação	PB	NDT	Ca	P
Inverno	15,2	62,0	0,58	0,11
Primavera	12,7	60,5	0,49	0,14
Verão	11,0	58,1	0,49	0,14
Outono	13,9	56,0	0,46	0,13
Média	**13,2**	**59,1**	**0,51**	**0,13**

Nota: PB = proteína bruta; NDT = nutrientes digestíveis totais; Ca = cálcio; P = fósforo.

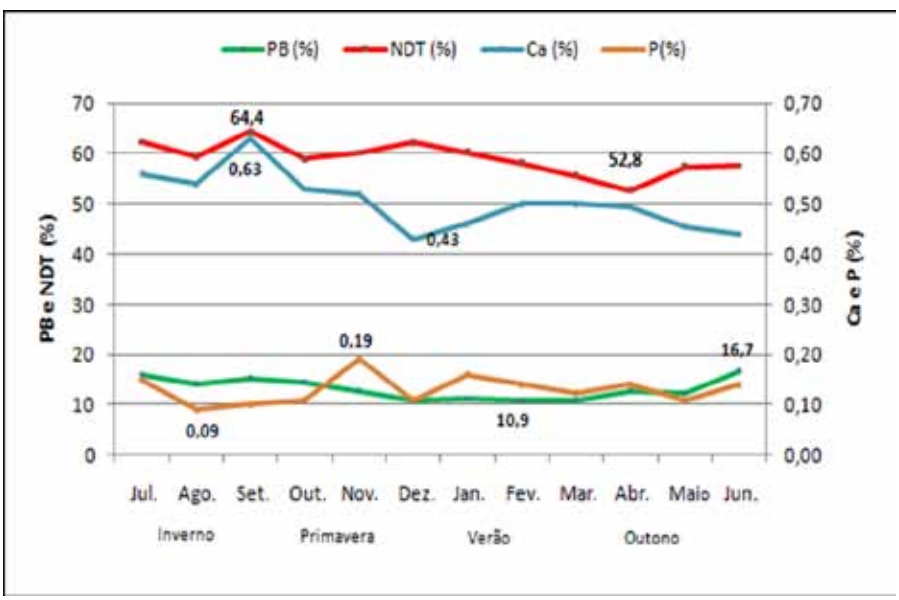


Figura 2. Qualidade nutricional da missioneira-gigante

Produção da pastagem e ganho de peso dos animais

A produção de MS da pastagem missioneira-gigante teve valores de 762 a 1.120kg/ha nos meses de inverno (julho, agosto, setembro), ocorrendo um aumento próximo a 100% da produção durante a primavera, chegando a 2.425kg/ha em dezembro, e declinando sua produção vagarosamente, durante o verão e o outono, até 1.293kg/ha (Figura 3, a seguir). O total produzido correspondente à média de três períodos anuais (junho a maio) alcançou 18.515kg/ha.

Um aspecto importante observado na missioneira-gigante foi sua alta produção entre os meses de outubro e abril, com queda pouco acentuada da produção no outono (março, abril e maio), em torno de 15% a 20%. Essa característica é desejável visto que as forrageiras de verão, na entrada do outono, diminuem sua produção acentuadamente, ocasionando o "vazio forrageiro outonal", situação em que as pastagens de inverno ainda não estão prontas para uso, enquanto as de verão estão no final de sua produção (Scheffer-Basso et al., 2004).

O GPD (ganho de peso diário) variou de 544 a 986g/animal/dia, com média de 761g/animal/dia nos três períodos. O ganho diário máximo foi observado no mês de fevereiro, quando alcançou 986g/animal/dia, e menor ganho foi de 544g/animal/dia, no mês de agosto. A estação do ano que obteve o maior ganho foi o verão, com média de 856g/animal/dia, seguido da primavera, ▸

com 827g/animal/dia. No outono, o ganho foi de 712g/animal/dia, um valor satisfatório em comparação ao verão e ao outono, somente 16,8% inferior (Figura 4).

O ganho por área acumulado de PV no inverno foi de 222kg/ha. No fim da primavera, o ganho acumulado estava em 544kg/ha, e no fim do verão, em 929kg/ha, chegando ao final do ensaio, em abril, com 1.017kg/ha em 12 meses (Figura 4).

Lotação e manejo dos animais

A pastagem missioneira-gigante suportou uma lotação de 608 a 704kg de peso vivo (PV) por hectare no inverno, aumentando na primavera em 906 a 1.220kg/ha. Durante o período de verão, a lotação teve aumento de 483kg/ha, variando de 1.385 a 1.869kg/ha, alcançando, no mês de abril, 2.101kg/ha. Observou-se que no início do ensaio, no mês de junho, a pastagem suportou 608kg/ha e após um ano, em abril, chegou a 2.101kg/ha, com variação de 1.493kg/ha no ano (Figura 5).

O manejo dos animais, realizado de acordo com a disponibilidade de matéria seca da forragem, permitiu que se iniciasse o período de avaliação em junho com um PV de 570kg/ha. Em outubro, já com uma carga de 858kg/ha, acrescentaram-se 190kg/ha e, em dezembro, mais 120kg/ha, totalizando nesse mês, 1.389kg/ha. A partir daí, manteve-se a lotação dos animais, e em maio sua capacidade chegou a 1.913kg/ha, quando o ensaio, com peso médio de 410kg/animal era encerrado (Figura 6).

Análise econômica

Na Tabela 2 constam os dados da composição de custos e a receita da pastagem. O custo por hectare ficou em R$1.500,94, sendo R$1.148,20 de custos variáveis, ou seja, 76,5%. As despesas com adubos somam 51,4% do total. O ganho de peso dos animais de 1.017kg/ha, a preço de venda de novilhos de R$3,20 por quilo de PV, proporcionou uma receita de R$3.254,40 por hectare,

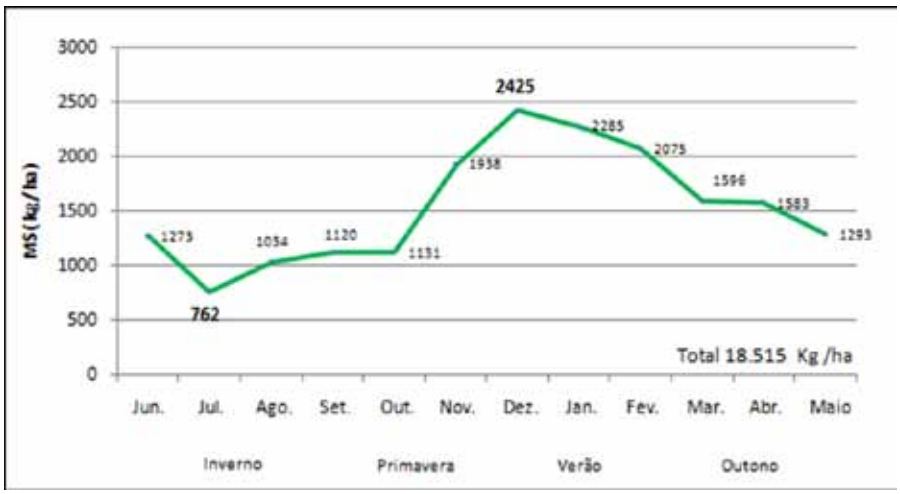


Figura 3. Curva de produção de matéria seca (MS) (kg/ha)

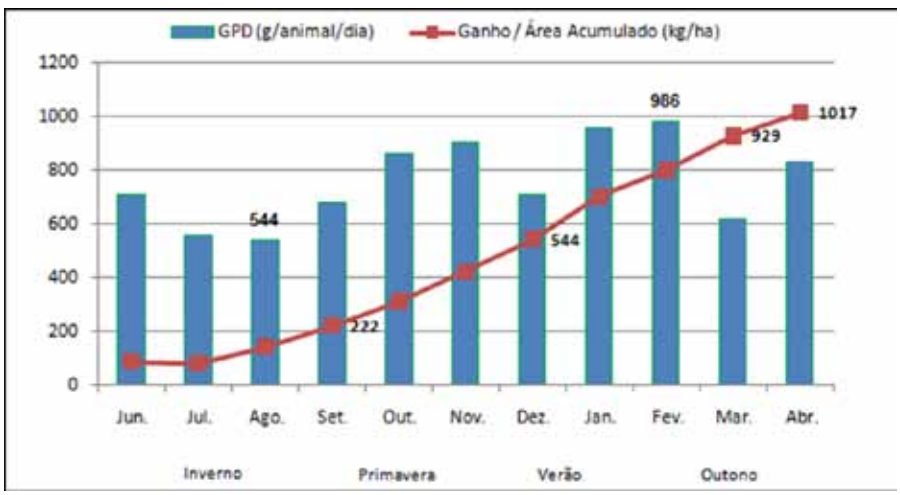
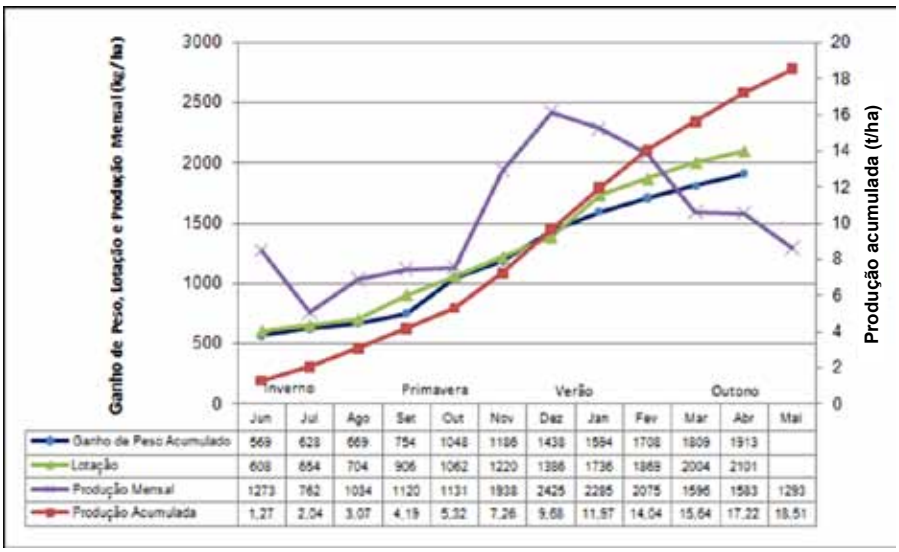


Figura 4. Ganho de peso diário (GPD) e ganho por área acumulado

Tabela 2. Composição dos custos e da receita da pastagem missioneira-gigante em ganho de peso com novilhos

Descrição	Quantidade usada/ha	Custo unitário (R$)	Custo/ha (R$)	% do custo total
Custo variável	-	-	1.148,10	-
- Medicamentos	-	-	123,96	8,3
- Adubo (superfosfato triplo)	172kg	1,14	196,08	13,1
- Adubo (cloreto de potássio)	84kg	1,24	104,16	6,9
- Adubo de cobertura (ureia)	400kg	1,18	472,00	31,4
- Mão de obra	6d/h	18,00	108,00	7,2
- Sal mineral	90kg	1,60	144,00	9,6
Custo fixo	-	-	362,74	-
- Juro sobre capital de giro	-	-	38,72	-
- Juro sobre terra	-	-	277,96	18,5
- Depreciação de cerca	-	-	36,06	2,4
Custo total	-	-	1.500,94	100,0
Receita	-	-	Receita/ha (R$)	-
- Ganho de peso (1.017kg/ha)[1]	-	-	3.254,40	-
Lucro	-	-	1.753,46	-

[1] Preço por quilo de PV de novilhos: R$3,20 (valor de fevereiro de 2012).



	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai
Ganho de Peso Acumulado	569	628	669	754	1048	1186	1438	1584	1708	1809	1913	
Lotação	608	654	704	906	1062	1220	1386	1736	1869	2004	2101	
Produção Mensal	1273	762	1034	1120	1131	1938	2425	2285	2075	1596	1583	1293
Produção Acumulada	1,27	2,04	3,07	4,19	5,32	7,26	9,68	11,97	14,04	15,64	17,22	18,51

Figura 5. Ganho de peso acumulado, lotação, produção mensal (kg/ha) e produção acumulada (t/ha)

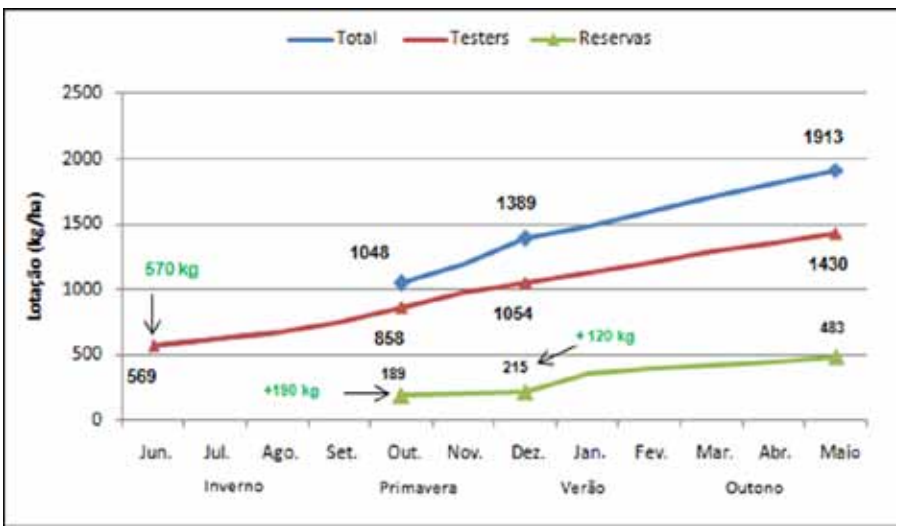


Figura 6. Manejo dos animais testados e reservas e ajuste de lotação (kg/ha)

e um lucro de R$1.753,46 por hectare por ano, o que representa 53,9% da receita.

Considerações finais

• A composição nutricional da pastagem missioneira-gigante possui níveis adequados para ganho de peso em novilhos.

• A produção de matéria seca da pastagem apresentou valores superiores aos das espécies utilizadas comumente pelos produtores, apresentando alto potencial de produção.

• O manejo adequado da pastagem e dos animais possibilita ganhos de 1.000kg/ha/ano.

• A alta produção de matéria seca, aliada à qualidade nutricional da missioneira-gigante, e o manejo realizado na pastagem e nos animais possibilitam a exploração da pecuária de corte de forma lucrativa.

Literatura citada

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis**. 13.ed. Washington, D.C, 1980. 1018p.

2. 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**. Florianópolis: Epagri, 1994. 33p. (Epagri. Documentos, 155).

3. FICK, K.R.; MILLER, S.M.; FUNK, J.D. et al. **Métodos de análises de minerais em tecidos de animais e plantas**. Belo Horizonte: Gainesville, 1976. 62p.

4. 4. GARDNER, A.L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção**. Brasília: IICA; Embrapa-CNPGL, 1986. 197p. (IICA. Série Publicações, Miscelâneas, 634).

5. 5. MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1295.

6. NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirement of beef cattle**. 6.ed. Washington: National Academy Press, 1984. 90p.

7. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirement of beef cattle**. 4.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1970. 55p.

8. SCHEFFER-BASSO, S.M.; AGRANIONIK, H.; FONTANELI, R.S. Acúmulo de biomassa e composição bromatológica de milhetos das cultivares comum e africano. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.10, n.4, p.483-486, out./dez. 2004.

9. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10.ed. Porto Alegre: SBCS/ Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo RS/SC, 2004. 394p.

10. TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crop. **The Journal of the British Grassland Society**, n.18, v.2, p.104-111, jun.

Frutos da palmeira-juçara: alimento de qualidade para os catarinenses

Gabriela Schirmann[1], Tatiana Reis[2], Flora Goudel[3], Paul Richard Momsen Miller[4], Edson Silva[5] e Jane Mara Block[6]

Introdução

A espécie *Euterpe edulis* Martius – nativa da Mata Atlântica e popularmente conhecida como palmeira-juçara – produz frutos comestíveis dos quais se obtém uma bebida roxa conhecida como açaí ou juçara, nomes que variam conforme a região do País. Essa bebida sempre teve grande importância para a dieta de comunidades tradicionais no norte do Brasil devido a suas propriedades alimentares e, atualmente, o consumo do açaí por populações rurais e urbanas é crescente em todo o Brasil, com destaque para os estados do Sul (Rogez, 2000).

Nessa região, a palmeira-juçara, outrora denominada palmiteiro, tem grande potencial de ser cultivada nas propriedades familiares, seja em pomares, seja em agroflorestas, como cultura principal ou consorciada, em áreas de reserva legal ou mata ciliar, principalmente na região litorânea (Shirmann, 2009). Além do conhecimento dos agricultores em manejar a espécie, que antes era explorada visando ao palmito, outras vantagens do cultivo da juçara como frutífera incluem: diversificação da produção, restauração ambiental e estratégia para acelerar a regeneração da população da espécie.

A produção de açaí a partir dos frutos da palmeira-juçara já é uma realidade em diversos municípios de Santa Catarina e outros estados do Sudeste e Sul do Brasil. Nos municípios catarinenses, iniciativas existem há mais de dez anos, tanto de forma artesanal como em agroindústrias. Estima-se que, atualmente, mais de 200 famílias de agricultores familiares desenvolvam atividades relacionadas à produção, à coleta e ao beneficiamento dos frutos de *E. edulis*, chegando a processar cerca de 170 mil litros de açaí por ano.

Geografia e etnobotânica do gênero *Euterpe*

No Brasil são encontradas cinco espécies do gênero *Euterpe*: *E. edulis* Martius, *E. catinga* Wallace (açaizinho), *E. oleracea* Martius (açaizeiro ou juçara), *E. longebracteata* Barbosa Rodrigues (açaí-da-terra-firme) e *E. precatoria* Martius (açaí-da-mata). Dessas, apenas a primeira se distribui pela Mata Atlântica; as demais são encontradas na Floresta Amazônica (Henderson, 2000).

As espécies do gênero *Euterpe* formam cachos de frutos sésseis, arredondados, drupáceos, de cor violáceo-púrpura a quase negra quando maduros, contendo caroço e uma fina camada de polpa constituída pelo epicarpo e pela parte externa do mesocarpo. A parte interna do mesocarpo é fibrosa e está soldada ao endocarpo lenhoso. É a partir da fina camada de polpa que se obtém a bebida roxa denominada açaí, ou juçara.

O preparo do açaí é tipicamente feito pelas mulheres, costume que se encontra enraizado nas populações da região Norte do Brasil. Wallace (1853), em seu livro sobre palmeiras da Amazônia, relata:

"[...] uma bebida muito apreciada é feita a partir dos frutos maduros [de três espécies de *Euterpe*] que é diariamente vendida nas ruas do Pará. Meninas índias e negras podem ser vistas frequentemente andando com pequenos potes de barro sobre suas cabeças, anunciando de tempos em tempos, com um grito agudo, o açaí [...] um líquido grosso e cremoso [...] geralmente apreciado com farinha, o substituto do pão preparado com a raiz da mandioca, e com ou sem açúcar, de acordo com o gosto do consumidor (...)" (Wallace, 1853, p.23, traduzido pelos autores).

Açaí e juçara, termos indígenas para designar essa bebida, são derivados de troncos linguísticos diferentes. O termo "açaí" entrou na Língua Geral Amazônica a partir da família linguística Karib com a palavra *oyasaí* ("árvore de água"), utilizada na Guiana Francesa (Le Cointe, 1947). Os waimiri-atroari de Roraima e Amazonas, cuja língua também é Karib, utilizam os nomes *wesi* (para *E. precatoria*) e *wesi mepry* (para *E. catinga*) (Milliken et al., 1992). Já a palavra "juçara" tem origem Tupinambá, do tronco linguístico Tupi, em tribos que utilizam as palavras *soshugara* (tribo Parakanã) e *soshyara* (tribo Assurini).

A palavra "juçara" é utilizada no Maranhão, considerado um dos centros tradicionais de produção e consumo dos frutos de *E. oleraceae*. A valorização moderna se iniciou com Rosa Mochel – agrônoma, professora e escritora – que, entre outras ações comunitárias, criou o Projeto *Euterpe (*Motta, 2008). Foi a partir de ações promovidas por ela que se originou a Festa da Juçara, evento que, há mais de 40 anos, ocorre anualmente no mês de outubro em São Luís.

Maranhenses trouxeram o termo juçara para Santa Catarina. Relatos de familiares do engenheiro maranhense Joaquim Vieira Ferreira, responsável por assentar colonos italianos no município de Pedras Grandes, mostram que a bebida denominada juçara já era preparada em 1877 com os frutos de *E. edulis*:

[...] mais agradável era a juçara preparada pela parda maranhense Luiza Amália, com a casca do coco do palmito doce. Era uma emulsão

Recebido em 23/3/2012. Aceito para publicação em 7/12/2012.

[1] Nutricionista, M.Sc., Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) / Centro de Ciências Agrárias (CCA) / Departamento de Engenharia Rural (DER) / Laboratório de Biotecnologia Neolítica (LBN), Rod. Admar Gonzaga,1346, Itacorubi, 88034-000 Florianópolis, SC, e-mail: gabinha_nut@yahoo.com.br.
[2] Bióloga, UFSC / CCA / DER / LBN, e-mail: tatireiswb@gmail.com.
[3] Engenheira-agrônoma, UFSC / CCA / DER / LBN, e-mail: floragoudel@hotmail.com.
[4] Ecólogo, Dr., CCA / UFSC / DER, e-mail: rick@mbox1.ufsc.br.
[5] Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Ciram0), C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3665-5138, e-mail: edson@epagri.sc.gov.br.
[6] Farmacêutica bioquímica, Dra., UFSC / CCA / Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, e-mail: jmblock@cca.ufsc.br.

que se tomava como refresco, diluída convenientemente, e não como o assaí (*sic*) paraense, que engrossam à maneira de um chocolate oleoso, anunciado nas ruas de Belém com a bandeirinha vermelha, à porta da casa em que se vendia [...] (Ferreira, 2001, p.72).

A valorização moderna em Santa Catarina começou em 1998, quando os métodos de produção dessa bebida foram demonstrados pela tiradeira tradicional paraense Edith Pessete, no Laboratório de Biotecnologia Neolítica do Departamento de Engenharia Rural da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), e posteriormente difundido por alunos do Curso de Mestrado em Agroecossistemas, da mesma universidade, em diversas localidades do Sul e Sudeste do Brasil.

Legislação sobre bebidas à base de frutos

A legislação que trata da produção e da comercialização de qualquer tipo de bebida no Brasil é a Lei n. 8.918/94, regulamentada pelo Decreto n. 6.871 (Brasil, 2009), que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de bebidas, os quais devem ser controlados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). De acordo com essas leis, as bebidas de frutas são separadas em diferentes categorias, conforme suas características. A Tabela 1 apresenta alguns exemplos.

O açaí foi regulamentado no ano de 2000 pelo Mapa através da Instrução Normativa n. 01 (Brasil, 2000). Essa IN define os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de determinados tipos de bebida, entre eles o açaí. O açaí é classificado em três categorias: grosso ou especial (tipo A); médio ou regular (tipo B); fino ou popular (tipo C), e não deve possuir partículas maiores que 0,6mm (seis décimos de milímetro). A Tabela 2 apresenta os padrões de identidade para cada tipo de produto com a denominação açaí.

O processamento dos frutos

A bebida açaí, ou juçara, é uma emulsão, constituída por água (80% a 90%) e polpa do epicarpo e mesocarpo, com elevado teor de lipídios. O processamento dos frutos requer uma série de etapas. As infrutescências (cachos) são colhidas inteiras e maduras. Em seguida, os frutos são debulhados dos cachos e selecionados, eliminando os frutos verdes, vermelhos, secos e machucados. Após a seleção, os frutos são lavados três vezes em água potável corrente e, em seguida, embebidos em água morna (45°C) durante 30 minutos, ou até soltarem a casca facilmente. A água da embebição é descartada. A etapa seguinte é o despolpamento, realizado sobre uma peneira (no processo tradicional) ou despolpadora elétrica.

No processo tradicional os frutos são amassados em pilão, com adição de água, e peneirados. A despolpadora elétrica é a máquina agroindustrial de despolpamento. Ela é provida de uma haste central giratória com dois braços e um tambor cilíndrico vertical de aço inoxidável (Figura 1). Na parte interna, no fundo da máquina, há uma peneira de aço inoxidável (com furos de, no máximo, 0,6mm).

A bebida é obtida a partir do atrito dos frutos e da adição progressiva de água, o que provoca a emulsão, que desce por gravidade e passa pela peneira. Segundo uma pesquisa realizada em Belém do Pará por Rogez (2000), com o açaí de *E. oleracea* a água deve ser acrescentada em frações equivalentes à metade da massa dos frutos. O rendimento aproximado é de 1 litro de açaí para cada 2kg de frutos. Após sua extração, para garantir as qualidades sanitárias e organolépticas do produto, o açaí deve ser consumido em seguida *in natura* ou submetido a algum processo de conservação, como congelamento ou pasteurização, já que se trata de um alimento altamente perecível que sofre rápidas alterações de cor e sabor.

Testes realizados com os frutos de *E. edulis* em Santa Catarina mostraram que o tempo de batida e a quantidade de água adicionada para obter um produto de qualidade são muito similares aos utilizados no preparo do açaí em Belém do Pará. A bebida foi preparada por processamento mecânico em diferentes localidades do Estado, e as amostras foram analisadas quanto à composição de sólidos totais e lipídios ▸

Tabela 1. Exemplos de bebidas de frutas e as características que as diferenciam

Bebida	Característica	Adição de água	Adição de açúcar
Suco	Pode ou não ser concentrado	Não	Opcional
Suco tropical	Obtido a partir da polpa de fruta de origem tropical em diferentes concentrações (proporção de água); cor, aroma e sabor característicos da fruta	Sim	Opcional
Néctar	Obtido a partir da diluição da parte comestível do vegetal ou extrato vegetal e açúcares, destinada ao consumo direto	Sim	Obrigatória
Refresco	Feito com o suco de fruta, polpa ou extrato vegetal, diluídos em água potável	Sim	Opcional
Polpa	Obtida de frutas polposas por meio de processo tecnológico adequado, com teor de sólidos em suspensão mínimo	Não	Proibida
Açaí	Extraído da parte comestível do fruto de *Euterpe oleracea* após amolecimento, com adição de água e filtração	Sim	Proibida

Fonte: Brasil (2000).

Tabela 2. Valores referentes às características físico-químicas da polpa dos frutos e dos três tipos de açaí (grosso, médio e fino)

Produto	Sólidos totais (g/100g do produto)		Lipídios totais (g/100g do produto)		Proteínas totais (g/100g do produto)	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Polpa	40	60	20	-	5	-
Açaí grosso	14	-	20	60	6	-
Açaí médio	8	14	20	60	6	-
Açaí fino	8	11	8	60	6	-

Fonte: Brasil (2000).

Figura 1. Detalhes das etapas do processamento: a) despolpadora; b) frutos sendo despolpados no interior do cilindro; c) açaí extraído.

totais nos Laboratórios de Biotecnologia Neolítica e de Óleos e Gorduras do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina (Tabela 3).

Os valores encontrados para sólidos totais (8,7% a 19,7%) e lipídios totais (25,2% a 34,2%) das amostras de todas as localidades estudadas estão dentro das normas estabelecidas pelo Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) exigido pelo Mapa para a bebida açaí.

Considerações finais e recomendações

O termo "juçara" é equivalente ao termo "açaí", por serem termos populares intercambiáveis. A bebida feita a partir dos frutos de *Euterpe edulis* – quando obtida seguindo-se os procedimentos aqui elencados – é uma emulsão que se enquadra no PIQ de açaí da IN 01/2000. Portanto, pode ser chamada de açaí ou juçara se o produto final apresentar características próprias dessa bebida.

Recomenda-se que a espécie *Euterpe edulis* Martius seja incluída no texto da Instrução Normativa sobre açaí, assim como as demais espécies de *Euterpe*, caso comprovada sua adequação através de pesquisas como as realizadas em Santa Catarina com *E. edulis*. Sugere-se, ainda, com base nos resultados obtidos, que as instituições envolvidas com a agricultura fomentem o plantio de *Euterpe edulis* em diferentes sistemas de cultivo e incentivem programas de qualidade da bebida, para contribuir na diversificação das fontes de alimento e renda, servindo também como uma estratégia para a conservação ambiental.

Tabela 3. Teor de sólidos totais e lipídios totais nas amostras estudadas

Local	Sólidos totais (%)	Lipídios totais (g/100g de matéria seca)	Classificação	Número de amostras[1]
Palhoça	19,7	34,2	Grosso	2
Schroeder	12,2	25,2	Médio	2
Corupá	12,7	26,2	Médio	2
Jaraguá do Sul	9,8	31,7	Fino	2
Garuva	8,7	32,8	Fino	3

1 As análises de cada amostra foram realizadas em triplicata.
Fonte: Schirmann (2009).

Literatura citada:

1. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Instrução Normativa n. 01, de 7 de julho de 2000**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/servlet/VisualizarAnexo?id=12999>. Acesso em: 26 jul. 2011.

2. BRASIL. **Decreto n. 6.871, de 4 de junho de 2009**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm>. Acesso em: 27 jul. 2011.

3. FERREIRA, F.C.V. **Azambuja e Urussanga**: memória sobre a fundação, pelo engenheiro Joaquim Vieira Ferreira, de uma colônia de imigrantes italianos em Santa Catarina. Orleans: Gráfica do Lelo, 2001. 292p.

4. HENDERSON, A. The genus *Euterpe* in Brazil. **Sellowia**, Itajaí, SC, n.49-52, p.1-20, 2000.

5. LE COINTE, P. **Amazônia brasileira**: árvores e plantas úteis. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1947. 506p.

6. MILLIKEN, W.; MILLER, R.P.; POLLARD, S.R. et al. **The Ethnobotany of the Waimiri Atroari Indians of Brazil.** Kent: Royal Botanical Gardens, 1992. p.53-54.

7. MOTTA, D. G. Mulheres professoras maranhenses: memória de um silêncio. **Educação & Linguagem**, v.11, n.18, p.123-135, 2008.

8. ROGEZ, H. **Açaí:** Preparo, composição e melhoramento da conservação. Belém: Edufpa, 2000. 313p.

SCHIRMANN, G. **Composição de ácidos graxos do açaí (*Euterpe edulis*) de diversas regiões de Santa Catarina.** 2009. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. Disponível em: <http://www.tede.ufsc.br/teses/PAGR0225-D.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2011.

9. WALLACE, A.R. **Palm trees of the Amazon and their uses.** London: Van Voorst, 1853.129p.

Sistema Visualizador de Informações Florestais (Vinflor) e o sistema de mapas para Web do inventário florístico-florestal de Santa Catarina

Juliana Mio de Souza[1], Joelma Miszinski[2], Eduardo Nathan Antunes[3], Emanuela S. P. Pinto[4], Fernanda Maraschini[5] e Suely Lewenthal Carrião[6]

Introdução

A iniciativa para a realização do Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina (IFFSC) partiu do Governo do Estado, demandada pela Resolução nº 278 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), de 24 de maio de 2001, que trata da proibição da exploração e do corte de espécies ameaçadas de extinção do Bioma Mata Atlântica (Brasil, 2001). Para atender a resolução foi necessário inventariar as condições e *status* de conservação das florestas nativas de Santa Catarina. Os levantamentos de campo foram finalizados em 2011, e as instituições Epagri, FURB e UFSC foram responsáveis pela execução das quatro metas do projeto.

O Sistema de Informações Florístico-Florestais de Santa Catarina (SIFFSC) é resultado da meta sob responsabilidade da Epagri/Ciram, e os objetivos foram organizar, armazenar, integrar, recuperar e disponibilizar os dados levantados em campo pelas demais metas.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento e a implementação do Sistema Visualizador de Informações Florestais (Vinflor) (de acesso restrito aos pesquisadores) e o Sistema de Mapas para Web (acesso público). Esses sistemas são acessados por meio do portal do IFFSC: www.iff.sc.gov.br.

Sistema visualizador de informações florestais (Vinflor)

O desenvolvimento do banco de dados do IFFSC compreendeu o planejamento do modelo conceitual, passando pelo modelo lógico e terminando na implementação do modelo físico pelo projetista do banco de dados.

A criação do modelo conceitual foi alcançada após a realização de reuniões com os responsáveis pelas metas do IFFSC. O modelo definido foi traduzido no modelo lógico apresentado, na forma de diagrama de entidade-relacionamento com as tabelas de armazenamento dos dados e seus relacionamentos. A partir do modelo lógico definido e aprovado, foi implementado o modelo físico utilizando o sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) Oracle, que oferece serviços de armazenamento, consulta e atualização de bancos de dados (Korth & Silberschatz, 1995). A Figura 1 apresenta o fluxo de atividades envolvidas e descritas.

Atualmente, o banco de dados alfanumérico do IFFSC armazena informações de aproximadamente 162.000 plantas avaliadas nas 440 unidades amostrais (UA), 16.000 plantas coletadas e armazenadas no herbário da FURB, 777 questionários do levantamento socioambiental e resultados das análises de 19 sistemas isoenzimáticos[7] de 13 espécies consideradas, *a priori*, como ameaçadas de extinção.

O sistema Vinflor tem como objetivo oferecer ferramentas para que especialistas e tomadores de decisão possam realizar análises na ampla base de dados do IFFSC, subsidiando projetos e políticas públicas para um uso sustentável.

Para desenvolver o sistema de acesso via Web foi adquirido o software QlikView, que é uma plataforma de BI (*Business Intelligence*), de análise associati- ▸

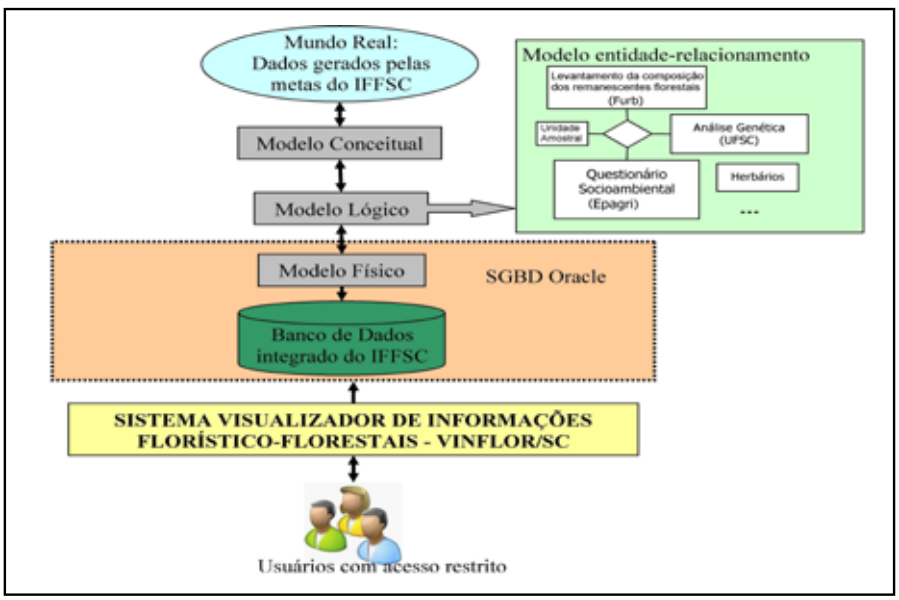


Figura 1. Fluxo de atividades envolvidas e descritas no sistema visualizador de informações florestais (Vinflor/SC)

Recebido em 18/7/2012. Aceito para publicação em 7/11/2012.

[1] Engenheira cartógrafa, M.Sc., Epagri / Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Ciram), Rod. Admar Gonzaga, 1.347, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3665-5006, e-mail: julianasouza@epagri.sc.gov.br.
[2] Analista de sistemas, Esp., Epagri / Ciram, e-mail: joelma@epagri.sc.gov.br.
[3] Analista de sistemas, Epagri / Ciram, e-mail: nathan@epagri.sc.gov.br.
[4] Analista de sistemas, Epagri / Ciram, email: manu@epagri.sc.gov.br.
[5] Cientista da computação, Esp., Epagri / Ciram, e-mail: fernandamaraschin@ciram.com.br.
[6] Engenheira-agrônoma, M.Sc., Epagri / Ciram, e-mail: scarriao@epagri.sc.gov.br.
[7] Análise que permite avaliar se uma espécie possui muita ou pouca variação genética que pode ser transmitida a seus descendentes.

va *in-memory* que combina e integra os dados, possibilitando que os usuários o explorem livremente e obtenham respostas rápidas e representativas.

A metodologia de desenvolvimento compreendeu o *Start Project*, que contemplou a fase de extração e transformação dos dados armazenados no SGBD Oracle, resultando um modelo de dados associativo. A fase seguinte foi o desenvolvimento da aplicação *front end*, com a definição do leiaute que compreendeu o desenvolvimento de uma tela chamada *dashboard*, ou seja, uma tela inicial onde são apresentadas, por exemplo, análises qualitativas da floresta com informações, em forma de gráfico, da qualidade das árvores e de seus fustes, os estágios da floresta, entre outras análises. São apresentadas também análises quantitativas, em forma de tabela, do total de pontos amostrados de cada meta, das plantas medidas, das espécies encontradas, das espécies armazenadas no herbário da Furb, dos questionários socioambientais aplicados etc. (Figura 2).

Além das informações integradas no *dashboard*, o sistema disponibiliza informações específicas de cada uma das quatro metas de trabalho que podem ser acessadas através dos botões nomeados com a descrição das respectivas metas.

No topo da tela foram inseridos filtros de consultas por unidades espaciais (município, microrregião, mesorregião, região fitoecológica, bacia e região hidrográfica), família e espécies. Selecionando, por exemplo, a região hidrográfica "Planalto de Lages", o sistema filtra e apresenta na tela inicial e nas telas de cada meta os resultados da região selecionada. Pode-se, ainda, aplicar simultaneamente outros filtros, como selecionar a espécie "*Araucaria angustifolia*". Assim, o usuário pode analisar os resultados do IFFSC somente relacionados com a espécie de interesse (Figura 3).

Portanto, o Vinflor é uma ferramenta de uso restrito aos pesquisadores do IFFSC, oferecendo a esses usuários possibilidades de executarem buscas, filtragens e cruzamento dos dados fornecidos pelas instituições participantes do projeto.

Figura 2. Tela inicial do sistema – o dashboard

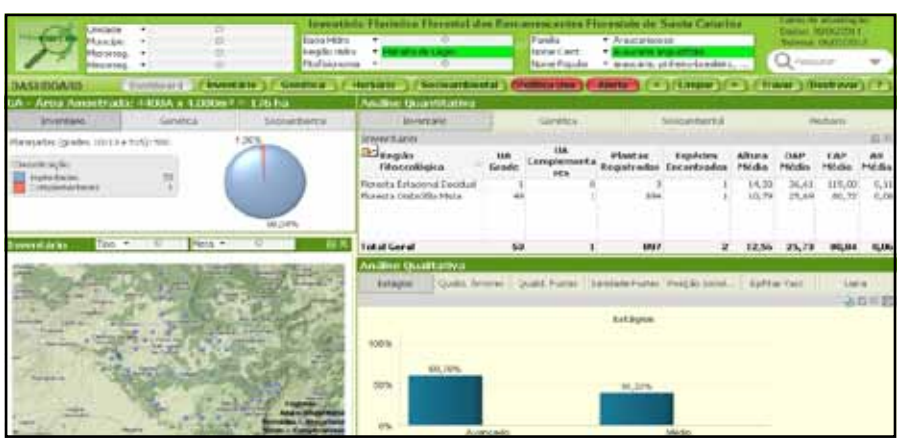


Figura 3. Resultados dos filtros aplicados no exemplo

Sistema de mapas para a Web

As informações disponíveis para acesso público foram definidas em reuniões com as equipes dos levantamentos. Para a implementação do sistema de mapas para a Web foram utilizados uma base de dados geográficos (dados associados à sua localização na superfície – mapas) e uma base de dados alfanumérica (tabelas), fotografias e relatórios resultantes dos levantamentos de campo.

Para armazenamento e gerenciamento dos dados foi utilizado o sistema gerenciador de banco de dados (SGDB) Oracle, e para a edição dos dados, a elaboração dos serviços de mapas e o desenvolvimento da aplicação Web, um pacote de solução da ESRI (Environmental Systems Research Institute), Gis Server Standard, ArcGis Desktop (versão 10) e Flash Builder.

A partir desse levantamento de requisitos foi definida a estrutura de modelagem do banco de dados geográficos bem como as funcionalidades que deveriam compor o sistema. Para tanto, a modelagem dos dados e a implementação foram baseados em conceitos como SIG (Sistema de Informação Geográfica), cartografia multimídia e WebGis (sistema de informação geográfica para Web).

Os sistemas de mapas para Web (WebGis) oferecem funcionalidades básicas de exploração, exibição de camadas, navegação e pesquisa de atributos, além de uma série de operações específicas de um sistema de informação geográfica. O acesso às informações, nesses tipos de sistemas, torna-se muito maior e mais complexo com o uso de recursos como os *hiperlinks*, que guardam o endereço de armazenamento das informações a ser disponibilizadas (Kraak & Brown, 2001).

Por meio dos códigos (campo numérico) presentes, tanto nas geometrias quanto nas tabelas, é garantido o relacionamento geometria-tabelas. Assim, a Figura 4 apresenta a tela inicial do sistema de mapas.

O sistema possui as seguintes funcionalidades: múltipla função, pesqui-

sar, selecionar por atributo, imprimir, marcador, desenhar e medir, localizar por coordenadas, lista de camadas, legenda dinâmica e transparência do mapa; funcionalidades básicas para navegação (mais *zoom*, menos *zoom*, *pan*, escala gráfica e visão geral, acesso aos mapas – índices e mapas-base – arruamento, imagem e topografia).

Por meio da funcionalidade "múltipla função", ativada ao clicar no mapa de interesse, é possível acessar fotografias e informações que descrevem aquela unidade espacial (Figura 5A), tabelas e documentos (Figura 5B).

Com as setas à direita e à esquerda as fotografias são apresentadas.

Como observado na Figura 5B, as tabelas podem ser exportadas em três formatos distintos: csv, txt e xls, e a setinha indica o documento disponível.

Na funcionalidade "selecionar por atributo" (Figura 6) é possível realizar consulta por atributo espacial (Camadas) e consultas nas tabelas relacionadas (Tabelas).

No exemplo da Figura 6, foi realizada uma consulta para saber onde é encontrada a espécie alecrim-do-campo por fitofisionomia (seleção no mapa).

Considerações finais

É importante ressaltar que a estrutura implementada prevê o armazenamento de dados e a divulgação de informações de novos levantamentos florístico-florestais no Estado. Ajustes e melhorias vêm sendo realizados para melhor atender os usuários dos dados florestais em Santa Catarina, visando contribuir na discussão quanto à sustentabilidade das florestas catarinenses.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (Fapesc), que financiou o projeto.

Literatura citada

1. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama. Resolução n. 278, de 24 de maio de 2001. Dispõe contra corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica. **Diário Oficial**, Brasília, DF, 18 jul. 2001.

2. KORTH, H.; SILBERSCHATZ, A. **Sistema de banco de dados**. 3.ed. São Paulo: Makron Books, 1995.

3. KRAAK, M.J.; BROWN, A. **Web Cartography**, New York: Taylor & Francics, 2001.

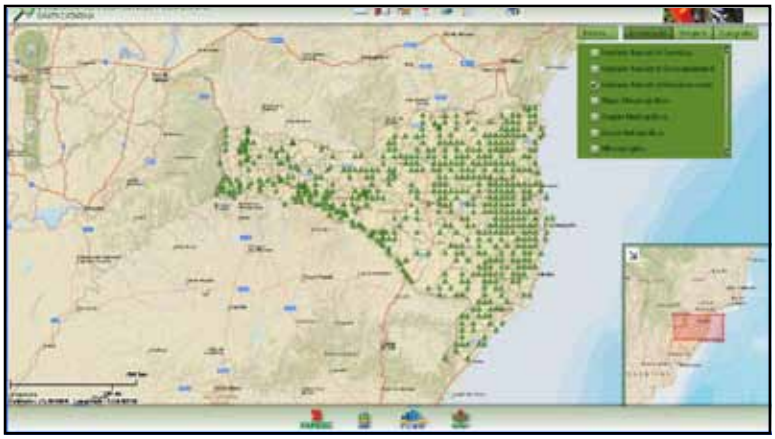


Figura 4. Tela inicial do sistema de mapas para Web

Figura 5. (A) Múltipla função: fotografias e descrição da unidade amostral; (B) múltiplas funções: tabelas associadas a mapas e documentos

Figura 6. Consulta por camadas e por tabelas através da funcionalidade "selecionar por atributo"

Avaliação de genótipos de goiabeira-serrana para utilização como porta-enxertos de cultivares comerciais

Karine Louise dos Santos[1], Aline Yuri Katsurayama[2] e Jean Pierre H. J. Ducroquet[3]

Resumo – Este estudo buscou identificar, entre oito progênies de goiabeira-serrana, genótipo(s) apto(s) para uso como porta-enxerto. Os dados coletados correspondem a 5 anos de desenvolvimento das plantas e 1 ano para qualidade dos frutos. De forma geral, os dados obtidos até o momento não demonstraram influência dos genótipos utilizados como porta-enxerto sobre o desenvolvimento vegetativo nem na qualidade de frutos.

Termos para indexação: *Acca sellowiana*, propagação.

Evaluation of genotypes of guava feijoa for use as rootstocks of commercial cultivars

Abstract – This study aimed to identify among a total of eight offsprings a genotype of the species fit for use as rootstock. The data collected refer to five years of plant development and one year for fruit quality. In general the data obtained so far has not shown any influence of the genotype used as rootstock on either vegetative growth or fruit quality.

Index terms: *Acca sellowiana*, propagation.

Muitas espécies nativas, apesar do expressivo potencial econômico, continuam desconhecidas pela maioria da população, mesmo em seus centros de origem. Um exemplo é a goiabeira-serrana (*Acca sellowiana* (Berg) Burret, como sinônimo de *Feijoa sellowiana*). A área de ocorrência natural dessa espécie compreende a Região Serrana de Santa Catarina, o nordeste e o sul do Rio Grande do Sul, além do nordeste do Uruguai. Ainda existem pequenos núcleos de ocorrência da espécie desde o Paraná até o Uruguai (Thorp & Bieleski, 2002).

O fruto da goiabeira-serrana é semelhante à goiaba comum (*Psidium guajava* L.) em aparência e tamanho, mas a polpa de cor gelo possui sabor diferenciado, doce-acidulado e aromático (Ducroquet et al., 2000). O fruto é fonte de vitamina C e apresenta propriedades farmacológicas, como atividade bactericida, antioxidante e anti-inflamatória (Thorp & Bieleski, 2002).

O potencial organoléptico do fruto, juntamente com a adaptação climática, aponta o cultivo da espécie como alternativa de renda para pequenos agricultores da Região Sul do Brasil. A espécie ainda apresenta potencial ornamental, sendo indicada para reflorestamento de áreas degradadas. Todavia, mesmo com estudos indicando a existência de um mercado promissor para a espécie (Barni et al., 2004), ainda há carência de informações sobre o manejo, além da necessidade de selecionar genótipos aptos ao uso como porta-enxertos.

A propagação vegetativa – por estacas ou por enxertia – é prática pouco usual na produção de mudas em Myrtaceae. Grande parte das espécies que compõem a família apresenta sementes com alta porcentagem de germinação, de fácil desenvolvimento e, na maioria dos casos, plântulas com período juvenil curto. Contudo, o principal fator limitante dessa prática é a inexistência de material selecionado (Gentil & Minami, 2005) para uso clonal.

A exemplo do que ocorre na maioria das espécies frutíferas, para a goiabeira-serrana a multiplicação vegetativa é a única maneira de propagar plantas arbustivas, heterozigóticas, mantendo o genótipo da planta-mãe. Entre as vias de propagação vegetativa, a mais acessível para a espécie, no momento, é a enxertia.

Recentemente, a iniciativa de buscar genótipos aptos ao uso como porta-enxerto foi estimulada por resultados obtidos por Souza (2009), que, por meio de enxertia de verão, demonstrou a viabilidade da propagação vegetativa da espécie. Fachinello & Nachtigal (1992) também obtiveram sucesso propagando a espécie através da mergulhia de cepa.

Nesse contexto, a importância de

Recebido em 9/3/2012. Aceito para publicação em 2/8/2012.

[1] Engenheira-agrônoma, Dra., Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) / Campus de Curitibanos, Caixa Postal 101, 89520-000 Curitibanos, SC, fone: (49) 3721-4172, e-mail: karine.santos@ufsc.br.

[2] Engenheira-agrônoma, Fazenda Savana, Rua Glauber Rocha, 361, Bairro Jardim Paraíso, C.P. 878, 47850-000 Luís Eduardo Magalhães, BA, e-mail: alineykatsurayama@hotmail.com.

[3] Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Estação Experimental de São Joaquim, aposentado, C.P. 81, 88600-000 São Joaquim, SC, fone: (49) 3233-0324, e-mail: jducroquet@uol.com.br.

estudos relacionados ao uso de porta-enxertos se justifica pelo fato de que em culturas como os citros, a macieira e a videira, os porta-enxertos apresentam-se essenciais por interferirem em características como crescimento, tamanho, precocidade de produção, produtividade, absorção, síntese e utilização de nutrientes, resistência à seca e ao frio, e resistência e tolerância a moléstias e pragas (Pompeu Júnior, 1991).

Assim, este estudo visa contribuir com informações para a cultura da goiabeira-serrana por meio da avaliação de genótipos com potencial de uso como porta-enxertos com vistas a otimizar o desenvolvimento vegetativo, o controle do vigor e a qualidade dos frutos, uma vez que, para a goiabeira-serrana, ainda não foram identificados genótipos para esse fim.

No ano de 2006 foi estabelecida uma área experimental onde se procurou avaliar o desenvolvimento do cultivar Alcântara, enxertado sobre oito progênies de *A. sellowiana,* oriundas de cruzamentos dirigidos, utilizando-se parentais com características relacionadas especialmente a facilidade de propagação por semente, precocidade e produtividade. Essa estratégia foi adotada no intuito de tentar aumentar a probabilidade de êxito na seleção de plantas com alto potencial de desempenho como porta-enxerto.

O trabalho foi realizado em propriedade situada na localidade do Morro Agudo, Município de São Joaquim, SC, em latitude de 28°16'6,5" sul, longitude de 49°55'14,2" oeste, e altitude de 1.345m. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é Cfb; a média pluviométrica mensal, desde a implantação do experimento, oscilou entre 90 e 300mm; e a temperatura média anual na região foi de 14,3°C.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com seis repetições e parcelas constituídas de apenas uma planta. O espaçamento foi de 3 metros entre plantas e de 5 metros entre filas. Os tratos culturais foram realizados conforme recomendações de Ducroquet et al. (2000), demonstrados na Figura 1.

Figura 1. Apresentação das plantas de *Acca sellowiana* avaliadas no experimento

Foram feitas avaliações quanto ao desenvolvimento vegetativo das plantas durante cinco safras (2006/07 a 2010/11), sendo avaliadas as seguintes variáveis: a) altura (m) – medida com uso de régua dendrométrica; b) diâmetro do caule a 30cm do colo da planta (mm) – medido com uso de paquímetro; c) diâmetro da copa (cm) – medido com uso de régua dendrométrica. Análises de frutos foram realizadas a partir da safra de 2010/2011, porquanto nas duas safras anteriores a quantidade de frutos colhidos não foi em número satisfatório para todos os tratamentos ou repetições. Foi coletada uma amostra de dez frutos por planta (Figura 2).

As variáveis analisadas, referentes ▸

Figura 2. Ensacamento dos frutos visando à individualização das amostras de cada planta por ocasião da colheita

aos frutos, foram: a) peso unitário – em gramas; b) relação comprimento/diâmetro – obtida com auxílio de paquímetro; c) rendimento em polpa (RP) – obtido pela diferença entre o peso total dos frutos inteiros da amostra e o peso total das cascas; d) concentração de sólidos solúveis totais (SST) – obtida com refratômetro e expresso em °Brix; e e) acidez titulável total (ATT) – determinada a partir da neutralização de uma alíquota de 5ml do suco de goiabeira-serrana misturados em 25ml de água destilada por titulação. A amostra, então, foi titulada com NaOH a 0,1N padronizado, tendo como indicador a fenolftaleína 0,1%, expressando-se os resultados em gramas de ácido cítrico/100ml de suco.

Para a análise dos dados foi aplicado o teste de homogeneidade de variâncias, que indicou a necessidade da transformação dos dados, com exceção dos dados de relação comprimento/diâmetro. Os dados de RP foram transformados para arco seno, ao passo que os demais dados foram transformados para logaritmo. Quando a análise de variância revelou a existência de diferenças significativas ($p \leq 0,05$), procedeu-se ao teste de separação de médias SNK.

Os dados deste estudo referentes ao desenvolvimento vegetativo do cultivar Alcântara para as variáveis diâmetro de copa e diâmetro de tronco não apresentaram diferença estatística ($p \leq 0,05$) entre os tratamentos nos cinco anos avaliados. Todavia, quando considerada a variável altura de planta, foram detectadas diferenças significativas ($p \leq 0,045$) entre as progênies, com ênfase para 85x458, 85x231 e 53B7x101. Na realização de análise considerando a possível interação entre anos e tratamentos não foi observada significância para nenhuma das variáveis em análise. O incremento observado para as variáveis diâmetro de copa e diâmetro de tronco no decorrer dos anos se dá em virtude do desenvolvimento vegetativo normal, sem influência dos genótipos em avaliação (Tabela 1). Com relação à variável Altura de planta, esta deve

Tabela 1. Médias das variáveis diâmetro de copa, diâmetro do tronco e altura de planta obtidas para o cultivar copa Alcântara enxertado em oito progênies de *Acca sellowiana*

Progênie	Diâmetro da copa (cm)					
	Safra					Média
	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	
509x85	35,2	76,7	145,7	154,0	173,7	117,1A
509x101	35,7	83,3	172,5	161,3	174,8	125,5A
509x458	48,3	87,2	166,3	165,0	177,2	128,8A
85x101	42,7	90,0	143,0	136,7	170,3	116,5A
85x451	40,2	87,2	167,2	157,8	164,7	123,4A
85x231	33,0	103,3	156,8	155,7	168,2	123,4A
85x458	37,5	82,5	166,5	162,2	182,7	126,3A
53B7x101	36,8	78,3	167,0	160,3	175,7	123,6A
Média	**38,7a**	**86,1b**	**160,6c**	**156,6c**	**173,4c**	-
C.V. (%)	**28,1**	**21,6**	**18,7**	**17,6**	**16,0**	-
Progênie	**Diâmetro do tronco (mm)**					
	Safra					Média
	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	
509x85	14,1	24,3	42,2	64,5	69,8	43,0A
509x101	13,6	23,5	41,3	60,8	66,2	41,1A
509x458	14,6	26,7	42,7	60,2	64,3	41,7A
85x101	12,7	25,4	36,2	53,7	59,5	37,5A
85x451	14,2	24,0	41,3	60,3	66,2	41,2A
85x231	13,0	23,0	39,2	59,0	62,7	39,4A
85x458	15,0	24,7	43,0	64,3	64,0	42,2A
53B7x101	13,0	25,3	42,2	64,3	67,5	42,5A
Média	**13,8a**	**25,1b**	**41,0c**	**60,9d**	**65,0d**	-
C.V. (%)	**20,2**	**13,3**	**15,5**	**13,5**	**16,9**	-
Progênie	**Altura da planta (cm)**					
	Safra					Média
	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	
509x85	111,0	161,5	186,0	217,2	227,2	180,6AB
509x101	111,7	160,7	196,3	205,0	227,3	180,2AB
509x458	112,2	158,7	192,7	225,8	211,3	180,1AB
85x101	98,2	154,0	186,8	214,5	221,5	175,0AB
85x451	114,3	161,8	192,8	206,5	207,0	176,5AB
85x231	109,0	158,8	185,2	204,7	213,5	174,2B
85x458	113,5	177,3	203,8	228,0	235,5	191,6A
53B7x101	96,5	148,8	189,8	214,7	223,8	174,7B
Média	**108,3a**	**160,2b**	**191,7c**	**214,5d**	**220,9d**	-
C.V. (%)	**14,8**	**8,9**	**11,7**	**10,6**	**10,8**	-

Nota: Letras minúsculas diferentes na linha e maiúsculas na coluna indicam médias diferentes estatisticamente pelo teste SNK ao nível de 5% de probabilidade.
C.V. = coeficiente de variação.

ser acompanhada com atenção para a identificação de genótipos, que possam ser incorporados no sentido de favorecer os tratos culturais.

Quanto à qualidade dos frutos, o efeito do porta-enxerto pode variar de ano para ano, de uma área para outra e de acordo com as práticas culturais (Wutscher, 1988). Em geral, existe um grande número de fatores relacionados à qualidade do fruto que são influenciados pelo porta-enxerto, como cor e espessura da casca, conteúdo e cor do suco, acidez, conteúdo em óleo da casca, amargor, conteúdo de sais minerais, granulação, teor de ácidos graxos e conservação pós-colheita (Stuchi et al., 1996). No entanto, para as características de fruto da goiabeira-serrana na safra 2010/2011, somente a progênie 85x231 apresentou valores superiores para a variável rendimento em polpa (p = 0,003), conforme se pode observar na Tabela 2.

De forma geral, não foram observadas diferenças expressivas no efeito das progênies sobre o vigor da copa das plantas. Tampouco foi observada diferença com relação à qualidade dos frutos analisados, à exceção da progênie 85x231, que apresentou maior rendimento em polpa. Todavia, análises posteriores devem ser realizadas com o intuito de confirmar esse desempenho.

Considerando que os resultados obtidos ainda não são conclusivos, as avaliações dos frutos serão continuadas para verificar possíveis diferenciações em anos subsequentes e tendo por objetivo identificar genótipos aptos como porta-enxertos que induzam a qualidade dos frutos de goiabeira-serrana.

Agradecimentos

Ao Sr. Jairo Gabriel Eli Filho, por disponibilizar a área para a execução deste experimento. Ao Sr. Humberto N. Ribeiro. Aos funcionários de campo e auxiliares de laboratório. Às instituições de fomento CNPq e Fapesc.

Literatura citada

1. BARNI, E.J.; DUCROQUET, J.P.; SILVA, M.C. et al. **Potencial de mercado para goiabeira-serrana catarinense**. Florianópolis: Epagri, 2004. 48p. (Epagri. Documentos, 240).

2. DUCROQUET, J.P.H.J.; HICKEL, E.R.; NODARI, R.O. **Goiabeira-serrana (*Feijoa sellowiana*)**. Jaboticabal: Funep, 2000. 66p. (Série frutas nativas 5).

3. FACHINELLO, J.C.; NACHTIGAL, J.C. Propagação da goiabeira-serrana *Feijoa sellowiana* Berg, através da mergulhia de cepa. **Scientia Agricola**, v.49, n.1, p.37-39, 1992.

4. GENTIL, D.F.O.; MINAMI, K. **Uvaieira, pitangueira e jabuticabeira**: cultivo e utilização. Piracicaba: Fealq, 2005. 77p.

5. POMPEU JÚNIOR, J. Porta-enxertos. In: RODRIGUEZ, O.; VIEGAS, F.C.P.; POMPEU JÚNIOR, J. et al. **Citricultura brasileira**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v.1, p.265-280.

6. SOUZA, S.N. Técnica de Enxertia para a Propagação Clonal da Goiabeira Serra (*Acca sellowiana* Berg). In: WORKSHOP SUL AMERICANO SOBRE *ACCA SELLOWIANA*, 1., 2009, São Joaquim, SC. Anais do I Workshop Sul Americano sobre *Acca sellowiana*, 2009.

7. STUCHI, E.S.; SEMPIONATO, O.R.; SILVA, J.A.A. **Influência dos porta-enxertos na qualidade dos frutos cítricos**: Laranja, Cordeirópolis, v.17, n.1, p.159-178, 1996.

8. THORP, G.; BIELESKI, R. **Feijoas**: origins, cultivation and uses. Auckland, N.Z: David Bateman, 2002. 87p.

9. WUTSCHER, H.K. Rootstoks effects on fruit quality. In: FERGUSON, J.J.; WARDOWSKI, W.F. **Factors affecting fruit quality**. Lake Alfred: University of Florida, 1988. p.24-34.

Tabela 2. Médias das variáveis peso de fruto (PF), relação comprimento/diâmetro do fruto (CD), concentração de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável total (ATT) e rendimento em polpa (RP) obtidas para o cultivar Alcântara enxertado em oito progênies de *Acca sellowiana* correspondentes à safra 2010/11

Variável	PF (g)	CD	SST (Brix)	ATT[1]	RP[2] (%)
509x85	80,7a	1,4a	11,6a	2,2a	26,1b
509x101	77,4a	1,4a	11,3a	1,7a	28,2b
509x458	81,1a	1,4a	13,7a	2,1a	28,2b
85x101	88,2a	1,4a	11,6a	2,0a	28,9b
85x451	87,0a	1,4a	13,3a	1,8a	29,2b
85x231	88,2a	1,4a	11,3a	1,8a	36,6a
85x458	82,8a	1,4a	11,7a	1,8a	30,3b
53B7x101	72,5a	1,4a	11,5a	1,8a	29,5b
C.V. (%)	**12,7**	**3,9**	**18,9**	**24,3**	**15,7**

[1] Expresso em gramas de ácido cítrico/100ml de suco.
[2] Letras minúsculas diferentes na coluna indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste SNK ao nível de 5% de probabilidade.

SCS417 Monalisa: cultivar de macieira com boa adaptação climática no Sul do Brasil e resistência múltipla a doenças e pragas

Frederico Denardi[1], Anísio Pedro Camilo[2] e Marcus Vinícius Kvitschal[3]

Resumo – Desenvolvido pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) na Estação Experimental de Caçador, o cultivar SCS417 Monalisa é resultante do cruzamento entre 'Gala' e a seleção 'Malus 4'. Apresenta médio requerimento de frio hibernal para superação da dormência; resistência à sarna (gene v_f); resistência à mancha foliar de *Glomerella*; boa tolerância à podridão amarga; e não preferência pelo ácaro vermelho europeu. Também apresenta muito boa aparência, além de alta qualidade gustativa de frutos. Tendo em vista essas características, o cultivar SCS417 Monalisa apresenta grande potencial para produção de maçãs com menor uso de agroquímicos ou em sistemas orgânicos de produção no Brasil.

Termos para indexação: *Malus domestica*; sarna da macieira; ácaro vermelho europeu; mancha foliar de Glomerella; pouco requerimento de frio hibernal.

SCS417 Monalisa: apple cultivar with good climate adaptation in southern Brazil and multiple resistances to diseases and pests

Abstract – The apple cultivar named SCS417 Monalisa was developed by Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina), in its Experiment Station of Caçador, as a result of 'Gala' and 'Malus 4' crossing. 'Monalisa' presents medium chilling requirement; resistance to apple scab (v_f gene); resistance to gala leaf spot; good tolerance to bitter rot; and no preference by red spider mite. This cultivar has very good appearance of fruits and high gustative fruit quality. Because of these traits, SCS417 Monalisa has high potential for apple production with less agrochemicals spraying or organic production of apples in Brazil.

Index terms: *Malus domestica*; apple scab; red spider mite; gala leaf spot; low chilling requirement.

Introdução

O Estado de Santa Catarina, caracterizado por pequenas propriedades agrícolas, tem forte aptidão para a produção de frutas. No entanto, é na região serrana onde se concentra o maior volume da produção de frutas de clima temperado (FCT), as quais requerem regime sazonal bem definido de baixas temperaturas. Embora existam muitas opções para exploração comercial nesse grupo de fruteiras, a de maior expansão de plantios e a de maior sucesso comercial é, sem dúvida, a macieira. Se por um lado tem sido a fruteira de maior expansão, tornando Santa Catarina o maior produtor nacional, por outro lado essa atividade vem sofrendo grande redução na viabilidade econômica ao produtor ao longo dos últimos anos no Meio-Oeste catarinense. Isso se deve, principalmente, aos altos custos de produção (Kreuz, 2003), que decorrem tanto da falta de adaptação ao clima (Petri et al., 2006) quanto da suscetibilidade dos atuais cultivares às principais doenças e pragas (Boneti et al., 1999). O problema tem se agravado ano após ano com a restrição gradativa da base genética da espécie no Brasil. Atualmente, cerca de 90% da produção de maçãs no Brasil provêm basicamente de dois cultivares: a 'Gala' e a 'Fuji' (Fioravanço, 2009) e de seus clones. É reconhecido que a 'Gala' e seus mutantes coloridos apresentam baixa adaptação às condições climáticas das principais regiões produtoras (Petri et al., 1996) e são susceptíveis às principais doenças que ocorrem nessas regiões (Boneti et al., 1999; Katsurayama et al., 2001).

Atualmente, existem tecnologias de indução artificial para superação da dormência em macieiras como forma de suplantar a falta de frio nas regiões produtoras de maçã no Brasil, tal como o uso do óleo mineral associado à cianamida hidrogenada, entre outros produtos (Petri et al., 2006). No entanto, o uso dessa tecnologia também implica elevação dos custos de produção.

Quanto ao problema fitossanitário, esse se agrava ainda mais em virtude das condições climáticas predominantes nas regiões produtoras de maçã no Sul do Brasil. Nas regiões mais altas e frias,

Recebido em 21/11/2012. Aceito para publicação em 6/12/2012.

[1] Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri / Estação Experimental de Caçador, C.P. 591, Bom Sucesso, 89500-000 Caçador, SC, fone: (49) 3561-2000, e-mail: denardi@epagri.sc.gov.br.
[2] Engenheiro-agrônomo, Dr., Embrapa, aposentado, e-mail: anisiocamilo@hotmail.com.
[3] Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Estação Experimental de Caçador, e-mail: marcusvinicius@epagri.sc.gov.br.

a incidência de doenças primaveris é altamente favorecida, tais como a sarna da macieira e o oídio (Boneti et al., 1999). Durante o verão, doenças típicas dessa estação, como a mancha foliar de *Glomerella* (MFG) e a podridão amarga, são muito favorecidas pelas altas temperaturas e pela umidade. Para controle das doenças, portanto, utiliza-se grande número de tratamentos com fungicidas, o que eleva os custos de produção e os riscos de contaminação do ambiente e dos aplicadores.

O uso de cultivares resistentes às principais doenças e pragas locais é uma das formas mais baratas e mais seguras de controlar esses fitopatógenos (Janick & Moore, 1996). Mas existem limitações de caráter genético que dificultam muito que se incorporem essas resistências e, ao mesmo tempo, assegurem-se elevada produtividade e alta qualidade dos frutos. Em geral, a probabilidade de êxito do melhorista em conjugar alto potencial produtivo, boa adaptação climática e alta qualidade dos frutos com resistência múltipla às principais doenças e pragas num único cultivar de macieira é reduzida, visto que há um grande número de genes envolvidos na herança dessas características.

Pela necessidade de disponibilizar aos fruticultores cultivares mais bem adaptados ao clima sul-brasileiro e resistentes às principais doenças e pragas, há mais de três décadas a Epagri vem trabalhando no desenvolvimento de novos cultivares de macieira com tais características. Mais recentemente, há ênfase em cultivares que demandem menos mão de obra na condução das plantas, principalmente na formação do pomar.

Origem e metodologia de melhoramento

O 'SCS417 Monalisa' foi desenvolvido no Programa de Melhoramento Genético de Macieira da Epagri na Estação Experimental de Caçador. Esse cultivar resultou do cruzamento entre o cv. Gala e uma seleção local denominada Malus 4 (Figura 1). O cv. Gala possui um dos padrões de sabor mais bem aceitos e em crescente expansão em todo o mundo, mas é mal adaptado às condições climáticas brasileiras, é susceptível a todas as principais doenças da macieira que ocorrem no Brasil e possui capacidade de conservação das frutas em refrigeração apenas razoável. A seleção Malus 4, por sua vez, embora produza frutas de baixa qualidade, apresenta resistência múltipla às principais doenças, além de baixo requerimento de frio hibernal para a superação da dormência.

O cruzamento que deu origem ao cv. SCS417 Monalisa foi realizado na primavera de 1988. As sementes obtidas foram pré-germinadas em câmara climática do tipo B.O.D. a 4°C por um período de aproximadamente 2,5 meses, até o aparecimento dos primeiros primórdios radiculares e, então, semeadas em substrato orgânico, onde foram desenvolvidas durante um ciclo vegetativo em estufa.

Nessa fase, procedeu-se também à inoculação das plântulas (*seedlings*) ▸

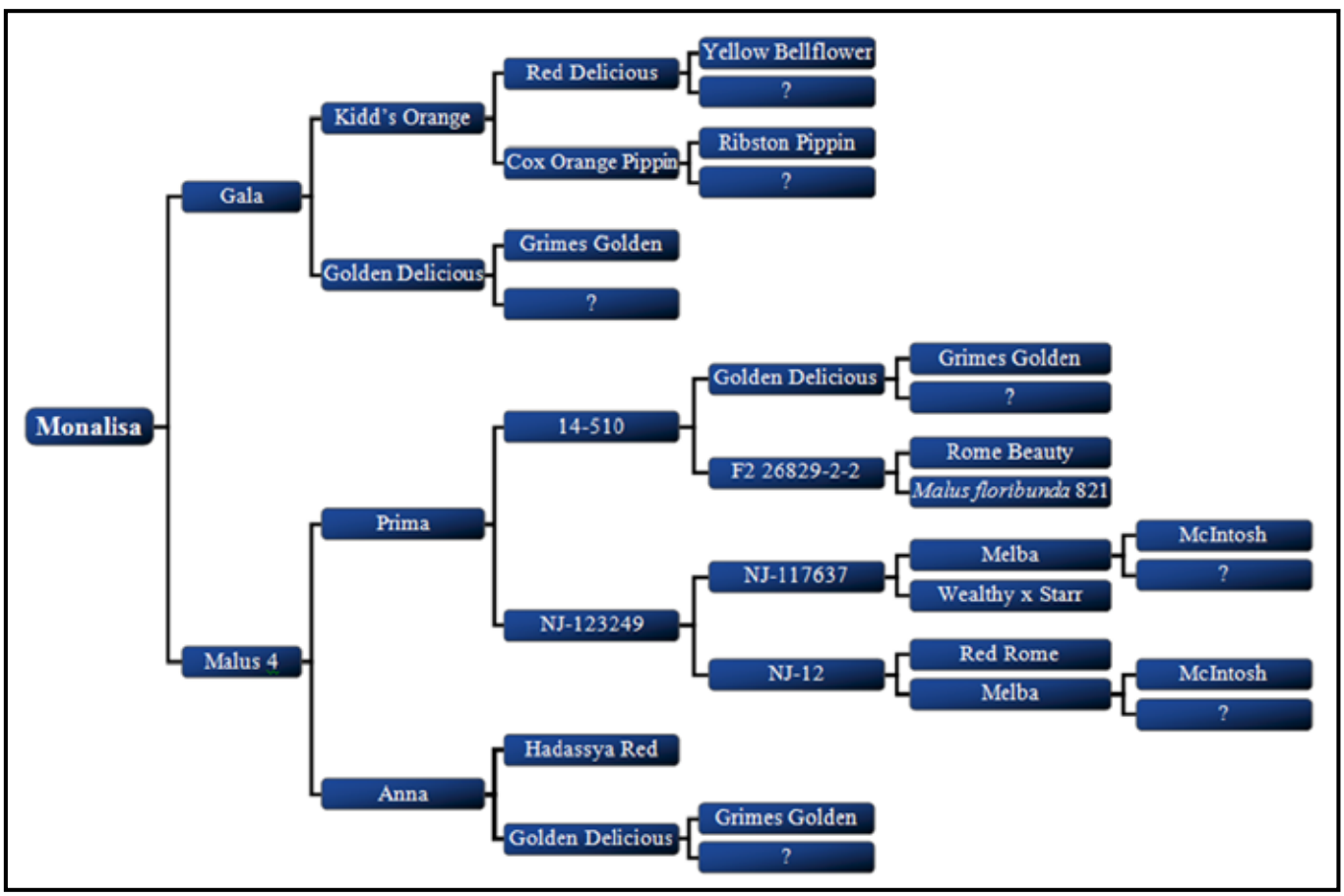


Figura 1. Árvore genealógica completa do cultivar de macieira Monalisa

com suspensão de 2,5 x 10^5 esporos/ml de *Venturia inaequalis* (Cooke) Winter, agente causal da sarna da macieira, conforme metodologia descrita por Shay & Hough (1952). A inoculação foi realizada com as plantas no estádio de 6 a 8 folhas completamente expandidas, utilizando-se mistura de dois isolados, ambos coletados na Estação Experimental de Caçador. Após a inoculação, as plantas foram incubadas em câmara úmida à temperatura de 18 a 21°C por um período de 7 dias para avaliação sintomática. Foram selecionadas apenas as plântulas que não apresentavam nenhum sintoma da doença e as que apresentavam as classes de hipersensibilidade 1 e 2, conforme Shay & Hough (1952). As plântulas sadias foram recolocadas na casa de vegetação, onde ficaram até o final da estação de crescimento vegetativo, sendo depois transplantadas para viveiro em campo após o inverno subsequente.

Dessas plantas remanescentes, foi coletado material dormente para enxertia no porta-enxerto M-9 para acelerar a frutificação e avaliar a qualidade visual e gustativa dos frutos. Nesse pomar, toda a progênie de pré-seleções foi avaliada quanto à precocidade para entrada em produção, adaptação climática (conforme metodologia proposta por Denardi et al., 2012), fenologia, frutificação efetiva e qualidade de frutas. Nesse último quesito, foram considerados diversos critérios, tais como a textura, o sabor, o aroma, a incidência de distúrbios fisiológicos e a capacidade de conservação das frutas.

Essa rotina de avaliações foi repetida durante diversos anos para selecionar as plantas com os melhores resultados. A planta que deu origem ao 'SCS417 Monalisa' foi selecionada em 1995 e, naquela ocasião, recebeu a codificação experimental MRC-11/95. Nos anos subsequentes, foi multiplicada por meio de enxertia em porta-enxertos anões e semianões e avaliada em coleções de seleções avançadas. Nessas seleções, foram consideradas diversas características agronômicas por vários anos subsequentes. Também foram feitas avaliações acerca do potencial de armazenagem de suas frutas em câmara frigorífica e de seu grau de aceitação pelo mercado consumidor.

Nessa fase, a MRC-11/95 também foi avaliada quanto à reação à MFG, conforme metodologia descrita por Furlan et al. (2010), por inoculação artificial do patógeno em folhas jovens, ainda em crescimento vegetativo, a partir de ramos destacados. Para essa inoculação utilizou-se suspensão de diferentes isolados, coletados na Estação Experimental de Caçador, com concentração padronizada de 10^4UFC/ml.

A MRC-11/95 foi também submetida a diversas avaliações sensoriais, sempre comparada com o cultivar padrão, 'Gala'. Diversas avaliações de aceitabilidade e preferência das frutas da MRC-11/95 foram realizadas tanto em nível local, como nacional e internacional. Os dados também foram levados em consideração na decisão de lançamento do cultivar SCS417 Monalisa.

Descrição das principais características botânicas

A planta é de vigor médio, apresentando hábito de crescimento aberto, com forte tendência à formação de ramos laterais com crescimento horizontalizado. O comprimento dos entrenós em ramos do ano varia de médio a longo, com espessura de fina a média. A coloração da casca dos ramos de ano é marrom-esverdeada, com brilho e pubescência medianos.

As gemas vegetativas são de tamanho médio, pontiagudas e bem encostadas aos ramos. As flores são de tamanho médio (semelhantes às do cv. Gala), de coloração róseo-claras no estádio de balão (Figura 2A) e com as anteras na mesma posição longitudinal em relação aos estigmas, quando abertas (Figura 2B). A diferenciação de gemas da flor é bastante forte, principalmente em esporões e brindilas curtas, com frequente formação de lamburdas (Figura 3), garantindo assim floradas bastante intensas a cada ano (Figura 2C), até mesmo em mudas recém-plantadas, com 1 ano de idade (Figura 4A). A floração ocorre na meia estação, coincidindo com a florada do cv. Imperatriz e em torno de 10 dias antes do cv. Gala (Tabela 1).

As folhas apresentam posição aberta em relação aos ramos, ligeiramente recurvadas, compridas e estreitas, com superfície medianamente ondulada, bordas dentadas e pecíolo longo. A coloração das folhas é verde-escura na face adaxial, e a face abaxial apresenta pubescência fraca.

Os frutos são de tamanho médio, formato globoso-cônico, com

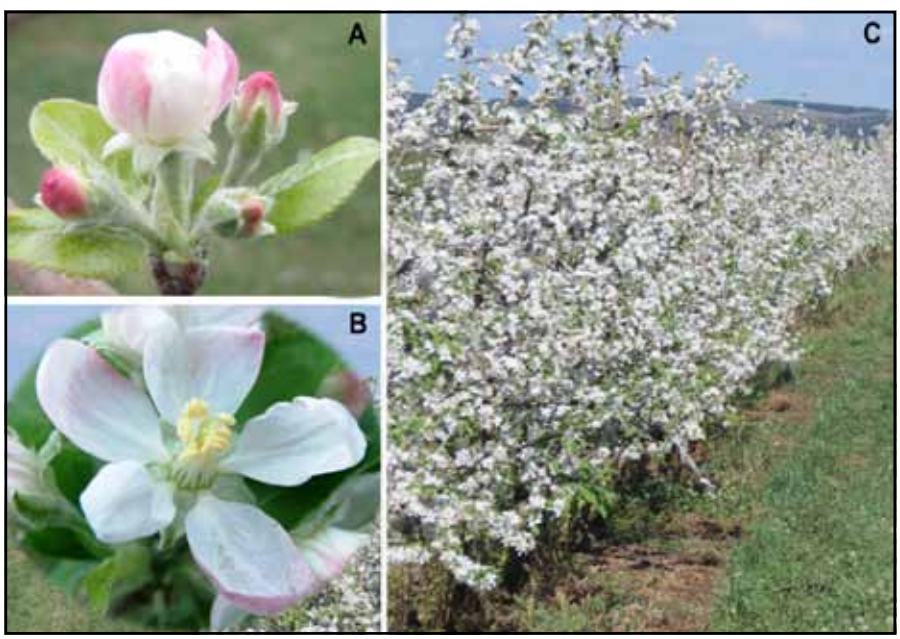


Figura 2. Ilustração de flores de 'Monalisa' em: (A) estádio de balão; (B) flores completamente abertas; (C) pomar em plena floração

Tabela 1. Dados fenológicos, épocas de brotação, floração e colheita médios e reação às principais doenças dos cultivares de macieira SCS417 Monalisa, Gala e SMC 1. Epagri / Estação Experimental de Caçador, 2012

Variedade	Época de brotação[1]	Época de floração[1]	Época de colheita[1]	Adaptação climática[1, 2]	Reação a doenças[1, 3]			
					Sarna	MFG	Oídio	PA
'Monalisa'	10/9	15/9 a 5/10	25/1	4,5	R	R	S	T
'Gala'	23/9	28/9 a 20/10	28/1	2,5	S	S	S	S
'SMC 1'	10/9	18/9 a 16/10	5/3	4,0	R	R	S	S

[1] Dados médios levantados entre as safras 2005/06 e 2011/12 em plantas tratadas com 5% de óleo mineral + 0,7% de Dormex® (cianamida hidrogenada) para a superação da dormência.
[2] Escala numérica de avaliação da adaptação climática: 1 a 1,5 = < 20%; 2 a 2,5 = 20% a 40%; 3 a 3,5 = 40% a 60%; > 4 = acima de 80% de gemas brotadas;
[3] Sarna da macieira (*Venturia inaequalis*); MFG = mancha foliar de Glomerella (*Coletotrichum* spp.); oídio = (*Podosphaera leucotricha*); PA = Podridão amarga (*Glomerella cingulata*); R = Resistente; S = Suscetível; T = Tolerante.

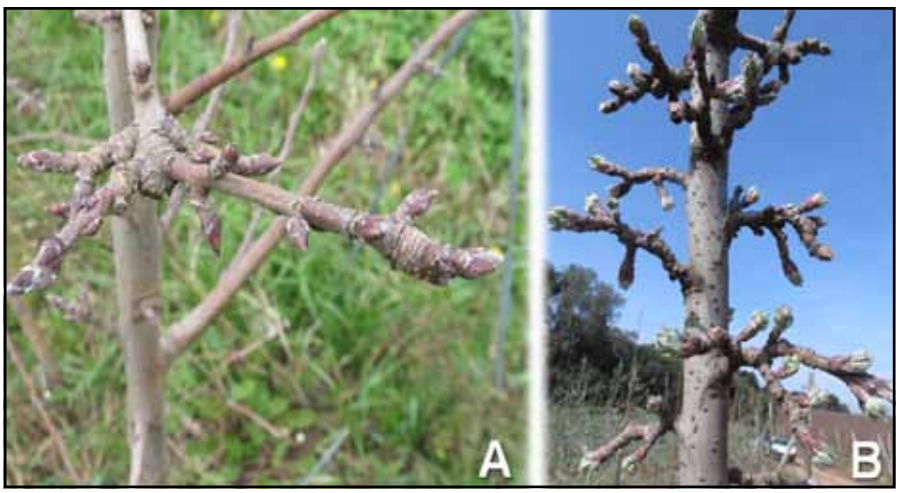


Figura 3. Ilustração de estruturas reprodutivas de 'Monalisa' em (A) gemas dormentes (gemas floríferas em esporões, brindilas e lamburdas), e (B) gemas em estádio de início de brotação (ponta verde)

Figura 4. Precocidade da produção de 'Monalisa': (A) florada intensa em muda de 1 ano de idade, recém-plantada e (B) produção no 2º ano após o plantio

pedúnculo de comprimento e largura médios (Figura 5), ou seja, bastante semelhantes em tamanho e formato aos frutos de 'Gala Baigent' (Figura 5B). A cavidade peduncular é média, tal como em 'Gala', tanto em largura quanto em profundidade, enquanto a cavidade pistilar apresenta dimensões maiores do que nos frutos de 'Gala'. A cor de fundo dos frutos de 'SCS417 Monalisa', no ponto de consumo, é amarelo-esverdeada, e a cor predominante na superfície da epiderme é vermelho escarlate (mais de 80% de cobertura), com ausência de estrias e de *russeting* (Figura 5). A epiderme do fruto é de espessura fina, fácil de mastigar, apresenta muito pouca oleosidade e presença de lenticelas de tamanho pequeno a médio, não muito adensadas. Em termos gerais, a aparência dos frutos é exuberante, o que confere um apelo visual bastante forte ao cultivar SCS417 Monalisa. A polpa dos frutos é de coloração creme (Tabela 2 e Figura 5A), de textura média, que se desmancha bem na boca ao mastigar. A firmeza é ligeiramente maior que nos frutos de 'Gala' (Tabela 2). A maturação e a colheita dos frutos coincidem com a época de 'Gala' (Tabela 1), podendo se antecipar em até 5 a 10 dias em climas com invernos mais amenos. Não apresenta suscetibilidade à queda de frutos na pré-colheita, nem ao *bitter pit* durante a armazenagem (Tabela 2).

Descrição das principais características agronômicas

Uma das grandes virtudes do cv. SCS417 Monalisa é a boa adaptação às ▸

Figura 5. Frutos de 'Monalisa' quanto às regiões (A) peduncular, pistilar, de perfil e corte transversal e (B) comparativo de frutos de 'Monalisa' com frutos de 'Baigent' (BrookfieldTM) quanto à susceptibilidade ao *russeting* e ao tamanho e à abertura da cavidade pistilar

Tabela 2. Características de frutos dos cultivares de macieira SCS417 Monalisa e Gala logo após a colheita. Epagri / Estação Experimental de Caçador, 2012

Característica	**'Gala'**	**'Monalisa'**
Produção média (t/ha)[(1)]	35 a 50	30 a 45
Peso médio (g)[(1)]	120 a 150	130 a 160
Cor da polpa	Branco-creme	Creme
Açucares (%SST)	11,6	12,8
Ácido málico (%)	0,38	0,59
Relação açúcar/acidez	30,5	21,7
Firmeza de polpa (lb/cm^2)	19,8	23,3
Capacidade de conservação		
- Atmosfera ambiente	3 meses	5 meses
- Atmosfera controlada	5 meses	6 meses
Russeting[(2)]	Presente	Ausente
Bitter pit	Baixa incidência	Ausente

[(1)] Variável em função das condições climáticas, da nutrição da planta, da densidade de plantio, do porta-enxerto, da eficiência na polinização e da intensidade do raleamento dos frutos.
[(2)] Especialmente na cavidade peduncular.

condições climáticas do Sul do Brasil. Nessa região, locais com altitudes inferiores a 1.200m são considerados marginais para a produção das maçãs 'Gala' e 'Fuji'.

Embora não exista um consenso sobre qual o método mais adequado para determinar o requerimento de frio hibernal de cultivares de macieira, avaliando a época e a intensidade da brotação e da floração de 'SCS417 Monalisa' na região Meio-Oeste de Santa Catarina, verificou-se que ele se adapta muito melhor às condições locais do que 'Royal Gala' e 'Fuji Suprema' (Shirayama et al., 2005). Isso indica que 'SCS417 Monalisa' requer menos frio para superar a dormência do que as variedades citadas.

A avaliação da adaptação climática por meio de escala numérica também evidenciou que 'SCS417 Monalisa' é muito mais bem adaptado que o seu parental direto, 'Gala', dados os valores médios de adaptação listados na Tabela 1. Enquanto 'SCS417 Monalisa' apresentou brotação média de, pelo menos, 80% a 90% das gemas (notas superiores a 4 pela escala numérica), 'Gala' mostrou valores médios de brotação inferiores a 60% (notas variando entre 2,5 e 3).

Adicionalmente, resultados de pesquisa em sistema de cultivo orgânico realizado na região Meio-Oeste de Santa Catarina indicaram que, em anos com acúmulo de apenas 416 horas de frio, nas plantas de 'SCS417 Monalisa'

tratadas apenas com óleo mineral a 5%, houve 71% de gemas brotadas contra apenas 50% de gemas brotadas em plantas de 'Gala' submetido ao mesmo tratamento (Shirayama et al., 2005). Nas regiões serranas de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, bem como na região Meio-Oeste de Santa Catarina, em anos com acúmulo de cerca de 950 unidades de frio estimadas pelo Modelo Carolina do Norte Modificado, é possível obter bons níveis de brotação em plantas de 'SCS417 Monalisa' mesmo sem tratamento químico para a superação da dormência. Em regiões mais quentes, tal como o Planalto Norte Catarinense e o sul do Paraná, onde há menor acúmulo de frio hibernal do que nas regiões serranas de Santa Catarina ou Rio Grande do Sul, pode-se utilizar a indução química para a superação da dormência, principalmente com o intuito de uniformizar a brotação e, consequentemente, a maturação e a colheita dos frutos.

Quanto ao aspecto fitossanitário, as inoculações artificiais dos agentes fitopatogênicos evidenciaram que 'Monalisa' possui resistência genética (imunidade) à sarna da macieira (*Venturia inaequalis*) e à MFG (*Colletotrichum* spp.). Quanto à podridão amarga (*Glomerella cingulata*), embora ainda não tenha sido identificada nenhuma fonte de resistência, 'SCS417 Monalisa' mostra boa tolerância a essa doença em condições de campo. Também se realizou avaliação da ocorrência do ácaro-vermelho-europeu (*Panonychus ulmi* Koch) e observou-se a não preferência dessa praga por plantas de 'SCS417 Monalisa' no campo (dados não publicados). No entanto, essa variedade é suscetível à mancha foliar de marsonina (*Marssonina Mali* P. Henn), doença que pode causar desfolha precoce e intensa caso o patógeno não seja controlado em tempo hábil (Boneti et al., 1999).

A forte tendência natural de crescimento horizontalizado dos ramos da copa também se constitui em uma vantagem agronômica importante desse cultivar, porquanto pode reduzir ou até mesmo dispensar a mão de obra requerida com arqueamento dos ramos. Isso propicia economia significativa no custo de produção.

O cultivar SCS417 Monalisa, embora tenha mostrado alguma deficiência na frutificação efetiva, tem floradas intensas (Figuras 2C e 4A) e constantes. Apresenta rápida entrada em produção (Figura 4), mostrando ser uma variedade que alcança a plena produção rapidamente e, consequentemente, pode propiciar retorno do capital investido mais rapidamente que as tradicionais maçãs 'Gala' e 'Fuji'.

Os frutos amadurecem na mesma época da maçã 'Gala', podendo antecedê-la em até 5 a 10 dias. Dessa forma, é possível trabalhar com escalonamento de colheita com 'Gala' mediante indução antecipada da superação da dormência nas plantas de SCS417 Monalisa por meio de tratamento químico específico.

Outra grande virtude do cv. SCS417 Monalisa é a exuberância de suas frutas (Figuras 4B e 5), as quais têm excelente aparência vermelho-escarlate em praticamente toda a superfície e totalmente livres de *russeting*. Frutos muito sombreados, no entanto, podem apresentar manchas descoloridas. Por isso, o manejo de poda e condução das plantas deve ser feito de forma a proporcionar boa exposição dos frutos à luz do sol.

Em termos de sabor, os frutos de 'Monalisa' apresentam altos teores de açúcares e acidez, ligeiramente mais elevados que nos frutos de 'Gala', dando a sensação de sabor doce e semiácido, muito agradável. Após 3 meses de armazenagem em atmosfera comum, os frutos apresentaram 13,9% de sólidos solúveis totais, e 0,58% de ácido málico, contra 13,1% e 0,44% em frutos de 'Gala' respectivamente. A polpa é mais firme que a de 'Gala' – 14,6lb/cm^2 após 3 meses de atmosfera comum contra 13,5lb/cm^2 de 'Gala'. A capacidade de conservação de SCS417 Monalisa em câmaras frigoríficas é ligeiramente melhor do que as frutas de 'Gala', mantendo melhor o sabor, a firmeza e a textura da polpa (Tabela 2).

Além disso, estudos de avaliação sensorial envolvendo diferentes segmentos dos mercados de fruticultura nacional e mundial mostraram resultados altamente positivos de aceitação comercial das frutas desse cultivar (Denardi, 2009b).

Em função de todas as vantagens de 'SCS417 Monalisa' apresentadas em relação ao cv. Gala, procedeu-se a seu lançamento comercial e a sua proteção. O cv. SCS417 Monalisa foi lançado pela Epagri em 2009 (Denardi, 2009a, 2009b) e está em regime de proteção intelectual. Está inscrito no Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) desde 25 de março de 2010, sob o registro nº 20100171, e seus direitos de propriedade intelectual são garantidos à Epagri.

Polinização

A polinização do cv. SCS417 Monalisa pode ser realizada satisfatoriamente mediante o uso de uma seleção de macieira denominada SMC 1, também desenvolvida pela Epagri/Caçador, cujo código experimental era M-11/01. Essa seleção apresenta boa coincidência florífera com 'SCS417 Monalisa'. A semelhança é quanto à adaptação e à resistência genética às principais doenças, além de boa compatibilidade genética entre pólen e estigma. Outros estudos de definição de polinizadoras para 'SCS417 Monalisa' estão sendo realizados.

A pressão de polinização indicada para 'SCS417 Monalisa' é de pelo menos 15% de flores. Em função da semelhança em hábito vegetativo e porte entre as plantas de 'SMC 1' e de 'Monalisa', isso corresponde a aproximadamente 15% a 20% de plantas polinizadoras no pomar.

Perspectivas e problemas do cv. SCS417 Monalisa

Perspectivas

O cultivar SCS417 Monalisa é passível de cultivo em todas as regiões ▸

produtoras de maçã do sul do Brasil em função de sua menor exigência de frio hibernal necessário para superar a dormência quando comparada às tradicionais maçãs 'Gala' e 'Fuji'. Nas regiões com menor acúmulo de frio hibernal, tais como o Planalto Norte catarinense e sul do Paraná, seu cultivo pode ser viabilizado mediante uso de agentes químicos de superação artificial da dormência.

Em função da resistência múltipla a pragas e doenças, bem como da boa adaptação climática às condições sul-brasileiras, 'SCS417 Monalisa' apresenta amplo potencial para a produção de maçãs no Brasil com redução considerável de uso de agroquímicos, tanto para a superação da dormência quanto para o controle fitossanitário. Além disso, em função da boa adaptação climática e da múltipla resistência a doenças e pragas, 'SCS417 Monalisa' também apresenta bom potencial para a produção orgânica de maçãs no Brasil.

Dadas as semelhanças com o cultivar Gala e o forte apelo visual (frutas de tamanho e formato bastante uniformes e de coloração exuberante), o cultivar SCS417 Monalisa possui grande potencial de aceitação pelo consumidor final.

Problemas

A capacidade de frigoconservação dos frutos de 'SCS417 Monalisa' é apenas razoável, semelhante à de 'Gala'. É altamente suscetível à mancha de marsonina, requerendo controle preventivo a fim de não deixar ocorrer a proliferação do inóculo dessa doença. Exige maior pressão de polinização para garantir bons níveis de produtividade quando comparado às variedades tradicionais.

Material de propagação e distribuição

Por se tratar de um cultivar protegido, as mudas de 'SCS417 Monalisa' devem ser adquiridas diretamente com os viveiristas licenciados e autorizados pela Epagri. Para mais esclarecimentos e informações, os interessados podem consultar a Epagri/Estação Experimental de Caçador.

Literatura citada

1. BONETI, J.I.S.; RIBEIRO, L.G.; KATSURAYAMA, Y. **Manual de identificação de doenças e pragas da macieira.** Florianópolis: Epagri, 1999. 149p.

2. DENARDI, F. Novas cultivares comerciais de macieira e perspectivas de novos lançamentos. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO (Enfrute), 11., 2009, Fraiburgo, SC. **Anais...**, Caçador: Epagri, 2009a. v.1 (Palestras). p.11-22.

3. DENARDI, F. Monalisa: Nova cultivar de macieira com resistência múltipla a doenças e ao ácaro vermelho. **Jornal da Fruta**, n.215 p.13-14, 2009b. (Caderno especial do XI Enfrute)

4. DENARDI, F.; KVITSCHAL, M.V.; SCHUH, F.S. et al. Relação entre a avaliação da adaptação climática da macieira por escala numérica e a porcentagem de gemas brotadas. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO (Senafrut), 10., 2012, São Joaquim, SC. **Anais...**, Florianópolis: Epagri, 2012. p.130. (Agropecuária Catarinense, v.25, n.2 supl., 2012.

5. FIORAVANÇO, J.C. Maçã brasileira: da importação à auto-suficiência e exportação - a tecnologia como fator determinante. **Informações Econômicas**, v.39, n.3, p.56-67, 2009.

6. FURLAN, C.R.F.; DANTAS, A.C.M.; DENARDI, F. et al. Resistência genética dos acessos de macieira da Epagri à mancha foliar de Glomerella (*Colletotrichum gloeosporioides*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.2, p.507-514, 2010.

7. JANICK, J.; MOORE, J.M. **Fruit Breeding – Tree and tropical fruits**: Temperate fruits. New York: Wiley John & Sons, 1996. v.1. 632p.

8. KATSURAYAMA, Y.; BONETI, J.I.S; BECKER, W.F. et al. Resultados recentes sobre a epidemiologia da Mancha da Gala. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO (Enfrute), 4., 2001, Fraiburgo, SC. **Anais...**, Caçador, SC: Epagri, 2001. p.80-88.

9. KREUZ, C.L. **Análise da competitividade de atividades agrícolas na região de Caçador, Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2003. 52p. (Epagri. Documentos, 209).

10. PETRI, J.L.; PALLADINI, L.A.; POLA, A.C. Dormência e indução da brotação da macieira. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis: Epagri, 2006. p.261-298.

11. PETRI, J.L.; PALLADINI, L.A.; SHUCK, E. et al. **Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado**. Florianópolis: Epagri, 1996. 110p. (Epagri. Boletim técnico, 75).

12. SHAY, J.R.; HOUGH, L.F. Evaluation of apple scab resistance in selections of Malus. **American Journal of Botany**, v.39, p.288-297, 1952.

13. SHIRAYAMA, D.; DENARDI, F.; BASSO, C. et al. Adaptação climática de genótipos locais objetivando produção orgânica de macieira. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO (Enfrute), 8., 2005, Fraiburgo, SC. **Anais**..., Caçador, SC: Epagri, 2005. v.2 (Resumos). p.81.

Caracterização e avaliação de variedades de arroz de sequeiro conservados por agricultores do Oeste de Santa Catarina

Gabriel Moreno Bernardo Gonçalves[1], Rosenilda de Souza[1], Aline Martins Cardozo[1], André Felipe Lohn[1], Adriano Canci[2], Clístenes Antônio Guadagnin[3] e Juliana Bernardi Ogliari[4]

Resumo – Dezessete variedades locais de arroz de sequeiro, conservadas por agricultores do Oeste de Santa Catarina, foram avaliadas em Guaraciaba em condições de ambiente de uma unidade de produção familiar. Com base na análise de alguns caracteres morfológicos, fenológicos e agronômicos, foi possível identificar variações quanto ao desempenho das variedades. Entre as mais promissoras destaca-se um pequeno grupo com elevado potencial para uso e cultivo comercial e outro com valores particulares para ser usado como fonte de genes em programas de melhoramento.

Termos para indexação: *Oryza sativa* L., agricultura familiar, variedades locais, conservação na unidade de produção rural.

Characterization and evaluation of cultivars of dry-land rice preserved by farmers in the West of Santa Catarina, Brazil

Abstract – Seventeen rice varieties preserved under small-scale farming conditions by familiar farmers in Western Santa Catarina were assessed in Guaraciaba. Wide diversity was identified among varieties based on morphological and physiological traits and agronomic performance analysis. An outstanding variety set showed high potential for using and cropping, while others presented particular values as gene source for breeding programs.

Index terms: *Oryza sativa* L., small-scale agriculture, local varieties, *on-farm* conservation

Introdução

O arroz pertence à família *Poaceae*, subfamília *Oryzoideae* e tribo *Oryzae.* O gênero *Oryza* compreende 25 espécies, sendo 23 silvestres e apenas duas cultivadas (*Oryza sativa* L. e *Oryza glaberrima* Steud.), entre as quais *Oryza sativa* L. é a mais importante. Embora sua origem seja incerta, existem evidências de que seu centro de origem seja o Sudeste Asiático, entre a Índia e Mianmar, onde um dos seus possíveis ancestrais selvagens (*Oryza rufipogon*) se encontra em abundância (Gonzáles, 1985).

O Brasil é um dos principais produtores de arroz do mundo, destacando-se com quase 14 milhões de toneladas de produção em casca, na safra 2010/2011 (Conab, 2011). O consumo de arroz beneficiado *per capita* está em torno de 43,6kg/hab/ano (Wander et al., 2010) e, por isso, é considerado a principal fonte de energia do brasileiro, juntamente com o feijão.

A diversidade de ambientes existente no Brasil requer o desenvolvimento de cultivares[5] com diferentes aptidões para o cultivo, ou seja, em sistema irrigado e de sequeiro. Ambos os tipos de cultivares são complementares no atendimento da demanda interna, sendo essa uma das razões da produção nacional de arroz ser uma das dez maiores do mundo. O arroz de sequeiro desempenhou papel preponderante na oferta interna do produto até a década de 1970, quando representava cerca de 80% da produção nacional e possuía o produto amarelão de sequeiro como padrão nacional de qualidade (Ferreira et al., 2005). Posteriormente, devido às condições climáticas desfavoráveis, à incipiente infraestrutura de colheita e pós-colheita e à crescente melhoria da qualidade do arroz produzido no sistema irrigado (longo fino), o mercado reagiu de forma desfavorável ao produto proveniente das áreas de fronteira agrícola (Pinheiro et al., 2008).

Apesar dos incrementos obtidos na produção do arroz irrigado, o Brasil tem se destacado por ser o maior produtor mundial de arroz de sequeiro, dedicando uma área de 1,33 milhão de hectares para o cultivo de cultivares adaptados a esse sistema, cujo rendimento médio foi de 1,82t/ha na safra 2009/10. No final da última década, o cultivo de ▸

Recebido em 9/6/2011. Aceito para publicação em 12/12/2012.

[1] Estudantes de graduação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.
[2] Técnico em Agroecologia, Facilitador do Programa Microbacias/ADM Ouro Verde e Rio Flores, Guaraciaba, SC.
[3] Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri / Guaraciaba, SC, e-mail: guada@epagri.sc.gov.br.
[4] Engenheira-agrônoma, Dra., Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) / Centro de Ciências Agrárias (CCA) / Coordenadora do Núcleo de Estudos em Agrobiodiversidade (NEABio), C.P. 476, 88034-001 Itacorubi, Florianópolis, SC, e-mail: jbogliar@cca.ufsc.br. Autor para correspondência.
[5] O termo "cultivar" é oficialmente adotado para as variedades que passam por um processo de melhoramento genético em instituições oficiais ou privadas de pesquisa reconhecidas pelo sistema nacional de registro e patente de sementes e mudas.

arroz de sequeiro representava 49% da área cultivada e 21,4% da produção anual desse cereal (Silva, 2010).

As variedades de arroz de sequeiro em Santa Catarina, em geral, têm sido cultivadas por agricultores familiares, especialmente da região Oeste do Estado. A produção estadual desse tipo de arroz tem sido destinada quase que exclusivamente para consumo próprio, ocupando uma área aproximada de 1.500ha e produção de 3.000t na safra 2009/10 (Silva, 2010). Entre os municípios que cultivam o arroz de sequeiro, São Miguel d'Oeste, Xanxerê e Joaçaba destacaram-se na safra 2008/09, com produção de 681, 511 e 402t respectivamente (Vieira, 2010). Entretanto, a cada ano, o arroz de sequeiro vem perdendo mais espaço no Estado para a exploração de outras culturas, como o fumo, o milho e o feijão. Na safra 1999/2000, a cultura do arroz representava 9,2% da área cultivada e 3,4% do volume produzido, enquanto na safra 2007/08, a área plantada caiu para 2,1% (3.081ha) e a produção para 0,5% (5.044t) (Vieira, 2009).

De modo geral, o arroz de sequeiro produz menos que o arroz irrigado, cuja produtividade média em SC, na safra 2009/10, foi de 2 e 6,97t/ha respectivamente (Vieira, 2011). Todavia, as variedades de sequeiro são mais rústicas, tolerantes à acidez e aos solos inférteis, apropriadas ao sistema orgânico, além de possuírem custo de produção inferior (Pinheiro, 2003).

Os primeiros programas de melhoramento de arroz no Brasil surgiram na década de 1930, conduzidos pelo Instituto Agronômico de Campinas (IAC), para o sistema de cultivo de sequeiro, e pelo Instituto Rio-Grandense do Arroz (IRGA), para o sistema de cultivo irrigado (Pinheiro, 2007). Em 1974, com a fundação do Centro Nacional de Pesquisas de Arroz e Feijão (CNPAF), da Embrapa, teve início o desenvolvimento de cultivares mais rústicos, tolerantes à seca e à brusone, a partir das variedades crioulas de arroz de sequeiro conservadas por agricultores tradicionais, dos cultivares elite melhorados em outros países e de alguns importantes cultivares de arroz de sequeiro desenvolvidos pelo IAC. Os cultivares de arroz de sequeiro lançados atualmente pelo CNPAF são recomendados para doze unidades federativas, mas nenhum deles é indicado para a região Sul do País.

O programa de melhoramento de arroz irrigado conduzido pela Epagri/Estação Experimental de Itajaí tem contribuído significativamente para a elevação dos patamares de rendimento da rizicultura catarinense (Vieira et al., 2007; Marschalek et al., 2008) mediante desenvolvimento de cultivares de arroz irrigado de elevado potencial produtivo. A produtividade era de 4t/ha em 1986, atingiu média de 7,2t/ha em 2006, com o desenvolvimento de linhagens adaptadas ao sistema irrigado, e, atualmente, o potencial de produtividade é de 14t/ha. Embora as pesquisas realizadas no Estado com cultivares de arroz irrigado sejam reconhecidas em nível nacional e internacional, Santa Catarina ainda não possui um programa de melhoramento voltado para o desenvolvimento de cultivares de arroz adaptados ao sistema de sequeiro.

Diagnósticos realizados pelo Plano de Desenvolvimento das Microbacias Hidrográficas (PDMH) de Guaraciaba revelaram um elevado percentual de famílias de agricultores que não cultivavam em suas propriedades o alimento que consumiam (Canci et al., 2007), incluindo o arroz. Nesse caso em particular, foi constatado que aproximadamente 75% dos estabelecimentos rurais do município não cultivavam arroz nem para consumo próprio. Nesse estudo, também foi verificado que são raros os agricultores que ainda conservam variedades locais, crioulas e tradicionais de arroz de sequeiro. Assim, resgatar, caracterizar e avaliar o potencial de uso e cultivo das variedades locais de arroz de sequeiro, conservadas por agricultores do Oeste Catarinense, são abordagens de pesquisa que podem reverter essa situação alarmante de erosão genética dos cultivos, na medida em que se busca valorizar os produtos locais, incentivando seu cultivo e consumo. Além disso, tais estudos podem ser a base para o desenvolvimento de novos cultivares de arroz de sequeiro que sejam mais adaptados a esses ecossistemas agrícolas da região Oeste de Santa Catarina.

Neste momento, é pertinente considerar algumas particularidades sobre os recursos genéticos vegetais em foco nesta pesquisa, especialmente aquelas relacionadas ao conceito dos termos 'variedades locais', 'crioulas' e 'tradicionais'. A lei nacional de sementes (Lei 10.771), no artigo 2º, inciso XVI, considera como sinônimos os termos 'variedades locais', 'tradicionais' e 'crioulas' e os define como sendo as "variedades desenvolvidas, adaptadas ou produzidas por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas, com caracteres fenotípicos bem determinados e reconhecidos pelas respectivas comunidades e que, a critério do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), considerados também os descritores socioculturais e ambientais, não se caracterizam como substancialmente semelhantes aos cultivares comerciais".

Contudo, tais termos são tratados de forma particular em uma revisão publicada por Zeven (1998). Nessa revisão, o autor define que variedades locais e crioulas são aquelas cultivadas pelos agricultores tradicionais por um longo período de tempo, sendo consideradas populações geograficamente distintas, diversas em sua composição genética e adaptadas às condições agroclimáticas e ecológicas particulares às áreas de cultivo. Para o contexto deste artigo, o termo 'variedade local ou crioula' será usado para designar "as populações estabelecidas exclusiva ou parcialmente a partir de material vegetal oriundo de base genética local que são conservadas, selecionadas, multiplicadas e usadas por agricultores tradicionais ao longo de muitos anos de cultivo" (Ogliari & Alves, 2007). Esses autores ainda ressaltam que se forem manejadas em ambientes particulares ao longo do tempo, as

variedades locais tornam-se fontes de genes e de combinações gênicas valiosas, servindo como reservatório genético e matéria-prima essencial para o desenvolvimento dos novos cultivares melhorados.

A escassez de informações sobre o potencial genético das variedades locais de arroz de sequeiro, conservadas por agricultores de Santa Catarina, e a perspectiva de comercializá-las em segmentos de mercado diferenciados têm motivado o Núcleo de Estudos em Agrobiodiversidade (NEABio) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) a conduzir trabalhos de pesquisa com variedades produzidas nesse sistema. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar e caracterizar variedades locais de arroz de sequeiro de Guaraciaba, Anchieta e Paraíso, em condições de cultivo de uma típica unidade de produção familiar da região Oeste Catarinense.

Material e métodos

Esta ação de pesquisa foi apoiada pelo Projeto Microbacias 2 de Santa Catarina, implantada pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) e coordenada pelas Associações de Microbacias Rio Flores e Ouro Verde, com o apoio técnico e científico do NEABio/UFSC. O experimento foi conduzido em Guaraciaba, a 740 metros acima do nível do mar, na propriedade da família do agricultor Roque de Moura, situada na localidade de Ouro Verde. A região possui clima mesotérmico úmido, temperatura média de 17,8°C, precipitação pluviométrica anual de 1.700 a 2.000mm e solo arenoargiloso.

Foram analisadas 18 variedades de arroz de sequeiro na safra 2008/09, das quais 17 eram variedades locais, cultivadas por agricultores de Guaraciaba, Anchieta e Paraíso (Oeste de SC), além de um cultivar da Embrapa (BRSMG Curinga), incluído como testemunha comercial, uma vez que não existe cultivar de arroz de sequeiro recomendado pela Epagri para SC (Tabela 1) (Figuras 1 e 2).

Tabela 1. Procedência do cultivar comercial BRSMG Curinga e das variedades locais de arroz de sequeiro conservadas por agricultores do Oeste de Santa Catarina em Guaraciaba, SC, safra 2008/09

Variedade	Procedência	
	Fonte	Município
Rei	Valdecir Alves Rei	Anchieta
Rosa 15	Arlindo da Rosa	Anchieta
Rosa 87	Arlindo da Rosa	Anchieta
BRSMG Curinga	Comércio local	(Embrapa)
Amarelão LS	Leonildo Schmitz	Guaraciaba
Camilo	Camilo Ludwig	Guaraciaba
Canísio CH	Canísio Hermann	Guaraciaba
Davi	Leonildo Schmitz	Guaraciaba
Gomes	João Gomes	Guaraciaba
Jandir	Jandir Dorigan	Guaraciaba
Kinsel	Mariza Kinsel	Guaraciaba
Ludwig	Nelson Ludwig	Guaraciaba
Mato Grosso	Roque de Moura	Guaraciaba
Moro	José Moro	Guaraciaba
Preto Lote 01	Leonildo Schmitz	Guaraciaba
Sauthier	José Sauthier	Guaraciaba
Vermelho do Arpini	Ademir Antonio Arpini	Guaraciaba
Paragana	Roni Zanin	Paraíso

Figura 1. Quinze variedades de arroz de sequeiro avaliadas no experimento, em Guaraciaba, SC, safra 2008/09

O delineamento experimental foi de blocos completos casualizados com quatro repetições e parcelas constituídas por quatro fileiras de 4 metros lineares de comprimento, espaçadas 0,5m entre si. A área útil da parcela foi estabelecida a partir das duas fileiras centrais (2m²), a uma densidade de 55 plantas por metro linear.

As variedades foram avaliadas quanto aos caracteres fenológicos (emergência, floração e maturação completa dos grãos), morfológicos (comprimento de grãos, cor das glumelas, cor das glumas estéreis, forma e cor da cariopse) e agronômicos (altura média de planta, número total de panículas, peso de mil grãos e produtividade de grãos, corrigida para 13% de umidade). Os dias decorridos até a emergência foram estabelecidos em relação à data da semeadura, ▸

Figura 2: Área da unidade de observação de variedades de arroz de sequeiro localizada na propriedade do agricultor Roque de Moura, em Guaraciaba, SC, safra 2008/09

Resultados e discussões

As variedades de arroz de sequeiro analisadas neste trabalho apresentaram variação qualitativa em relação aos caracteres morfológicos associados ao grão. Para a cor da cariopse ocorreu predominância da cor branca em 38,8% das variedades, enquanto para a forma da cariopse houve 33,3% de predominância da forma alongada. A cor das glumelas apresentou menor variação, sendo representada pela cor amarelo-palha em mais de 55% das variedades. A cor das glumas estéreis foi classificada como palha em todos os tratamentos (Tabela 2).

Atualmente, a maioria da população brasileira tem preferência por grãos

enquanto os dias decorridos até a floração (caracterizados pela abertura da primeira flor, em 50% ou mais das panículas da parcela útil) e maturação dos grãos foram estabelecidos em relação à data da emergência. Todas as etapas fenológicas foram medidas em dias, quando 50% ou mais da parcela útil (2m²) se encontravam nos estádios correspondentes. A altura média da planta foi estimada em centímetros com base em uma amostra aleatória de cinco plantas da área útil da parcela. As variáveis agronômicas peso de mil grãos e produtividade grãos foram expressas em gramas e em toneladas por hectare respectivamente. Com exceção do comprimento de grão, cuja variável foi avaliada de acordo com Fonseca et al. (2008), os demais caracteres morfológicos (cor das glumelas, cor das glumas estéreis, forma e cor da cariopse) foram avaliados segundo os Descritores Mínimos para a Cultura do Arroz, publicados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1997).

As variáveis contínuas e discretas que apresentaram diferenças significativas entre tratamentos pelo teste F ($p \leq 0,05$) foram submetidas ao teste de Skott-Knott ao nível de 5% de probabilidade ($\alpha = 0,05$), utilizando o programa Assistat 7.6 Beta®.

Tabela 2. Caracteres morfológicos relacionados ao grão de variedades de arroz de sequeiro. Guaraciaba, SC, safra 2008/09

Variedade	Tamanho do grão (mm)[1]	Cor das glumelas[2]	Cor das glumas estéreis[3]	Forma da cariopse[4]	Cor da cariopse[5]
Rei	8,84	3	1	5	3
Rosa 15	9,06	1	1	7	1
Rosa 87	8,91	3	1	1	4
BRS Curinga	8,75	5	1	7	2
Amarelão LS	9,30	1	1	5	1
Camilo	9,40	3	1	7	2
Canísio CH	9,51	1	1	5	1
Davi	9,65	1	1	7	1
Gomes	9,05	1	1	3	4
Jandir	8,98	1	1	5	1
Kinsel	9,56	1	1	7	2
Ludwig	9,00	2	1	5	1
Mato Grosso	8,92	1	1	3	2
Moro	9,50	1	1	3	2
Preto Lote 01	8,30	5	1	1	2
Sauthier	10,00	1	1	3	1
Vermelho do Arpini	9,26	2	1	7	3
Paragana	9,10	3	1	1	4

[1] Média de 15 grãos.
[2] Baseado no Documento 226 da Embrapa: 1 = amarelo-palha; 2 = dourado; 3 = manchas marrons; 5 = marrom; 6 = avermelhado; 7 = manchas púrpuras; 8 = estrias púrpuras; 9 = púrpura; 10 = preto.
[3] Baseado no Mapa: 1 = palha; 2 = dourado; 3 = vermelho; 4 = púrpura.
[4] Baseado nos Descritores Mínimos... do Mapa: 1 = ausente/muito curta; 2 = curta; 3 = média; 4 = longa; 5 = muito longa.
[5] Baseado nos Descritores Mínimos... do Mapa: 1 = arredondado; 3 = semiarredondado; 5 = meio alongado; 7 = alongado; 9 = muito alongado.

translúcidos de formato longo fino, de boa qualidade culinária, determinada por bom rendimento de panela, rápido cozimento, presença de grãos enxutos e soltos após o cozimento e com permanência da maciez, mesmo após o resfriamento (Castro et al., 1999). Dentro dessas especificações, são consumidos dois tipos de grãos de arroz: o polido branco e o parbolizado. Embora mais de um terço das variedades analisadas tivessem grãos de formato preferido pelos consumidores, suas características culinárias, seu valor nutricional e sua apresentação comercial ainda precisam ser avaliados.

Para os caracteres fenológicos, as variedades de arroz de sequeiro apresentaram diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F. A germinação é influenciada diretamente pela temperatura, sendo considerada ótima quando está entre 20 e 35°C. Dentro desse intervalo, a germinação pode ocorrer em até 48 horas, e a emergência, em 5 a 10 dias (Ferraz, 1987). As duas semanas posteriores à semeadura apresentaram temperaturas médias entre 15 e 25°C, umidade relativa do ar média de 75% e uma média de 150mm de chuva, segundo dados do INMET (2008). Nessas condições, a variedade Canísio CH apresentou maior intervalo de tempo entre a semeadura e a emergência. Quanto ao número de dias da emergência ao florescimento, as variedades mais precoces variaram entre 119 e 128 dias (Tabela 3).

Altas temperaturas aumentam a respiração das plantas, podendo causar esterilidade das espiguetas, aceleração da fase de maturação dos grãos e, por consequência, diminuição da produtividade. É na etapa do florescimento que a área foliar é máxima, assim como sua demanda por água. Com base nas informações ►

Tabela 3. Caracteres agronômicos e fenológicos de variedades de arroz de sequeiro. Guaraciaba, SC, safra 2008/09

Tratamento	Produtividade (t/ha)[1, 2]	Número de panículas[1]	Peso de 1000 grãos (g)[1]	Altura (cm)[1, 3]	Emergência (dias)[1, 3]	Florescimento (dias)[1, 4]	Colheita (dias)[1, 4]
Mato Grosso	3,05 a	376,00	28,71 b	74,75 b	16,25 b	126,25 b	163,25 a
Rosa 15	2,45 a	409,33	25,11 c	84,25 a	14,25 c	128,00 b	164,25 a
Rei	2,37 a	400,25	26,91 c	73,50 b	14,75 c	121,50 b	161,75 a
Canísio CH	2,33 a	345,00	31,61 a	72,75 b	18,25 a	127,25 b	161,25 a
Kinsel	2,06 a	337,00	31,01 a	73,25 b	15,50 b	127,25 b	167,00 a
Sauthier	1,98 a	370,25	27,00 c	76,50 a	14,75 c	129,75 a	163,75 a
Davi	1,70 b	346,00	30,08 a	71,75 b	15,50 b	119,75 b	163,75 a
Ludwig	1,61 b	421,25	24,37 c	79,25 a	14,25 c	136,50 a	169,50 a
Amarelão LS	1,49 b	322,50	25,82 c	74,00 b	15,25 b	126,25 b	165,75 a
Preto (Lote1)	1,46 b	312,75	25,81 c	79,50 a	15,50 b	132,75 a	164,50 a
Camilo	1,45 b	334,75	26,17 c	79,75 a	14,25 c	136,00 a	167,25 a
Jandir	1,42 b	321,75	27,52 b	71,75 b	16,00 b	121,25 b	162,50 a
Arpini	1,41 b	225,25	28,04 b	77,25 a	15,00 c	122,25 b	163,25 a
Moro	1,40 b	273,50	28,77 b	81,67 a	15,75 b	123,25 b	164,67 a
Rosa 87	1,35 b	290,75	26,57 c	73,25 b	14,75 c		147,50 b
Gomes	1,24 b	410,25	27,54 b	80,50 a	13,75 c	128,75 a	163,25 a
BRS Curinga	1,12 b	452,25	21,28 d	65,25 b	14,25 c	133,50 a	167,25 a
Paragana	1,05 b	349,75	28,41 b	77,25 a	14,00 c	131,00 a	163,00 a
Média	**1,72**	**349,92**	**27,26**	**75,90**	**15,11**	**127,72**	**163,52**
CV(%)	**40,90**	**24,70**	**6,69**	**8,25**	**6,70**	**4,38**	**2,81**
Prob. teste F	**0,0352**	**0,0839**	**0,0000**	**0,0192**	**0,0000**	**0,0040**	**0,0001**

[1] Média de quatro repetições, com parcela útil de 2m².
[2] Ajustado a 13% de umidade.
[3] Em dias, a partir da data da semeadura.
[4] Em dias, a partir da data da emergência.
Nota: Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade.

de fenologia é possível definir a melhor época de semeadura para cada variedade e, com isso, prevenir sua exposição a temperaturas extremas e ao estresse hídrico.

Com relação ao ciclo cultural, a variedade Rosa 87 diferenciou-se das demais e apresentou o menor ciclo, embora todas as variedades possam ser consideradas tardias, segundo a classificação de Fonseca & Castro (2003). O prolongamento do ciclo pode ter sido influenciado pela estiagem ocorrida durante o período de condução do experimento. Situações de estiagem na fase de emissão da panícula ou no florescimento provocam transtornos fisiológicos no arroz, causando o alongamento do ciclo (Fonseca et al., 2008).

A variável altura média de planta apresentou diferença significativa entre os tratamentos, com alturas variando de 84,2cm (Rosa 15) a 65,2cm (BRSMG Curinga). Com base na classificação de Fonseca et al. (2004), nenhuma das variedades locais avaliadas neste trabalho está dentro do intervalo compreendido entre 100 e 120cm (porte médio). Porte reduzido de plantas, quando associado ao maior diâmetro médio do colmo, favorece baixo nível de acamamento nas lavouras de arroz de sequeiro.

Entre as variáveis número total de panícula e peso de mil grãos, componentes do rendimento de grãos, apenas para peso de mil grãos foram observadas diferenças significativas entre as variedades analisadas, com todas elas se apresentando superiores à testemunha BRSMG Curinga (Tabela 3), enquadrando-se entre alto e intermediário, segundo a classificação de Fonseca et al. (2004).

Com relação à produtividade de grãos, as variedades que obtiveram maior desempenho variaram entre 3,05 e 1,98t/ha (Mato Grosso, Rosa 15, Rei, Canísio CH, Kinsel e Sauthier). É pertinente considerar que a falta de uma testemunha de arroz de sequeiro adaptada à região Oeste de Santa Catarina dificulta a realização de comparações de desempenho entre os tratamentos. BRSMG Curinga (1,12t/ha) não é recomendada para o Estado de Santa Catarina e, por isso, pode não ter tido condições de expressar todo o seu potencial genético. Todavia, se a comparação da produtividade estadual de grãos de arroz é feita somente dentro do sistema de sequeiro, algumas variedades analisadas neste trabalho continuam apresentando rendimentos superiores à média estadual (1,45t/ha) da mesma safra do experimento (2008/09) (Vieira, 2011).

Esses dados mostram que as variedades de arroz de sequeiro do Oeste de Santa Catarina se apresentam como boa alternativa para os agricultores familiares, que cultivam com a finalidade de garantir a subsistência ou com a finalidade de conquistar novos segmentos de mercado na região. Entretanto, por se tratar de uma característica quantitativa de baixa herdabilidade, o *ranking* das variedades quanto ao potencial produtivo não deve ser conclusivo antes da realização de outros experimentos em diferentes locais e safras. O uso de técnicas experimentais mais adequadas para as condições heterogêneas da pequena propriedade também poderá contribuir para a melhoria da precisão dos dados e para a redução das estimativas do coeficiente de variação.

Conclusões

As variedades de arroz de sequeiro conservadas por agricultores do Oeste Catarinense mostraram variação qualitativa em relação a alguns caracteres morfológicos associados ao grão, bem como variação quantitativa quanto a alguns caracteres fenológicos e agronômicos. Contudo, avaliações adicionais são requeridas em outras safras e locais visando à identificação do potencial dessas variedades quanto à estabilidade da produção e ao desempenho de outras características de importância adaptativa, nutricional e culinária.

Agradecimentos

Ao Projeto Microbacias 2 de Santa Catarina, pelo apoio durante o desenvolvimento dos experimentos. Aos estudantes do Curso de Agronomia da UFSC Rafael Brandalise e Weliton O. Becker, pelo auxílio nas avaliações pós-colheita. Especial agradecimento às famílias dos agricultores Roque de Moura (Linha Ouro Verde, Guaraciaba, SC) e Leonildo Schmidt (Linha Tigre, Guaraciaba, SC), pelo acompanhamento diário e por terem cedido a área para a realização do experimento. Aos agricultores dos municípios de Guaraciaba, Anchieta e Paraíso, por exercerem o valioso papel de guardiões da diversidade do arroz de sequeiro.

Literatura citada

1. BRASIL. Decreto-lei nº 2.366, de 5 de novembro de 1997. Regulamenta a lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997, que institui a Proteção de Cultivares, dispõe sobre o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n.216, 7 nov. 1997. Seção 1, p.25342-25343.

2. CASTRO, E.M. de; VIEIRA, N.R.A.; RABELO, R.R. et al. **Qualidade de grãos em arroz.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 30p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 34).

3. CANCI, A.; GUADAGNIN, C.A.; GUADAGNIN, C. **Kit diversidade**: uma alternativa sustentável na produção de alimentos para autoconsumo. Revista Brasileira de Agroecologia, v.2, n.2, out. 2007. Disponível em:<http://www.aba-agroecologia.org.br/ojs2/index.php/rbagroecologia/article/viewFile/ 6863/5076>. Acesso em: 27 maio 2010.

4. VIEIRA, L.M. Arroz. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2008-**

2009, Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/sintese_2009/sintese_2009.pdf>. Acesso em: 19 maio 2010.

5. CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira.** Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_06_09_08_50_47_graos_-_boletim_junho-2011..pdf>. Acesso em: 15 ago. 2011.

6. FERRAZ, E.C. Ecofisiologia do arroz. In: CASTRO, P.R.C. (Ed.). **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1987. p.185-202.

7. FERREIRA, C.M.; PINHEIRO, B. da S.; SOUSA, I.S.F. de. **Qualidade do arroz no Brasil**: evolução e padronização. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 61p.

8. FONSECA, J.R.; CASTRO, E.M. de; MORAIS, O.P. de. **Descritores morfoagronômicos e fenológicos de cultivares comerciais de arroz (*Oryza sativa* L.) de terras altas.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. 28p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 162).

9. FONSECA, J.R.; CASTRO, E.M. de. **Características botânicas, agronômicas, fenológicas e culinárias de acessos tradicionais e melhorados de arroz de terras altas introduzidos da Ásia.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 24p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 149).

10. FONSECA, J.R.; CUTRIM, V. dos A.; GUSMÃO, A.R.E. et al. **Descritores botânicos, agronômicos e fenológicos do arroz *(Oryza sativa L.)***. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2008. 28p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 226).

11. FONSECA, J.R.; VIERA, E.H.N; PEREIRA, J.A. et al. Descritores morfoagronômicos e fenológicos de cultivares tradicionais de arroz coletados no Maranhão. **Revista Ceres**, v.51, n.293, p.45-56, 2004.

12. GONZÁLEZ, J.F. Origen, taxonomía y anatomía de la planta de arroz (*Oryza sativa* L.). In: TASCÓN, E.J.; GARCÍA, E.D. **Arroz: Investigación y Producción.** Colombia: CIAT, 1985. p.45-80.

13. INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Mapa de boletins agroclimáticos**. 2008. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/html/agro.html>. Acesso em: 10 out. 2010.

14. MARSCHALEK, R.; VIEIRA, J.; ISHIY, T. et al. Melhoramento genético de arroz irrigado em Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, v.21, n.3, p.54-56, 2008.

15. OGLIARI, J.B.; ALVES, A.C. Manejo e uso de variedades de milho como estratégia de conservação em Anchieta. In: BOEF, W.S.; THIJSSEN, M.H.; OGLIARI, J.B. et al. (Eds.) **Biodiversidade e agricultores:** fortalecendo o manejo comunitário. Porto Alegre: L&PM, 2007. p.226-234.

16. PINHEIRO, B. da S. **Sistemas de Produção:** cultivo de arroz de terras altas. Santo Antônio de Goiás, GO, 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozTerrasAltas/index.htm>. Acesso em: 27 nov. 2011.

17. PINHEIRO, B. da S. **Coleção nuclear de arroz da Embrapa**: patrimônio genético hoje, segurança alimentar amanhã. Brasília, DF, atualizado em 20 de agosto de 2007. Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/arroz/colecaonuclear/apresentacao.htm>. Acesso em: 27 maio 2010.

18. PINHEIRO, B. da S.; FERREIRA, C.M.; MORAIS, O.P. de et al. Arroz de terras altas: uma inovação que adequou o produto tropical às expectativas do mercado. In: ALBUQUERQUE, A.C.S.; SILVA, A.G. da. (Eds.). **Agricultura tropical:** quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v.1, p.103-124.

19. SILVA, O.F. **Socioeconomia para arroz e feijão.** Brasília: Embrapa, 2010. Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/index.htm>. Acesso em: 27 maio 2010.

20. STATSOFT Inc. **Statistica**, versão 7.0. Tulsa, OK, EUA, 2004.

21. VIEIRA, L.M. Arroz. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2008-2009**. Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/sintese_2009/sintese_2009.pdf>. Acesso em: 19 maio 2010.

22. VIEIRA, L.M. Arroz. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2009-2010**. Florianópolis, 2010. Disponível em: <http://www.cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese_2010/sintese%202010_inteira.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2011

23. VIEIRA, J.; MRASCHALEK, R.; ISHIY, T. et al. A hibridação no melhoramento genético do arroz irrigado em Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, v. 20, n.2, p.43-46, 2007.

24. WANDER, A.E.; CHAVES, M.O. **Consumo aparente *per capita* de arroz no Brasil, 1991 a 2010**. Repositório Acesso Livre à Informação Científica da Embrapa (Alice), 2010. p.749-755. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/899182/1/se749.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2011.

25. ZEVEN, A.C. Landraces: a review of definitions and classifications. **Euphytica**, v.104, p.127-139, 1998.

Flutuação populacional de cigarrinhas-das-pastagens na grama-missioneira-gigante

Luís Antônio Chiaradia[1], Mario Miranda[2] e Valter José Fedatto[3]

Resumo – As cigarrinhas-das-pastagens incidem em gramíneas forrageiras, reduzindo a produtividade e a qualidade dos pastos. A flutuação populacional desses insetos foi estudada na grama-missioneira-gigante (*Axonopus catharinensis* Valls) em Chapecó, SC, de outubro de 2008 a setembro de 2011. As amostragens dessas cigarrinhas foram realizadas duas vezes por mês, utilizando uma rede entomológica (puçá). *Deois flavopicta* (Stal) e *Deois schach* (F.) (ambas Hemiptera, Cercopidae) predominaram na pastagem, incidindo do fim da primavera ao fim do outono. A média mensal de temperatura mínima tem relação direta com a flutuação populacional das cigarrinhas-das-pastagens (r = 0,63), enquanto o volume mensal de precipitação pluviométrica que acontece no Oeste Catarinense apresenta correlação inexpressiva.

Termos para indexação: *Axonopus catharinensis*, *Deois flavopicta, Deois schach*, Cercopidae, dinâmica populacional.

Spittlebug population fluctuation in giant missionary grass

Abstract – The spittlebug infesting grasses reduces the productivity and the quality of pasture. The population fluctuation of these insects was studied in giant missionary grass (*Axonopus catharinensis* Valls) in Chapecó, Santa Catarina State, Brazil, from October 2008 to September 2011. The spittlebugs samples were collected twice a month using an entomological net. *Deois flavopicta* (Stal) and *Deois schach* (F.) (both Hemiptera, Cercopidae) predominated in the pasture infesting from late spring to late autumn. The average monthly minimum temperature is directly related with spittlebugs population fluctuation (r = 0.63) while the total monthly rainfall that occurs in Western Santa Catarina has insignificant correlation.

Index terms: *Axonopus catharinensis*, *Deois flavopicta, Deois schach*, Cercopidae, population dynamics.

Introdução

O rebanho bovino brasileiro, que atualmente supera 205 milhões de cabeças, produz em torno de 30 bilhões de litros de leite por ano e proporciona ao Brasil a condição de ser o maior exportador de carne bovina. O estado de Santa Catarina, que tem aproximadamente 4 milhões de cabeças, é responsável pela produção anual de mais de 2,2 bilhões de litros de leite, destacando-se como o quinto produtor nacional (Síntese..., 2011).

Muitos pecuaristas preferem utilizar as gramíneas nativas ou naturalizadas como pastagens perenes de verão, porque esses pastos geralmente apresentam maior resistência ao ataque de pragas e doenças. Entre essas pastagens se inclui a grama-missioneira-gigante (*Axonopus catharinensis* Valls), que é um híbrido originado do cruzamento natural do gramão *Axonopus scoparius* (Flüggé) e da grama-missioneira ou grama-jesuítica *Axonopus jesuiticus* Valls (Miranda, 2010).

Os profissionais da pesquisa e da extensão rural do estado de Santa Catarina estão fomentando a utilização da grama-missioneira-gigante porque essa pastagem apresenta boa palatabilidade, tem elevado índice de digestibilidade e possui proteína bruta variando de 11% a 13%, além de tolerar o frio e os locais úmidos, resistir à estiagem e suportar o pisoteio (Dufloth, 2002).

As cigarrinhas-das-pastagens (Hemiptera, Cercopidae) causam danos nas gramíneas forrageiras porque as ninfas (fase jovem) e os adultos desses insetos se alimentam da seiva dessas plantas, reduzindo a produtividade dos pastos. Essa praga, ao se alimentar, também injeta substâncias que têm ação tóxica para as plantas, causando seu secamento, o que diminui o valor nutritivo e a palatabilidade das pastagens (Gallo et al., 2002; Chiaradia, 2008).

O ciclo biológico das cigarrinhas-das-pastagens, à temperatura média de 25°C, tem duração aproximada de 2 meses (Garcia et al., 2006). Na fase adulta, esses insetos apresentam longevidade de 10 a 20 dias, período em que se acasalam e põem ovos, dos quais eclodem ninfas de coloração pardo-amarelada. As ninfas se desenvolvem protegidas por "massas de espuma" de cor esbranquiçada, que são elaboradas pelos próprios insetos e geralmente se situam na região do colo das plantas (Gallo et al., 2002).

Recebido em 25/4/2012. Aceito para publicação em 4/12/2012.

[1] Engenheiro-agrônomo, M.Sc., Epagri / Cepaf, C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0638, e-mail: chiaradi@epagri.sc.gov.br.
[2] Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Cepaf, e-mail: mmiranda@epagri.sc.gov.br.
[3] Engenheiro-agrônomo, Secretaria Municipal da Agricultura de Chapecó, e-mail: vjfedatto@gmail.com.

A dinâmica populacional das cigarrinhas-das-pastagens sofre influências do clima, pois a fase jovem desse inseto precisa de temperatura superior a 10°C para se desenvolver (Milanez et al., 1983). Por outro lado, os ovos dessas cigarrinhas entram em quiescência com temperatura baixa, mantendo-se viáveis por até 200 dias aguardando condições climáticas favoráveis (Melo et al., 1984; Gallo et al., 2002).

A dinâmica populacional das cigarrinhas-das-pastagens também pode ser influenciada pelo volume e pelo regime de chuvas, porque em períodos de estiagem o desenvolvimento embrionário desses insetos é prejudicado, reduzindo a viabilidade dos ovos (Auad & Carvalho, 2009). As ninfas, que se desenvolvem protegidas pelas "massas de espuma", suportam melhor o clima seco e até são beneficiadas por essa condição climática porque, nesses períodos, a seiva normalmente apresenta maior concentração de nutrientes. Mas a população de cigarrinhas adultas tende a diminuir nos períodos de estiagem prolongada (Melo et al., 1984; Auad et al., 2009).

A rede entomológica de varredura (puçá) é uma ferramenta que pode ser utilizada para estimar a população de cigarrinhas-das-pastagens adultas nos pastos, aplicando golpes pendulares com o equipamento diretamente na pastagem (Viana & Tarragó, 1996). Em períodos quentes e chuvosos, a periodicidade dessas amostragens deve ser quinzenal (Carvalho et al., 2000).

Existe diferença nos níveis de infestação e nos danos das cigarrinhas-das-pastagens entre espécies e cultivares de forrageiras. Assim, Auad et al. (2009) constataram diferentes níveis populacionais de cigarrinhas em cultivares de capim-elefante *Pennisetum purpureum* Schumach, de *Brachiaria brizantha* Stapf e de *Brachiaria decumbens* Stapf.

Bertollo et al. (2007), conduzindo estudos para conhecer as espécies de cigarrinhas-das-pastagens e seus períodos de infestação em 16 gramíneas perenes de verão durante um período de 12 meses, constataram a predominância de *Zulia entreriana* (Berg.), com 49,7% dos espécimes, seguida por *Deois mourei* Cavichioli & Sakakibara (36,7%), *Deois schach* (Fabr.) (11,8%) e *Deois flavopicta* (Stal) (1,8%), com picos populacionais nos meses de novembro, janeiro e março; novembro e janeiro; novembro, fevereiro e abril; e em março, respectivamente.

O presente estudo teve por objetivo conhecer a flutuação populacional das cigarrinhas-das-pastagens na grama-missioneira-gigante e elucidar influências de fatores climáticos sobre a população desses insetos.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no período de outubro de 2008 a setembro de 2011 em uma área de grama-missioneira-gigante com aproximadamente 0,5ha situada na área experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)/ Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf) (latitude 27°05'12'' Sul, longitude 52°38'20'' Oeste e altitude média de 679m). O solo dessa área é do tipo Latossolo Vermelho distroférrico (Embrapa, 2006) e o clima do local caracteriza-se por ser subtropical úmido, com verão quente (Cfa) (Mota et al., 1974).

A área experimental foi fertilizada com adubos químicos, seguindo a recomendação da análise de solo, e com doses crescentes de dejetos líquidos de suínos equivalendo a 100 a 500kg de N total/ha por ano, aplicadas em cobertura, fracionadas em quatro vezes, concentrando-as na primavera e no verão. A pastagem foi roçada ao atingir 20 ± 5cm de altura, resultando em cinco ou seis cortes a cada doze meses. Os cortes da pastagem foram realizados com segadeira, na altura de 8 a 10cm acima do nível do solo, e o material ceifado foi retirado do local. Não foram pulverizados agrotóxicos na pastagem no decorrer dos estudos.

As amostragens das cigarrinhas-das-pastagens foram realizadas duas vezes por mês, em intervalos aproximados de 15 dias, em 35 locais uniformemente distribuídos pela área. Nessa operação foi utilizada uma rede entomológica de varredura, com bocal de 40cm de diâmetro (Figura 1), aplicando seis golpes pendulares na pastagem em cada local. ▸

Figura 1. Amostragem de cigarrinhas-das-pastagens na grama-missioneira-gigante, utilizando-se rede entomológica de varredura

As cigarrinhas capturadas foram transferidas para um saco plástico transparente para facilitar a contagem e a determinação dos insetos, operação realizada pela comparação das máculas das asas das cigarrinhas com aquelas de espécimes pertencentes ao acervo da Coleção Entomológica do Cepaf, levadas ao campo para essa finalidade. Após o registro das contagens, as cigarrinhas foram libertadas nas proximidades do local de captura para evitar interferências em sua dinâmica populacional. O número mensal de cigarrinhas-das-pastagens capturadas, a média mensal de temperatura mínima (°C) e o volume mensal de precipitação pluviométrica (mm) (valores obtidos na Estação Meteorológica do Cepaf), foram submetidos à análise estatística de correlação.

Foi verificada também a infestação de cigarrinhas-das-pastagens em uma área de 0,5ha da grama *A. jesuiticus* contígua àquela da grama-missioneira-gigante, que estava sendo conduzida com as mesmas práticas culturais, adotando o mesmo método de amostragem para os insetos. Duas amostragens foram realizadas nos 12 primeiros meses, três no período dos 12 meses subsequentes e três no período dos 12 meses finais do estudo. As amostras foram coletadas em datas em que houve captura de cigarrinhas na área com grama-missioneira-gigante. Para comparar a infestação de cigarrinhas entre as gramas-missioneiras nas avaliações, os números médios de insetos por amostra foram submetidos à análise de modelos lineares generalizados, considerando a resposta com distribuição de probabilidade de Poisson (Faraway, 2005).

Resultados e discussão

A incidência de cigarrinhas-das-pastagens na grama-missioneira-gigante aconteceu, sobretudo, de outubro a maio de cada período, totalizando 6.570 espécimes capturados no decorrer do estudo. As espécies de cigarrinhas que predominaram foram *D. flavopicta* (Figura 2), com 53,3% dos espécimes, e *D. schach* (Figura 3) (38,3%), enquanto *Deois flexuosa* (Walker) (Figura 4), *Z. entreriana*, *D. mourei* e outras espécies juntas totalizaram 8,4% dos insetos.

Figura 2. Espécime adulto de *Deois flavopicta*

Figura 3. Cigarrinha adulta da espécie *Deois schach*

Figura 4. Adulto da cigarrinha *Deois flexuosa*

A diferença nas porcentagens de cigarrinhas capturadas neste estudo em relação àquelas obtidas por Bertollo et al. (2007) se explica pela possibilidade de alguma das outras forrageiras perenes de verão ter favorecido o desenvolvimento daquelas cigarrinhas, que migraram entre as pastagens. Segundo Auad et al. (2009), as cigarrinhas-das-pastagens normalmente se deslocam para áreas adjacentes, realizando voos com até 5m de distância. A dispersão para áreas mais distantes só acontece quando diminui a disponibilidade de alimento ou quando seus níveis populacionais estão elevados (Sujii et al., 2000). Assim, no presente estudo, que foi conduzido em uma área cultivada com apenas uma espécie de pastagem, houve menor possibilidade de ter ocorrido migração de cigarrinhas oriundas de áreas adjacentes.

Outra divergência de resultados com aqueles de Bertollo et al. (2007) está nos períodos em que ocorreram os picos populacionais de cigarrinhas adultas. Na grama-missioneira-gigante, *D. flavopicta* apresentou dois, três e três picos populacionais no primeiro, segundo e terceiro período de doze meses do estudo respectivamente, resultado similar ao observado para *D. schach*. A espécie *D. flexuosa* teve apenas um pico populacional em cada período de 12 meses, iniciando em meados de setembro e encerrando no fim de dezembro (Figura 5). As divergências nos períodos dos picos populacionais se explicam pelas peculiaridades das práticas aplicadas no manejo das pastagens, pelas variações climáticas diferenciadas que aconteceram no decorrer dos dois estudos e por outros fatores que interferem na dinâmica populacional das cigarrinhas. Por isso, é recomendado que os estudos de flutuação populacional de insetos sejam conduzidos por períodos mais longos, pois permitem obter resultados mais consistentes (Hickel et al., 2007).

O nível de infestação recomendado para aplicar medidas de controle para as cigarrinhas-das-pastagens adultas está fixado na captura média de um ou mais espécimes para cada dois golpes pendulares com puçá aplicados

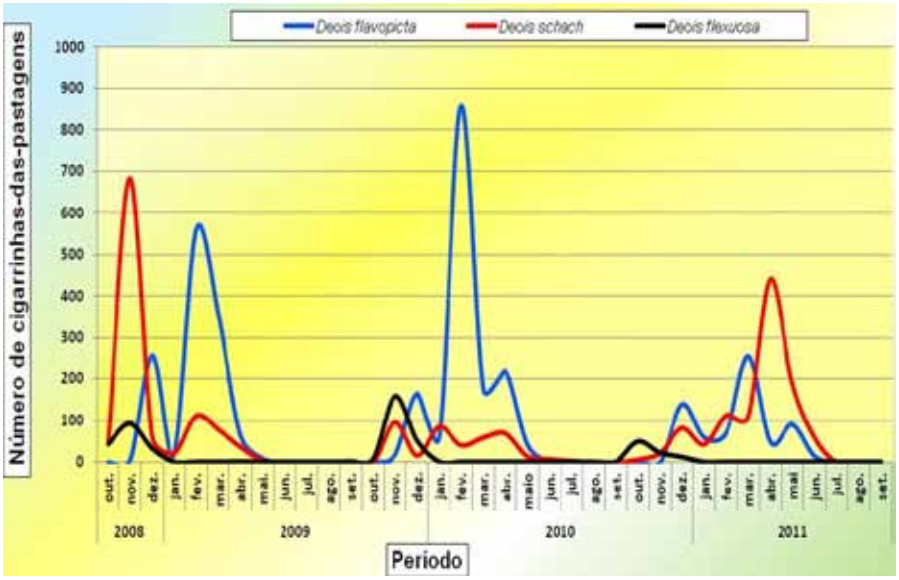


Figura 5. Flutuação populacional de cigarrinhas-das-pastagens em grama-missioneira-gigante. Chapecó, SC, outubro de 2008 a setembro de 2011

na pastagem (Gallo et al., 2002). Esse nível populacional foi ultrapassado em novembro, dezembro, fevereiro e março nos 12 primeiros meses, nesses mesmos meses e ainda em abril no segundo período de avaliação e em dezembro, fevereiro, março, abril e maio nos 12 meses finais do estudo, o que teria implicado a necessidade de adotar medidas para controlar esses insetos. Esses resultados mostram que as cigarrinhas-das-pastagens incidem anualmente nas áreas infestadas, com possibilidade de aumentar sua população e seus danos no passar dos anos, caso não sejam controladas.

Houve relação direta entre a média mensal de temperatura mínima e a população das cigarrinhas-das-pastagens (r = 0,63) (Figura 6). Nos meses mais frios, quando a temperatura ambiente foi inferior àquela limite para o desenvolvimento das cigarrinhas e no período posterior necessário para os insetos completarem a fase ninfal, houve menor captura de indivíduos adultos nas amostragens. Esse resultado está de acordo com as informações expressas por Milanez et al. (1983), Melo et al. (1984) e Gallo et al. (2002).

O coeficiente de correlação obtido ▸

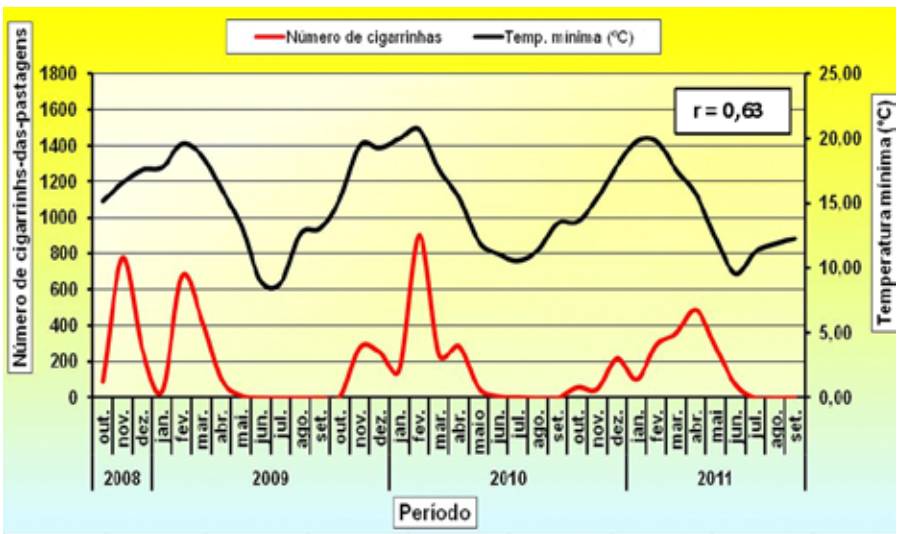


Figura 6. Número mensal de adultos de cigarrinhas-das-pastagens capturadas em grama-missioneira-gigante e média mensal de temperatura mínima (°C). Chapecó, SC, outubro de 2008 a setembro de 2011

entre o volume mensal de precipitação pluviométrica e o número mensal de cigarrinhas-das-pastagens capturadas foi de r = 0,11. Esse resultado mostra que, no Oeste Catarinense, a dinâmica populacional dessas cigarrinhas é pouco influenciada pelo volume mensal de chuvas (Figura 7).

Nas oito amostragens realizadas na área de grama-missioneira foram capturados 275 espécimes de *D. flavopicta* (49,6%), 175 de *D. flexuosa* (31,5%), 89 de *D. schach* (16,0%) e 16 indivíduos de outras espécies (2,9%), totalizando 555 cigarrinhas, ao passo que, nas mesmas datas, na área de grama-missioneira-gigante foram capturados 1.715 espécimes. A análise estatística desse resultado mostrou que a grama *A. jesuiticus* é uma pastagem menos infestada por cigarrinhas do que a grama *A. catharinensis*, corroborando as informações de Auad et al. (2009) sobre a existência de diferentes níveis de infestação de cigarrinhas entre espécies e variedades de pastagens.

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam que os espécimes adultos das cigarrinhas-das-pastagens surgem no fim da primavera, aumentam suas populações no verão e no outono, diminuem no fim do outono e são praticamente ausentes no decorrer do inverno e no início da primavera.

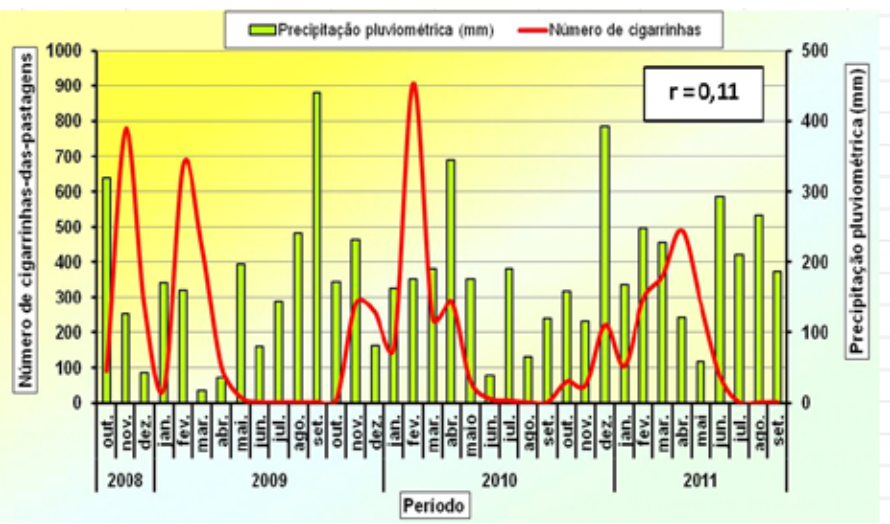


Figura 7. Número mensal de adultos de cigarrinhas-das-pastagens capturadas na grama-missioneira-gigante e volume mensal de precipitação pluviométrica (mm). Chapecó, SC, outubro de 2008 a setembro de 2011

Conclusões

• As espécies *D. flavopicta* e *D. schach* são as cigarrinhas que predominam na grama-missioneira-gigante.

• No Oeste Catarinense, os espécimes adultos das cigarrinhas-das-pastagens incidem do fim da primavera ao fim do outono.

• A média mensal de temperatura mínima apresenta relação direta com a flutuação populacional das cigarrinhas-das-pastagens.

• O volume mensal de precipitação pluviométrica que acontece no Oeste Catarinense apresenta relação inexpressiva com a flutuação populacional de cigarrinhas-das-pastagens.

Literatura citada

1. AUAD, A.M.; CARVALHO, C.A. de. Desenvolvimento e viabilidade de ovos de *Mahanarva spectabilis* (Distant, 1909) (Hemiptera: Cercopidae) submetidos a diferentes regimes de hidratação. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.76, n.4, p.711-714, 2009.

2. AUAD, A.M.; CARVALHO, C.A. de; SILVA, D.M. da et al. Flutuação populacional de cigarrinhas-das-pastagens em braquiária e capim-elefante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, n.9, p.1205-1208, 2009.

3. BERTOLLO, E.C.; MILANEZ, J.M.; CHIARADIA, L.A. Ocorrência e flutuação populacional de cigarrinhas-das-pastagens em diferentes espécies de gramíneas. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.20, n.1, p.82-86, 2007.

4. CARVALHO, G.A.; ZANETTI, R.; MOINO JR., A. Manejo integrado de cigarrinhas em pastagens. In: CARVALHO, G.A.; POZZA, E.A. **Manejo de pragas e de doenças em pastagens**. Lavras: Ufla, 2000. Cap. 3, p.37-49.

5. CHIARADIA, L.A. Cigarrinhas-das-pastagens. **O Cooperalfa**, Xanxerê, v.20, n.228, p.19, 2008.

6. DUFLOTH, J. H. Missioneira gigante: uma nova opção na produção do novilho precoce. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.15, n.2, p.23, 2002.

7. EMBRAPA**. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

8. FARAWAY, J.J. **Extending the Linear Model with R**: generalized linear, mixed effects and nonparametric regression model series. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC, 2005. 312p.

9. GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: Fealq, 2002. 920p.

10. GARCIA, J.F.; BOTELHO, P.S.M.; PARRA, J.R.P. Biology and fertility life table of *Mahanarva fimbriolata* (Stal) (Hemiptera: Cercopidae) in sugarcane. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.63, n.4, p.73-76, 2006.

11. HICKEL, E.R.; HICKEL, G.R.; VILELA, E.F. et al. Por que as populações flutuam erraticamente? Tantos e tão poucos... E suas implicações no manejo integrado de pragas. **Revista**

de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.6, n.2, p.149-161, 2007.

12. MELO, L.A.; SILVEIRA NETO, S.; VILLA NOVA, N.A. et al. Influência de fatores climáticos sobre a população de cigarrinhas-das-pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.1, p.9-19, 1984.

13. MILANEZ, J.M.; MILDE, L.C.E.; PARRA, J.R.P. Estimativa da constante térmica das cigarrinhas das pastagens *Zulia (Notozulia) entreriana* (Berg., 1879) e *Deois (Acanthodeois) flavopicta* (Stal, 1854) (Homoptera: Cercopidae) em condições de campo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Porto Alegre, v.12, n.2, p.151-163, 1983.

14. MIRANDA, M. **Desempenho agronômico da grama-missioneira-gigante em latossolo com o uso de dejeto líquido de suíno**. 2010. 117f. Tese (Doutorado em produção vegetal) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS. 2010.

15. MOTA, F.S. da; BEIRSDORF, M.I.C.; ACOSTA, M.J.C. et al. **Zoneamento agroclimático do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. IPEAS: Pelotas, 1974. 122p. (Circular, 50).

16. SÍNTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA 2010-2011. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2011. 184p. Disponível em:<http://www.cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese_2011/sintese%202010-2011.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2012.

17. SUJII, E.R.; GARCIA, M.A.; FONTES, E.M.G. Movimentos de migração e dispersão de adultos das cigarrinhas-das-pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.3, p.471-480, 2000.

18. VIANA, T.M.B.; TARRAGÓ, M.S. Levantamento populacional de cercopídeos em Santa Maria, RS, com três métodos de coleta. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.26, n.1, p.7-11, 1996.

Seja um assinante da RAC

Assine a revista Agropecuária Catarinense e tenha informações precisas e seguras para o seu agronegócio. A publicação é quadrimestral e circula em março, julho e novembro.

Envie seus dados para assinatura@epagri.sc.gov.br ou preencha o formulário abaixo e o envie para Revista Agropecuária Catarinense, Caixa Postal 502, CEP 88034-901 Florianópolis, SC.

Desejo assinar a RAC por: ○ um ano: R$ 22,00 ○ dois anos: R$ 42,00 ○ três anos: R$ 60,00.

Desejo receber o boleto de cobrança por: ○ e-mail ○ correio ○ fax

Após o recebimento dos dados, enviaremos o boleto pela forma solicitada. Outra opção de pagamento é por cheque nominal à Epagri (Caixa postal 502, 88034-901, Florianópolis, SC). Depois do pagamento não há necessidade de enviar o documento quitado porque nosso sistema está automatizado para identificar o depósito e emitir a nota fiscal.

Nome | Profissão

Endereço

Bairro | CEP | Cidade/UF

CPF/CNJP | Telefone | E-mail

Epagri
Governo do Estado de Santa Catarina
Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
SANTA CATARINA

Propagação clonal de cultivares de *Citrus* sp. pelo cultivo direto de meristemas *in vitro*

Gilmar Roberto Zaffari[1], Osvino Leonardo Koller[1], Eliséo Soprano[1], Dilnei Souza Medeiros[2] e Henri Stuker[1]

Resumo – Com objetivo de aumentar a eficácia da produção *in vitro* de mudas de citros livres de vírus, avaliou-se o efeito da composição de diferentes meios de cultura sobre o desenvolvimento de meristemas de ápices caulinares. Os meristemas foram extraídos, desinfestados e inoculados em meio MS adicionado de diferentes combinações e concentrações de reguladores de crescimento. A melhor interação genótipo-meio de cultura foi considerada quando os meristemas obtiveram probabilidade de desenvolvimento maior que 0,75. Os meios de cultura que promoveram melhor resposta tinham em sua composição a presença de pelo menos dois (ANA e GA_3; BAP e GA_3; BAP e ANA) ou os três reguladores de crescimento em baixas concentrações. A formação de calos a partir dos meristemas foi observada em todos os cultivares. A maior taxa de sobrevivência de meristemas ocorreu nos meios de cultura com 0,5mg/L de ANA e 0,25 e 0,50mg/L de GA_3. O cultivo direto de meristemas de citros não mostrou ser promissor. Entretanto, estabeleceu-se uma sinalização adequada no meio de cultura para induzir o início do desenvolvimento da parte aérea e a diferenciação de calos nas células meristemáticas.

Termos para indexação: Micropropagação, limpeza clonal, citros, organogênese direta.

Clonal propagation of *Citrus* sp. cultivars using direct cultivation of *in vitro* meristems

Abstract – In order to increase the effectiveness of in vitro production of virus-free citrus seedlings, we assessed the effect of composition of different culture media on the development of shoot Apex meristem. The meristem were extracted, disinfected and inoculated in MS medium added with different combinations and concentrations of growth regulators. The best genotype-culture medium interaction was considered when the meristem obtained probability of developing greater than 0.75. The media culture that promoted best response had in its composition the presence of at least two (ANA and GA3; BAP and GA3; BAP and ANA) or the three growth regulators at low concentrations. Callus formation from the meristem was observed in all cultivars. The highest survival rate of meristem occurred in culture media with 0.5mg/L of ANA and 0.25 and 0.50mg/L of GA3. Direct cultivation of citrus did not prove to be promising. However, a suitable signal in the culture medium was settled to induce the early development of the shoots and callus differentiation in meristematic cells.

Index terms: Micropropagation, clone cleaning, citrus, direct organogenesis.

Introdução

A micropropagação é um importante método de propagação assexuada (George et al., 2008; Sharma et al., 2009). O uso dessa técnica na produção de mudas livres de vírus constitui-se em estratégia importante para a multiplicação de plantas-matrizes. Durante os últimos anos, a limpeza clonal pela micropropagação tem sido usada para diversas espécies de plantas (George et al., 2008). A microenxertia em citros, técnica descrita por Navarro et al. (1975), é utilizada há décadas pelos laboratórios de cultura de tecidos de plantas como método para a limpeza de vírus. Embora a técnica tenha sofrido constantes aperfeiçoamentos ao longo do tempo, o processo é meticuloso e de baixo rendimento devido à baixa taxa de pegamento do microenxerto.

Uma das alternativas para aumentar o rendimento da produção de mudas livres de vírus em laboratório é a regeneração de plantas pela organogênese direta, isto é, o cultivo direto de meristemas. Essa técnica consiste em utilizar o meristema apical caulinar para produzir plantas sem o processo de microenxertia. Os meristemas apicais têm a capacidade genética e fisiológica de manter a divisão e a diferenciação celular gerando, assim, novos tecidos e órgãos e formando um novo indivíduo completo com as mesmas características da planta-matriz. Na organogênese direta, cada meristema produz apenas uma planta. Porém, quando esse meristema produz calo, podem-se gerar muitas plantas a partir de um único meristema (George et al., 2008). Cardoso et al. (2012) obtiveram plantas de citros da laranja doce 'Tobias' a partir de calo formado do tecido de ovário, por embriogênese somática. Singh et al. (2011) usaram meristemas apicais caulinares como explantes e obtiveram a regeneração de plantas completas de *Citrus jambhiri* no meio MS suplementado de benzilaminopurina (BAP), cinetina (KIN) e ácido naftaleno acético (ANA).

A micropropagação de plantas de citros livres de vírus por meio do cultivo direto de meristemas pode contribuir de forma significativa para posicionar

Recebido em 29/11/12. Aceito para publicação em 12/12/12.

[1] Engenheiros-agrônomos, Drs., Epagri / Estação Experimental de Itajaí, C.P. 277, 88318-112 Itajaí, SC, e-mails: gzaffari@epagri.sc.gov.br, osvino@epagri.sc.gov.br, esoprano@epagri.sc.gov.br, stuker@epagri.sc.gov.br.
[2] Técnico em Química, Epagri / Estação Experimental de Itajaí.

o Estado de Santa Catarina como um produtor de mudas cítricas de elevada qualidade genética e fitossanitária, estimulando o desenvolvimento da cadeia produtiva. Aproximadamente 45,8% do total das frutas cítricas consumidas *in natura* e industrializadas em Santa Catarina são produzidas no próprio estado. Quando considerado apenas o mercado *in natura*, de 133.000t ao ano, a importação de frutos atinge 77,3% (Koller, 2001). Santa Catarina é um estado tradicional em produção de mudas cítricas. No passado, atendia tanto o mercado interno quanto o externo, exportando mudas para o Paraná e Mato Grosso do Sul. A quantidade produzida de 1991 a 1993 chegou a 1 milhão de mudas por ano (Koller, 1997). Muitos dos plantios realizados resultaram em fracasso, devendo-se o insucesso, como fator primordial, à baixa qualidade genética e sanitária das mudas.

As variedades de citros são propagadas tanto sexuada quanto assexuadamente. Geralmente, os porta-enxertos são obtidos a partir de sementes, enquanto a maioria dos cultivares copa de interesse comercial é propagada por vários métodos assexuados (Chaudhary, 1994). Com o emprego da multiplicação vegetativa, a ocorrência de doenças causadas por vírus tem-se agravado. No caso dos citros, sabe-se há anos da existência de pelo menos quinze espécies de vírus afetando as plantas (USDA, 1968), e esse número vem aumentando com o passar dos anos.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de desenvolver um protocolo alternativo ao da microenxertia, com técnica mais simples, barata e de maior rendimento para a regeneração de plantas de citros livres de vírus, a partir de meristemas, e assim proceder à limpeza de vírus em cultivares cítricos de interesse para Santa Catarina.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Epagri/Estação Experimental de Itajaí (EEI), no município de Itajaí, Santa Catarina, no período de novembro de 2010 a abril de 2012. No Banco Ativo de Germoplasma de Citros da EEI, foram coletadas brotações novas, com 3 a 5cm de comprimento, de plantas-matrizes dos cultivares de laranja doce (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) Baianinha EEI, Frank, SCS454 Catarina, SCS455 Reinaldo, SCS456 Sigmar; e SCS457 Souza, além dos cultivares de tangerina Montenegrina (*C. deliciosa* Tenore) e Oronules (*C. clementina* Tanaka).

Os meristemas foram excisados com auxílio de lupa estereoscópica, em aumento de 40x, e imersos em placa de Petri contendo água destilada esterilizada. Em seguida, os meristemas foram desinfestados com NaClO 0,25% em câmara de fluxo laminar durante 10 minutos. O cultivo dos meristemas foi realizado em frascos de vidro (100 x 40mm) contendo os sais e as vitaminas do meio de cultura de Murashige & Skoog (1962) (MS) e combinações dos reguladores de crescimento BAP (0, 0,5, 1 e 2mg/L), ANA (0, 0,5, 1 e 1,5mg/L) e ácido giberélico - GA_3 (0, 0,25, 0,5, e 1mg/L), totalizando 64 tratamentos, com exceção do cultivar copa SCS456 Sigmar, que teve 32 tratamentos BAP (0 e 0,5mg/L), ANA (0, 0,5, 1 e 1,5mg/L) e GA_3 (0, 0,25, 0,5, e 1mg/L). As culturas foram mantidas em sala de crescimento, à temperatura de 25 ± 2°C, umidade relativa do ar de aproximadamente 60%, luz branca fria fluorescente, de intensidade de 50µmol/m²/s e 16 horas de fotoperíodo, por 450 dias.

O delineamento experimental foi completamente casualizado, com sete repetições por tratamento, em arranjo fatorial 7 x 4 x 4 x 4, composto por sete cultivares de citros e combinações de quatro concentrações dos três reguladores de crescimento adicionados ao meio de cultura basal. Um segundo experimento consistiu na inoculação dos meristemas em seis meios de cultura: M1 (MS + 0,5mg/L ANA + 0,25mg/L GA_3); M2 (MS + 0,5mg/L ANA + 0,5mg/L GA_3); M3 (MS + 1,5mg/L ANA + 0,5mg/L BAP + 0,25mg/L GA_3); M4 (MS + 1mg/L ANA + 1mg/L GA_3); M5 (MS + 1mg/L BAP + 0,5mg/L GA_3); M6 (MS). Houve dez repetições por tratamento, e cada repetição consistiu em um meristema por frasco.

As avaliações consideraram o efeito dos meios de cultura sobre o número de meristemas vivos, o desenvolvimento da parte aérea e a formação de calo. Os dados foram analisados calculando-se a probabilidade de resposta dos cultivares de laranjeira e tangerineira aos meios de cultura.

Resultados e discussão

Após 30 dias de cultivo *in vitro*, pode-se detectar o desenvolvimento dos meristemas caulinares de todos os cultivares copa (Figura 1). Um maior número de meios de cultura apresentou uma propabilidade entre 0 e 0,5 de desenvolvimento de parte aérea dos explantes (Tabela 1). A melhor resposta morfogenética do cultivar copa SCS456 Sigmar apresentou probabilidade menor que 0,25 em nove meios de cultura. O melhor resultado em termos de interação genótipo-meio de cultura foi considerado quando os meristemas alcançaram probabilidade maior que 0,75 de desenvolvimento de parte aérea. Nessa condição, os cultivares SCS457 Souza, Montenegrina e Oronules apresentaram somente um meio de cultura com resposta, sendo esse diferente entre os genótipos. Por outro lado, o SCS455 Reinaldo apresentou resposta de desenvolvimento da parte aérea em três meios de cultura. Os seis meios de cultura que promoveram probabilidade maior que 0,75 na resposta morfogenética da parte aérea nos meristemas tinham na sua composição a combinação de dois (ANA e GA_3, BAP e GA_3 ou BAP e ANA) ou três reguladores de crescimento (BAP, ANA e GA_3) em baixas concentrações no meio de cultura (Tabela 2). Almeida et al. (2002) e Costa et al. (2004), utilizando segmentos de epicótilos de limão-cravo (*C. limonia*), também verificaram que a maior capacidade de resposta dos tecidos foi obtida em meio de cultura com baixa concentração de citocinina (0,5mg/L de BAP), e que concentrações maiores inibiram a organogênese *in vitro*. Em nenhum dos meios de cultura ocorreu a regeneração de plantas, isto é, formação da parte aérea e sistema radicular. Dos cinco cultivares que apresentaram maior probabilidade de desenvolvimento da parte aérea do meristema, o SCS455 Reinaldo teve a menor resposta genótipo dependente. ▸

Tabela 1. Número de meios de cultura que induziram resposta de desenvolvimento de parte aérea e calo em meristemas de cultivares copa de citros, cultivados na formulação básica de Murashige & Skoog (1962) adicionados de reguladores de crescimento BAP (benzilaminopurina), ANA (ácido naftaleno acético) e GA_3 (ácido giberélico), após 450 dias de cultivo *in vitro*

Cultivar copa	Indução do desenvolvimento de parte aérea					Desenvolvimento de calo				
	Intervalos de probabilidade					Intervalos de probabilidade				
	0	< 0,25	0,25 a 0,5	0,5 a 0,75	> 0,75	0	< 0,25	0,25 a 0,5	0,5 a 0,75	> 0,75
SCS 457 Souza	23	19	19	2	1	13	17	30	4	-
Baianinha EEI	48	12	3	1	-	47	15	2	-	-
Frank	54	8	2	-	-	53	10	1	-	-
SCS456 Sigmar	23	9	-	-	-	22	10	-	-	-
SCS455 Reinaldo	28	4	18	11	3	41	16	7	-	-
Montenegrina	15	14	19	15	1	35	17	11	1	-
Oronules	14	14	26	9	1	42	18	4	-	-

Nota: A = cultivar copa SCS457 Souza no meio MS + 0,5mg/L de ANA + 0,5mg/L de GA3, após 60 dias; B = cultivar copa Frank no meio MS + 0,5mg/L de ANA + 0,25mg/L de GA3, após 56 dias.

Figura 1. Meristema caulinar asséptico verde e com desenvolvimento da parte aérea cultivada *in vitro*

Tabela 2. Composição dos meios de cultura nos quais os meristemas dos cultivares copa de citros apresentaram probabilidade maior que 0,75 para o desenvolvimento de parte aérea e de 0,5 a 0,75 para o calo

Resposta morfogenética	Cultivar copa	Regulador de crescimento (mg/L)		
		BAP[(1)]	ANA	GA_3
Indução do desenvolvimento da parte aérea	SCS 457 Souza	0,5	1,5	0,25
	Montenegrina	0,5	1,0	0,25
	Oronules	1,0	0,5	1,00
	SCS 455 Reinaldo	-	0,5	0,25
		1,0	-	0,50
		1,0	0,5	-
Desenvolvimento de calo	SCS 457 Souza	0,5	0,5	-
		1,0	-	0,50
		1,0	-	-
		2,0	-	0,25
	Montenegrina	0,5	-	-

[(1)] BAP = benzilaminopurina; ANA = ácido naftaleno acético; GA3 = ácido giberélico

O desenvolvimento de meristemas em plantas de citros *in vitro* é um processo de baixa eficácia e depende do genótipo, do tipo do explante, do meio de cultura e das condições de incubação (Khan et al., 2009; Tavano et al., 2009; Silva et al., 2008; Molina et al., 2007). O sucesso da organogênese *in vitro* de genótipos de citros tem sido obtido com o uso de explantes de epicótilo, hipocótilo e segmento internodal, porém com variável diferença na capacidade de resposta morfogenética. Em *C. limonia*, 60% dos segmentos de epicótilo e 62% dos segmentos internodais mostraram-se responsivos (Costa et al., 2004). Em segmentos de epicótilo de Troyer e Carrizo citrange (*C. sinensis* x *Poncirus trifoliata*), os níveis alcançaram 95% (Moreira-Dias et al., 2001), e 75% dos segmentos de hipocótilo de *C. aurantium* e 77% dos de *C. volkameriano* apresentaram

respostas morfogenéticas (Tavano et al., 2009).

A formação e o desenvolvimento de calos a partir dos meristemas foram observados em todos os cultivares copa (Figura 2). Nenhum meio de cultura apresentou probabilidade acima de 0,75 para o desenvolvimento de calo. No segundo experimento, os maiores valores percentuais de sobrevivência de meristemas assépticos ocorreram nos meios de cultura que continham concentrações de 0,5mg/L de ANA e 0,25 e 0,5mg/L de GA_3. Os meios de cultura que continham concentrações de ANA maiores que 0,5mg/L, com adição de BAP ou ausência de reguladores de crescimento, foram aqueles que resultaram em menores porcentagens de sobrevivência de meristemas assépticos (Tabela 3).

Almeida et al. (2002) cultivaram segmentos de epicótilo de três cultivares de laranjeira (Natal, Valência e Hamlin) em meio contendo 0,5 a 2,5mg/L de BAP na fase de indução de brotação, que resultou em alto índice de regeneração de plantas. O cultivar SCS457 Souza apresentou o maior número de meristemas vivos considerando-se todos os meios, porém mesmo assim não foi obtida a regeneração de plantas. Apesar de meristemas apicais caulinares das plantas serem considerados os melhores explantes para a morfogênese *in vitro*, principalmente em termos de capacidade de resposta aos reguladores de crescimento, existe maior dificuldade desse pequeno tecido de se adaptar às condições de cultivo e regenerar uma planta completa (George et al., 2008).

Considerando a necessidade de limpeza clonal dos cultivares copa de citros, é necessário o desenvolvimento de protocolos de propagação clonal a partir de meristemas, uma vez que somente esses explantes possibilitam a obtenção de plantas livres de vírus. Entretanto, no presente trabalho não houve a regeneração de plantas a partir do cultivo direto de meristemas.

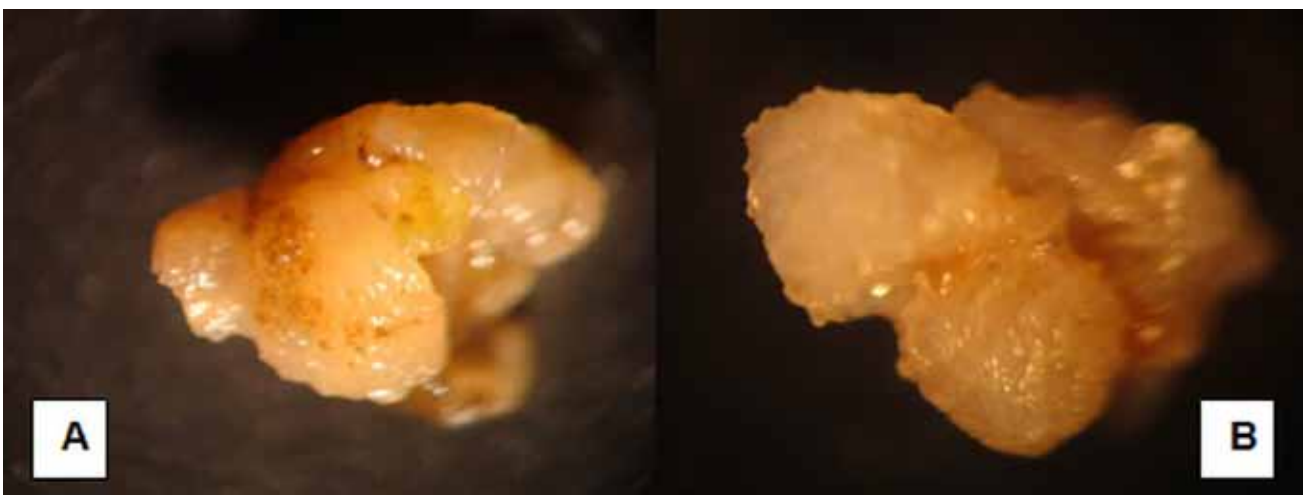
Tabela 3. Porcentagem de sobrevivência de meristemas assépticos de cultivares copa de citros cultivados em seis meios de cultura, com a formulação básica de Murashige & Skoog (1962) (MS) adicionados de reguladores de crescimento BAP (benzilaminopurina), ANA (ácido naftaleno acético) e GA_3 (ácido giberélico), após 150 dias de cultivo *in vitro*

Cultivar copa	Sobrevivência dos meristemas (%)					
	Meio de cultura					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
SCS 454 Catarina	57,14	50	25	-	-	-
SCS 457 Souza	87,71	50	42,85	14,28	10	14,28
Baianinha EEI	80	80	44,44	-	-	-
Frank	50	-	-	-	-	-
SCS 455 Reinaldo	62,5	66,66	0	11,11	12,5	33,33
Montenegrina	25	22,22	0	12,5	0	22,22
Oronules	14,28	30	20	12,5	30	0

Nota: M1 = MS + 0,5mg/L ANA + 0,25mg/L GA_3; M2 = MS + 0,5mg/L ANA + 0,5mg/L GA_3; M3 = MS + 1,5mg/L ANA + 0,5mg/L BAP + 0,25mg/L GA_3; M4 = MS + 1mg/L ANA + 1mg/L GA_3; M5 = MS + 1mg/L BAP + 0,5mg/L GA_3; M6 = MS.

Conclusões

- A condição nutricional e hormonal dos meios de cultura proporcionou a sinalização adequada às células meristemáticas apenas para induzir o início do desenvolvimento da parte aérea e a diferenciação de calo.
- O cultivo direto de meristemas *in vitro* dos cultivares de laranjeira-doce Baianinha EEI, Frank, SCS454 Catarina, SCS455 Reinaldo, SCS456 Sigmar e SCS457 Souza, e das tangerineiras Montenegrina e Oronules não permitiu a propagação massal de plantas.



Nota: A = cultivar copa SCS454 Catarina no meio Mosella (1979) + 2mg/L de ANA + 1% carvão ativo, após 180 dias (imagem ilustrativa, não pertencente ao experimento); B = cultivar copa SCS457 Souza no meio MS + 1,5mg/L de ANA, após 135 dias

Figura 2. Meristema caulinar asséptico com desenvolvimento de calo *in vitro*

Agradecimento

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Santa Catarina (Fapesc) pelo suporte financeiro do projeto.

Literatura citada

1. ALMEIDA, W.A.B.; MOURÃO FILHO, F.A.A.; MENDES, B.M.J. et al. *In vitro* organogenesis optimization and plantlet regeneration in *Citrus sinensis* and *C. limonia*. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.59, n.1, p.35-40, 2002.

2. CARDOSO, J.; MARTINELLI, A.; LATADO, R. Somatic embryogenesis from ovaries of sweet orange cv. Tobias. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, Dordrecht, Hollanda, v.109, n.1, p.171-177, 2012.

3. CHAUDHARY, M.I. Fruit crops. In: Malik, M.N. (Ed.). **Horticulture**. Islamabad: National Book Foundation, 1994. 422p.

4. COSTA, M.G.C.; ALVES, V.S.; LANI, E.R.G. et al. Morphogenic gradients of adventitious bud and shoot regeneration in epicotyls explants of *Citrus*. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.100, n.1, p.63-74, 2004.

5. GEORGE, F.E.; HALL, M.A.; DE KLERK, G-J. Plant propagation by tissue culture. **The background**. 3.ed. Dordrecht, Holanda: Springer, 2008. v.1, 501p.

6. KHAH, E.H.; FU, X.Z.; WANG, J. et al. Regeneration and characterization of plants derived from leaf in vitro culture of two sweet orange (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) cultivars. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.120, n.1, p.70-76, 2009.

7. KOLLER, O.L. A citricultura no Estado de Santa Catarina. In: REUNIÃO DA COMISSÃO NACIONAL DE CITRICULTURA, 2., Cruz das Almas, 1995. **Citricultura brasileira, Difusão de material básico e certificação de mudas**, Cruz das Almas. Embrapa/CNPMF, 1997. p.55-60.

8. KOLLER, O.L. Citricultura Catarinense: seus números e suas necessidades. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.14, n.1, p.54-61, 2001.

9. MOLINA, R.V.; CASTELLÓ, S.; GARCÍA-LUIS, A. et al. Light-cytokinin interactions in shoot formation in epicotyls cuttings of Troyer citrange cultured in vitro. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, Dordrecht, Holanda, n.2, v.89, p.131-140, 2007.

10. MOREIRA-DIAS, J.M.; MOLINA, R.V.; GUARDIOLA, J.L. et al. Daylength and photon flux density influence the growth regulator effects on morphogenesis in epicotyls segments of Troyer citrange. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.87, n.4, p.275-290, 2001.

11. MOSELLA, L. **L'utilization de l'apex caulinaire comme moyen d'élimination de deux types de virions chez Le pêcher (*Prunus persica* Batsch)**. 1979. 215p Tese Université de Sciences et Techniques du Languedoc (USTL), Montpellier, França.

12. MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, Copenhague, v.15, n.3, p.473-497, 1962.

13. NAVARRO, L.; ROISTACHER, C.N.; MURASHIGE, T. Improvement of shoot tip grafting *in vitro* for virus-free *Citrus*. **Journal American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.100, n.5, p.471-479, 1975.

14. SHARMA, S.; PRAKASH, A.; TELE, A. *In vitro* propagation of citrus rootstocks. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca**, Cluj-Napoca, v.37, n.1, p.84-88, 2009.

15. SILVA, R.P.; MENDES, B.M.J.; MOURÃO FILHO, F.A.A. *In vitro* induction and culture of adventitious buds in epicotyls segments of sour orange. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.10, p.1331-1337, 2008.

16. SINGH, B.; KAUR; A.; SINGH, J. Evaluation of natural exudate gum from *Sterculia urens* as gelling agent in culture media for *in vitro* regeneration of Rough Lemon (*Citrus jambhiri* Lush) shoot tips. **Journal of Biological Sciences**, Faisalābād, v.11, n.5, p.374-380, 2011.

17. TAVANO, E.C.R.; STIPP, L.C.L.; MUNIZ, F.R. et al. In vitro organogenesis of *Citrus volkameriana* and *Citrus aurantium*. **Biologia Plantarum**, Dordrecht, Holanda, v.53, n.2, p.395-399, 2009.

18. USDA. United States Department of Agriculture. **Indexing procedures for 15 virus diseases of citrus trees**. Washington, DC: USDA, 1968. 96p. (Agriculture Handbook, 333).

Rendimento de culturas e teores de P no solo em função de doses e formas de aplicação de fertilizante fosfatado em sistema plantio direto

Carla M. Pandolfo[1] e Milton da Veiga[2]

Resumo – As doses e as formas de aplicação do fertilizante fosfatado no solo podem influenciar na produtividade das culturas e na distribuição do fósforo no perfil. Objetivou-se, neste estudo, verificar a resposta de culturas comerciais à aplicação de doses de P e a distribuição dos seus teores no perfil de um Nitossolo Vermelho após 7 anos. Foram aplicadas as doses de 0, 20, 40, 60 e 80kg/ha de P_2O_5 a lanço e em linha, em sistema plantio direto, avaliando-se o rendimento das culturas de trigo, soja, feijão e milho. A aplicação de P no solo aumentou o rendimento de grãos de todas as culturas, com resposta de efeito linear para as culturas de trigo e milho, quadrática para a cultura da soja e exponencial para uma das safras da cultura do feijão. A aplicação do P em linha foi mais eficiente do que a lanço para a cultura do feijão, mas a forma de aplicação não afetou o rendimento das demais culturas. Houve acúmulo de P nas camadas superficiais do solo, apresentando uma relação exponencial com as doses aplicadas nas camadas amostradas até 10cm de profundidade, tanto na aplicação a lanço como na linha.

Termos para indexação: adubação fosfatada, *Zea mays*, *Glycine max*, *Phaseolus vulgaris*, *Triticum sativum*.

Crop yield and levels of P in soil in terms of doses and forms of phosphate fertilizer application in no-till system

Abstract – The doses and forms of phosphate fertilizer application in the soil can influence crop yield and phosphorus distribution in the profile. The objective of this study was to examine the response of crops to the application of P and the distribution of its contents in the profile of a Hapludox after seven years. We applied doses of 0, 20, 40, 60 and 80kg/ha of P_2O_5 broadcast and in the furrow, in no-till system, evaluating the yield of wheat, soybean, bean, and corn. The application of P in the soil increased grain yield of all crops, with linear response for wheat and corn, quadratic response for soybean and exponential yield for one cycle of bean. The application of P in the furrow was more efficient than broadcast to the bean, but it did not affect the yield of other crops. There was accumulation of P in the surface layers of soil, with an exponential relationship with the doses applied in layers up to 10cm deep, sampled in both the broadcast and in the furrow application.

Index terms: phosphate fertilization, *Zea mays*, *Glycine max*, *Phaseolus vulgaris*, *Triticum sativum.*

Introdução

A disponibilidade do P no solo para as plantas normalmente é baixa nos solos tropicais, embora a quantidade total seja elevada devido à tendência do P de formar compostos de baixa solubilidade (Bissani et al., 2008), cuja magnitude depende, entre outros fatores, dos teores de argila e de oxi-hidróxidos de Fe e Al presentes no solo (Ernani, 2008). Assim como as doses utilizadas, a forma como o adubo fosfatado é aplicado no solo pode influenciar na sua disponibilidade para as culturas, o que também depende do sistema de manejo do solo utilizado. O sistema plantio direto (SPD), em função da aplicação dos fertilizantes na camada superficial e do menor revolvimento do solo, proporciona aumento no teor dos nutrientes, como cálcio (Ca), magnésio (Mg), potássio (K) e fósforo (P), nessa camada do solo (Sidiras & Pavan, 1985). Enquanto os teores de Ca e Mg tendem a aumentar em maior profundidade, os de P e K tendem a aumentar na camada de até 5cm (Santos & Siqueira, 1996) e, com o passar do tempo, também na camada de 5 a 10cm (Lopes et al., 2004). A eficiência da adubação é melhorada nos sistemas com menor revolvimento do solo, tanto pela menor exposição dos nutrientes à formação de compostos que reduzem sua disponibilidade quanto pela redução da erosão do solo (Gatiboni, 2003; Lopes et al., 2004).

Assim como os sistemas de manejo, as formas de aplicação do fertilizante podem alterar sua disponibilidade no solo e afetar o rendimento das culturas (Model & Anghinoni, 1992). No caso do P e do K, observa-se eficiência semelhante da aplicação dos fertilizantes a lanço ou em linha quando os teores desses nutrientes no solo estão acima do nível crítico (Pavinato & Ceretta, 2004). Prado et al. (2001) verificaram, em preparo convencional, que a aplicação em sulcos simples ou duplos foram ▸

Recebido em 30/1/2012. Aceito para publicação em 25/9/2012.

[1] Engenheira-agrônoma, Dra., Epagri / Estação Experimental de Campos Novos, C.P. 116, 89620-000 Campos Novos, SC, e-mail: pandolfo@epagri.sc.gov.br.

[2] Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Estação Experimental de Campos Novos, e-mail: milveiga@epagri.sc.gov.br.

mais eficientes que a aplicação a lanço em um Latossolo Vermelho Escuro de Minas Gerais. Zucareli et al. (2011), por sua vez, também observaram aumento na produtividade de grãos de feijão com a aplicação de doses de P no sulco de semeadura em um Latossolo Vermelho em preparo convencional. Em SPD, Borges & Mallarino (2000) não verificaram influência das formas de aplicação de P sobre o rendimento de grãos de soja em vários ensaios conduzidos em Iowa, nos Estados Unidos.

Em função da carência de estudos sobre as formas de aplicação e doses de P em sistema plantio direto, realizou-se este trabalho com o objetivo de verificar a resposta de culturas comerciais, cultivadas em um sistema de rotação de culturas, à aplicação de doses de P a lanço e em linha, bem como verificar o efeito acumulado de 7 anos de aplicação dessas doses na distribuição dos teores de P no perfil do solo manejado em sistema plantio direto.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na área da Epagri/Estação Experimental de Campos Novos, município de Campos Novos, SC, região do Planalto Sul Catarinense, em um solo classificado como Nitossolo Vermelho (Embrapa Solos, 2004), manejado no sistema plantio direto (SPD). Na instalação do experimento o solo apresentou 68% de argila, 6,1 de pH em água, 5mg/dm^3 de P, 179mg/dm^3 de K, 4% MO, 9,5 e 6,9cmol$_c$/dm^3 de Ca e Mg respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi o esquema fatorial 2 x 5, totalizando 10 tratamentos, aplicados em quatro repetições em blocos casualizados. Os fatores constaram da aplicação de cinco doses (0, 20, 40, 60 e 80kg/ha) e dois modos de aplicação (a lanço e em linha) de P_2O_5. As doses foram aplicadas todos os anos nas culturas de verão, utilizando-se o superfosfato triplo. A aplicação das doses de P_2O_5 em linha foi feita em sulco aberto adjacente à linha de semeadura, o qual foi fechado após a colocação do adubo.

Foi utilizada uma rotação de culturas com a seguinte sucessão anual: milho/aveia-preta, feijão/centeio, feijão/vica, milho/aveia-preta, soja/aveia-preta + centeio, feijão/vica, milho/aveia-preta e soja/trigo. As unidades experimentais apresentavam 5 x 5m, perfazendo 25m^2 de área total, com uma área útil de 14,4m^2 para a cultura do milho, 4,5m^2 para a soja, 4m^2 para o feijão e 2,04m^2 para o trigo. O espaçamento entre linhas foi de 0,9m para o milho, 0,45m para a soja e o feijão e 0,17m para o trigo. Para viabilizar a análise das interações entre culturas e entre anos para uma mesma cultura, o rendimento físico de grãos de cada cultura e ano foi transformado em rendimento relativo, utilizando-se o rendimento máximo obtido entre as parcelas como referencial de 100%.

A adubação com nitrogênio (ureia) e potássio (cloreto de potássio) foi realizada conforme a recomendação de Sociedade... (1995), em função da análise do solo realizada no início do experimento, sendo aplicada na linha de semeadura por ocasião dessa operação. O milho, o feijão e o trigo receberam, também, adubação nitrogenada em cobertura, nas doses e épocas recomendadas para cada cultura. Na cultura da soja não foi aplicada adubação nitrogenada, realizando-se apenas a inoculação de sementes com *Rhyzobium*. No sétimo ano de experimentação, foram coletadas amostras de solo nas camadas de 0 a 2,5, 2,5 a 5, 5 a 10 e 10 a 20cm de profundidade constituída de nove subamostras por parcela, sendo três coletadas na linha e seis na entrelinha da cultura, utilizando-se trado calador. Nessas amostras foi determinado o teor de P extraível, conforme metodologia descrita em Tedesco et al. (1995).

Os teores de P no solo e o rendimento relativo das culturas foram submetidos à análise de variância. Para a análise dos teores de P no solo, consideraram-se os fatores forma de aplicação, doses de P e a interação entre esses fatores. Quando o teste F apresentou significância de 5% ou menos, foram ajustadas as equações de regressão que melhor descrevessem o rendimento relativo de grãos em função das doses de P aplicadas, com um coeficiente de determinação significativo de, pelo menos, 5%. O mesmo procedimento foi realizado entre as doses aplicadas e o teor de P em cada camada de solo.

Resultados e discussão

Com relação à forma de aplicação (Tabela 1), somente houve diferença significativa no rendimento de grãos de feijão, com aumento de 363kg/ha com a aplicação do P na linha em relação à aplicação a lanço, indicando uma maior eficiência dessa forma de aplicação para a cultura do feijão. Para as culturas de trigo, milho e soja, a forma de aplicação de P não afetou o rendimento de grãos das culturas. Estes resultados diferem dos obtidos por Pottker (1997) em solo com teor médio de P, que observou maior eficiência no rendimento de trigo cultivado em SPD com aplicação de P em linha do que a lanço, embora a aplicação de P nas duas formas tenham proporcionado aumento no rendimento dos grãos.

As diferentes respostas das culturas às formas de aplicação de P e a dinâmica do SPD podem explicar as diferenças nos resultados obtidos neste trabalho e por outros autores. Segundo Santos et al. (2008), o efeito da forma de aplicação de fertilizantes fosfatados depende de fatores de solo e de planta, ponderando que alguns trabalhos que demonstraram eficiência agronômica semelhantes quando o P foi aplicado em linha, lanço ou faixa foram obtidos com incorporação de doses altas na camada arável, manejo diferente da aplicação na superfície no SPD.

Tabela 1. Rendimento físico de grãos das culturas em função da forma de aplicação do fósforo. Média dos cinco tratamentos com doses de P_2O_5/ha

Cultura	Forma de aplicação	
	Lanço	Linha
	..... kg/ha	
Milho	6.856a	7.097a
Soja	2.899a	2.628a
Feijão	1.647b	2.010a
Trigo	1.410a	1.423a

Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem significativamente entre si (Tukey, p < 0,05). Milho (3 safras); soja (2 safras); feijão (2 safras); e trigo (1 safra).

Verificou-se resposta de efeito linear e positiva no rendimento relativo de grãos de milho e de trigo à aplicação de doses crescentes de P no solo (Figura 1). Na faixa de doses de fósforo estudadas, para cada quilo de P_2O_5 aplicado nessas culturas houve aumento de 0,23 e 0,33 ponto percentual no rendimento relativo do milho e do trigo respectivamente. A soja e uma safra de feijão apresentaram, respectivamente, resposta de efeito quadrático e exponencial às doses de P aplicadas. O máximo rendimento relativo de grãos de soja foi obtido com aplicação de 51kg/ha e de grãos de feijão com 80kg/ha de P_2O_5. Observou-se, ainda, que o rendimento relativo de grãos de trigo, soja, milho e feijão quando não foi aplicado P no solo foi de 45,2%, 62,9%, 61,3% e 37,3% respectivamente.

A pequena resposta de rendimento às doses de P aplicadas pode ser explicada pelo fato de as culturas estarem inseridas em um sistema de sucessão com várias culturas, sendo também afetadas pelas culturas cultivadas anteriormente e pela adoção do SPD, que foi se consolidando à medida que transcorria o tempo de condução do experimento. Os efeitos positivos do manejo do solo e da rotação de culturas na produção de grãos de milho foram constatados por Santos & Tomm (2002), que verificaram maiores rendimentos de grãos no SPD em relação aos demais sistemas, bem como no sistema de rotação de três anos (dois cultivos de soja e um de milho) em relação à rotação de dois anos (um cultivo de soja e um de milho). No SPD, o efeito da sucessão de culturas com habilidades diferenciadas ▸

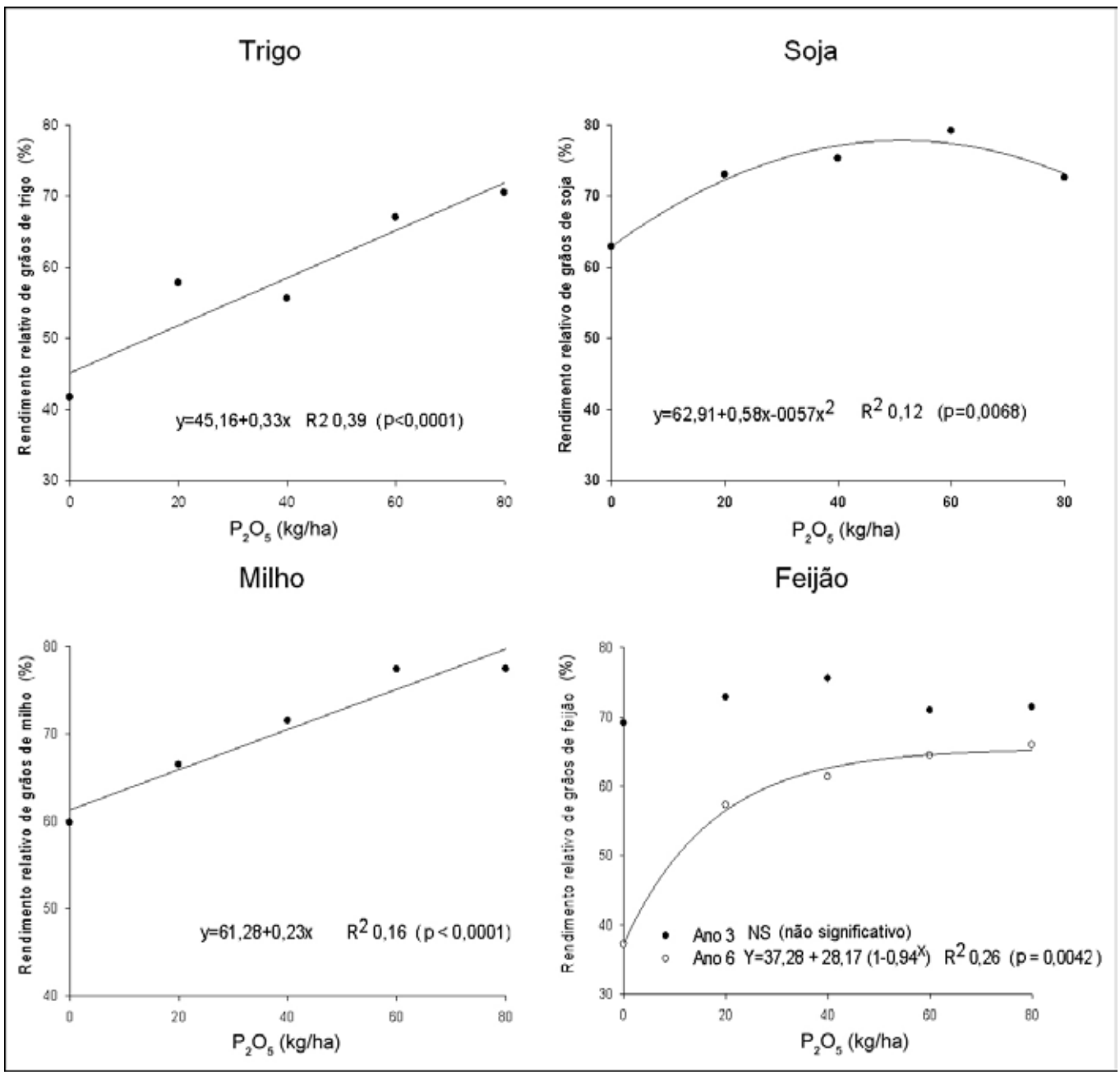


Figura 1. Rendimento relativo de grãos de trigo (1 safra), soja (2 safras), milho (3 safras) e feijão (2 safras), em função de doses de P_2O_5 aplicadas em cada cultura comercial, em um Nitossolo Vermelho

quanto à absorção e à acumulação de P associadas à manutenção da palha na superfície resulta em uma série de transformações que podem conduzir a uma menor adsorção do P no solo, maior disponibilidade dele às plantas e maior coeficiente de aproveitamento pelas culturas (Sá, 1999).

Fósforo no solo

Observou-se que as doses de P aplicadas apresentaram efeito exponencial na elevação dos teores de P nas camadas de até 2,5, 2,5 a 5 e 5 a 10cm de profundidade, tanto na aplicação em linha como a lanço (Figura 2). O efeito exponencial das doses sobre os teores de P nas camadas superficiais do solo pode ser explicado pela saturação gradativa da capacidade de retenção de P no solo nessas camadas, reduzindo a energia de ligação do fosfato com os coloides do solo e, assim, aumentando os teores de P disponíveis ou lábeis (Conte et al., 2003).

Verificou-se que tanto a aplicação a lanço como em linha aumentou o teor de P no solo, principalmente nas camadas superficiais, sendo maiores quando as doses foram aplicadas na linha (Figura 1). Maiores teores de P no solo com a aplicação na linha também foram observados por Model & Anghinoni (1992), que afirmaram que os teores de P e K no solo aumentam com a redução do volume de solo fertilizado. Segundo esses autores, isso ocorre porque a redução do contato entre o fertilizante e o solo diminui a intensidade das reações de adsorção do P pelos grupos funcionais reativos do solo. Esse aspecto é potencializado quando são aplicadas doses maiores, como mostra o efeito exponencial das doses sobre o teor de P extraível nas camadas superficiais do solo.

Efeito significativo de doses de P na distribuição de P extraível até 10cm de profundidade foi verificado após 8 anos de SPD por Santos (2009) em um Latossolo Vermelho Distrófico no cerrado adubado anualmente, independentemente da forma de aplicação, da fonte de P e dos extratores químicos utilizados para sua determinação. Embora o efeito das doses em aumentar o teor de P no solo tenha sido significativo até 10cm, verificaram-se maiores valores até 5cm de profundidade, principalmente na dose de 80kg de P_2O_5/ha (Figura 2). O acúmulo de P nas camadas superficiais de solo manejado sob SPD, principalmente até 5cm de profundidade, foi também constatado em outros estudos (De Maria & Castro, 1993; Santos & Siqueira, 1996), sendo explicado pelo fato de, nesse sistema, ser promovido mínimo revolvimento do solo e a aplicação do adubo ser realizada no sulco de semeadura ou a lanço sobre o solo.

Conclusões

• A aplicação de P no solo aumentou o rendimento de grãos de todas as culturas, com resposta de efeito linear para as culturas de trigo e milho, quadrática para a cultura da soja e exponencial para uma das safras da cultura do feijão.

• A aplicação do P em linha foi mais

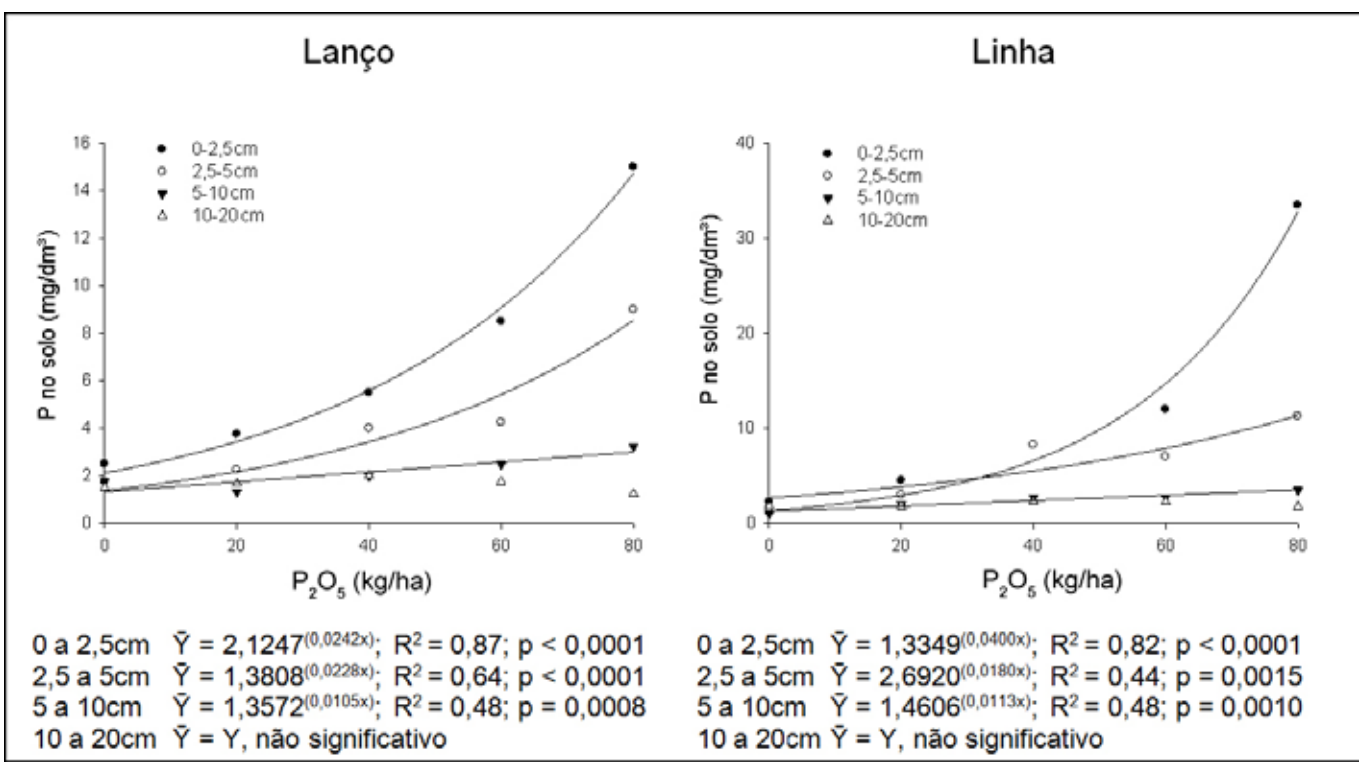


Figura 2. Equações e coeficientes de determinação entre os teores de P no solo e as doses de P_2O_5 aplicadas a lanço e em linha em cada cultura comercial, em amostras coletadas em quatro camadas de solo no sétimo ano de experimentação

eficiente do que a lanço para a cultura do feijão, mas a forma de aplicação não afetou o rendimento das demais culturas.

• Houve acúmulo de P nas camadas superficiais do solo, apresentando uma relação exponencial com as doses aplicadas nas camadas amostradas até 10cm de profundidade, tanto na aplicação a lanço como na linha.

Literatura citada

1. BISSANI, C.A.; GIANELLO, C.; CAMARGO, F.A.O. et al. **Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas**. 2.ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. 344p.

2. BORGES, R.; MALLARINO, A.P. Grain yield, early growth, and nutrient uptake of no-till soybean as affected by phosphorus and potassium placement. **Agronomy Journal**, v.92, p.380-388, 2000.

3. CONTE, E.; ANGHINONI, I.; RHEINHEIMER, D.S. Frações de fósforo acumuladas em Latossolo argiloso pela aplicação de fosfato no sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, n.5, p.893-900, 2003.

4. DE MARIA, I.C.; CASTRO, O.M. Fósforo, potássio e matéria orgânica em um Latossolo roxo, sob sistemas de manejo com milho e soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.17, n.3, p.471-477, 1993.

5. EMBRAPA SOLOS. **Solos do Estado de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Embrapa/CNPS, 2004. 1 CD-ROM; mapa color. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 46).

6. ERNANI, P.R. **Química do solo e disponibilidade de nutrientes**. Lages, 2008. 230p.

7. GATIBONI, L.C. **Disponibilidade de formas de fósforo do solo às plantas**. 2003. 231f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciência Rurais, Departamento de Solos, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2003.

8. LOPES, A.S.; WIETHOLTER, S.; GUILHERME, L.R.G. et al. **Sistema plantio direto:** Bases para o manejo da fertilidade do solo**.** São Paulo: ANDA, 2004. 110p.

9. MODEL, N.S.; ANGHINONI, I. Resposta do milho a modos de aplicação de adubos e técnicas de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.16, n.1, p.55-59, 1992.

10. PAVINATO, P.S.; CERETTA, C.A. Fósforo e potássio na sucessão trigo/milho: épocas e formas de aplicação**. Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.6, p.1779-1784, 2004.

11. POTTKER, D. Modos de aplicação de fósforo para uma seqüência de culturas em plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., 1997, Rio de Janeiro, RJ. **Anais...** Rio de Janeiro: SBCS, 1997. 1 CD-ROM.

12. PRADO, R.M.; FERNANDES, F.M.; ROQUE, C.G. Resposta da cultura do milho a modos de aplicação e doses de fósforo, em adubação de manutenção. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.25, n.1, p.83-90, 2001.

13. SÁ, J.C. de M. Manejo e fertilidade do solo em plantio direto. In: Siqueira et al. (Ed.). **Inter-relação fertilidade, biologia do solo e nutrição de plantas**. Viçosa: SBCS; Lavras: UFLA/DCS, 1999. p.267-319.

14. SANTOS, D.B.M. **Distribuição do fósforo no perfil do solo sob sistema plantio direto**. 81f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2009.

15. SANTOS, D.R.; GATIBONI, L.C.; KAMINSKI, J. Fatores que afetam a disponibilidade do fósforo e o manejo da adubação fosfatada em solos sob sistema plantio direto – Revisão bibliográfica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.2, p. 576-586, 2008.

16. SANTOS, H.P; SIQUEIRA, O.J.W. de. Plantio direto e rotação de culturas para cevada: Efeitos sobre a fertilidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.20, n. 1, p.163-169, 1996.

17. SANTOS, H.P; TOMM, G.O. Efeito de sistemas de manejo de culturas sobre o rendimento de grãos de milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 24., 2002, Florianópolis. **Resumos...** Sete Lagoas: ABMS/Embrapa Milho e Sorgo, 2002.

18. SIDIRAS, N.; PAVAN, M.A. Influência do sistema de manejo do solo no seu nível de fertilidade. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.9, n. 3, p.249-254, 1985.

19. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIENCIA DO SOLO. **Recomendações de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 3.ed. Passo Fundo: SBCS/Núcleo Regional Sul: Comissão de Fertilidade do Solo RS/SC, 1995. 224p.

20. TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A. et al. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: UFRGS/ Departamento de Solos, 1995. 174p.

21. ZUCARELI, C.; PRANDO, A.M.; RAMOS JUNIOR, E.U.R. et al. Fósforo na produtividade e qualidade de sementes de feijão Carioca Precoce cultivado no período das águas. **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.1, p.32-38, 2011.

Normas para publicação na revista Agropecuária Catarinense – RAC

A revista Agropecuária Catarinense aceita para publicação matérias ligadas à agropecuária e à pesca, desde que se enquadrem nas seguintes normas:

1. As matérias para as seções Artigo científico, Germoplasma, Lançamento de cultivares e Nota científica devem ser originais e vir acompanhadas de uma carta ou e-mail afirmando que a matéria é exclusiva à RAC. Ao mesmo tempo, devem 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 11). 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. Agradecimentos é opcional e Literatura citada não deve ultrapassar dez referências.

3. O Artigo científico deve ser conclusivo, oriundo de uma pesquisa já encerrada. Deve estar organizado em título, nome completo dos autores (sem abreviação), Resumo (máximo de 15 linhas, incluindo Termos para indexação), título em inglês, *Abstract* e *Index terms*, Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusão, Agradecimentos (opcional), Literatura citada, tabelas e figuras. Os termos para indexação não devem conter palavras já existentes no título e devem ter no mínimo três e no máximo cinco palavras. Nomes científicos no título não devem conter o nome do identificador da espécie. Há um limite de 15 páginas (ver item 11) para Artigo científico, incluindo tabelas e figuras.

4. A Nota científica refere-se a pesquisa científica inédita e recente com resultados importantes e de interesse para uma rápida divulgação, porém com volume de informações insuficiente para constituir um artigo científico completo. Pode ser também a descrição de nova doença ou inseto-praga. Deve ter no máximo oito páginas (incluídas as tabelas e figuras) (ver item 11). Deve estar organizada em título, nome completo dos autores (sem abreviação), Resumo (máximo de 12 linhas, incluindo Termos para indexação), título em inglês, *Abstract* e *Index terms*, texto corrido, Agradecimentos (opcional), Literatura citada, tabelas e figuras. Não deve ultrapassar dez referências bibliográficas.

5. A seção Germoplasma e Lançamento de cultivares deve conter título, nome completo dos autores, Resumo (máximo de 15 linhas, incluindo Termos para indexação), título em inglês, *Abstract* e *Index terms*, Introdução, origem (incluindo pedigree), descrição (planta, brotação, floração, fruto, folha, sistema radicular, tabela com dados comparativos), perspectivas e problemas do novo cultivar ou germoplasma, disponibilidade de material e Literatura citada. Há um limite de 12 páginas para cada matéria, incluindo tabelas e figuras (ver item 11)

6. Devem constar no rodapé da primeira página: formação profissional do autor e do(s) coautor(es), título de graduação e pós-graduação (Especialização, M.Sc., Dr., Ph.D.), nome e endereço da instituição em que trabalha, telefone para contato, endereço eletrônico e entidade financiadora do trabalho, se houver.

7. As citações de autores no texto devem ser feitas por sobrenome e ano, com apenas a primeira letra maiúscula. Quando houver dois autores, separar por "&"; se houver mais de dois, citar o primeiro seguido por "et al." (sem itálico).

8. Tabelas e figuras geradas no Word não devem estar inseridas no texto e devem vir numeradas, ao final da matéria, em ordem de apresentação, com as devidas legendas. Gráficos gerados no Excel devem ser enviados, com as respectivas planilhas, em arquivos separados do texto. As tabelas e as figuras (fotos e gráficos) devem ter título claro e objetivo e ser 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, evitando-se o uso de linhas duplas. As abreviaturas devem ser explicadas ao aparecerem pela primeira vez. As chamadas devem ser feitas em algarismos arábicos sobrescritos, entre parênteses e em ordem crescente (ver modelo).

9. As fotografias (figuras) devem estar digitalizadas, em formato JPG ou TIFF, em arquivo separado do texto, com resolução mínima de

200dpi, 15cm de base.

10. As matérias apresentadas para as seções Registro, Opinião e Conjuntura devem se orientar pelas normas do item 11.

10.1 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 três páginas.

10.2 Conjuntura – matérias que enfocam fatos atuais com base em análise econômica, social ou política, cuja divulgação é oportuna. Não devem ter mais que seis páginas.

11. Os trabalhos devem ser encaminhados preferencialmente em meio digital (e-mail ou CD), no programa Word for Windows, letra arial, tamanho 12, espaço duplo. Devem possuir margem superior, inferior e laterais de 2,5cm, estar paginados e com as linhas numeradas.

12. Literatura citada – As referências bibliográficas devem estar restritas à literatura citada no texto, de acordo com a ABNT e em ordem alfabética. Não são aceitas citações de dados não publicados e de publicações no prelo. Quando houver mais de três autores, citam-se apenas os três primeiros, seguidos de "et al."

13. 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.

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 atualização. **PC world**, São Paulo, n.75, set. 1998. Disponível em: <www.idg.com.br/abre.htm>. Acesso em: 10 set. 1998.

Livro no todo:

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

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10.ed. Porto Alegre, RS: SBCS/Núcleo Regional Sul; Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2004. 400p.

Capítulo de livro:

SCHNATHORST, W.C. Verticillium wilt. In: WATKINS, G.M. (Ed.). **Compendium of cotton diseases**. St. Paul: The American Phytopathological Society, 1981. p.41-44.

Teses e dissertações:

CAVICHIOLLI, J.C. **Efeitos da iluminação artificial sobre o cultivo do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims *f. flavicarpa* Deg.)**. 1998. 134f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 1998.■

Tabela 1. Peso médio dos frutos no período de 1993 a 1995 e produção média desses três anos, em plantas de macieira, cultivar Gala, tratadas com diferentes volumes de calda de raleantes químicos[(1)]

Tratamento	Peso médio dos frutos				Produção média
	1993	1994	1995	Média	
	..... g				kg/ha
Testemunha	113d	95d	80d	96,0	68.724
Raleio manual	122cd	110bc	100ab	110,7	47.387
16L/ha	131abc	121a	91bc	114,3	45.037
300L/ha	134ab	109bc	94bc	112,3	67.936
430L/ha	122cd	100dc	88cd	103,3	48.313
950L/ha	128abc	107bc	92bc	109,0	59.505
1.300L/ha	138a	115ab	104a	119,0	93.037
1.900L/ha com pulverizador manual	125bc	106bc	94abc	108,4	64.316
1.900L/ha com turboatomizador	133ab	109bc	95abc	112,3	64.129
CV (%)	**4,8**	**6,4**	**6,1**	**6,4**	**-**
Probabilidade > F	**0,0002(**)**	**0,011(**)**			

[(1)]Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.
[(**)]Teste F significativo a 1% de probabilidade.
CV = coeficiente de variação.
Fonte: Camilo & Palladini. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.11, nov. 2000.

ANÚNCIO RAC 25 ANOS (PÁGINA DUPLA)