

Alternativas para a Diversificação da Agricultura Familiar de Base Ecológica – 2017



ISSN 1516-8840

Dezembro, 2017

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Documentos 443

Alternativas para a Diversificação da Agricultura Familiar de Base Ecológica – 2017

*Luis Fernando Wolff
Carlos Alberto Barbosa Medeiros*
Editores técnicos

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2017

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78

Caixa Postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas/RS

Fone: (53) 3275-8100

www.embrapa.br/clima-temperado

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da Embrapa Clima Temperado

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-Presidente: *Enio Egon Sosinski Junior*

Secretária: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros: *Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando Jackson,*

Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon

Revisão de texto: *Bárbara C. Cosenza*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica: *Fernando Jackson*

Foto de capa: *Paulo Lanzetta*

1ª edição

1ª impressão (2017): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

W854a Wolff, Luis Fernando
Alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica – 2017 / Luis Fernando Wolff, Carlos Alberto Barbosa Medeiros, editores técnicos. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017.
145 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1516-8840 ; 443)

1. Agricultura familiar. 2. Ecologia. 3. Agroecologia.
I. Medeiros, Carlos Alberto Barbosa. II. Título. III. Série.

CDD 630.277

©Embrapa 2017

Autores

Adalberto Miura

Biólogo, doutor em Sensoriamento Remoto, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Adilson Luis Bamberg

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

André Andres

Engenheiro-agrônomo, doutor em Herbologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Andréa Denise Hildebrandt Noronha

Engenheira-agrônoma, mestre em Desenvolvimento, Gestão e Cidadania, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Andréa Becker

Engenheira-agrônoma, Mestre em Agronomia, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Ariano Martins de Magalhães Jr.

Engenheiro-agrônomo, Doutor em
Melhoramento Vegetal, pesquisador da Embrapa
Clima Temperado, Pelotas, RS.

Aroni Sattler

Engenheiro-agrônomo, Mestre em Fitotecnia,
professor da Universidade Federal do Rio Grande
do Sul, Porto Alegre, RS.

Artur Ramos Molina

Graduando em Biologia, Universidade Federal de
Pelotas, Pelotas, RS.

Cândida Raquel Scherrer Montero

Engenheira-agrônoma, Doutora em Fitotecnia,
analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas,
RS.

Carlos Alberto Barbosa Medeiros

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Fisiologia
Vegetal, pesquisador da Embrapa Clima
Temperado, Pelotas, RS.

Carlos Augusto Posser Silveira

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agronomia,
pesquisador da Embrapa Clima Temperado,
Pelotas, RS.

Carlos Reisser Júnior

Engenheiro agrícola, Doutor em Fitotecnia,
pesquisador da Embrapa Clima Temperado,
Pelotas, RS.

Carlos Roberto Martins

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agronomia,
pesquisador da Embrapa Clima Temperado,
Pelotas, RS.

César Bauer Gomes

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Cley Donizete Nunes

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agronomia/ Fitossanidade, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Daniel Fernandez Franco

Engenheiro-agrônomo, Doutor Sistemas de Produção Agrícola Família, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Diniz Fronza

Licenciado em Ciências Agrárias, Doutor em Irrigação e Drenagem, professor da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

Dori Edson Nava

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Eberson Diedrich Eicholz

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Ernestino de Souza Gomes Guarino

Engenheiro florestal, Doutor em Botânica, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

Fátima Giovana Tessmer Santin

Estudante de Ensino Médio, estagiária da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Glaucia de Figueiredo Nachtigal

Engenheira agrônoma, Doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Gilberto Antonio Peripolli Bevilaqua

Engenheiro agrônomo, Doutor em Ciência e Tecnologia de Sementes, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Giovani Greigh de Brito

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Gustavo Crizel Gomes

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agronomia, Pós-doutorando em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS

Irajá Ferreira Antunes

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Isabel Helena Vernetti Azambuja

Economista, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Jonas Janner Hamann

Engenheiro-agrônomo, mestrando em Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

José Alberto Petrini

Engenheiro-agrônomo, Mestre em Ciência e tecnologia de Sementes, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

José Ernani Schwengber

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

José Francisco da Silva Martins

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

José Maria Filippini Alba

Bacharel em Química, Doutor em Geoquímica dos Processos Exógenos, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Leonardo Ferreira Dutra

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Letícia Penno de Sousa

Engenheira florestal, Doutora em Engenharia Florestal, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Luis Antonio Suita de Castro

Engenheiro-agrônomo, Mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Luis Fernando Wolff

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Recursos Naturais e Gestão Sustentável, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Marcelo Barbosa Malgarim

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Fruticultura de Clima Temperado, professor da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

Maria Laura Turino de Mattos

Engenheira-agrônoma, Doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Maurício Gonçalves Bilharva

Engenheiro-agrônomo, doutorando em Agronomia, Pelotas, RS.

Paulo Ricardo Reis Fagundes

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Roberto Pedroso de Oliveira

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Ciências, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Ronaldo Clasen Maciel

Engenheiro-agrônomo, Gerente adjunto da Emater/RS - ASCAR, Escritório Regional, Pelotas, RS.

Rosane Martinazzo

Engenheira-agrônoma, Doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Rosângela Costa Alves

Economista doméstica, Mestre em Extensão Rural, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Rudinei De Marco

Engenheiro-agrônomo, doutorando em Fruticultura da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

Sergio Delmar dos Anjos e Silva

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Fitotecnia,
pesquisador da Embrapa Clima Temperado,
Pelotas, RS.

Thales Castilhos de Freitas

Graduando em Biologia, Universidade Federal de
Pelotas, Pelotas, RS.

Vinicius Soares Sturza

Engenheiro-agrônomo, Mestre em Agronomia,
doutorando em Fitopatologia, Ufpel, Pelotas, RS.

Walkyria Bueno Scivittaro

Engenheira-agrônoma, Doutora em Ciências,
pesquisadora da Embrapa Clima Temperado,
Pelotas, RS.

Apresentação

Na região Sul do Brasil, juntamente com várias instituições parceiras, a Embrapa Clima Temperado vem atuando na construção e consolidação de uma base científica e tecnológica para o desenvolvimento sustentável da agricultura. Consideramos que a pesquisa agropecuária é ferramenta imprescindível para promover a adoção de sistemas agrícolas sustentáveis, a segurança alimentar e nutricional, e a qualidade de vida, bem como um poderoso instrumento para o desenvolvimento regional.

A importância socioeconômica da região de clima temperado é atestada por sua elevada contribuição à produção agropecuária nacional. Nessa área, localiza-se a metade da produção brasileira de grãos, a quarta parte do que o Brasil produz em carnes, leite e hortaliças, bem como mais de 80% da produção nacional de frutas de clima temperado, além de abrigar um dos maiores parques agroindustriais instalados no País.

O XII Dia de Campo da Estação Experimental da Cascata (EEC) focaliza alternativas para a diversificação da matriz produtiva de base ecológica da agricultura familiar. Agricultores, técnicos, formuladores de políticas e profissionais acadêmicos têm oportunidade de conhecer tecnologias voltadas para a restauração ecológica, produção de

energia renovável, produção de insumos, além de boas práticas para cultivos estratégicos, a exemplo da cana, batata doce, arroz irrigado, feijão, oliveiras e nogueira-pecã. Certamente, trata-se de uma bela oportunidade para intercâmbios de conhecimentos e atualização tecnológica, bem como para reforçar a importância da pesquisa pública.

Nesse contexto, esta publicação pretende apoiar de maneira qualificada a busca de alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica em bases sustentáveis e, ao mesmo tempo, servir de guia para o dia de campo. Boa leitura!

Clenio Nailto Pillon
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Estação Experimental Cascata

No dia 13 de janeiro de 2018, a Estação Experimental Cascata completa 80 anos de trabalho em pesquisa dirigida ao setor agropecuário e a serviço da sociedade brasileira. Com sua missão voltada para o desenvolvimento e independência tecnológica da agricultura familiar, a estação tem uma agenda pautada na diversificação da matriz produtiva desse segmento, com trabalhos que objetivam dar suporte técnico-científico aos agricultores familiares que atuam em sistemas de produção de base ecológica ou em processo de transição para uma agricultura sustentável.

Cientes da importância da diversificação produtiva da agricultura familiar, a qual lhe confere estabilidade de produção e renda, são apresentadas nesta publicação alternativas voltadas para essa diversificação, as quais são fruto do trabalho desenvolvido na Embrapa Clima Temperado, particularmente na Estação Experimental Cascata.

Essas alternativas tecnológicas integram o portfólio de tecnologias geradas na Embrapa Clima Temperado e são demonstradas no dia de campo institucional em agroecologia, que ocorre anualmente na Estação, e em 2017 está em sua XII edição.

A realização do dia de campo e a publicação do presente documento fazem parte da estratégia de transferência de tecnologia de Embrapa Clima Temperado e da Estação Experimental Cascata para fomentar a diversificação da matriz de produção, um dos pilares da estabilidade econômica e produtiva da agricultura familiar de base ecológica.

Carlos Alberto B. Medeiros
Coordenador Técnico da Estação Experimental Cascata
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Restauração ecológica para a agricultura familiar	17
Geração de energia elétrica na propriedade familiar a partir de fontes renováveis: água e sua movimentação	30
Cultivar de batata doce “BRS Gaita” e técnicas de produção de mudas	37
Sistema de produção de cana-de-açúcar para agricultura familiar	47
Novos insumos para a agricultura de base ecológica	56
Cultura da noz-pecã para a agricultura familiar	65
Olericultura: compostagem laminar e tutores vivos	82
Cultivo do feijão: cultivares BRS Paisano e BRS Intrépido	90
Apicultura: zoneamento florístico do Bioma Pampa	102
Arroz irrigado: tipos especiais de arroz e sua aplicação na agricultura familiar	124
Milho Crioulo: prática da seleção massal estratificada	136
Desenvolvendo o perfil empreendedor dos agricultores familiares	142

Restauração ecológica para a agricultura familiar

Ernestino de Souza Gomes Guarino; Adalberto Miura; Letícia Penno de Sousa; Gustavo Crizel Gomes; Thales Castilho de Freitas; Artur Ramos Molina

O déficit de vegetação nativa atual em Áreas de Proteção Permanente (APPs) e Reserva Legal (RL) no Brasil gira em torno de 21 milhões. Com a aprovação da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Novo Código Florestal), todo imóvel rural deve ser inscrito no Cadastro Ambiental Rural (CAR). O CAR é obrigatório para todos os produtores rurais, e requisito para aqueles que possuem propriedades com déficit de vegetação nativa (área de vegetação nativa alterada após 22 de julho de 2008) participarem de Programas de Regularização Ambiental (PRA). O prazo final para regularização de propriedades rurais no CAR encerra-se em 31 de dezembro de 2017. A implementação do CAR e, posteriormente, a do PRA, bem como a necessidade de alternativas de restauração mais simples, eficientes e/ou baratas, têm implicado o aumento da demanda por pesquisa e desenvolvimento voltados à superação desses desafios pelo meio rural.

A efetivação do CAR por um proprietário ou posseiro rural apresenta alguns benefícios: i) regularização de APP e/ou RL suprimidas ou alteradas até 22/07/2008; ii) suspensão de sanções oriundas de infrações administrativas por supressão irregular de vegetação em APP e/ou RL; iii) contratação de seguro agrícola; iv) linhas de financiamento para

atividades de proteção de espécies da flora nativa ameaçada, manejo florestal e agroflorestal sustentável ou para recuperação de áreas degradadas; v) isenção de impostos para insumos e equipamentos utilizados em processos de recuperação de áreas degradadas; e vi) obtenção de crédito com menores taxas de juros (www.car.gov.br). O PRA abrange um conjunto de ações ou iniciativas que deverão ser implementadas pelos proprietários e posseiros rurais, tendo como pré-requisito a existência de passivos ambientais descritos no CAR. É estabelecido por meio de um termo de compromisso, o qual deve compor o “Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas” (PRADA).

Este capítulo apresenta diferentes alternativas para o agricultor familiar adequar sua propriedade à legislação ambiental vigente. São apresentadas informações sobre cortinas vegetais multipropósito, semeadura direta de espécies florestais e diferentes técnicas de nucleação. O objetivo é indicar ao agricultor familiar que é possível restaurar suas áreas de preservação permanente (APP) e de reserva legal (RL) degradadas, com sistemas produtivos ou mesmo com baixo investimento financeiro, e ainda, para alguns casos, com potencial de geração de renda e inclusão social.

Cortinas vegetais multipropósito: cortinas vegetais são sistemas predominantemente lineares, compostos por árvores e/ou arbustos arranjados em grupos ou linhas, apresentando múltiplos objetivos, dentre os quais o de modificar as condições ambientais das áreas protegidas, redirecionando e reduzindo vento, assim como propiciando sombreamento. Sua implantação pode ter como objetivos atenuar ruídos, maus cheiros ou a entrada de sedimentos finos (pó), bem como harmonizar a estética paisagística de empreendimentos rurais e industriais. Diferentes estudos demonstram que apenas o uso de árvores como cerca-viva pode incrementar em até 10% a cobertura vegetal de uma propriedade rural, contribuindo com isso para sua adequação à legislação ambiental vigente.

Além dessas funções, as cortinas vegetais também podem reduzir a erosão e amenizar condições climáticas locais adversas, tais como altas temperaturas e ventos fortes, que aumentam a evapotranspiração das plantas, contribuindo para a morte ou fraco desenvolvimento das plantas por falta de água. Conforme o tipo de uso, as cortinas vegetais podem receber nomes especiais, como quebra-ventos, cercas-vivas, barreira vegetal, sebes, renques, maciços ou bordaduras.

Tanto para proteção/sombreamento de pastagens, como para a proteção de construções rurais, é indicado o uso de quebra-ventos com múltiplos estratos (Figuras 1 e 2). Na proteção de pastagens, essas barreiras poderão servir também para abrigar os animais de criação, minimizando o estresse térmico em períodos de altas temperaturas, como divisor de piquetes e fonte de produtos madeireiros e não madeireiros (flores, frutas, folhas e ramos para chás, condimentos, medicinais, etc). Para o caso de proteção de construções rurais, alguns cuidados devem ser tomados como, por exemplo, a distância entre a construção e a barreira, que deve ser de três a quatro vezes a altura máxima da fileira central, e o número de fileiras adotadas, que deve ser entre três e quatro, com espaçamento de 2 m a 3 m entre linhas e plantas. Para as culturas extensivas são indicados quebra-ventos de fileiras simples, os quais são estruturados para proteger grandes áreas e são dimensionados de forma a não interferir na mecanização da lavoura.

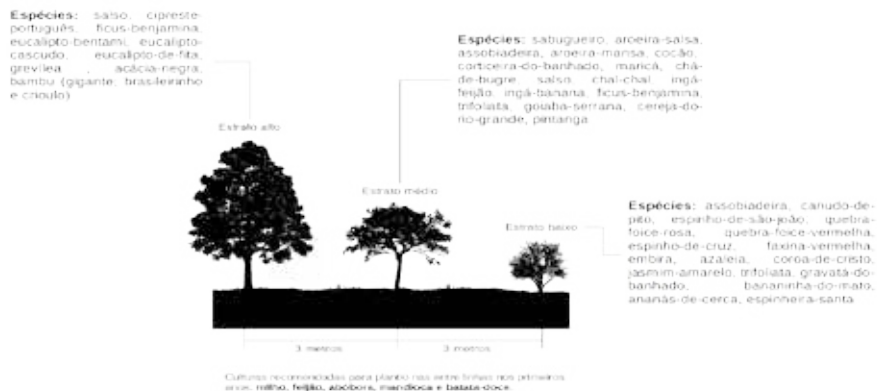


Figura 1. Esquema de cortina vegetal multipropósito com três estratos (baixo, médio e alto). Para cada estrato são recomendadas diferentes espécies para a região Sul do Rio Grande do Sul [Fonte: <https://openclipart.org>; licença Creative Commons Zero 1.0 Public Domain (CC0 1.0 Universal)].



Figura 2. Exemplo de cortina vegetal multipropósito.

Além dos diferentes serviços ambientais, como a redução de ventos e o controle da erosão, as cortinas vegetais podem ter a função de

atrair polinizadores e animais silvestres dispersores de sementes, e servir de fonte de alimento, lenha e madeira, funcionando como um sistema agroflorestal (SAF) linear. Nesses casos, aconselha-se o plantio de culturas, como o milho e o feijão, nas entrelinhas nos primeiros três ou quatro anos após a implantação da cortina. Também pode ser pensado, para o estrato mais baixo, o uso de hortaliças e de plantas alimentícias não-convencionais (PANCs), tais como taioba (*Xanthosoma sagittifolium*), inhame (*Dioscoria trifida*), taro (também conhecido como inhame; *Colocasia esculenta*) ou batata yacon (*Smallanthus sonchifolius*), diversificando a produção de alimentos e servindo como estratégia de segurança alimentar.

Outra aplicação importante das cortinas vegetais é a contenção da deriva de agrotóxicos aplicados em propriedades rurais lindeiras a propriedades agroecológicas ou de culturas e criações animais sensíveis (ex.: abelhas). Nesse caso, deve-se optar por utilizar espécies com copa ampla, com bastante folhagem e que não caia nos meses de inverno. Também é importante observar que nesses casos, não se recomenda o uso de espécies com finalidade alimentícia, medicinal ou forrageira, pois estão diretamente em contato com a área de aplicação de agrotóxicos.

Semeadura direta: dentre os métodos utilizados para a restauração ecológica de florestas, o plantio de mudas é o mais difundido no Brasil. Todavia essa técnica, além de ser cara e trabalhosa, em muitos casos pode ter pouco ou nenhum sucesso. A alta mortalidade das mudas por falta de manutenção (irrigação, controle de formigas, etc.) ou por sua baixa qualidade é um problema comum, pois na maioria dos casos, são produzidas com sementes coletadas de uma ou poucas matrizes, e procedentes de regiões distantes da área a ser restaurada, o que resulta em baixa variabilidade genética e pouca adaptação ao clima ou aos solos locais.

Como alternativa, o agricultor pode coletar e semear diretamente as sementes na área a ser restaurada, técnica conhecida como semeadura direta, que tem como vantagens o baixo custo (2 a 30 vezes menor que o plantio de mudas), principalmente quando o objetivo é recuperar grandes áreas, mostrando também bons resultados em locais de difícil acesso ou muito declivosos. Porém, nem todas as espécies são indicadas para semeadura direta. Ainda existem lacunas de conhecimento, mas acredita-se que, para as florestas do Sul do Brasil, são mais adequadas as espécies com sementes achatadas [ex.: cedro (*Cedrela fissilis*), pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), sabão-de-soldado (*Quillaja brasiliensis*)]. Espécies que perdem vigor de germinação muito rapidamente (recalcitrantes), como pitanga (*Eugenia uniflora*) ou cereja-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*), devem ser semeadas logo após a coleta. Já sementes que se mantêm viáveis por longos períodos (ortodoxas), como timbaúva ou orelha-de-macaco (*Enterolobium contortisiliquum*) e as capororocas (espécies do gênero *Myrsine*), podem ser estocadas (em garrafas PET, de vidro ou sacos de papel, preferencialmente em geladeira) e o agricultor pode aguardar a melhor época para o plantio (ideal plantar no período das chuvas). Um aspecto muito importante a ser considerado é fazer a coleta de sementes do maior número de árvores possível, em populações naturais próximas ao local a ser restaurado, para que haja adaptação, das plantas que venham a se desenvolver, ao clima e aos solos.

A semeadura pode ser feita a lanço, em covas ou em linhas, de forma manual ou mecanizada, com diferentes densidades, ou também em grupos de uma mesma espécie, ou ainda com várias espécies, técnica conhecida como “muvuca” ou “coquetel de sementes” (Figura 3), sempre dependendo dos objetivos do agricultor em termos ambientais ou econômicos. Os plantios de muvucas podem ser favorecidos com a adição de algum composto orgânico, como vermicomposto (húmus de minhoca) ou solo (terra vegetal). Também podem ser adicionadas ao coquetel plantas de cobertura, como feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) ou guandu (*Cajanus cajan*). Uma estratégia

interessante é a semeadura de muvuca em parcelas equidistantes na área a ser restaurada, formando-se ilhas de diversidade, preferencialmente associadas às outras técnicas de restauração.

Outra técnica de semeadura direta são as “bombas de sementes” (Figura 4), que são obtidas pela mistura de sementes com solo fértil (ou composto orgânico) e argila. A mistura deve ser modelada em bolas e após a secagem podem ser lançadas na área a ser restaurada. Essa técnica é indicada para favorecer a germinação em solos muito pobres, e no coquetel podem constar sementes de plantas de cobertura verde, além das de espécies nativas.



Foto: G. C. Gomes

Figura 3. Bombas de sementes.

Um cuidado importante, para a semeadura direta funcionar, é evitar ou minimizar a predação das sementes e o crescimento das plantas espontâneas, o que pode ser feito colocando-se, por exemplo, palhada sobre a área semeada ou então protetores de sementes, que podem ser feitos com garrafa PET (Figura 4). Tal cobertura propicia não apenas proteção para as sementes, mas também um ambiente mais úmido, fator fundamental para que ocorra a germinação.

Foto: G. C. Gomes.



Figura 4. Semeadura direta de acácia-negra. Com o objetivo de evitar a predação das sementes foram instalados protetores de garrafa PET.

Técnicas de nucleação: a nucleação consiste em um conjunto de técnicas de restauração ecológica que visam à formação de pequenos núcleos de vegetação em áreas degradadas, que funcionam como pontos de partida para a regeneração da vegetação, visando facilitar os processos de sucessão natural. Os núcleos de vegetação têm a função de atrair animais e plantas, permitindo que outras espécies colonizem a área. Essas estratégias são consideradas de menor necessidade de mão de obra, insumos e investimentos, e podem ser uma alternativa de baixo custo para agricultores familiares, cujas propriedades necessitem de adequação ambiental. Projetos de restauração baseados em técnicas nucleadoras preveem, com menor intervenção, mas valorizando-se as relações ecológicas (como interações entre animais e plantas), favorecer o cumprimento de processos importantes para a regeneração natural dos ecossistemas, como a dispersão de sementes, por exemplo. As técnicas de nucleação utilizadas em programas de restauração ecológica são: poleiros artificiais e poleiros naturais;

transposição do solo; transposição de galharia; grupos de Anderson e plantios em ilhas de diversidade; e chuva de sementes.

Poleiros artificiais e poleiros naturais: as aves e morcegos frugívoros (que se alimentam de frutos) estão entre os animais mais eficientes no transporte e dispersão de sementes, sendo o uso de poleiros artificiais recomendado para atrair esses animais, propiciando área de pouso e favorecendo a “chuva de sementes”. Por defecação e regurgitação, esses animais depositam sementes sob os poleiros, contribuindo para a formação de núcleos de diversidade. Assim, a instalação de poleiros artificiais em áreas degradadas proporciona o acúmulo de sementes e ajuda acelerar a sucessão da vegetação. Para confecção de poleiros artificiais, podem ser usados materiais de baixo custo, como bambus, varas e caibros de madeira, moirões, arames e cordas, e diversos modelos podem ser utilizados, desde que tenham altura ideal e áreas de pouso para aves e morcegos (Figura 5). O uso de poleiros naturais têm a mesma finalidade, mas, nesse caso, árvores pequenas e arbustos são plantados em áreas degradadas, em vez da instalação de estruturas artificiais.

Foto: T. C. de Freitas.



Figura 5. Modelos de poleiros artificiais construídos com bambu.

Transposição de solo: é a retirada de pequenas porções de solos de áreas não degradadas, principalmente de florestas em bom estado de conservação (chamada por muitos de “terra de mato”). O objetivo dessa técnica é transportar sementes, fauna de solo (insetos, minhocas, etc.) e microrganismos (fungos e bactérias) contidos no solo, para que colonizem as áreas degradadas a serem restauradas, com o objetivo de acelerar o processo de regeneração. De maneira geral são retirados fragmentos de solo em área de 1 m² por 20 cm profundidade. Essas porções são simplesmente depositadas em pequenos montes na área a ser restaurada (Figura 6), não havendo necessidade de espalhar.



Foto: G. C. Gomes

Figura 6. Transposição de solo.

Transposição de galharia: consiste em coletar e amontoar galhos na área a ser restaurada (Figura 7). A lógica dessa técnica é criar um ambiente dentro da área com menor incidência de luz, temperatura e maior umidade, a fim de favorecer a germinação/emergência de espécies que compõem o banco de sementes, servindo também de proteção às mudas. Os montes de galhos podem funcionar ainda como local para estoque de sementes por parte de espécies da fauna, principalmente pequenos roedores, que costumam se abrigar e estocar sementes para se alimentar posteriormente. Algumas sementes são esquecidas e podem vir a germinar e colonizar a área. Também podem servir como poleiros para as aves, que ao defecarem ou regurgitarem, depositam sementes sob a galharia. Para a confecção podem ser utilizados galhos coletados no interior de fragmentos florestais e ainda restos de podas de árvores (arborização urbana, pessegueiro, macieira, etc.).



Foto: T. C. de Freitas

Figura 7. Transposição de galharia.

Núcleos de Anderson e plantios em ilhas de diversidade: são formados pela plantação de grupos de espécies de arbustos ou árvores (que ocorram naturalmente na região) de forma adensada (Figura 8), ajudando na formação de núcleos de vegetação florestal para a colonização da área e aumento da variabilidade genética. Grupos densos de espécies de plantas diferentes podem ser dispostos em distâncias iguais ao longo de toda a área a ser restaurada, e essa técnica é chamada de plantios em ilhas de diversidade, que podem ser utilizados em associação com a semeadura direta formada por espécies de recobrimento (crescimento rápido) ou com outras técnicas de restauração ecológica.



Foto: T. C. de Freitas

Figura 8. Núcleos de Anderson (A) visão geral; (B) detalhe da formação do grupo.

Chuva de sementes: constitui-se em coletar sementes em áreas naturais para, posteriormente, depositá-las no espaço a ser restaurado, em especial na conexão de fragmentos florestais disjuntos, porém próximos. O recolhimento de sementes pode ser realizado instalando-se coletores no interior da floresta. Os coletores são formados por uma armação com “pés”, onde uma tela (tipo as de mosquito, por exemplo) é costurada (Figura 9). A técnica também pode ser útil para coleta de frutos/sementes para produção de mudas em viveiro, observando-se a oferta sazonal de sementes.



Foto: T. C. de Freitas

Figura 9. Exemplo de coletor de sementes instalado no interior da floresta da Estação Experimental Cascata.

Geração de energia elétrica na propriedade familiar a partir de fontes renováveis: água e sua movimentação

Carlos Reisser Jr.; Carlos Alberto B. Medeiros

As soluções energéticas de custo elevado para regiões ou locais sem distribuição de energia elétrica podem, atualmente, ser adotadas por uma grande parte de produtores rurais. Um dos fatores determinantes dessa nova realidade é o preço dos equipamentos de transformação de energia solar em energia elétrica (painéis fotovoltaicos), o qual vem sendo reduzido cada vez mais no mercado brasileiro, tornando viável o seu uso no meio rural.

Composto por várias células fotovoltaicas, os painéis estão se popularizando, pois podem gerar desde pequenas até grandes quantidades de energia elétrica, dependendo do arranjo e da quantidade instalada. A conexão desses painéis pode ser feita de várias maneiras, conforme a necessidade: desde sistemas autônomos, que ligados a baterias, ou diretamente a equipamentos, como motores elétricos, podem fornecer pequenos volumes de energia, ou até mesmo atuarem como fonte de abastecimento de indústrias, ou mesmo constituírem-se em usinas de grande porte.

A geração de energia elétrica fotovoltaica tem se mostrado adequada para o meio rural, pois tem sido estudada até como nova fonte de renda, quando conectada em sistemas *grid tie*, ou seja, diretamente à

rede elétrica, fornecendo energia às distribuidoras. Esse tipo de situação permite ao produtor rural redução de seus custos operacionais, eliminando as despesas com o consumo de energia. A energia fotovoltaica pode ser usada em diferentes atividades dentro de propriedade, tanto domésticas, quanto associadas à produção, no caso de uso para motores, iluminação, refrigeração e inclusive no meio de transporte.

Uma grande demanda por energia dentro da propriedade rural é aquela utilizada para pressurização para movimentação da água. A água é fundamental na propriedade, tanto para uso doméstico como para a produção. Os volumes necessários são expressivos e, às vezes, a distância e os declives aumentam ainda mais a necessidade de energia na propriedade. Na pequena propriedade o consumo para irrigação e criação de animais sejam talvez o maior demandante, principalmente em se tratando de produção de hortaliças e na produção de suínos e leite.

O represamento e a açudagem são maneiras de armazenar água para a utilização na propriedade. Apesar da legislação dificultar essas atividades, o armazenamento de água é fundamental. Outro fator importante é a qualidade da água adequada a cada uso. O aproveitamento da água da chuva sobre a cobertura de edificações é prática utilizada há bastante tempo, visto que pode ser aproveitada para consumo humano, pois tem qualidade para isso, bem como pode ser armazenada em locais elevados, não havendo necessidade de pressurização.

Para coleta da chuva de telhados, existem algumas práticas que podem ser utilizadas para melhorar sua qualidade. Uma delas é a eliminação da água captada logo no início da chuva, visto que normalmente o telhado é local de deposição de poeira, folhas, fezes de pássaros e de outras impurezas. Equipamentos simples como, por exemplo, o mostrado na Figura 10, são de fácil confecção e adequados para essa

função. Nesse equipamento, um determinado volume da água coletada no início da chuva é descartado, armazenando-se a água com um grau menor de contaminação por impurezas. Outro cuidado para manter a água recolhida com qualidade é a limpeza periódica de calhas, depósitos e canalizações.

Foto: G. N. Andrade



Figura 10. Sistema de captação de água da chuva do telhado das edificações, com eliminação do volume inicial coletado.

A pressurização da água é outro fator importante para seu uso. Portanto, equipamentos para movimentá-la e elevá-la são fundamentais no meio rural. Nos dias de hoje, apesar de existirem outros tipos de equipamentos, as bombas hidráulicas elétricas são os mais comuns. Dependendo dos volumes a serem movimentados, o tamanho dos equipamentos, seu custo e o consumo de energia podem ser elevados, determinando redução da rentabilidade da propriedade.

Existem atualmente determinados conjuntos de motobomba que podem ser movimentados por energia solar, o que vem se tornando comum no meio rural, devido à redução de preço desses equipamentos e a facilidade de instalação e operação. A diversidade de modelos é outra facilidade na hora de se fazer o projeto adequado às necessidades da propriedade.

Dois são os tipos recomendados de bombas movidas a energia solar (pistão e diafragma) e ambas apresentam rendimento variável em

função da irradiação solar da região, das características dos painéis solares, do motor como tensão e corrente, e da bomba como vazão e pressão necessária. Dependendo dessas variáveis, os conjuntos podem apresentar rendimentos de até 9,58% da energia solar disponível. Alguns dados evidenciam que o rendimento do conjunto é influenciado mais pelo comportamento da motobomba do que do painel e, de forma geral, o aumento da eficiência é crescente até irradiância solar de 600 Wm^{-2} , sendo decrescente a partir daí. Dados existentes indicam que com um sistema composto por motobomba acionada por painel solar pode-se obter vazão média que varia de $6,5 \text{ L min}^{-1}$ a $10,9 \text{ L min}^{-1}$, ou ainda 2.445 L dia^{-1} a 5.565 L dia^{-1} , para uma altura manométrica de 11 m.

De acordo com informações sobre modelos disponíveis no mercado, uma motobomba de bombeamento por diafragma, de superfície flutuante, pode ser conectada diretamente a um painel de 80 W ou maior, sem uso de bateria, alimentação de 12 Vcc, e é capaz de elevar a água a uma altura de 35 m e proporcionar uma vazão de 400 L h^{-1} , e vazão de até 800 L h^{-1} , para uma elevação de 7 m.

Outro modelo de motobomba solar, cujas características são mostradas na Figura 11, oferece grande número de opções para várias utilizações em uma propriedade, dependendo da elevação a ser vencida e a vazão necessária para ser atendida.

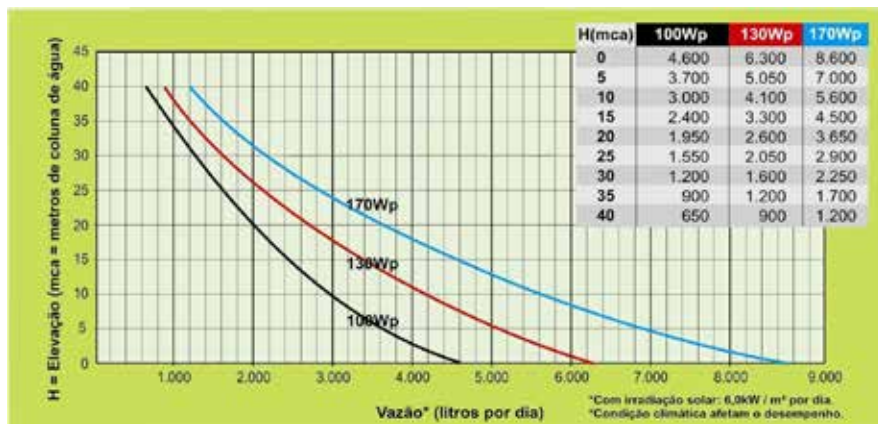


Figura 11. Curva característica de um conjunto de motobomba disponível no mercado brasileiro. Adaptação: C. Reisser Jr.

Várias são as maneiras de aproveitamento e instalações dos sistemas indicados para o meio rural. O sistema mais simples é o bombeamento direto ao local de consumo, em que o volume a ser bombeado depende somente das condições de irradiância solar. Esse é o modelo recomendado para o abastecimento de grandes volumes de água para um nível elevado, quando não há necessidade de controle de volume a ser bombeado (Figura 12).

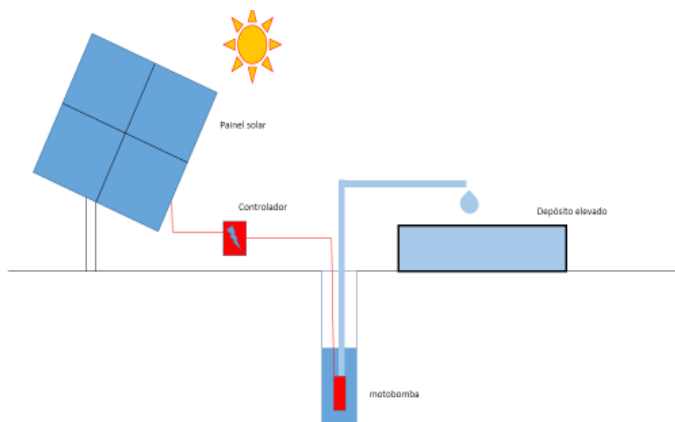


Figura 12. Movimento de água com motobomba solar diretamente para o consumo. Ilustração: C. Reisser Jr.

Outra forma de utilização é quando se quer operar dentro de uma disponibilidade de vazão do poço ou fonte de fornecimento de água, usando-se um sistema de controle de nível com boias, onde também é controlado o conteúdo de água do reservatório (Figura 13).

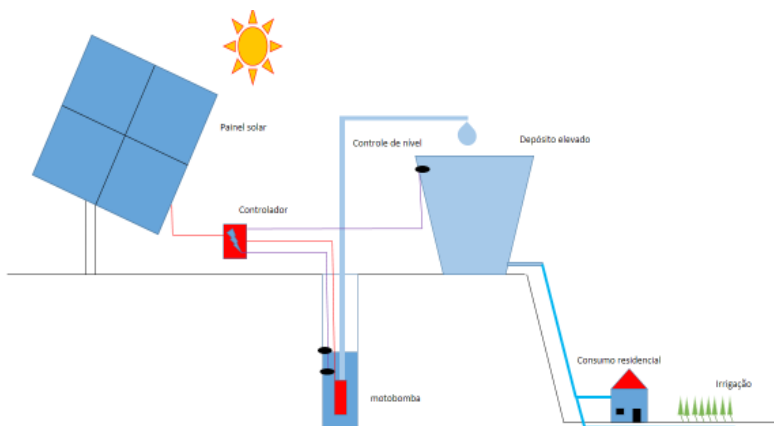


Figura 13. Armazenamento de água em nível elevado utilizando-se motobomba solar. Ilustração: C. Reisser Jr.

Em resumo, a propriedade rural apresenta condições de produzir a energia necessária para todas as atividades nela desenvolvidas. A geração de energia a partir de fontes renováveis, utilizando-se os equipamentos existentes, tem se mostrado tecnicamente viável e se tornado cada vez mais viável economicamente, devido à redução do custo do investimento inicial. O pequeno produtor deve estar atento em programas públicos, financiamentos, etc., favoráveis à adoção dessas novas tecnologias.

Cultivar de Batata doce “BRS Gaita” e técnicas de produção de mudas

*Luis Antônio Suita de Castro; Andréa Becker;
Andréa Denise Hildebrandt Noronha; Roberto
Pedroso de Oliveira; Leonardo Ferreira Dutra*

A batata-doce é muito utilizada na alimentação humana e animal, mas também pode ser utilizada para a produção de álcool. Nesse sentido, a busca por uma correta matriz energética tem sido um dos principais desafios enfrentados pelos países interessados em diminuir a dependência do petróleo e de seus derivados. Entre as alternativas para diversificação da matriz energética, o etanol é tido como uma das mais promissoras. Nesse contexto, a batata-doce tem demonstrado ser uma matéria-prima de alta qualidade, considerando-se que pode ser plantada em amplo número de pequenas propriedades rurais e que a maioria dos agricultores tem ampla afinidade com o seu cultivo.

Com o objetivo de dispor de cultivares de batata-doce com dupla finalidade, direcionadas para a produção de etanol e alimentação, foi selecionado o acesso genético ILS-24 (Introdução Local Sul nº 24), do Banco Ativo de Germoplasma de Batata-Doce da Embrapa Clima Temperado, o qual, após o registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), foi denominado comercialmente de ‘BRS GAITA’.

Origem e principais atividades desenvolvidas: as primeiras plantas foram coletadas em 1998 na região colonial do município de Pelotas, na localidade de Cascata (5° Distrito), Rio Grande do Sul, e introduzidas no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Clima Temperado. Na primeira etapa do processo de seleção, foi realizada a limpeza clonal para eliminação de viroses, e expressão do potencial produtivo e das características fenológicas do material genético introduzido. Durante o período compreendido entre 1999 e 2012, foram selecionadas plantas que apresentaram melhor produtividade. Foram realizadas avaliações morfológicas para caracterização botânica do acesso genético, análises sensoriais para determinar as características físicas e análises químicas das batatas produzidas. Os experimentos foram realizados no campo experimental da Embrapa Clima Temperado, no município de Pelotas, RS.

Principais características da cultivar BRS Gaita: Vigor da parcela (desenvolvimento das plantas em comparação com as demais parcelas): normal (médio) (Figura 14). Cor da folha madura (folha totalmente desenvolvida): verde. Perfil geral da folha: cordiforme (em forma de coração). Pigmentação das nervuras na face inferior da folha madura: amarelada. Cor da folha imatura (folhas novas): verde com bordo avermelhado. Tamanho da folha madura (completamente desenvolvida): grande (16 cm a 25 cm). Número de lóbulos da folha: três. Forma do lóbulo central da folha: triangular. Pigmentação do pecíolo: verde. Comprimento do pecíolo (folhas maduras): médio (21 cm a 30 cm). Cor predominante dos talos das ramas: verde. Cor secundária dos talos das ramas: ausente. Característica da distância de três entrenós da região média da rama: média (6-9 cm). Característica do diâmetro de entrenós da região média da rama: muito fino (4 mm). Pubescência do ápice dos talos (brotações): baixa. Danos causados por insetos nas folhas jovens e maduras (perfurações): poucos. Danos causados por doenças nas folhas (manchas): poucos.



Foto: L. A. S. de Castro

Figura 14. Desenvolvimento das plantas da cultivar BRS Gaita em condições de campo.

Estrutura da raiz: racimo aberto (Figura 15). Número médio de batatas por planta: cinco. Forma da raiz: largo elíptica. Cor predominante da pele: creme claro. Cor predominante da polpa: creme. Os dados de produtividade foram expressivos em relação aos demais acessos genéticos. Considerando-se o espaçamento de 40 cm x 80 cm, utilizado nos ensaios, e o cultivo em torno de 150 dias, sob condições corretas de cultivo, e utilizando-se mudas de alta sanidade, foram obtidas produções de até 75 toneladas por hectare.

Foto: L. A. S. de Castro



Figura 15. Estrutura das raízes (uma planta) da cultivar BRS Gaita.

Nas análises sensoriais a cultivar BRS Gaita foi avaliada como uma batata-doce de formato alongado, com casca de coloração creme, cor de polpa crua branco amarelado (creme) e, quando cozida ou assada mostra tonalidade verde com presença de amarelo pronunciado, moderadamente uniforme (Figura 16).



Figura 16. Aparência das batatas da cultivar BRS Gaita após assadas.

Na avaliação dos defeitos de aparência, não apresentou constrictões; sem aspereza de casca, sem veias e sem rachaduras. Quando cozidas, nas características de textura, apresentou ligeira resistência, com ligeira a regular umidade da polpa, regular gomosidade, ligeira farinosidade, e ausência de fibras. Na intenção de compra para consumo de mesa, os avaliadores indicaram que comprariam frequentemente BRS Gaita, devido ao sabor característico moderadamente intenso com regular doçura, e por não apresentar sabor estranho e ou amargo. Na qualidade geral, foi classificada como boa a ótima.

Os resultados das avaliações químicas da cultivar BRS Gaita mostraram o expressivo valor obtido na quantificação do amido, que é um fator importante na produção de álcool. Para esse componente, foi obtida média de 26,50 g/100 g, sendo que dados disponíveis indicam valores variáveis entre 19 g e 24 g de amido por 100 g para a batata-doce.

Recomendações de uso: os resultados indicam que a cultivar de batata-doce BRS Gaita pode ser utilizada na produção de biocombustíveis, considerando-se suas características, principalmente relacionadas à concentração de amido, tamanho grande das batatas produzidas e alta produtividade, apresentando também ampla utilização para consumo humano e animal.

Obtenção de plantas isentas de enfermidades: plantas isentas de enfermidades são obtidas em laboratório, utilizando-se a técnica de cultivo in vitro, que consiste em retirar o tecido meristemático isolado ou acompanhado de um ou dois primórdios foliares, e mantê-lo em meio nutritivo apropriado até que se desenvolva uma gema e, em seguida, uma plântula. Os frascos contendo os tecidos em cultivo são mantidos em sala de incubação sob temperatura de 25 °C durante o período claro, e 23 °C no escuro, com regime fotoperiódico de 16 horas de luz (4.000 lux) durante 30 dias. Após o enraizamento, as plântulas são transplantadas para vasos contendo substrato comercial desinfetado, para que venham a se desenvolver normalmente.

Produção comercial de mudas de batata-doce da cultivar BRS Gaita: a planta matriz pode ser multiplicada quando apresenta ramos vigorosas, com aproximadamente 60 cm de comprimento (Figura 17).



Foto: L. A. S. de Castro

Figura 17. Plantas matrizes de batata-doce em fase de multiplicação.

A rama deve ser cortada à altura de quatro a seis folhas, a partir da base, para não prejudicar a planta, permitindo novos rebrotes. O material é seccionado de forma que apresente uma folha acompanhada de uma gema e um pequeno fragmento de caule com aproximadamente 1 cm de comprimento. Esse material é colocado para enraizar em frascos, com capacidade de aproximadamente 200 mL, contendo apenas água potável (Figura 18), em temperatura ambiente entre 25 °C a 35 °C. Até 45 estacas de folha única podem ser colocadas em frascos cujo bocal tenha aproximadamente 8 cm de diâmetro.

Foto: L. A. S. de Castro



Figura 18. Processo de multiplicação das plantas matrizes de batata-doce, utilizando-se estacas de folha única.

Três a quatro dias após, quando apresentam raízes com aproximadamente 1,5 cm de comprimento, as mudas podem ser plantadas sob as mesmas condições das plantas de origem. Para o plantio, são utilizados vasos coloridos (copos plásticos descartáveis de 200 mL), com cor característica que identifica a cultivar (Figura 19), contendo substrato organomineral comercial para horticultura. Os vasos são perfurados, para permitir o processo de irrigação, e dispostos em bandejas, o que facilita os tratos culturais, como a movimentação das mudas, a irrigação e a suplementação nutricional.



Foto: L. A. S. de Castro

Figura 19. Mudas da cultivar BRS Gaita fornecidas por produtores credenciados no MAPA.

Comercialização de mudas: mudas da cultivar BRS Gaita são fornecidas por viveiristas credenciados pelo MAPA e pela Embrapa, tendo, durante todas as etapas do processo, o acompanhamento de técnicos da Embrapa Clima Temperado e da Embrapa Produtos e Mercado, Escritório de Capão do Leão. As mudas são produzidas com elevados padrões técnicos, por profissionais treinados, e em estruturas de multiplicação com ambiente monitorado. São mantidas em vasos

plásticos (copos descartáveis) na cor rosa (Figura 19), o que permite a fácil identificação da cultivar, dificultando a ocorrência de misturas varietais. Considera-se fundamental a manutenção da alta sanidade e a fidelidade genética, pois propiciam que as plantas dessa cultivar expressem ao máximo o seu potencial genético.

Orientações para plantio de mudas de alta sanidade: a utilização de canteiros de multiplicação na produção de batatas com elevados padrões fitossanitários visa a obtenção de ramos de batata-doce para plantio comercial. Nessa etapa do processo de multiplicação das mudas adquiridas pelo produtor, alguns fatores devem ser considerados para que as batatas que originarão as ramos para plantio comercial apresentem qualidade adequada, evitando-se comprometer a produção esperada. É importante que o produtor de batata-doce tenha conhecimento de que o material que está sendo utilizado por ele é resultado de muitas atividades anteriores, iniciado bem antes de a muda ser comercializada e levada ao plantio em condições de campo. Portanto, devido ao custo das mudas, recomenda-se que o agricultor cultive as mudas matrizes de batata-doce em canteiros de multiplicação, produzindo batatas com elevados padrões fitossanitários, que fornecerão as ramos utilizadas em plantios posteriores durante três ou quatro anos.

Sistema de produção de cana-de-açúcar para agricultura familiar

Sergio Delmar dos Anjos e Silva; Dori Edson Nava; Cândida Raquel Scherrer Montero; Vinicius Soares Sturza

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) é uma espécie perene, podendo produzir no Rio Grande do Sul (RS) por 5 a 7 anos; com bom manejo do solo e da planta, pode-se obter média de produção acima de 90 t/ha/ano. O custo de implantação da lavoura de cana pode variar conforme o propósito, a região e a produtividade desejada; como é uma cultura semiperene, o custo para o Rio Grande do Sul não é muito elevado. A produtividade e a longevidade da lavoura dependem de diversos fatores, como escolha da área de plantio, manejo do solo e da planta, escolha da variedade, condições climáticas, manejo fitossanitário e manejo da colheita.

Seleção da área para cultivo: a área para implantação do canavial deve apresentar topografia plana a levemente inclinada, com solos férteis e bem drenados. Quando a topografia não for favorável, deve-se utilizar práticas de conservação do solo, que visem diminuir os riscos de erosão. O manejo adequado da fertilidade do solo na implantação da lavoura é fundamental. Deve-se proceder à coleta e análise de solo, visando indicar a necessidade de correção e adubação conforme a exigência das variedades para o sucesso da lavoura. Para diminuir danos por geada, recomenda-se evitar o plantio em baixadas e áreas rodeadas por matos. Deve-se escolher áreas abertas com boa insolação e circulação de ar, evitando-se o acúmulo de ar frio.

Preparo do solo: o histórico da área é o que determina as atividades de preparo do solo. No plantio convencional, usar aração e gradagem fazendo nessa fase, se necessária, a correção da fertilidade do solo, principalmente de fósforo. A aração visa romper as camadas compactadas da superfície do solo de 20 cm a 35 cm de profundidade, empregando-se arados de disco ou de aiveca. Se o solo estiver muito compactado em camadas mais profundas, deve-se fazer a subsolagem, visando melhorar suas condições físicas. Antes de fazer os sulcos de plantio, passar a grade niveladora para facilitar o trabalho.

Calagem: a necessidade de aplicação de calcário é determinada pela análise química do solo, devendo ser utilizado para elevar a saturação por bases a 60%. Se o teor de magnésio for baixo, deve-se dar preferência ao calcário dolomítico.

Adubação: para a cana-de-açúcar há necessidade de considerar duas situações distintas, que são atender a adubação para cana-planta e para as soqueiras, sendo que, em ambos casos a quantificação será determinada pela análise do solo.

Para cana-planta, o fertilizante deverá ser aplicado no fundo do sulco de plantio, após a sua abertura. Em relação ao tipo de adubo, de preferência, no caso de agricultura familiar, utilizar adubo orgânico, seguindo as quantidades dos elementos conforme as quantidades abaixo. As quantidades de nitrogênio, fósforo e potássio são aplicadas com base na análise do solo e de acordo com a produtividade esperada. Para produtividades entre 100 a 150 t/ha,, são indicados na adubação de plantio 30 kg/ha de nitrogênio, 60 a 150 kg/ha de P_2O_5 , e 60 a 150 kg/ha de K_2O . Aplicar mais 30 a 60 kg/ha de N, em cobertura. Adubações pesadas de K_2O devem ser parceladas, colocando-se no sulco de plantio até 100 kg/ha e o restante juntamente com o N em cobertura. Em cana-soca, a adubação deve ser feita durante os primeiros

tratos culturais, em ambos os lados da linha da cana; quando aplicada superficialmente, deve ser bem misturada com a terra ou incorporada até a profundidade de 15 cm. Indica-se em média 80 a 100 kg/ha de nitrogênio, 30 kg/ha de P_2O_5 , e 50 a 150 kg/ha de K_2O , conforme a análise de solo e de acordo com a produtividade esperada. Aplicar os adubos ao lado das linhas de cana, superficialmente e misturado ao solo, no máximo a 10 cm de profundidade.

Escolha de variedades: a escolha da variedade deve considerar as seguintes características: adaptação às condições edafoclimáticas da região (boa tolerância ao frio e a déficit hídrico), alta produtividade e qualidade, elevado teor de açúcar (sacarose), resistência às pragas e doenças. Deve-se plantar variedades que apresentem diferentes ciclos, ou seja, canas precoces (Figura 20) que serão utilizadas mais cedo, início de maio, e canas de ciclo médio a tardio (Figura 21), que serão cortadas de agosto até novembro. A combinação de variedades permite ter cana de boa qualidade durante todo o período de colheita.

Características das variedades de cana-de-açúcar indicadas para cultivo no Rio Grande do Sul

Variedades de maturação precoce:

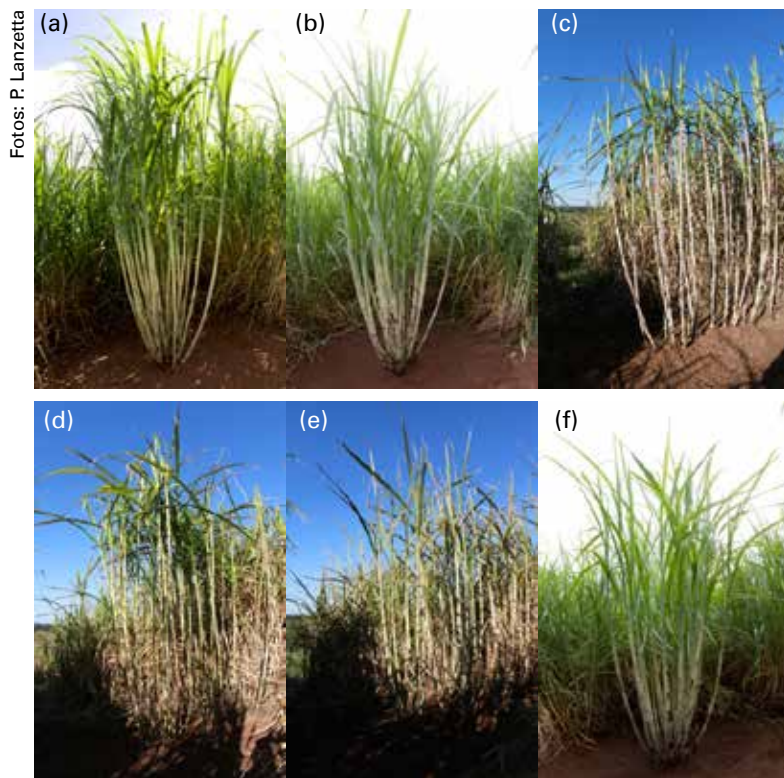


Figura 20. Variedades de maturação precoce recomendadas para o Rio Grande do Sul: RB855156 (a), RB966928 (b), RB946903 (c), RB925345 (d), RB965902 (e), RB036088 (f).

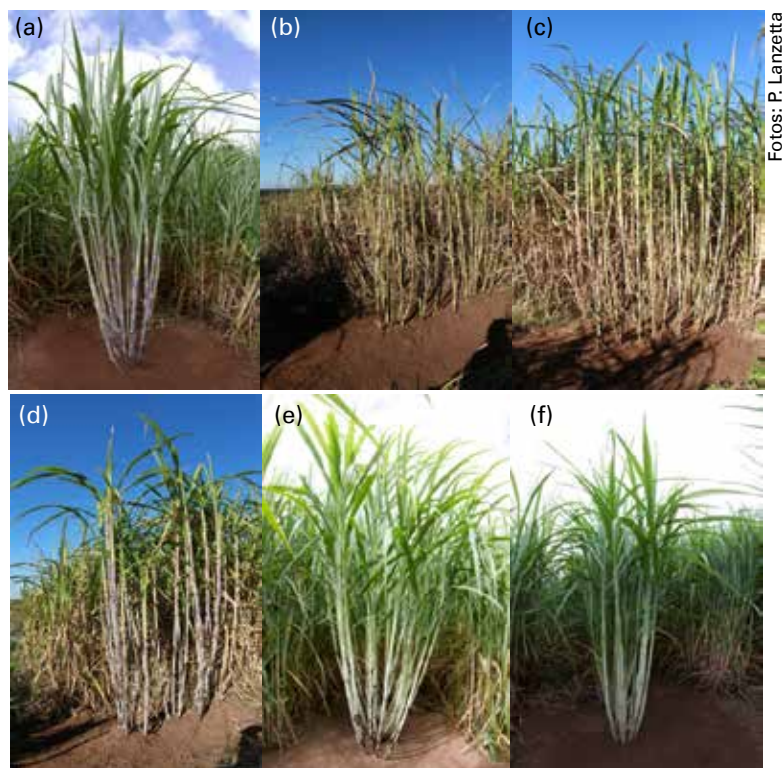
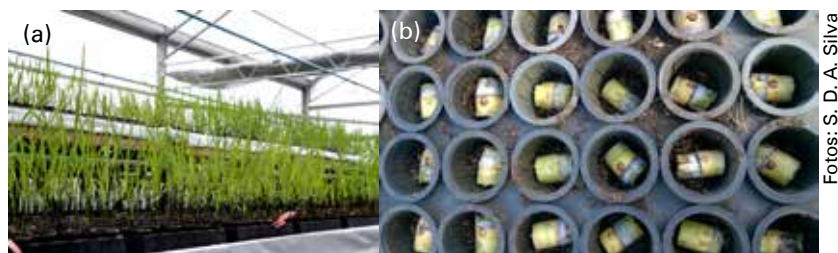
Variedades de maturação média tardias:

Figura 21. Variedades de maturação média e tardia, recomendadas para o Rio Grande do Sul: RB867515 (a), RB925268 (b), RB935744 (c), RB845210 (d), RB987935 (e) e RB92579(f).

Época de plantio: o melhor período para plantio da cana-de-açúcar no RS, utilizando-se toletes, é de maio a setembro. Quando se utiliza mudas oriundas de minitoletes, dependendo da região, o melhor período é de 15 de agosto a 30 de outubro, saindo do período da ocorrência de geadas fortes. A colheita em cana-planta ou primeiro corte ocorrerá com a cana entre 10 a 14 meses de idade, conforme o ciclo da variedade.

Plantio utilizando-se toletes: no plantio da cana-de-açúcar utilizando-se toletes (Figura 22), esses devem ser provenientes de plantas com 8 a 12 meses de idade, vigorosos e livres de pragas e doenças. O processo de termoterapia é recomendado como tratamento preventivo, e havendo dúvida sobre a qualidade da muda, utilizar tratamento fitossanitário convencional. Durante o corte, transporte e distribuição das mudas, deve-se ter cuidado para não danificar as gemas. Recomendam-se para o plantio, toletes contendo de três a quatro gemas, sendo indicados 12 a 18 gemas por metro linear em espaçamento simples, com 1,4 m entre linhas. A cana-de-açúcar deve ser plantada em sulcos, com profundidade entre 20 cm e 30 cm, e o espaçamento entre sulcos de 1,00 m a 1,50 m. Essa recomendação de profundidade e espaçamento depende do tipo de solo, variedade e disponibilidade de equipamentos para os tratos culturais. Os espaçamentos mais utilizados são de 1,20 m a 1,40 m entre sulcos, o que facilita as operações com tratos culturais. Os toletes devem ser cobertos com uma camada de 5 cm a 10 cm de solo; o plantio muito fundo pode ocasionar desuniformidade na emergência e até o apodrecimento das gemas, devido ao período de inverno e primavera no RS sempre ser mais chuvoso.

Plantio utilizando-se mudas por minitoletes: esse processo é bem mais simples e diminui o trabalho de plantio. Consiste na produção de mudas a partir de minitoletes com aproximadamente 3 cm, os quais são colocados em tubetes para brotar e enraizar. O período para obtenção das mudas varia com a temperatura, entre 30 a 60 dias.



Fotos: S. D. A. Silva

Figura 22. Etapas de produção de mudas por minitoyles, mudas de cana-de-açúcar com 30 dias produzidas a partir de minitoyles (a), minitoyles cortados prontos para o plantio (b).

A densidade de plantio sugerida é de duas a três mudas por metro linear. O preparo do solo e recomendações de adubação seguem às do plantio com toletes. Além da vantagem de se levar para o campo menos peso, há também a vantagem de diminuir o trabalho de controle de plantas daninhas e, além disso, ter mais uniformidade na lavoura.

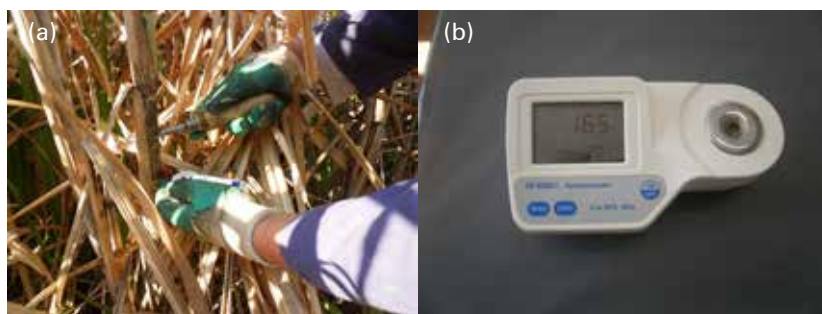
Tratos culturais: os tratos culturais devem ser feitos durante todas as fases da cultura, sendo o período de estabelecimento do canavial o mais crítico, devido à maior susceptibilidade ao ataque de pragas, doenças e competição com as plantas invasoras. Assim, nesse período, indica-se o controle de invasoras mediante capinas manuais ou mecânicas, ou mesmo, pelo uso de herbicidas. Da mesma forma, o monitoramento de pragas (formigas, cigarrinhas e lagartas) e doenças (raquitismo, mosaico e carvão) deve ser constante, adotando-se medidas de controle, quando necessário. Esses mesmos cuidados em tratos culturais durante a fase de estabelecimento do canavial deverão ser realizados nos ciclos de cana soca.

Controle de pragas: a broca da cana-de-açúcar ou broca-do-colmo, *Diatraea saccharalis*, é a principal praga da cultura no Brasil. O seu monitoramento pode ser realizado com amostragens de 20 metros lineares por hectare, dispostos em dois pontos. Cada um com duas

fileiras paralelas de 5 m lineares. Para a avaliação, os colmos são cortados rente ao solo e despontados. A retirada das folhas deve ser realizada com cuidado para a visualização de lagartas pequenas, que podem ser encontradas entre a superfície do colmo e a base das folhas. Posteriormente, os colmos devem ser abertos para a detecção da presença de lagartas, pupas e das galerias formadas pela praga. Para se estimar a intensidade de infestação a campo de *D. saccharalis*, é necessário quantificar o número total de internódios e de internódios broqueados. O cálculo desse índice é realizado dividindo-se o número de internódios broqueados pelo número total de internódios, então multiplicando-se o resultado por 100. A porcentagem resultante determina a intensidade de infestação. Pesquisas apontam que o nível de controle varia de 3% a 5% de infestação. Para cada 1% de intensidade de infestação, estima-se perda de 650 gramas de açúcar por tonelada de cana. Uma alternativa ao uso de inseticidas é a liberação das vespinhas *Cotesia flavipes*, disponíveis para comercialização em biofábricas, indicada sempre que a população atingir intensidade de infestação superior a 2%. Utiliza-se em torno de 6 mil vespinhas por hectare, distribuídas em 8 pontos. O produtor adquire o parasitoide na fase de pupa em “massas”, acondicionado em copos, contendo cerca de 750 indivíduos. Esses copos devem ser armazenados até 8 a 12 horas após o aparecimento (emergência) das vespinhas adultas, para que a cópula entre machos e fêmeas seja realizada. Posteriormente, os insetos devem ser transportados ao campo com cuidado, evitando-se variações bruscas de temperatura; os adultos são liberados ou posicionados entre as folhas das plantas. A partir de 15 dias após a liberação das vespinhas, novas amostragens devem ser realizadas para avaliar a intensidade de infestação da broca-da-cana, e se o controle foi bem-sucedido: massas brancas de pupas, como as adquiridas pelo produtor inicialmente aparecerão no campo, indicando que houve parasitismo e morte das lagartas.

Colheita: a colheita ocorre de maio a novembro, não devendo ultrapassar esse período porque as novas brotações serão afetadas, comprometendo o crescimento e desenvolvimento da planta, que chega ao inverno pouco desenvolvida, logo mais suscetível aos danos por geadas. A cana deve ser cortada rente ao solo; os cortes mais altos ou profundos prejudicam a rebrota que se dá a partir das gemas basais.

Identificação do ponto de colheita: é obtida pelo do índice de maturação da variedade. O índice de maturação é a relação entre o grau *brix* coletado no terceiro internódio superior, dividido pelo *brix* do terceiro internódio inferior (Figura 23). Para facilitar a amostragem, é utilizado um calador para coleta do caldo e posterior leitura em refratômetro digital portátil. A amostragem deve ser realizada a partir do mês de abril, continuando até setembro. A cana é considerada madura quando o valor obtido fica entre 0,80 a 1,00. Quando o valor for acima de 1, a cana já está passada, ou seja, está havendo a inversão da sacarose.



Fotos: S. D. A. Silva

Figura 23. Procedimento adotado para avaliação do *brix* utilizando o refratômetro digital. Coleta do caldo da cana com calador (a), refratômetro digital (b).

Novos insumos para a agricultura de base ecológica

Rosane Martinazzo; Glaucia de Figueiredo Nachtigal; Carlos Augusto Posser Silveira; Adilson Luis Bamberg; César Bauer Gomes

A crescente demanda por alimentos e biomassa para produção de fibras e energia tem aumentado a demanda do setor agrícola por insumos, especialmente fertilizantes. Nesse setor o Brasil enfrenta grandes desafios, pois a produção nacional é muito menor do que a necessidade atual. Atualmente, a maior parte dos fertilizantes é importada, o que acarreta custos elevados para o setor produtivo. Além disso, grande parte desses fertilizantes não são adequados para uso na agricultura orgânica (BRASIL, 2011). A oferta de fertilizantes que atendam às exigências e normativas para a produção orgânica e sua certificação é muito menor do que a demanda e, por vezes, funciona como uma barreira técnica à expansão desses sistemas de produção.

No que se refere à proteção dos cultivos contra pragas e doenças o caminho é igualmente desafiador. As questões atuais de contaminação do ambiente e dos alimentos provocam reflexões quanto à capacidade de a agricultura do futuro garantir segurança alimentar e nutricional ao mundo e, ao mesmo tempo, gerar bases para o uso e manejo sustentável dos recursos naturais e da biodiversidade. Tal perspectiva remete à adoção de boas práticas de manejo e uso dos recursos naturais e da biodiversidade nos sistemas de produção, bem como à redução da dependência da nossa agricultura aos insumos químicos

sintéticos, a partir da valorização, desenvolvimento e incorporação de conhecimentos e tecnologias com base na ecologia, ecofisiologia, na bioquímica e na própria agronomia.

Nesse sentido, a busca por fontes de nutrientes, compostos e microrganismos de ocorrência regional, adaptados às condições locais dos sistemas produtivos, que auxiliem no desenvolvimento e na proteção das plantas, é de grande importância para a agricultura como um todo e, em especial, para a agricultura de base orgânica.

Fontes alternativas de nutrientes para as plantas: a busca por novas fontes de nutrientes inclui tanto as descobertas de novos depósitos minerais quanto o aproveitamento de resíduos orgânicos (esterços, resíduos vegetais diversos, etc.) e inorgânicos (rejeitos da mineração), desde que essas fontes sejam comprovadamente eficientes para uso na agricultura e seguras do ponto de vista ambiental e da produção de alimentos. Além disso, o uso desse tipo de insumo deve ser preferencialmente regional, de forma a minimizar os custos com transporte. Dentre as recentes descobertas de fontes de nutrientes identificadas pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM; Serviço Geológico do Brasil) no Rio Grande do Sul estão as rochas carbonatíticas (fontes de fósforo), além de calcários, andesitos, basaltos, e diversas rochas com teores significativos de potássio (7% a 14% K_2O).

No que se refere à disponibilidade de coprodutos de processos agroindustriais e da mineração, são escassos os dados referentes às quantidades disponíveis de rejeitos e coprodutos, mas algumas estimativas indicam que o uso de coprodutos orgânicos poderia suprir boa parte da demanda de fertilizantes. No caso dos rejeitos da mineração, não existem estimativas globais das quantidades geradas, devido ao grande número de empresas nesse setor e à variabilidade dos recursos minerais por elas explorados. De qualquer forma, no País existem inú-

meras empresas que extraem rochas para construção civil, para uso na agricultura (calcários, fosfatos, etc.) ou outras finalidades, e que geram grande quantidade de coprodutos, atualmente considerados passivos ambientais, mas que poderiam ser reaproveitados como fontes de nutrientes.

Contudo, esses coprodutos devem atender à legislação vigente e apresentar eficiência agronômica satisfatória. Nem todo pó de rocha pode ser utilizado na agricultura; alguns apresentam concentrações inadequadas de elementos tóxicos, ou não apresentam respostas agronômicas satisfatórias como, por exemplo, aumento da produtividade das culturas e/ou melhoria das características do solo. Assim, todo e qualquer pó de rocha, para ser considerado um fertilizante, ou remineralizador, ou corretivo, ou condicionador de solo, deve passar por avaliações criteriosas de alguma instituição de pesquisa credenciada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e, posteriormente, ter seu registro aprovado pelo referido ministério.

Na Embrapa Clima Temperado, a linha de pesquisa sobre fontes alternativas de nutrientes é relativamente recente, tendo iniciado em 2003 com a colaboração de diversas instituições parceiras. Os trabalhos realizados visam a prospecção, a caracterização, o desenvolvimento e a avaliação da eficiência agronômica, da segurança ambiental e dos alimentos dessas novas fontes de nutrientes.

A forma de avaliação das matérias-primas e dos produtos obtidos da combinação de diferentes matérias-primas de interesse, aqui denominadas matrizes fertilizantes complexas, considera três pilares básicos: eficiência agronômica, segurança ambiental e segurança dos alimentos. O protocolo de avaliação inclui diversas etapas, com variados graus de complexidade, conforme detalhado em publicação no âmbito do III Congresso Brasileiro de Rochagem, em 2016.

Diversas matérias-primas e matrizes fertilizantes estão em avaliação pela equipe de pesquisa e alguns trabalhos contendo dados parciais desses estudos já foram publicados. Além disso, os resultados de pesquisa de algumas das matrizes fertilizantes mais promissoras foram encaminhados ao MAPA pelas empresas detentoras das matérias-primas e estão com o processo de pedido de registro em andamento. Espera-se que num futuro próximo os agricultores tenham à sua disposição insumos eficientes, de baixo custo e que possam ser utilizados sem restrição nos sistemas produtivos de base orgânica.

Microrganismos como promotores do crescimento de plantas: a agricultura intensiva demanda um adequado suprimento de nutrientes que atuam como componentes estruturais das células vegetais ou como importante parte no processo fotossintético e no metabolismo das plantas. Na rizosfera, macro e micronutrientes sofrem um equilíbrio dinâmico e complexo de solubilização, disponibilidade e transporte, grandemente influenciado pelos microrganismos associados às raízes. As interações planta-microrganismos na rizosfera são, por outro lado, determinantes na garantia da fertilidade do solo e da sanidade e produtividade de plantas.

Os efeitos benéficos de microrganismos às plantas dependem de sinalização química e nutricional sofisticada, bem como de fatores relacionados ao solo e ao clima. As raízes das plantas liberam substâncias que afetam a composição de comunidades de microrganismos da rizosfera, levando ao estabelecimento de uma comunidade microbiana específica. Simbiose acontece entre as espécies vegetais e os microrganismos do solo, incluindo as rizobactérias promotoras do crescimento de plantas (PGPR) e os fungos promotores do crescimento de plantas (PGPF), considerados bioestimulantes.

As informações acumuladas têm mostrado a eficácia de *Trichoderma* spp. como PGPF, uma vez que sua aplicação no solo, sementes ou superfícies de plantas pode aumentar a solubilidade de nutrientes e/ou sua disponibilidade às raízes e distribuição na planta. Tais propriedades benéficas são explicadas por meio da modulação da arquitetura radicular decorrente do incremento no desenvolvimento radicular e produção de fito-hormônios, ou mediante mecanismos de fitoestimulação, que incluem: a exsudação de ácidos orgânicos e enzimas que contribuem para a solubilização e redução de ferro insolúvel (Fe^{3+}) para solúvel (Fe^{2+}), aumentando a capacidade da raiz em obter ferro assimilável pelas plantas; o aumento à tolerância a seca; a expressão de proteínas de defesa em plantas; a solubilização de fósforo e aumento da resistência às condições adversas.

A Embrapa Clima Temperado vem direcionando esforços de pesquisa no sentido da inserção dos bioestimulantes de base microbiana (PGPF e PGPR) no contexto da agricultura sustentável como complemento à nutrição de plantas. A seleção de linhagens adequadas ao propósito e à espécie vegetal tem sido foco de sua atuação no desenvolvimento de biofertilizantes, notoriamente para arroz, trigo, milho e soja.

O desenvolvimento de práticas sustentáveis de nutrição de plantas, tal qual o uso de fertilizantes orgânicos e/ou organominerais enriquecidos com microrganismos funcionais (PGPR ou PGPF), pode vir a ser, no futuro, uma estratégia interessante para decrescer a especificidade e degeneração da microbiota do solo associada a plantas em monocultivo, comuns com o uso da nutrição convencional, de modo à minimizar a deterioração do solo pelo uso desses fertilizantes.

Matrizes fertilizantes complexas

Utilização de rejeitos da mineração na compostagem: resultados de estudos anteriores desenvolvidos pela Embrapa Clima Temperado e instituições parceiras demonstraram que algumas rochas podem diminuir as perdas de nutrientes e a emissão de gases de efeito estufa em processos de compostagem. Em função disso, foi conduzido um estudo na Estação Experimental Cascata da Embrapa Clima Temperado, para avaliar os efeitos de três tipos de rochas sobre o processo de compostagem e o acúmulo de nutrientes no composto orgânico produzido. Na compostagem foram utilizados resíduos da filetagem de peixes, casca de tungue, serragem e as rochas xisto retornado, granodiorito e basalto amigdalóide a zeólita em duas proporções (5% e 10% m/m) (Figura 24).



Fotos: R. Martinazzo

Figura 24. Matérias-primas utilizadas no processo de compostagem e produto final obtido.

A compostagem foi realizada em células de alvernaria com capacidade de aproximadamente 1,5 m³ e a temperatura das pilhas foi monitorada diariamente, em intervalos de 30 minutos, até atingir temperatura próxima à ambiente.

Os resultados demonstraram que o processo de compostagem foi adequado em todos os tratamentos avaliados, pois ao final do período experimental o composto orgânico gerado apresentou relação C/N, temperatura e umidade adequadas. Quando comparados à testemunha (sem adição de rejeitos da mineração), todos os tratamentos com a adição de rochas apresentaram fase termofílica (temperaturas entre 50 °C e 65 °C) significativamente mais longa e maiores quantidades de potássio, magnésio e ferro no produto final. O tratamento com xisto retornado também apresentou maior acúmulo de enxofre. Adicionalmente, todos os tratamentos apresentaram perdas de C entre 30% e 39% do total de C adicionado, exceto o tratamento contendo 10% de xisto retornado, em que observou-se maior preservação do C, sendo a perda em torno de 15%.

Desenvolvimento de matrizes fertilizantes complexas contendo microrganismos de interesse: a Embrapa Clima Temperado vem desenvolvendo estudos na linha de pesquisa sobre matrizes fertilizantes complexas desde 2005, quando se iniciou a prospecção de microrganismos de interesse em folhelho pirobetuminoso (xisto), no intuito de desenvolver insumos que fossem não apenas fornecedores de nutrientes às plantas, mas que pudessem contribuir de alguma forma para resistência das culturas às pragas e doenças, ou torná-las mais tolerantes aos estresses abióticos, ou ainda torná-las mais eficientes no uso dos nutrientes disponíveis no solo. Nesses estudos foram obtidos mais de 400 isolados de microrganismos, os quais foram submetidos a testes bioquímicos, testes in vitro e experimentos em condições controladas com diversas culturas para

seleção de rizobactérias com elevado potencial para promoção de crescimento, e/ou biocontrole de pragas, e/ou indução de resistência das plantas, e/ou solubilização de fosfatos. Até o momento, as rizobactérias selecionadas foram avaliadas em arroz irrigado, azevém, soja, pimenteira, mamoneira, figueira, tomateiro, morangueiro e cana-de-açúcar, e as formas de inoculação dos microrganismos foram a microbiolização de sementes e a injeção direta do inoculante ao solo após a germinação/brotação das sementes/colmos/estacas (Figura 25). Os efeitos mais relevantes observados foram: a) maior massa seca de parte aérea e de raízes e significativa diminuição do fator de reprodução de nematoides nas plantas inoculadas com os microrganismos de interesse (em experimentos em condições controladas); e b) maior produtividade de grãos de arroz irrigado (cultura avaliada em condições de campo durante quatro safras consecutivas).

Atualmente, estão sendo realizados estudos para introdução dessas rizobactérias, e também do fungo *Trichoderma*, em matrizes fertilizantes à base de coprodutos agroindustriais e da mineração, ou seja, nesses estudos as rochas e/ou os resíduos orgânicos estão sendo avaliados não apenas como fornecedores de nutrientes, mas também como suportes para os microrganismos. Além disso, estudos de prospecção de microrganismos considerando diversos tipos de solo, rochas e plantas de ambientes extremos estão em andamento.

Fotos: C. B. Gomes

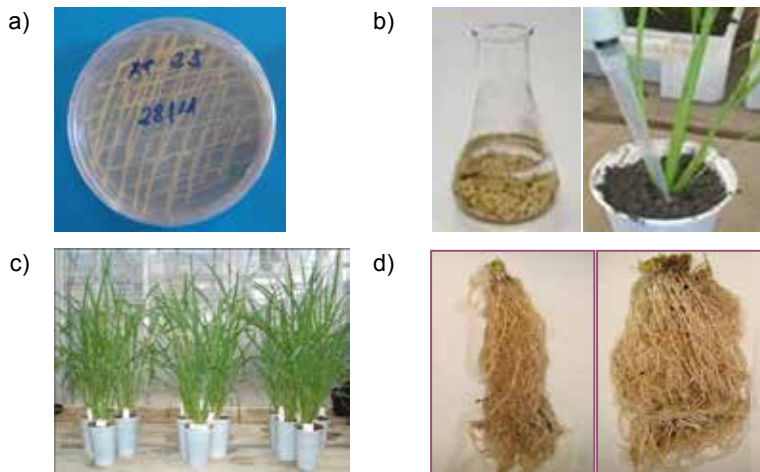


Figura 25. Etapas dos testes in vivo com microrganismos isolados da rocha folhelho piobetuminoso (xisto) na cultura do arroz irrigado: isolamento dos microrganismos de interesse (a); introdução dos isolados na semente ou no solo – microbiolização (b); avaliação do desenvolvimento da parte aérea das plantas provenientes das sementes microbiolizadas (c); avaliação das raízes das plantas testemunha e previamente microbiolizadas com os microrganismos de interesse(d).

Cultura da noz-pecã para a agricultura familiar

Carlos Roberto Martins; Diniz Fronza; Marcelo Barbosa Malgarim; Mauricio Gonçalves Bilharva; Rudinei De Marco; Jonas Janner Hamann

A noqueira-pecã (*Carya illinoensis*) é uma frutífera que se adapta com facilidade à região de clima temperado e subtropical de altitude que apresentem um regime de frio adequado às exigências das plantas. Essa cultura é considerada uma ótima alternativa para diversificação produtiva das pequenas propriedades familiares, especialmente da região Sul do Brasil, pela boa adaptação que obteve ao longo de mais de 40 anos. Além disso, tem despertado interesse dos produtores (Figura 26), por se adaptar a diferentes condições edafoclimáticas, pela facilidade de mecanizar o manejo do pomar, disponibilidade de mudas, longevidade de produção, facilidade de armazenamento das frutas, e ainda, a possibilidade de inserção em sistema de consórcio com pastagens, culturas anuais, frutíferas e essências florestais (integração lavoura-pecuária). A rentabilidade tem se tornado o maior incentivador ao cultivo.

O cultivo de noqueira-pecã apresenta um excelente custo-benefício, uma vez que, iniciada a produção de nozes, o pomar pode ser explorado economicamente durante 30 a 60 anos, com baixo custo de produção. Além disso, a noz-pecã, após ser colhida, secada e armazenada adequadamente, pode ser comercializada durante um longo período, fugindo da época da safra, quando os preços são mais baixos.

Destaca-se também por ser um alimento saudável e nutritivo, boa fonte de minerais, sobretudo cálcio, ferro, zinco, selênio e potássio, boa fonte de fibras alimentares e, sobretudo, com potente capacidade antioxidante, o que reduz o risco de doenças cardiovasculares e câncer.

Foto: C. B. Martins



Figura 26. Dia de campo sobre noqueira-pecã, em Anta Gorda, RS.

É uma cultura indicada para diversificação dos pomares na região Sul do Brasil. Contudo, alguns requisitos básicos para seu cultivo devem ser atendidos visando alcançar uma boa produção de frutos e com qualidade.

Produtos originados do cultivo: considerada espécie de multipropósito, o cultivo da noqueira-pecã se concentra na produção de frutas, mas existe a possibilidade de se manejar como: espécie florestal para exploração de madeira, propiciar conforto ambiental com sombreamento, e ornamentação.

O principal produto do cultivo da noqueira-pecã é, certamente, a fruta (Figura 27). Consumida de forma in natura ou processada, pode ser utilizada em uma grande variedade de produtos alimentícios, como em pratos especiais, em saladas, sobremesas e como *snack* (lanches), podendo ser consumida crua, tostada, salgada ou revestida com açúcar ou mel. Há empresas especializadas no processamento da noz-pecã que ofertam produtos como a noz descascada (em diferentes granulometrias), farinha e, em menor escala, seu óleo. Já a casca da noz-pecã é apreciada em chás e, devido a sua capacidade antioxidante, também é boa alternativa de exploração.

É comumente empregada em produtos de padarias, confeitarias, na decoração de bolos, doces, tortas, e tem seu uso difundido nas indústrias lácteas adicionada a iogurtes, bebidas lácteas, sorvetes, etc.



Foto: C. B. Martins

Figura 27. Fruto da noz-pecã colhida.

O óleo de noz-pecã é comestível, e apesar do consumo ser pouco difundido, possui um mercado consumidor promissor, devido às suas qualidades nutricionais e características sensoriais de óleo *gourmet*.

Regiões de cultivo: o cultivo da noqueira-pecã compreende as regiões Sul e Sudeste. Entretanto, sua produção concentra-se principalmente nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Desses, o Rio Grande do Sul se destaca pela área de cultivo, produção e inserção de agroindústrias responsáveis pelo processamento das frutas (Figura 28). Apesar de essa frutífera estar sendo cultivada em vários municípios do estado, destacam-se pioneiramente os municípios de Anta Gorda e Cachoeira do Sul como maiores produtores.

Foto: C. B. Martins



Figura 28. Frutos da noz-pecã na planta.

Normalmente, é cultivada em sistemas de monocultivo e também em regime de consórcio com algumas culturas de forma complementar, como a cultura do tabaco, arroz, soja, milho, feijão, batata, amendoim, mandioca, etc. e/ou, ainda, em sistemas agrossilvipastoris para produção de leite e carne.

A noqueira-pecã é cultivada em sua maioria por agricultores familiares, em pequenas escalas e até mesmo com poucas plantas em suas

propriedades. Entretanto, a cultura também é cultivada em grande escala, em nível empresarial.

Outra característica atribuída a esse cultivo diz respeito à necessidade de mão de obra que, comparativamente a outras frutíferas, tem demanda menor, principalmente quando em fase adulta.

Exigências climáticas: o frio se contabiliza pela necessidade de horas de frio, sendo que sua qualidade é fator fundamental para que ocorra uma boa brotação e assegure a floração uniforme. O requerimento em horas de frio, abaixo de 7,2 °C, varia conforme a necessidade genética de cada cultivar, tendo, de uma forma geral, cultivares adaptadas às condições climáticas com número de horas de frio abaixo de 300, entre 400-600 e acima de 600 horas. Do contrário, se não forem atendidas essas condições, podem ocorrer problemas na brotação, ramos pouco desenvolvidos, folhas pequenas e floração desuniforme, com reflexos na produtividade.

A temperatura média anual ótima para noqueira-pecã é de 20 a 30 °C. Temperaturas elevadas influenciam na floração, podendo queimar tanto as flores masculinas quanto femininas. No enchimento do fruto, altas temperaturas podem afetar o tamanho da noz-pecã e o desenvolvimento da amêndoa (parte comestível), além disso, interferem no acúmulo de óleo. Em condições mais adversas pode ocorrer também o aborto do fruto, ou seja, a queda prematura.

A umidade excessiva interfere na polinização, afetando a liberação do pólen e a receptividade do estigma. Dessa forma, devem ser evitados locais com umidade relativa do ar superior a 80% no período de polinização (setembro/outubro) devido à dificuldade da liberação do pólen das flores masculinas.

Pelo seu desenvolvimento radicular e alto porte (Figura 29), a nogueira-pecã tem grande necessidade água para crescer e produzir frutos, bem como uma alta intensidade de radiação solar nas copas das árvores.

Foto: C. B. Martins



Figura 29. Porte da nogueira-pecã.

Períodos longos de estiagem (15 a 20 dias de seca) podem prejudicar a produção e a qualidade das nozes. No período de floração, a necessidade hídrica é mínima, contudo, no período de enchimento do fruto,

há aumento no requerimento de água. No entanto, volumes excessivos de chuva propiciam a incidência de doenças e, em se tratando de solos úmidos, com dificuldade de uma rápida drenagem, podem inclusive comprometer a viabilidade das plantas.

Quando as plantas provocam sombreamento aos ramos localizados no interior da copa, esses começam reduzir seu crescimento e a produção. Ainda, isso pode favorecer o aparecimento de doenças e pragas.

Condições de solo da área de plantio: a noqueira-pecã se adapta muito bem em solos profundos, com boa fertilidade, bem drenados, com bom teor de matéria orgânica e pH na faixa de 6,0. Recomenda-se realizar análise do solo até 40 cm de profundidade. Solos compactados limitam seu desenvolvimento. A planta necessita de boa intensidade de luminosidade (luz solar) para produzir bem. Apesar de ser uma cultura exigente em água, a planta não tolera solos encharcados e mal drenados.

O primeiro passo para atender as exigências nutricionais da noqueira-pecã se inicia pela realização de análise de solo. Primordial para o sucesso de qualquer frutífera, para a noqueira-pecã isso se evidencia ainda mais, haja vista o elevado porte da planta na plena fase produtiva, podendo superar 40 metros de altura.

De acordo com a análise química de solo, o pH deve ser elevado a seis (6,0 pH), pela aplicação de calcário, que deve ser realizada, no mínimo, três meses antes da implantação das noqueiras.

Tanto na implantação como na adubação de manutenção, podem ser utilizados adubos químicos e/ou orgânicos. De acordo com a interpretação da análise do solo, o fornecimento de fósforo e potássio pode

ser utilizado em doses totais no momento do plantio, enquanto o fornecimento de nitrogênio deve ser dividido em três vezes. A primeira em setembro, quando há intensa brotação e início do período floral; a segunda em novembro, no período final da floração e quando começa a formação do fruto; e a terceira em fevereiro, visando o enchimento da noz e a obtenção de reservas para a safra posterior.

Um cuidado especial deve ser dado ao zinco, elemento nutricional que, quando em carência nos nogueirais, induz folhas cloróticas, com margens onduladas, muitas vezes sendo necessária a aplicação, via foliar para corrigir deficiências. Conforme a severidade da deficiência, aumenta-se o número de aplicações. No entanto, é necessária a realização de análises químicas de solo e do tecido foliar periodicamente para a correta interpretação, manutenção e correção.

É importante ressaltar a necessidade de um profissional habilitado e qualificado para orientar desde a coleta de solo, tecido foliar, bem como para realizar o correto diagnóstico e as devidas recomendações de adubação e manejo do solo.

Implantação do pomar: o preparo do solo para plantio da nogueira-pecã deve ser feito no mínimo três meses antes do plantio; deve-se fazer uma análise de solo para a correção das deficiências químicas, principalmente de pH e de fósforo. A calagem e a fosfatagem, quando necessárias, devem ser feitas 90 dias antes do plantio, juntamente com a aração profunda (30 cm) e gradagem do terreno. O calcário e o fósforo devem ser aplicados em área total, não sendo adequado aplicar somente na cova.

Espaçamento: é importante ressaltar que a nogueira-pecã difere de outras frutíferas, comumente cultivadas na região, pela altura e porte da planta. Vários são os espaçamentos que podem ser adotados,

dependendo do sistema de cultivo e das máquinas e equipamentos disponíveis na propriedade para realização dos tratos culturais, sendo o mais empregado na região de 10 m x 10 m, como também de 12 m x 12 m ou até espaçamentos maiores (Figura 30). A disposição das plantas em pomares maiores (alinhamento) pode ocorrer no formato de quadrado, retângulo, triângulo, quincônio ou curva de nível.



Foto: C. B. Martins

Figura 30. Aspecto visual do pomar formado com cobertura permanente de vegetação.

Mudas: as mudas são produzidas em viveiros (Figura 31) passando para o local definitivo no inverno seguinte. O ideal é obter mudas de qualidade oriundas de viveiristas credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Podem ser plantadas mudas de raiz nua como mudas embaladas (raiz coberta). As mudas devem apresentar equilíbrio entre desenvolvimento de copa e raiz, bom vigor e sanidade.



Figura 31. Mudanças sendo formadas em viveiros.

Época de plantio e cuidados essenciais: o plantio (Figura 32) deve ser realizado no período de inverno (junho a agosto), no período de dormência, prevendo o uso de práticas como a irrigação e utilização de cobertura morta. É aconselhável o uso da irrigação, de preferência gotejamento, em períodos de estiagem, desde a fase de implantação do pomar até durante a produção dos frutos. O uso da adubação orgânica favorece o desenvolvimento da noqueira-pecã. Na fase inicial do pomar, deve-se manter uma área, com cerca de 1,0 m a 1,5 m de largura para cada lado da linha das plantas, livre da concorrência de outras plantas.

No momento do plantio deve ser considerado o uso de tutor para que não ocorra o tombamento da muda (Figura 33). Em mudas embaladas, devem ser removidas raízes envelhecidas. Além disso, na copa, deve ser realizado o desponte, a fim de retirar a gema apical, favorecendo o aumento do diâmetro do tronco das plantas e prevenir a formação de forquilha e “pé de galinha”.



Foto: C. B. Martins

Figura 32. Cuidados com cova e água no momento do plantio da noqueira-pecã.

O controle de formigas cortadeiras também é fundamental, sendo necessário antes mesmo do plantio. Em regiões com a presença de animais, faz-se necessária a utilização de grade ou telas no entorno das mudas para proteção delas.

Poda de formação é essencial e deve ser realizada conduzindo a planta em forma de líder central modificado, realizada no inverno, de julho a setembro e complementada com a poda verde, quando necessário (outubro a dezembro).

A partir do sexto ano a cultura inicia uma pequena produção de nozes. Dessa forma, faz-se necessário realizar: análise do solo para proceder à recomendação da adubação com nitrogênio, fósforo e potássio, conforme manual; análise foliar anual, realizada no mês de fevereiro;

manejo de plantas daninhas na linha de cultivo, deixando uma faixa de 3,0 m livre de competição (1,5 m para cada lado da linha); manejo de doenças (sarna e antracnose) e manejo de pragas (pulgão amarelo e ácaros); e roçada do pomar no mês de março, para preparar a área para a colheita das nozes, que ocorre de março a maio.

Foto: C. B. Martins



Figura 33. Mudas no campo com sistema de tutoramento.

Quebra-ventos: embora a polinização da noqueira-pecã seja realizada pelo vento (anemófila), ventos fortes podem causar vários danos à cultura, principalmente na fase de formação do pomar, com a tortuosidade das plantas, quebra de tronco, galhos e ramos, além de interferir na polinização.

Uma medida necessária, principalmente na fase de formação do pomar, é o uso de quebra-ventos, com espécies vegetais de rápido crescimento.

Adubação orgânica: pode ser usado o adubo de diversas origens, desde que esteja bem curtido, como cama de aviário, esterco bovino, esterco ovino, etc. É fundamental manter a planta com brotações vigorosas e saudáveis

Cultivares: a escolha das cultivares é de fundamental importância, porque a noqueira-pecã é uma planta monoica [inflorescências estaminadas (masculinas), e pistiladas (femininas) na mesma planta]. Porém, apresenta o fenômeno da dicogamia (algumas cultivares amadurecem primeiro as inflorescências estaminadas, e outras as inflorescências pistiladas). Por esse motivo, no pomar de noqueira-pecã existe a cultivar principal (que estará em maior proporção) e as cultivares polinizadoras (em proporção menor). É necessário que as cultivares polinizadoras liberem pólen no período em que a cultivar principal esteja com as inflorescências pistiladas receptivas.

De modo geral, são necessárias três cultivares polinizadoras, uma vez que a polinização da noqueira-pecã é anemófila (realizada pelo vento, sendo o grão de pólen transportado até 50 m de distância). Uma proporção possível é de 70% de plantas da cultivar principal e 30% de plantas das cultivares polinizadoras. No momento da escolha das cultivares, recomenda-se optar por aquelas que possuam resistência à sarna (*Venturia effusa*), principal doença fúngica da cultura, com nozes que tenham um rendimento de amêndoa igual ou superior a 50% e preferencialmente a casca deve ser fina.

Atualmente existem 42 cultivares registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Barton, Brooks, Caddo, Cape fear,

Cherokee, Chetopa, Chickasaw, Choctaw, Clark, Curtis, Davis, Desirable, Elliot, Farley, Forkert, Giles, Gloria grande, Imperial, Jackson, Jenkins, Jubilee, Kiowa, Mahan, Major, Moneymaker, Moore, Oconee, Owens, Patrick, Pawnee, Peruque, Pitol 1, Pitol 2, Posey, Prilop of Lavaca, Shawnee, Shoshoni, Sioux, Stuart, Success, Summer e Woodroof.

Poda: a noqueira-pecã necessita essencialmente de poda formação, de poda de frutificação e poda verde. A poda de formação é realizada nos primeiros anos de implantação do pomar, consistindo inicialmente no desponte da muda, aproximadamente no 1/3 da haste principal. Dessa forma se evitará brotações indesejadas, como forquilhas e “pé de galinha”. A poda de frutificação deve ser realizada no período de dormência das plantas (inverno), realizando o desponte dos ramos, na proporção de um terço do crescimento dos ramos. A poda verde também pode ser realizada a partir de outubro a fevereiro, retirando ramos mal localizados e que possam promover o sombreamento no interior da copa.

Manejo fitossanitário: a doença mais comum que ocorre na noqueira-pecã é a sarna (*Venturia effusa*), que ataca tecidos jovens, folhas (desfolha precoce), pecíolo, inflorescência e fruto. Nos frutos, a amêndoa pode ficar mal formada, ou, quando o ataque for severo, pode ocasionar a queda dos mesmos.

Quando em condições favoráveis, a doença pode acarretar perdas de até 100% dos frutos, ocasionando queda de produtividade e alternância de produção ao longo dos anos. A sarna está relacionada com clima mais úmido, tendo como período crítico o início da primavera, principalmente em anos chuvosos. Caracteriza-se por apresentar lesões em pontos circulares, que podem se transformar em manchas maiores de tom escuro.

O manejo fitossanitário no nogueiral começa com o trabalho de monitoramento e planejamento, tendo-se como cuidado, antes mesmo da implantação, a seleção de cultivares que possuam maior tolerância, principalmente à sarna e às demais doenças. As práticas de limpeza do pomar, como a eliminação de ramos secos e também de partes das plantas com o sintoma da doença, tornam-se necessárias para diminuição de problemas futuros. Manter a copa arejada, com podas sistemáticas, também ajuda.

É importante ressaltar que no Brasil não há produto químico registrado para o controle da sarna da noqueira-pecã. Além da sarna, na região Sul do Brasil, ocorrem outros problemas fitossanitários em menor escala, como a antracnose, cancro da noqueira, fumagina e pestalotiopsis, como também outras doenças de solo e pós-colheita.

Com relação às pragas, as formigas provocam danos principalmente no início da formação do pomar. Além disso, cuidados devem ser estendidos a outras pragas, como pulgão amarelo, filoxera, ácaros e percevejos, que ocasionalmente aparecem dependendo de cada local de cultivo.

Colheita, secagem armazenamento e comercialização: Normalmente a colheita inicia a partir de março e se estende até maio, dependendo da região e da cultivar. As nozes atingem a maturação fisiológica quando se desprendem da planta e caem no chão. Existe um equipamento acoplado ao trator denominado 'Shaker', que é empregado na colheita das nozes. Esse equipamento é preso ao tronco da árvore e procederá a uma trepidação, derrubando as nozes. As nozes podem ser colhidas manualmente ou com auxílio de globos coletores de nozes.

Posteriormente à colheita, as nozes devem ser secadas à sombra para que a umidade caia de 20% na colheita para 6-4%. O armazenamento das nozes deve ser realizado em embalagens que permitam a circulação de ar para prolongar a vida útil.

Integração da produção de noz-pecã com lavoura e pecuária: a integração do cultivo de noqueira-pecã com lavoura e pecuária é possível, mas para tornar-se viável economicamente são necessários alguns cuidados durante a implantação e manejo do pomar, implantação do cultivo anual e no manejo dos animais. É possível consorciar com o pomar de noqueira-pecã culturas de ciclo anual (Figura 34), desde a implantação do pomar, cultivando, por exemplo, milho, feijão, mandioca, amendoim, batata-doce, etc.

Foto: C. B. Martins



Figura 34. Exemplo de consórcio de noqueira-pecã e milho.

Contudo, alguns cuidados são necessários, tais como: trânsito de implementos agrícolas no pomar, respeitar uma área de solo em torno da noqueira-pecã de 1,5 m sem competição, atenção ao uso de herbicidas e proteção das plantas para evitar que os animais alimentem-se

das folhas. O consórcio com pecuária também é possível e uma realidade em muitos cultivos de noqueira-pecã na região Sul do País (Figura 35). É necessário implantar uma pastagem, observar os manejos zootécnicos e planejar a carga animal na área e tempo de pastoreio.

O sombreamento em pequena escala melhora o conforto térmico dos animais e a palatabilidade das pastagens. Em pomares de noqueira-pecã, o consórcio com ovinos pode iniciar no terceiro ano, e com bovinos no 4º ano, mas pode ser antecipado, desde que o pecanicultor tenha cuidado em proteger as plantas dos animais.



Foto: C. B. Martins

Figura 35. Cultivo de noz-pecã consorciado com ovinocultura.

Olericultura: Compostagem laminar e tutores vivos

José Ernani Schwengber

A transição agroecológica, ou ecologização dos sistemas de produção, é um processo complexo que deve ser trabalhado sob os mais diferentes aspectos, tanto técnico como de organização. Nesse sentido, o manejo do solo, tanto nos aspectos físico e biológico, como o da fertilidade, deve ser uma preocupação constante dos agricultores.

Em horticultura intensiva convencional, o revolvimento do solo com enxadas encanteiradoras é rotineiro, o que causa grande desestruturação do solo. Também nesse sistema a fertilidade do solo pode ser corrigida com o uso de fertilizantes minerais. Na agricultura orgânica, o manejo do solo deve ser menos intensivo, preservando suas características físicas, bem como a fertilização deve ser realizada, de preferência, com fertilizantes orgânicos, o que também melhora a qualidade biológica desse solo.

O fertilizante orgânico mais tradicional e conhecido é o chamado composto orgânico, produzido por meio da mistura de dejetos animais e restos vegetais, através do método da compostagem em pilhas, com uma variação significativa quanto ao tempo de decomposição, dependendo da temperatura ambiente, do número de revolvimentos, de irrigações e da composição da pilha. Esse processo pode se tor-

nar bastante oneroso em função da mão de obra absorvida por essa atividade.

Nesse sentido, a compostagem laminar, como um processo dirigido de decomposição de resíduos orgânicos realizado na superfície do solo, requer um revolvimento mínimo dele, bem como permite o desenvolvimento de organismos benéficos (minhocas, insetos, fungos, bactérias, etc.) e o plantio direto de hortaliças, exigindo menor quantidade de mão de obra. O material utilizado na compostagem laminar não deve ser incorporado ao solo sem estar completamente decomposto, pois nesse caso poderiam ocorrer fermentações anaeróbias, envolvendo o consumo do nitrogênio presente no solo.

Outra característica intrínseca dos sistemas de produção de hortaliças é a necessidade de tutoramento de diferentes espécies (tomate, pepino, pimentão, feijão, vagem entre outros), o que demanda, além de materiais externos, grande quantidade de mão de obra.

Diferentes formas de tutoramento foram produzidas ao longo do tempo (uso de estacas de bambu, fios de rafia, associação de ambos e, mais recentemente, as telas de tutoramento). Em sistemas agroflorestais, bem como para a condução de espécies como a pimenta e o lúpulo, é comum o uso de tutores vivos. Esses tutores geralmente são espécies perenes presentes na área. No entanto, para o cultivo em hortas, há carência de informação sobre plantas, preferentemente de dupla finalidade e com ciclo anual, com potencial para serem usadas como tutores vivos, seja em consórcio (quando ambas estão em fase reprodutiva), seja após o término do ciclo vegetativo do tutor.

Assim, têm sido testadas plantas com potencial para serem tutores, tais como o milho (para milho verde), girassol (também com finalidade ornamental) e o sorgo vassoura. Devido às características dessas

plantas, o milho tem apresentado maior aptidão para esse fim. No entanto, diferentes cultivares ainda precisam ser avaliadas como forma de determinar aquelas que apresentam maior resistência de colmo e durabilidade pós-colheita das espigas verdes. Também merecem estudos o tempo ou período para semeadura ou transplante da espécie a ser tutorada após a semeadura da planta tutor.

Montando a compostagem laminar para a montagem da compostagem laminar são necessários apenas dejetos animais e restos vegetais. É aconselhável o cuidado no uso de palhadas provenientes de roçadas, por poderem conter sementes de plantas indesejáveis que poderão germinar e infestar a área, já que a compostagem laminar não atinge altas temperaturas como a tradicional, em pilhas.

Na prática, inicia-se a compostagem laminar preparando-se os canteiros com o uso de enxada encanteiradora rotativa ou com o uso de pás e enxadas. Após, deposita-se sobre o solo uma camada de palha (10 cm a 15 cm) e sobre essa uma camada de esterco (aproximadamente 5 cm), cobrindo-o, após, com outra camada de palha (10 cm a 15 cm), que protegerá o composto e que, posteriormente, será naturalmente consumida pelos organismos (Figura 36).

Foto: J. E. Schwengber



Figura 36. Processo de compostagem laminar em suas diferentes fases: (a) primeira cobertura do solo com uma camada de resíduos vegetais; (b) segunda camada com esterco bovino; e (c) terceira camada com resíduos vegetais. Estação Experimental Cascata (EEC) – Embrapa Clima Temperado.

Para compor a primeira camada de palhas, sugere-se que se faça o plantio de adubos verdes (consórcio de gramíneas e leguminosas), e, quando estiverem na fase de florescimento, que sejam roçados e depositados sobre os canteiros. O uso de leguminosas, além de fornecer N ao solo, facilita a decomposição das palhas. Já a camada superior de palhas deve ser feita, preferencialmente, com o uso de gramíneas (palhas de milho, capim-elefante ou outro capim presente na propriedade).

Na compostagem laminar não é necessário revirar o material: esse trabalho ficará a cargo dos besouros e minhocas (Figura 37).



Foto: J. E. Schwengber

Figura 37. Atividade biológica (minhocas) em compostagem laminar. EEC – Embrapa Clima Temperado.

O tempo de decomposição do material dependerá da temperatura ambiente, do tipo de material utilizado e do desenvolvimento dos organismos na compostagem. Em geral, esse processo pode demorar de dois a três meses. A compostagem estará pronta quando a primeira camada de palha estiver completamente desintegrada, não sendo possível identificar os materiais utilizados nas camadas iniciais, e o esterco apresentar aspecto e cheiro de terra de mato (Figura 38).



Foto: J. E. Schwengber

Figura 38. Compostagem laminar com camada de esterco bovino completamente compostada. EEC – Embrapa Clima Temperado.

A compostagem laminar tem sido utilizada tanto em canteiros para a produção de hortaliças, quanto em pomares de frutas, nos quais a compostagem é feita na área de projeção da copa das plantas, mantendo-se um distanciamento do tronco de aproximadamente 0,5 m de raio.

A fim de promover uma decomposição mais rápida dos resíduos orgânicos, é possível utilizar biofertilizante líquido pulverizado sobre a palha. Esse processo inocula microrganismos nos materiais, melhorando a compostagem laminar. No sistema de produção biodinâmico, é usado como complemento ao processo de compostagem o preparado biodinâmico Fladen , o qual é considerado um condutor/orientador nos processos de decomposição. Esse produto é preparado com esterco fresco, pó de basalto, casca de ovos finamente moída e os preparados 502 ao 507.

Cultivando sobre a compostagem laminar: passado o período de fermentação da compostagem laminar (dois a três meses) é possível cultivar diretamente sobre ela, sem a necessidade de incorporar o material ao solo (plantio direto). Assim, antes de realizar a compostagem laminar em hortas, é necessário se certificar de que o solo não apresenta compactação ou excesso de vegetação espontânea, pois esses fatores irão dificultar o desenvolvimento das plantas cultivadas.

Se o agricultor desejar incorporar o composto produzido, deve ter certeza de que o material já está totalmente degradado e estabilizado. Porém, recomenda-se deixar os resíduos da compostagem sobre o solo, sem incorporá-los.

Vantagens e desvantagens da compostagem laminar: como principais vantagens temos:

a) economia de mão de obra: não é necessário revirar a leira de compostagem, bem como não haverá necessidade do transporte do material, já que ele é preparado no local definitivo;

b) aproveitamento do chorume: o chorume formado penetra no solo, incorporando-se ao mesmo;

c) controle de plantas indesejáveis: com a cobertura do solo tem-se um ambiente desfavorável ao desenvolvimento de plantas espontâneas, sendo fundamental a manutenção da cobertura morta na superfície do solo;

d) preparo do solo: com o processo sucessivo de compostagem laminar não haverá necessidade de revolvimento do solo, tornando os canteiros "permanentes", o que proporciona economia de tempo e mão de obra.

A desvantagem do processo consiste no fato de que os canteiros com ficam indisponíveis para o plantio durante o processo da compostagem.

A compostagem laminar é mais uma alternativa na organização do processo de produção. Sua colaboração com os processos de conversão agroecológica está intimamente ligada e dependente de diversos outros fatores, como a melhoria da eficiência no manejo convencional (preparo do solo com umidade adequada, prevenção da erosão, cultivares e espécies adaptadas, policultivo, rotação de culturas, etc.).

Também, o uso de espécies que possuam a finalidade de produzir alimentos e servir como tutores para outras espécies pode contribuir para o melhor aproveitamento da área de cultivo, bem como reduzir o consumo de insumos externos e reduzir a mão de obra necessária ao tutoramento de plantas.

Cultivo do feijão: cultivares BRS Paisano e BRS Intrépido

*Irajá Ferreira Antunes; Gilberto A. P. Bevilaqua;
Andréa Denise Hildebrandt Noronha; Eberson
Diedrich Eicholz*

Frutos dos trabalhos conduzidos no Programa de Melhoramento do Feijão da Embrapa Clima Temperado, são apresentadas duas novas cultivares. A primeira é BRS Intrépido, cultivar lançada em dezembro de 2017 para cultivo nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. A segunda é BRS Paisano, que deverá ser lançada no ano de 2018.

Ambas possuem grãos pretos com formas e tamanhos característicos das cultivares de feijão de grãos pretos que são mais comumente encontradas pelos consumidores em feiras de sementes, feiras livres e supermercados. Esses tamanhos e formas remetem a grãos de tamanho médio, opacos quanto aos seus brilhos. Essas duas cultivares percorreram todos os trâmites necessários ao registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o que permite a comercialização de suas sementes para cultivo. O atendimento às normas necessárias ao registro representa, segundo os preceitos contidos nas referidas normas, uma segurança mínima de produtividade oferecida aos agricultores que as adotam.

Em geral, cultivares desenvolvidas por órgãos de pesquisa levam consigo um conjunto de práticas de cultivo a serem seguidas, as quais resultam da interação de pesquisadores de diversas áreas da Agrono-

mia, e que, em seu conjunto, buscam minimizar os riscos de perdas, ao mesmo tempo, maximizando os ganhos de produtividade. Além disso, e de acordo com as normas oficiais, atendem a avaliação de desempenho em um número mínimo de ambientes em relação à região de cultivo para a qual estão sendo recomendadas. Quanto a esse último ponto, convém considerar a dificuldade de atingir o universo em que será semeada a nova cultivar, tendo em vista a grande variação de ambientes entre as regiões produtoras. Tal fato aumenta o risco de não se alcançar o potencial de produção que essas cultivares têm.

Nesse contexto, é recomendável que todo o agricultor, dentro de suas possibilidades, realize testes em suas áreas de cultivo com as cultivares disponíveis no mercado, no intuito de conhecer qual, ou quais, oferece(m) melhores perspectivas sob as condições ambientais existentes. Mesmo considerando-se que o conjunto de práticas que acompanha a cultivar tenda a diminuir os riscos que venham a ocorrer durante o cultivo, há de ser considerado que cada cultivar apresenta uma "identidade" própria, o que na prática significa que, em princípio, cada cultivar adapta-se melhor a um dado ambiente, que pode ser diferente em relação a outra cultivar.

Outra consideração diz respeito ao uso dessas cultivares. Há agricultores que têm como objetivo único a produção focada na geração de renda. Há outros, entretanto, que têm a geração de renda como uma das alternativas de uso, acrescentando-lhe o uso como alimento, a posição dentro do sistema de produção, o papel em cultivo consorciado, todas desempenhando papel de significativa importância.

A esses agricultores, muitos dos quais caracterizados como guardiões de sementes, oferece-se a possibilidade de virem a transformar BRS Intrépido e BRS Paisano em futuras variedades crioulas. Na medida em que essas cultivares ofereçam boa perspectiva de cultivo naqueles ambientes em que esses guardiões habitam, seu cultivo continuado poderá levar a que, no tempo, sofram alterações, dentro de um

processo de adaptação a esses ambientes, e, conjuntamente com os interesses do agricultor, ao final, resultem em uma nova variedade, que será uma nova variedade crioula. É o processo que se denomina “crioulização”, já comprovado anteriormente com cultivares desenvolvidas pela pesquisa da Embrapa em Pelotas.

As cultivares BRS Intrépido e BRS Paisano, de acordo com os resultados favoráveis obtidos em experimentos conduzidos nos estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná (no caso de BRS Intrépido), além de São Paulo e Mato Grosso do Sul (no caso de BRS Paisano), oferecem boas perspectivas em termos de desempenho em cultivo. Além disso, o bom desempenho alcançado por BRS Paisano, em cultivos realizados junto a agricultores agroecológicos, acena comprovadamente de modo favorável ao seu uso nesses sistemas de cultivo.

Informações mais pormenorizadas sobre as cultivares encontram-se a seguir.

BRS Intrépido

Origem: a cultivar BRS Intrépido (Figura 39) foi obtida a partir do cruzamento realizado em 1999, em Pelotas, RS, entre as linhagens TB 97-13 X TB 98-26, ambas do programa de melhoramento de feijão da Embrapa Clima Temperado. Em 2004, identificada como linhagem TB 02-02, passou a ser avaliada dentro do sistema de avaliação interna da Embrapa Clima Temperado, sendo incluída na rede de ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) no Rio Grande do Sul em 2005/06. Seu desempenho favorável levou-a a ser incluída na rede de ensaios de VCUs sul-brasileiros no ciclo 2006/2007 – 2007/2008. Seu excelente desempenho, principalmente em termos de produtividade, nos três estados da região Sul, além de respostas favoráveis obtidas junto a agricultores, levou ao seu registro junto ao Registro Nacional de Cultivares do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento sob o número 33.732 em junho de 2015.

Sua denominação decorre de um fato inesperado. A tentativa inicial seria denominá-la BRS Guerreiro, em homenagem a um dos trabalhadores de conduta exemplar, há mais de 20 anos fazendo parte da equipe de melhoramento do feijão na Embrapa Clima Temperado, de nome Leonel Guerreiro Mendes. Impedimentos ligados à questão de propriedade intelectual inviabilizaram seu registro com esse nome. O dicionário de Aurélio Buarque de Holanda define o termo “intrépido” como: “que ou aquele que não trepida; audaz, denodado, corajoso”; “que não tem medo; destemido, firme”. Como essas características estão de acordo com a personalidade de Leonel, às quais se poderia adicionar outras, como dedicado, solidário, humano, amigo, engenhoso, honesto e tantos outros qualificativos favoráveis que justificariam a homenagem, houve-se por bem usar esse termo para denominar a então linhagem TB 02-02, ficando, então, como BRS Intrépido. Espera-se que a qualidade dessa cultivar esteja à altura dos qualificativos de quem inspirou o seu nome.



Foto: R. C. Afonso

Figura 39. Sementes de BRS Intrépido.

Características da planta: cor do hipocótilo verde, com presença de antocianina, conferindo uma coloração arroxeada; porte ereto; hábito de crescimento indeterminado, Tipo II (planta ereta com pouca ramificação); coloração do caule verde com presença leve de antocianina;

coloração da flor roxa; número médio de 53 dias para o florescimento; número médio de 89 dias para a colheita.

Características da semente: cor preta; forma elíptica; grau de achatamento: semicheia; brilho opaco; peso de mil sementes: 264 gramas; grupo comercial: preto

Reação a doenças: BRS Intrépido, nos ensaios em que participou até o seu registro, apresentou incidência de antracnose em poucas oportunidades, sendo a severidade bastante reduzida em comparação com outros materiais. Esse comportamento pressupõe que a cultivar possua boa resistência, sendo pouco provável que venha a mostrar suscetibilidade quando cultivada. Quanto ao cretamento bacteriano comum, também apresentou sintomas, mas em nível semelhante aos apresentados pelos melhores materiais presentes nos experimentos. Em relação à ferrugem, mostrou-se com alto nível de resistência, pois não manifestou a presença do patógeno nos ensaios de que participou. Cabe lembrar que existe uma constante interação entre as plantas e seus patógenos. Isso significa que, no decorrer dos anos, um desses patógenos pode desenvolver compatibilidade com as plantas de uma dada cultivar, fazendo com que essa venha apresentar reação de suscetibilidade.

Adiante estão apresentadas as características culinárias e nutricionais de BRS Intrépido (Tabela 1) e seu rendimento médio de grãos (Tabela 2).

Tabela 1. Características culinárias e nutricionais de BRS Intrépido.

Tempo de cocção e coloração do caldo		
Cultivar	Tempo médio de cocção (min)	Cor do caldo
BRS Intrépido	21	Marrom-claro
BRS Expedito	32	Marrom-claro encorpado
BR – Ipagro 1Macanudo	30	Marrom-claro
BRS Paisano	22	Marrom-claro
Teores de proteína bruta		
Cultivar	Proteína bruta (%)	
BRS Intrépido	24,9	
BRS Expedito	29,0	
BR – Ipagro 1Macanudo	25,5	
BRS Paisano	19,4	

Tabela 2. Rendimento médio de grãos (kg ha^{-1}) de BRS Intrépido e média das cultivares testemunhas em experimentos de VCU (Valor de Cultivo e Uso) conduzidos nos estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná nos anos agrícolas 2005/2006 – 2007/2008

Ano	BRS Intrépido	Média das Testemunhas* Rio Grande Do Sul	Rendimento relativo (%)	Número de ambientes
Safra (águas) 2005/2006 a 2007/2008				
Média	2.544	2.267	112,2	09
Safrinha (seca)				
2007/2008	2.239	2.016	111,1	02
Santa Catarina				
Safra (águas) – 2006/2007 e 2007/2008				
Média	3.389	3.238	105,0	10
Safrinha (seca) - 2006/2007 e 2007/2008				
Média	1.446	1.511	96,0	09

continua...

continuação Tabela 2

Ano	BRS Intrépido	Média das Testemunhas* Paraná	Rendimento relativo (%)	Número de ambientes
Safra (águas) – 2006/2007 e 2007/2008				
Média	2.189	2.192	100,0	05
Safrinha (seca) - 2006/2007 e 2007/2008				
Média	2.603	2.481	104,9	06
Safra (águas) – média geral região Sul				
Média geral	2678	2523	106,1	24
Safrinha (seca) – média geral região Sul				
Média geral	2063	2003	103,0	17
Safra (águas) + safrinha (seca) - média geral região Sul				
Média geral	2370	2263	104,7	41 (Total)

*Testemunhas: RS: 2005/06: BRS Expedito e BRS Campeiro; 2006/07 e 2007/08: Guapo Brillante e BRS Valente; SC: 2006/07 e 2007/08: BRS Campeiro e BRS Valente; PR: 2006/07 e 2007/08: BRS Campeiro e Uirapuru.

Características agrônômicas: produtividade superior àquelas das cultivares testemunhas nos três estados em que foi testada (RS, SC e PR), tanto nos cultivos de safra (águas), como de safrinha (seca) (exceto em SC, com 4% abaixo) com base em 41 experimentos de VCU; excelente estabilidade de produção observada a partir dos experimentos conduzidos em distintas condições ambientais verificadas nos experimentos de VCU; baixa suscetibilidade à antracnose verificada nas diversas fases de avaliação, culminando com os experimentos de VCU; sabor característico, distinto das cultivares de grãos pretos assemelhados; excelente arquitetura de planta, adequada à colheita mecanizada, apresentando resistência ao acamamento e à debulha em campo.

BRS Paisano

Origem: o cruzamento original que deu origem à cultivar BRS Paisano (Figura 40) foi realizado na Estação Experimental de Terras Baixas, da Embrapa Clima Temperado, localizada no município de Capão do Leão, RS, no inverno de 1994. As gerações F2 e F3 foram conduzidas em SSD (*Single Seed Descent*) em 1995/96 e 1996/97, respectivamente. Após seleção individual em geração F4, realizada em 1997/98, a progênie resultante foi avaliada em conjunto com outras seleções, na geração F5 no ano de 1998/99, quando foi novamente selecionada e identificada como TB 98-20. No ano de 1999/2000, foi incluída no Ensaio Preliminar Interno I, conduzido na Estação Experimental de Cascata (EEC), da Embrapa Clima Temperado, situada em Pelotas, RS. No ano seguinte, 2000/01, foi incluída no Ensaio Preliminar Interno II, sendo incluída nesse mesmo ensaio no ano seguinte, 2001/02.



Foto: R. C. Afonso

Figura 40. Sementes de BRS Paisano.

Face ao seu desempenho favorável, passou a ser incluída nos ensaios de VCU desenvolvidos nos anos de 2002/03 e 2003/04, no Rio Grande do Sul, nos municípios de Pelotas, Piratini, Sobradinho e Santa Maria. Seu desempenho favorável levou-a a ser incluída nos ensaios de VCU

sul-brasileiros e internos da Embrapa Clima Temperado, conduzidos nos estados da região Sul do Brasil nos anos 2006/07 e 2007/08. Em 2008/09 e 2009/10, novamente foi incluída em ensaios de VCU conduzidos em Pelotas, Canguçu e Júlio de Castilhos (nesse apenas em 2009/10), bem como em VCUs sul-brasileiros conduzidos em Pelotas e Sobradinho, RS em 2008/09. Além disso, foi incluída em ensaios de VCU conduzidos em São Paulo e Minas Gerais em 2008/09, 2009/10 e 2010/11. Foi registrada junto ao MAPA sob o número 33.733 em 2015.

Características da planta: cor do hipocótilo verde, com presença de antocianina; porte ereto; hábito de crescimento indeterminado, Tipo II (planta ereta com pouca ramificação); coloração do caule verde com presença leve de antocianina; coloração da flor roxa; número médio de 42 dias para o florescimento; número médio de 88 dias para a colheita.

Características da semente: cor preta; forma oblonga/reniforme curta; grau de achatamento: semicheia; brilho opaco; peso de mil sementes: 281,9 gramas.

Reação a doenças: BRS Paisano, nos ensaios em que participou até o seu registro, apresentou incidência de antracnose em poucas oportunidades. Entretanto, em multiplicações realizadas, sob determinadas condições ambientais, revelou suscetibilidade à antracnose, nesses casos suscetibilidade superior àquela de BRS Intrépido. Quanto ao crestamento bacteriano comum, também apresentou sintomas, mas em um nível semelhante aos apresentados pelos melhores materiais presentes nos experimentos. Em relação à ferrugem, mostrou-se com alto nível de resistência, pois não manifestou a presença do patógeno nos ensaios de que participou. Conforme anteriormente referido, cabe lembrar que existe uma constante interação da planta com seus patógenos. Isso significa que, no decorrer dos anos, um desses patógenos pode desenvolver compatibilidade com as plantas de uma dada cultivar fazendo com que essa venha a apresentar reação de suscetibilidade.

Adiante estão apresentadas as características culinárias e nutricionais de BRS Paisano (Tabela 3) e seu rendimento médio de grãos (Tabela 4).

Tabela 3. Características culinárias e nutricionais de BRS Paisano.

Tempo de cocção e coloração do caldo		
Cultivar	Tempo médio de cocção (min)	Cor do caldo
BRS Paisano	22	Marrom-claro
BRS Intrépido	21	Marrom-claro
BRS Expedito	32	Marrom-claro encorpado
BR – Ipagro 1Macanudo	30	Marrom-claro

Teores de proteína bruta	
Cultivar	Proteína bruta (%)
BRS Paisano	19,4
BRS Intrépido	24,9
BRS Expedito	29,0
BR – Ipagro 1Macanudo	25,5

Tabela 4. Rendimento médio de grãos (kg ha⁻¹) de BRS Paisano e média das cultivares testemunhas em experimentos de VCU (Valor de Cultivo e Uso) conduzidos nos estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná nos anos agrícolas 2002/2003 a 2007/2008.

Ano	BRS Paisano	Média das Testemunhas*	Rendimento relativo (%)	Número de ambientes
Rio Grande Do Sul				
Safrinha (seca)				
Safrinha (seca) 2002/2003 a 2007/2008				
Média	2.153	2.097	102,7	19
2007/2008	2.243	1.971	111,3	

continua...

continuação Tabela 4

Ano	BRS Paisano	Média das Testemunhas* Santa Catarina	Rendimento relativo (%)	Número de ambientes
Safra (águas) – 2006/07 e 2007/2008				
Média	3.587	3.238	107,5	10
Safrinha (seca) - 2006/2007 e 2007/2008				
Média	1.477	1.539	96,0	09
Paraná				
Safra (águas) – 2006/2007 e 2007/2008				
Média	2.125	2.192	96,9	05
Safrinha (seca) - 2006/2007 e 2007/2008				
Média	1.879	2.350	80,0	07
Safra (águas) – média geral região Sul				
Média geral	2.622	2.509	104,5	34
Safrinha (seca) – média geral região Sul				
Média geral	1.866	1.953	95,5	18
Safra (águas) + safrinha (seca) - média geral região Sul				
Média geral	2.118	2.108	100,5	18

*Testemunhas: RS 2002/03: TPS Soberano e BRS Valente; RS 2003/04: BRS Expedito e BRS Valente; RS 2004/05 e 2005/2006: BRS Expedito e BRS Campeiro; RS 2006/07 e 2007/08: Guapo Brilhante e BRS Valente; SC 2006/07 e 2007/08: BRS Campeiro e BRS Valente; PR: 2006/07 e 2007/08: BRS Campeiro e Uirapuru

Características agrônômicas: elevado potencial de produtividade conforme exemplificado para o Rio Grande do Sul, em que foi superior às cultivares testemunhas em ambas as épocas de cultivo, para Santa Catarina, onde o desempenho foi superior nos cultivos de águas e ligeiramente inferior nos cultivos de seca, e no Paraná, onde a produtividade observada na safra das águas ficou cerca de 3% abaixo da média das testemunhas, superando pelo menos uma delas em três dos sete experimentos avaliados na safrinha; excelente estabilidade

de produção, observada a partir dos experimentos conduzidos em distintas condições ambientais verificadas nos experimentos de VCU; boa resistência à antracnose, verificada nas diversas fases de avaliação, culminando com os experimentos de VCU (52 experimentos), muito embora tenha revelado suscetibilidade em algumas de suas multiplicações; ótima qualidade culinária; arquitetura de planta adequada à colheita mecanizada, apresentando resistência ao acamamento e à debulha em campo; excelente desempenho quando integrada a sistemas de produção de base ecológica, conforme testes conduzidos junto a agricultores agroecológicos.

Apicultura: zoneamento florístico do Bioma Pampa

*Luis Fernando Wolff, José Maria Filippini Alba,
Aroni Sattler e Ronaldo Clasen Maciel*

A vegetação da região Sul do Rio Grande do Sul apresenta significativo valor apícola, o que confere ao Bioma Pampa um fabuloso potencial para a atividade, ainda subexplorado em muitas localidades. Além disso, a sustentabilidade e a rentabilidade de empreendimentos apícolas depende do conhecimento sobre o ambiente físico, a distribuição das fontes de néctar e pólen, assim como as distâncias envolvidas (Figura 41).

Foto: L. F. Wolff



Figura 41. Favorabilidades ambientais e florísticas são determinantes para a boa manutenção dos enxames e produção de mel.

Nesse sentido, o zoneamento florístico do Bioma Pampa para a apicultura e a meliponicultura buscou investigar e avaliar os potenciais melipoliníferos, contribuindo para o avanço da criação de abelhas na região Sul do Brasil, com sua integração e proteção nos agroecossistemas.

O zoneamento florístico apícola do Bioma Pampa promove a valorização da cobertura florestal e campestre nativas e colabora para a ampliação das bases técnicas e econômicas que constroem e conduzem à estabilidade dos agroecossistemas. Subsidia o planejamento e a consolidação de políticas públicas em apoio ao desenvolvimento da cadeia produtiva do mel no Brasil e é uma ferramenta para o planejamento, otimização e uso dos espaços produtivos naturais e cultivados, com vistas à criação de abelhas melíferas africanizadas e de abelhas nativas sem ferrão. Contribui para a tomada de decisão por parte dos apicultores e técnicos e colabora com o planejamento e os cuidados a serem tomados no manejo das colmeias (Figura 42), desde as revisões periódicas, alimentações suplementar e de estímulo, controle de enxameação e o aumento do apiário, até o manejo das melgueiras e a colheita de mel.

Foto: L. F. Wolff



Figura 42. Apicultura contribui de forma relevante com a renda de famílias de agricultores no Bioma Pampa.

Além dos aspectos relativos à produção, as especificidades do pasto apícola podem determinar um valor agregado ao mel, pela sua tipificação a partir do estudo de zoneamento florístico. Algumas floradas são típicas do Bioma Pampa e resultam em méis de propriedades, aromas e sabores inigualáveis. É o caso do mel de flor de angico, o de flor de espinilho, o de flor de trevos e o de flor de coronilha.

O Bioma Pampa, conforme definido pelo Ministério de Meio Ambiente, é o território que corresponde aproximadamente à Metade Sul do Estado do Rio Grande do Sul e abrange uma área aproximada de 178.351 km², o que representa 2,1% do território brasileiro, 63% do território estadual e 23,5% do total do Pampa no continente americano.

Nesse trabalho foram considerados os dados de cobertura e uso da terra do projeto 'Remanescentes do Bioma Pampa', do Centro de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, de 2006, e as informações do seu meio físico, de 2010, em formato digital. As mesmas

foram integradas em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG) para então determinar as áreas com aptidão Recomendável, Pouco Recomendável e Não Recomendável em relação à produção apícola no Bioma Pampa.

Os critérios aplicados para as áreas consideradas Não Recomendáveis atendem às determinações constantes na Instrução Normativa nº 46, de outubro de 2011, caracterizando o mel como oriundo de produção orgânica e passível de certificação participativa ou privada. Por essa mesma razão, faixas de transição foram aplicadas a algumas classes de uso do solo, representadas por *buffers* (bordaduras) executadas no ambiente SIG, conforme círculo de raio em volta de feição poligonal ou margens distantes de 3 km da feição linear (por exemplo, estradas), a ambos os lados. Esse valor foi estabelecido com base no raio de alcance e atividade das abelhas melíferas africanizadas, cujo porte e raio de ação são maiores em comparação às espécies de meliponíneos.

As classes Estepe (campos do Sul do Brasil), Savana, Floresta Decidua, Floresta Semidecidual e Florestas Ombrófilas, Densa e Mista foram agrupadas na categoria de áreas Recomendáveis à apicultura e meliponicultura. Tanto os campos quanto as florestas nativas apresentam grande valor à apicultura e meliponicultura (Figura 44).

Foto: P. Lanzetta



Figura 44. Conhecimento da flora apícola local favorece a manutenção dos enxames e a produção de mel.

A classe Agropecuária, por se tratar de pastagens cultivadas e lavouras eventuais, foi considerada para fins desse trabalho como categoria de área apenas Pouco Recomendável (PR) para a criação de abelhas. Deve ser ressaltado, entretanto, que no Bioma Pampa mesmo as pastagens cultivadas costumam apresentar espécies forrageiras de interesse apícola (como trevos, pega-pegas, ervilhaca, cornichão, entre outras), além de serem comuns os ditos ‘campos sujos’, onde, por mau manejo das pastagens, ocorrem em abundância plantas herbáceas de grande valor melitófilo (como carquejas, maria-mole, vassouras e gravatás, entre tantas outras). Caso não se faça uso de agrotóxicos na área, a classe Agropecuária poderia ser enquadrada como área Recomendável (R) à apicultura e meliponicultura.

A classe Agricultura, por outro lado, foi considerada neste trabalho como área Não Recomendável (NR) à criação de abelhas. Isso com base nos manejos de safra usualmente adotados, que costumam incluir o sistemático controle ou eliminação das plantas nativas, muitas delas melíferas, tanto arbóreas quanto herbáceas, além do frequente

uso de agrotóxicos. Entretanto, áreas de Agricultura podem apresentar cultivos (anuais ou perenes, tanto lavouras quanto pomares) que oferecem ao menos em alguma época do ano néctar e/ou pólen às abelhas (como soja, girassol e colza, ou laranjeiras e pessegueiros). Caso seja afastado o risco de mortandade de abelhas e de contaminação de seus produtos (por meio de práticas que evitem a aplicação de agrotóxicos e favoreçam a presença de plantas melitófilas em bordaduras ou faixas junto aos cultivos), a classe Agricultura poderia ser enquadrada como Pouco Recomendável (PR) ou até Recomendável (R) à criação de abelhas.

A classe Reflorestamento teve que conformar uma classe única, considerada nesse trabalho como Não Recomendável (NR) à apicultura e meliponicultura. Isso porque as bases de dados disponíveis que não informam as diferentes espécies arbóreas (pínus, acácia-negra ou eucaliptos) plantadas em cada localidade.

Entretanto, essa possível falta de aptidão apícola da floresta cultivada precisa ser conferida a campo, verificando se o plantio é eventualmente de eucaliptos. Nessa oportunidade pode-se identificar também as variedades de eucaliptos adotadas e os sistemas de plantio, pois algumas espécies e variedades têm menos valor do que outras, em função do número de anos que levam para começar a produzir flores ou mesmo da densidade dos plantios. Variedades clonadas costumam ter menor valor apícola que as demais, em função da grande padronização, vigor e intensidade de crescimento vegetativo, com o subsequente retardo no ano da primeira floração. Variedades transgênicas de eucaliptos são especialmente problemáticas à criação de abelhas, não apenas pelo risco ainda desconhecido à nutrição das larvas e biologia das abelhas, mas pelo eventual prejuízo direto na comercialização do mel transgênico. Por outro lado, variedades que apresentam genética de espécies

de grande valor apícola, como é o caso de *Eucalyptus robusta* e outros, têm especial favorabilidade para a criação de abelhas. Nesses casos, e considerando-se o não uso de agrotóxicos no plantio e no manejo dessa floresta, a classe Reflorestamento (Eucaliptos) poderia ser enquadrada como área Recomendável (R) à criação de abelhas. Além disso, poderia ser aplicada uma bordadura de favorabilidade para a mesma, abarcando uma área correspondente à faixa de 3 km próximo à floresta de eucaliptos, o que é especialmente importante quando a mesma estiver junto a áreas neutras e sem valor para as abelhas, como as classes Formações Pioneiras (restinga, campos salinos e aluviais), Afloramentos Rochosos e Dunas.

As classes Formações Pioneiras (Restinga, Campos salinos e Aluviais), Afloramentos Rochosos, Dunas e Áreas Degradadas por Mineração, bem como Áreas Urbanas e Estradas Asfaltadas foram enquadradas como áreas Não Recomendáveis (NR) à apicultura e meliponicultura. A essas duas últimas, consideradas potencialmente contaminantes às abelhas, foram aplicadas mesmas margens de transição restritivas ao uso apícola (bordaduras de 3 km).

Quanto à classe Corpos d'Água, pela sua impropriedade para a instalação de colmeias foi enquadrada como Não Recomendável (R). Apesar disso, com base na necessidade de água pela abelhas, em especial no verão, a proximidade dos corpos hídricos é desejável. Dessa forma, faixas de transição (bordaduras) de 3 km foram aplicadas aos mesmos e essas margens foram consideradas como áreas Recomendáveis à criação de abelhas.

A Tabela 5 apresenta a extensão no Bioma Pampa de cada uma das áreas classificadas quanto ao seu potencial de uso apícola. As áreas Recomendáveis (R) à apicultura e meliponicultura alcançam 6.292.112 ha, o que corresponde a 35,31% do Bioma Pampa. Áreas Pouco Re-

comendáveis abarcam uma área de 5.740.935 ha, correspondendo a 32,20% do território. Junto com a primeira, somam 12.033.047 ha (67,51% do Bioma Pampa). As áreas Não Recomendáveis, por sua vez, ocupam 5.802.097 ha, o que representa apenas 32,49% do Bioma Pampa.

Tabela 5. Valores de área ocupados pelas diversas classes de cobertura e uso da terra conforme o Zoneamento Agroecológico Florístico para apicultura e meliponicultura no bioma Pampa – RS, Brasil.

Categorias de Classificação	Classes de coberturas ou usos da terra	Área Absoluta (ha)	Área Relativa (%)
Recomendável	Estepe	2.256.633	12,70
R	Savana Estépica	3.234.226	18,10
R	Floresta Estacional Decidual	640.340	3,60
R	Floresta Estac. Semidecidual	158.425	0,90
R	Flor. Ombrófila Densa e Mista	2.488	0,01
Subtotal	Áreas Recomendáveis	6.292.112	35,31
Pouco Recomendável	Agropecuária	5.740.935	32,20
Subtotal	Áreas Pouco Recomendáveis	5.740.935	32,20
Não Recomendável	Agricultura	2.986.912	16,70
NR	Reflorestamentos	372.102	2,10
NR	Formações Pioneiras	492.834	2,80
NR	Afloramentos Rochosos	21.070	0,10
NR	Dunas	118.669	0,70

continua...

continuação Tabela 5

Categorias de Classificação	Classes de coberturas ou usos da terra	Área Absoluta (ha)	Área Relativa (%)
NR	Áreas Degradadas Mineração	4.492	0,03
NR	Áreas Urbanas	141.312	0,80
NR	Corpos d'Água	1.664.708	9,26
Subtotal	Áreas Não Recomendáveis	5.802.097	32,49
Total	Área Bioma Pampa	17.835.144	100,00

Adiante, na Figura 45, se observa uma relação espacial de proximidade da categoria Recomendável (R), em coloração verde-escuro, com a categoria Pouco Recomendável (PR), em verde-claro. A categoria Não Recomendável (NR) está representada em coloração alaranjada.

As áreas Recomendáveis para apicultura e meliponicultura (classes Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semi-Decidual, Floresta Ombrófila Densa, Savana Estépica e Estepe) estão espalhadas em quase toda a extensão do Bioma Pampa, mas com uma especial concentração nas zonas centrais e oriental.

As áreas Pouco Recomendáveis à criação de abelhas (classe Agropecuária) predominam em grande parte do território, com exceção da faixa litorânea, na zona ocidental. Caracterizam-se pelo uso misto do solo, com campos de pastagens e áreas eventualmente cultivadas. Junto com as áreas Recomendáveis, abarcam exatos 2/3 do bioma Pampa.

As áreas Não Recomendáveis à apicultura e meliponicultura se apresentam espalhadas em boa parte do Bioma Pampa. Estão compostas

por diferentes classes de cobertura e uso antrópico dos solos: Agricultura, Formações Pioneiras, Afloramentos Rochosos, Dunas, Áreas Degradadas por Mineração, Áreas de Influência Urbana e Corpos d'Água.



Figura 45. Classes de cobertura e uso da terra conforme o zoneamento agroecológico florístico para apicultura no Bioma Pampa.

A classe Reflorestamento se concentra expressivamente no setor centro-leste, em pequenas manchas alternadas com as demais classes de cobertura vegetal. Apesar de ter sido considerada genericamente como Não Recomendável, essa classe engloba também os reflorestamentos com eucaliptos, os quais apresentam excelente potencial à criação de abelhas e precisam ainda ser identificados a campo em cada localidade. Nesses casos, é preciso proceder à identificação desse gênero florestal, além de verificar sua forma de manejo, sem o uso de agrotóxicos nem variedades transgênicas, e preferentemente plantados em baixa densidade e respeitando as manchas e meandros existentes de bosques nativos, matas de galeria, banhados e nascentes.

Se não houver interesse em aplicar os rigores da normativa para a classificação do mel como oriundo de produção orgânica, as faixas de transição (bordaduras) poderiam ser desconsideradas, assim como poderiam ser incluídas como favoráveis as classes Agricultura e Agropecuária, ampliando grandemente as áreas consideradas Recomendáveis à apicultura e meliponicultura no território. Dessa forma, o potencial de instalação de apiários e meliponários para produção convencional de mel e demais produtos das abelhas em cada município do Bioma Pampa aumentaria muito, bastando preocupar-se com a existência de quebra-ventos e outras barreiras mecânicas que impeçam a circulação de abelhas e reduzam o efeito da deriva de agrotóxicos.

Várias práticas para minimizar o efeito dos agrotóxicos sobre as abelhas podem ser adotadas pelos agricultores convencionais, tais como: aplicar inteligentemente, estudando e conhecendo a cultura, o inseto a ser controlado, o produto químico e a tecnologia de aplicação; aplicar agrotóxicos apenas no momento certo; aplicar com eficiência, obtendo bom resultado com o mínimo impacto sobre os insetos polinizadores. Entretanto, em vez de combater os sintomas das doenças ou pragas, agricultores e agricultoras podem optar por evitar os dese-

quilíbrios no cultivo e corrigir as suas causas, garantindo dessa forma a sobrevivência das abelhas e demais organismos benéficos nos cultivos, favorecendo o trabalho dos apicultores e resguardando a saúde das famílias e a sustentabilidade dos estabelecimentos rurais.

Zoneamento apícola por município para detalhar melhor os setores de interesse apícola observados no mapa do estado, podem ser selecionados os municípios ou mesmo localidades desejados. Para demonstrar o potencial e as possibilidades do zoneamento agroecológico florístico como ferramenta de gestão apícola, alguns poucos municípios foram escolhidos, baseando-se nos dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística disponíveis, de onde foram selecionados alguns daqueles municípios que mais se têm destacado quanto à importância da sua produção apícola (IBGE, 2006), quer seja pelos maiores números de colmeias por município, pelas maiores produções totais de mel ou pelas maiores rendas brutas geradas pelo mel ao município e à cadeia produtiva. Assim, foram escolhidos os municípios de Encruzilhada do Sul, Canguçu, Hulha Negra, Candiota, Santiago e Dom Pedrito (Figuras 46 a 49 e Tabelas 6 a 11), além de Arroio do Padre e Pelotas (Figura 50 e Tabelas 12 e 13), esse último, sede da Embrapa Clima Temperado e um dos principais centros socioeconômicos do Bioma Pampa, portanto de grande interesse para uma análise mais detalhada.

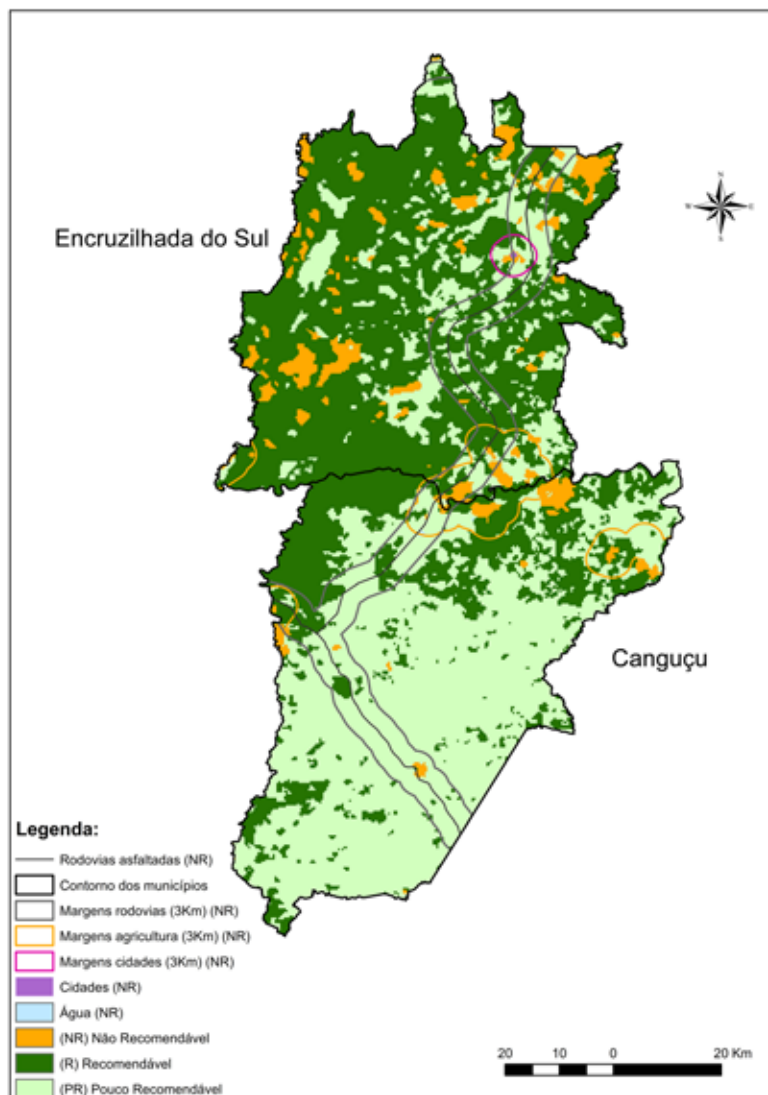


Figura 46. Classes de cobertura e uso da terra conforme o zoneamento agroecológico florístico para apicultura no Bioma Pampa para os municípios de Canguçu e Encruzilhada do Sul.

Tabela 6. Valores de área ocupada (ha) em Encruzilhada do Sul, RS, pelas diversas classes de cobertura e uso da terra conforme o zoneamento agroecológico florístico para apicultura e meliponicultura no Bioma Pampa – RS.

ENCRUZILHADA DO SUL	334.834,5
Agricultura (NR)	3.092,3
Agropecuária (PR)	70.939,4
Estepe (R)	190.424,5
Floresta Estacional Decidual (R)	42.974,1
Floresta Estacional Semi-decidual (R)	2.379,0
Área Urbana (NR)	399,1
Reflorestamento (NR)	24.626,0

Tabela 7. Valores de área ocupada (ha) em Canguçu, RS, pelas diversas classes de cobertura e uso da terra conforme o zoneamento agroecológico florístico para apicultura e meliponicultura no Bioma Pampa – RS.

CANGUÇU	352.532,1
Água (NR)	114,3
Agricultura (NR)	1.723,4
Agropecuária (PR)	246.011,5
Estepe (R)	35.533,0
Floresta Estacional Decidual (R)	8.247,2
Floresta Estacional Semi-decidual (R)	26.758,6
Área Urbana (NR)	461,3
Reflorestamento (NR)	4.605,5
Savana Estépica (R)	29.077,4

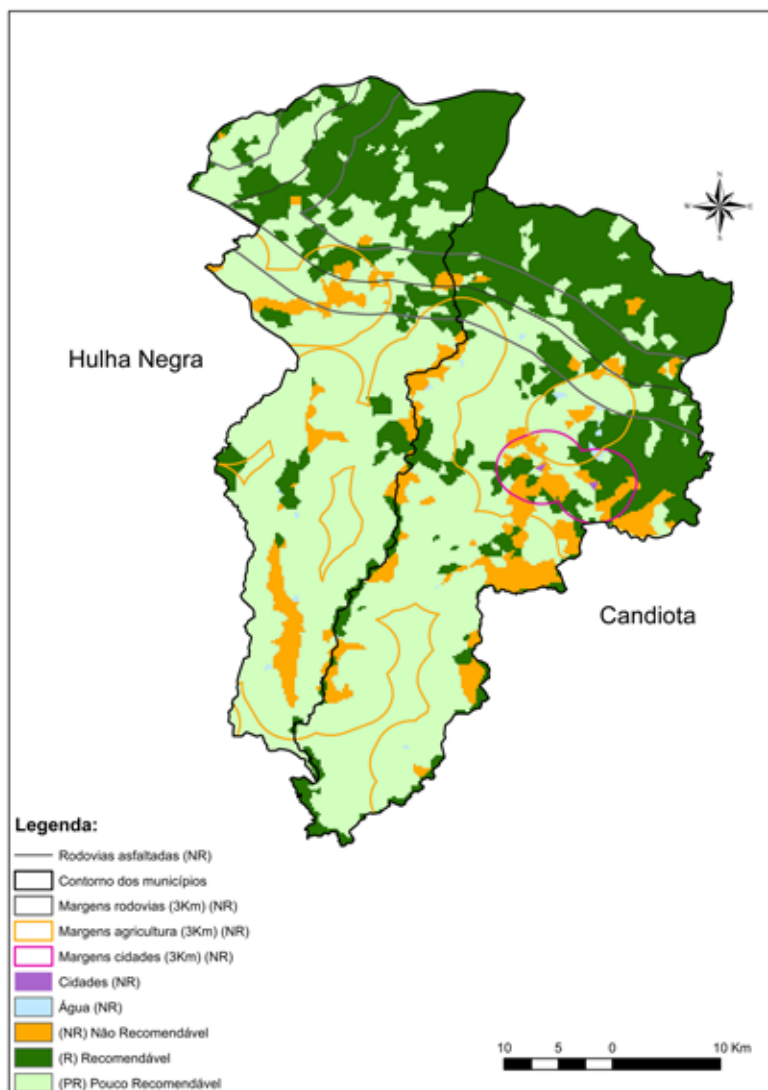


Figura 47. Classes de cobertura e uso da terra conforme o zoneamento agro-ecológico florístico para apicultura no bioma Pampa para os municípios de Candiota e Hulha Negra.

Tabela 8. Valores de área ocupada (ha) em Hulha Negra, RS, pelas diversas classes de cobertura e uso da terra conforme o zoneamento agroecológico florístico para apicultura e meliponicultura no Bioma Pampa – RS.

HULHA NEGRA	82.290,5
Água (NR)	105,7
Agricultura (NR)	4.542,0
Agropecuária (PR)	51.750,8
Estepe (R)	12.879,9
Floresta Estacional Decidual (R)	2.722,3
Área Urbana (NR)	99,5
Reflorestamento (NR)	865,9
Savana Estépica (R)	9.324,4

Tabela 9. Valores de área ocupada (ha) em Candiota, RS, pelas diversas classes de cobertura e uso da terra conforme o zoneamento agroecológico florístico para apicultura e meliponicultura no bioma Pampa – RS.

CANDIOTA	93.384,1
Água (NR)	292,1
Áreas Degradadas por Mineração (NR)	1.448,3
Agricultura (NR)	3.917,3
Agropecuária (PR)	48.280,5
Estepe (R)	32.531,2
Floresta Estacional Decidual (R)	2.741,1
Área Urbana (NR)	170,0
Reflorestamento (NR)	3.993,6
Savana Estépica (R)	10,0

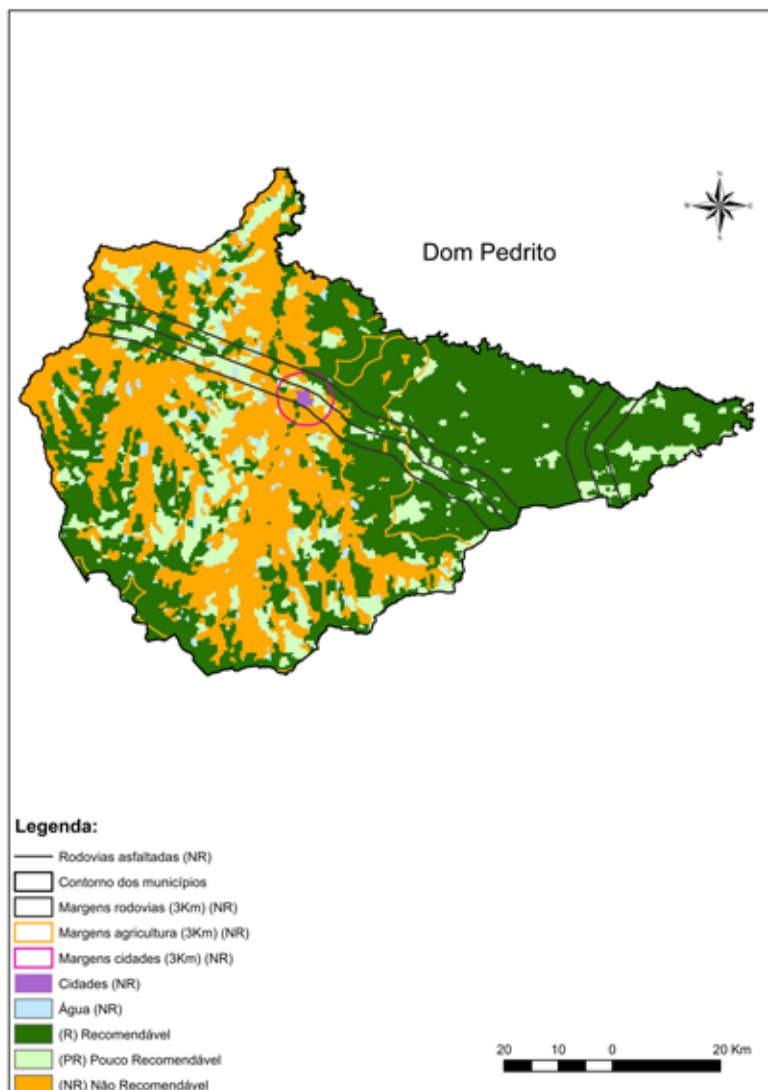


Figura 48. Classes de cobertura e uso da terra conforme o zoneamento agro-ecológico florístico para apicultura no bioma Pampa para o município de Dom Pedrito.

Tabela 10. Valores de área ocupada (ha) em Dom Pedrito, RS, pelas diversas classes de cobertura e uso da terra conforme o zoneamento agroecológico florístico para apicultura e meliponicultura no bioma Pampa – RS.

DOM PEDRITO	518.330,0
Água (NR)	10.099,3
Agricultura (NR)	165.981,7
Agropecuária (PR)	78.946,9
Estepe (R)	25.192,5
Floresta Estacional Decidual (R)	7.337,6
Formações Pioneiras (NR)	5.974,9
Área Urbana (NR)	922,4
Reflorestamento (NR)	50,1
Savana Estépica (R)	223.824,5

Tabela 11. Valores de área ocupada (ha) em Santiago, RS, pelas diversas classes de cobertura e uso da terra conforme o zoneamento agroecológico florístico para apicultura e meliponicultura no bioma Pampa – RS.

SANTIAGO	209.155,2
Água (NR)	18,9
Agropecuária (PR)	53.118,2
Floresta Estacional Decidual (R)	8.055,0
Formações Pioneiras (NR)	3,2
Área Urbana (NR)	1.396,8
Reflorestamento (NR)	16,7
Savana Estépica (R)	146.546,4



Figura 49. Classes de cobertura e uso da terra conforme o zoneamento agro-ecológico florístico para apicultura no bioma Pampa para o município de Santiago.

Tabela 12. Valores de área ocupada (ha) em Pelotas, RS, pelas diversas classes de cobertura e uso da terra conforme o zoneamento agroecológico florístico para apicultura e meliponicultura no Bioma Pampa – RS.

PELOTAS	161.009,3
Água (NR)	8.224,6
Áreas Mineração (NR)	11,5
Agricultura (NR)	36.609,1
Agropecuária (PR)	87.495,1
Floresta Estacional Semi-decidual (R)	11.309,8
Formações Pioneiras (NR)	9.063,6
Área Urbana (NR)	6.348,6
Reflorestamento (NR)	1.946,9

Tabela 13. Valores de área ocupada (ha) em Arroio do Padre, RS, pelas diversas classes de cobertura e uso da terra conforme o zoneamento agroecológico florístico para apicultura e meliponicultura no Bioma Pampa – RS.

ARROIO DO PADRE	12.431,8
Agropecuária (PR)	9.073,8
Floresta Estacional Semi-decidual (R)	3.358,0

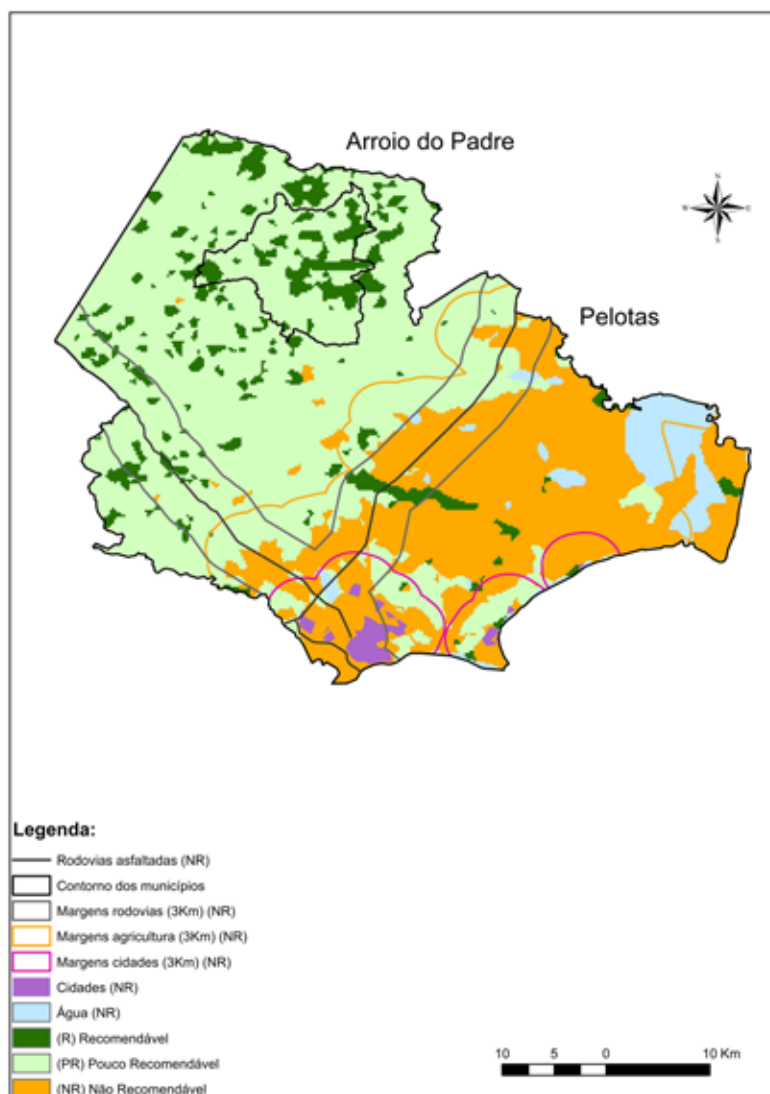


Figura 50. Classes de cobertura e uso da terra conforme o zoneamento agroecológico florístico para apicultura no bioma Pampa para Pelotas e Arroio do Padre.

O Zoneamento florístico para a apicultura e meliponicultura no Bioma Pampa aponta os espaços seguros para uma boa manutenção de colmeias e produção apícola. Traz consigo uma grande contribuição para o conhecimento, planejamento e orientação quanto às criações de abelhas com sustentabilidade no território Sul. O estudo abre novos caminhos à apicultura e meliponicultura na região e possibilita melhor orientação técnico-científica em níveis regional, local e de propriedade.

Arroz irrigado: tipos especiais de arroz e sua aplicação na agricultura familiar

Paulo Ricardo Reis Fagundes; Ariano M. de Magalhães Jr.; Cley Donizete Nunes; Daniel Fernandez Franco; Isabel Helena Verneti Azambuja; José F. da Silva Martins; José Alberto Petrini; José Maria Filippini Alba; Maria L. Turino de Mattos; Giovani Greigh de Brito; Walkyria Bueno Scivittaro; André Andres

A agricultura familiar caracteriza-se pelo cultivo da terra realizado por pequenos proprietários rurais, podendo o estabelecimento familiar ser considerado, ao mesmo tempo, uma unidade de produção e de consumo. Considera-se agricultor familiar aquele que pratique atividades no meio rural; que não detenha, a qualquer título, área maior do que quatro (4) módulos fiscais; utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; tenha renda familiar principalmente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento; e dirija seu estabelecimento com sua família.

No Sul do Brasil, fazem parte da agricultura familiar o agricultor tradicional descendente dos imigrantes, os integrantes de comunidades remanescentes de quilombolas rurais, os povos Indígenas, e os assentados de Reforma Agrária. A grande maioria cultiva espécies de subsistência, como feijão, milho, amendoim, mandioca, e cria pequenos rebanhos de animais, nas áreas intermediárias (Figura 51). As áreas baixas são utilizadas para rizicultura (Figura 52), sendo os corpos d'água (açudes) ocupados com piscicultura. Nas partes mais

altas da propriedade, dedica-se ao manejo de florestas naturais ou implantadas.

Nesse sentido, a agricultura familiar, predominante no Sul do Brasil, necessita de ações visando a disponibilização de conhecimentos e tecnologias, que permitam a agregação de valor, a descoberta de novos produtos e a geração de renda, sem perder de vista a sustentabilidade.



Foto: P. R. Fagundes

Figura 51. Paisagem de uma propriedade familiar com ênfase na diversificação de culturas.

Surge, nesse contexto, o arroz irrigado, com ampla adaptabilidade, aliada à habilidade de produzir bem nas mais variadas regiões, condições que asseguram que o cereal permaneça um importante produto de consumo humano. A influência combinada da natureza, seleção humana, diversidade edafoclimática e de práticas culturais variadas permitem que uma ampla gama de tipos seja atualmente encontrada e cultivada no gênero *Oryza*.

Foto: P. R. Fagundes



Figura 52. Lavoura de arroz irrigado em propriedade familiar, no município de Sentinela dos Sul, RS.

Muitos adotam o sistema de produção de fumo em integração com a indústria, sendo essa a principal atividade agrícola e fonte de renda estável para o produtor, com mercado garantido e de fácil acesso, o que significa uma expressiva especialização e, por outro lado, uma baixíssima diversificação e elevada dependência dos agricultores na exploração da atividade fumageira.

Na agricultura familiar, os sistemas de produção de arroz variam do tradicional, onde é permitido o uso de insumos de qualquer natureza (sintéticos ou naturais), ao de transição de base ecológica, que preconiza a redução ou eliminação gradual de insumos sintéticos, visando ao sistema orgânico.

O mercado brasileiro de arroz é ainda pouco diversificado, e prioriza o consumo de arroz branco polido, parboilizado ou integral. Contudo, nas últimas décadas, em resposta às oscilações no preço e no consumo e à crescente demanda por produtos diferenciados, tanto para o

consumo humano, como para outros propósitos, como a alimentação animal, os órgãos de pesquisa e fomento têm estimulado a busca de tipos especiais de arroz para atender esses mercados, ainda emergentes. Existe demanda por tipos especiais, para nichos de mercado, como é o arroz-vermelho cultivado na região Nordeste, e o arroz glutinoso, conhecido como cateto ou japonês, entre outros.

Os tipos especiais de arroz, ou mesmo o arroz longo-fino tradicional, portador de características especiais, como excelente qualidade de grão, resistência a doenças, principalmente nos sistemas produção de base ecológica em propriedades de natureza familiar, é uma atividade que apresenta elevado potencial para assegurar renda aos agricultores, associada à sustentabilidade da orizicultura e à segurança alimentar, social e ambiental, considerando-se a possibilidade de redução ou eliminação de insumos químicos sintéticos, como agrotóxicos e fertilizantes minerais.

A agregação de valor, especificamente no caso dos tipos especiais, ocorre pelo destaque de propriedades organolépticas diferenciadas relacionadas ao sabor, à textura e ao aroma, bem como de possíveis propriedades nutracêuticas, e à diferenciação no uso culinário.

Sob o ponto de vista da agricultura familiar, a produção de tipos especiais de arroz para alimentação humana, a princípio, visa suprir o consumo da família e o mercado regional formado pelos consumidores locais e públicos externos atraídos pela qualidade do produto. A médio e longo prazos, o excedente de produção poderá abastecer a demanda de outros consumidores interessados em suas características especiais e no seu modo de produção, bem como vir a ser utilizado para a exportação.

No caso do arroz para a alimentação animal, a produção está focada na substituição do milho ou de outra fonte tradicional de alimento energético para oferta direta aos animais, ou a composição e complementação de rações. Resultados recentes têm demonstrado que a substituição do grão de milho pelo grão de arroz integral sem casca, como concentrado para vacas da raça Jersey em lactação, pode ser realizada em até 100% sem prejuízo à digestibilidade, saúde animal e à produção e composição do leite, podendo ser uma alternativa na dieta de bovinos leiteiros.

Na avicultura, observando-se os limites máximos de inclusão, sem prejuízo ao desempenho de poedeiras, o arroz pode substituir o milho nas rações sem problemas quanto à nutrição e produção, necessitando, eventualmente, da adição de pigmentos relacionados à cor da gema, no caso de poedeiras, ou à cor da carne, no caso dos frangos de corte. O grão tem sido utilizado também na alimentação de suínos, ovinos e peixes, com ganhos notadamente na qualidade da carne e redução no custo da ração.

Os sistemas de produção de arroz variam do convencional, onde é permitido o uso de insumos de qualquer natureza (sintéticos ou naturais) ao de transição de base ecológica, que preconiza a redução ou eliminação gradual de insumos sintéticos, visando ao sistema orgânico. Como regra, as principais práticas de manejo da lavoura de arroz irrigado, observando-se as condições peculiares de cada ambiente, tais como o solo e clima característicos de cada região de cultivo, são as mesmas adotadas para o sistema de cultivo convencional, de transição agroecológica e orgânico. Porém, a produção de arroz em estabelecimentos de agricultura familiar ainda conserva algumas características peculiares e bem definidas, mantendo práticas e processos agrícolas tradicionais, como tração animal, manejo natural de pragas, colheita manual e armazenamento na lavoura em forma de

“meda”. Essa situação, associada a aspectos culturais e históricos (fatos e construções) ainda preservados, ao apelo do produto em si e à possibilidade de utilização de seus coprodutos (palha e a casca) como matéria-prima para o desenvolvimento de artesanato regional típico, oportuniza a exploração do turismo rural e a possibilidade de atingir novos mercados, complementando a renda e garantindo a melhoria da qualidade de vida das famílias envolvidas no processo.

Este capítulo tem por objetivo apresentar informações sobre cultivares de tipos especiais de arroz, lançadas e disponibilizadas pela Embrapa, que apresentam potencial de uso na agricultura familiar, principalmente no que concerne à diversificação da propriedade, produção de alimento saudável, complementação da renda e garantia da melhoria na qualidade de vida das famílias envolvidas no processo.

‘BRS AG’: cultivar de arroz irrigado desenvolvida como matéria-prima para produção de álcool de cereais e/ou alimentação animal

Essa cultivar apresenta grãos muito grandes e tem uma relação amilose-amilopectina que resulta em uma qualidade inferior no cozimento. Portanto, não é adequada ao consumidor brasileiro. Esse tipo de grão tem sido denominado como DCH (desqualificado para consumo humano).

A cadeia produtiva do arroz enfrentou, na safra 2010/2011, um excedente de produção, reduzindo o preço pago pelo produto e tornando a atividade orizícola economicamente inviável, não cobrindo os custos de produção. Alguns produtores destinaram sua lavoura à alimentação animal, fazendo silagem de arroz e/ou misturando os grãos à ração. Isso provocou uma série de iniciativas em busca de cultivares que se apresentassem como alternativa de uso matéria-prima para ali-

mentação animal ou para produção de etanol, retirando parte do grão longo fino de oferta ao mercado consumidor.

Assim, surgiu a cultivar BRS AG (Figura 53), destacando-se pelo tamanho avantajado dos grãos, com quase o dobro do peso correspondente das cultivares utilizadas para a produção de arroz no Brasil.

Foto: A. M. de Magalhães Jr.



Figura 53. Lavoura da cultivar BRS AG.

A cultivar BRS AG “Gigante”, por apresentar grãos muito grandes e extremamente farináceos, representa uma excelente alternativa para a alimentação animal direta, ou como matéria-prima para a produção de etanol. As plantas da cultivar BRS AG são do tipo intermediário, apresentam baixo perfilhamento, possuem ciclo biológico ao redor de 126 dias, da emergência à maturação; apresentam grãos grandes, sem arista e alta capacidade produtiva. Essa cultivar tem 52 gramas de peso médio de mil sementes, enquanto que a maioria das cultivares de arroz irrigado apresentam peso médio de 25 gramas (Figura 54).



Foto: A. M. de Magalhães Jr.

Figura 54. Tamanho dos grãos da cultivar BRS AG “Gigante” (*direita*) em comparação com grãos da cultivar de arroz convencional BRS Pampa (*esquerda*). Embrapa Clima Temperado, 2014.

A altura média das plantas é de 110 cm. A espessura do colmo é de 5,5 mm, o que lhe confere colmos fortes, resistentes ao acamamento, apesar da elevada estatura de planta. As folhas são pilosas, sendo a folha bandeira classificada como descendente. Apresenta resistência ao degrane, portanto não apresenta risco de se tornar uma planta infestante da lavoura orizícola. Aliado a esse fato, as sementes da linhagem perdem o poder germinativo e vigor com grande facilidade, diminuindo seu potencial de infestação, não podendo ser comparada à principal planta daninha da lavoura: o arroz-vermelho. Apresenta rendimento de grãos de 71%, em média.

Quanto às doenças, é moderadamente resistente à brusone nas folhas e nas panículas, e moderadamente sensível à mancha-dos-grãos. Apresenta, ainda, moderada resistência à toxidez indireta de ferro.

A época de semeadura da cultivar BRS AG “Gigante” deve seguir o zoneamento agrícola para a cultura do arroz irrigado no Rio Grande do Sul, ou o mais próximo possível dessa data.

A densidade de sementes aptas (100% PG) deve ser em torno de 80 sementes por metro linear (aproximadamente 200 kg ha⁻¹) para semeaduras em linha, pois não apresenta alta capacidade de perfilhamento,

garantindo assim uma população de plantas entre 200 e 300 plantas por metro. A cultivar BRS AG apresenta resposta positiva a diferentes níveis de adubação de base e de cobertura, sem que ocorra acamamento de plantas.

A colheita da cultivar, para minimizar o degrane natural e evitar quebra de grãos no processo de industrialização, deve ser realizada quando a umidade do grão estiver entre 23% e 18%.

'BRS 358': cultivar de arroz irrigado para culinária japonesa

A 'BRS 358' (Figura 55) destaca-se por apresentar produtividade média elevada, de cerca de 8.600 kg ha⁻¹; os grãos são curtos e glutinosos, favoráveis à culinária japonesa, sendo usados principalmente na fabricação de doces, alimentos infantis e cereais matinais e, quando cozido, não expande em volume, permanecendo firme e pegajoso.

Foto: A. M. de Magalhães Jr.



Figura 55. Panículas da cultivar BRS 358.

Entre outras características, a 'BRS 358' apresenta resistência ao acamamento, fácil degrane, moderada resistência à brusone da folha e da panícula e à mancha-dos-grãos. Nos anos 2011 e 2012, participou dos Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) nos estados de Roraima, Goiás, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Tocantins, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro e São Paulo, apresentando várias características agrônômicas favoráveis, além de produtividade de grãos superior à testemunha 'IAS 12-9 Formosa' na maioria dos locais de avaliação. As plantas da 'BRS 358' são de porte moderno, pilosas com folha bandeira ereta. A estatura média é de 81 cm, e o ciclo é de 115 dias no Rio grande do Sul, podendo variar em função do manejo cultural e das condições ambientais encontradas nos demais estados do Brasil. Apresenta elevado perfilhamento e resistência ao acamamento de plantas. Os grãos são do tipo curto, com baixa amilose, tornando-se pegajosos após cocção (Figura 56).



Foto: P. Z. Bassinello

Figura 56. Aspecto pegajoso dos grãos da BRS 358 após o cozimento.

O peso médio de mil grãos é de 23 gramas. A casca dos grãos tem cor amarelo-palha, é pilosa e não apresenta aristas. O rendimento

industrial dos grãos, em condições normais de ambiente e manejo da lavoura, é superior a 65% de grãos inteiros polidos.

‘BRS 902’: cultivar de arroz-vermelho

As variedades de arroz-vermelho brasileiras vêm sendo selecionadas pelos próprios agricultores e adquiriram características únicas em cada microrregião geográfica onde são cultivadas. Apresentam arquitetura de planta tradicional, ou seja, porte alto, folhas longas, largas e decumbentes, baixo potencial produtivo, alta suscetibilidade ao acamamento e baixo rendimento de grãos inteiros. Além das áreas tradicionais onde é cultivado, esse tipo de arroz desperta o interesse por parte de agricultores de outras regiões brasileiras que utilizam um alto padrão tecnológico em suas lavouras, assim como de uma parcela de consumidores dos centros urbanos que buscam novas opções em termos de gastronomia.

Nos ensaios realizados na região Sul do Brasil, em Itajaí, Turvo e Aranguá, em Santa Catarina, e em Capão do Leão e Santa Vitória do Palmar, no Rio Grande do Sul, a produtividade de grãos alcançou 8.534 kg ha⁻¹, indicando o alto potencial produtivo de nova cultivar de arroz-vermelho (Figura 57).



Foto: A. M. de Magalhães Jr.

Figura 57. Grãos de arroz de pericarpo vermelho – cultivar BRS 902.3

O ciclo biológico, nas condições do Sul do Brasil, em média, é de 126 dias contados a partir da emergência. A 'BRS 902' se destaca pela menor altura de planta em relação aos tipos tradicionais de arroz-vermelho (Cáqui Vermelho e Vermelho Tradicional) e, por consequência, maior resistência ao acamamento. Quanto ao período de dormência das sementes, uma característica comum ao arroz-vermelho, a nova cultivar germina naturalmente em torno dos 80 dias após a colheita, com tempo médio de 40 a 30 dias

Os grãos são curtos (em média 6,1 mm), com peso de mil grãos de 32,8 gramas, em média, e apresentam glumelas de cor palha e cariopse vermelha, quando descascados. São pilosos, sem aristas, o rendimento de grão inteiro chega a 65% na forma integral e a 56% quando beneficiados com teores de umidade entre 20% e 22%. Além disso, a 'BRS 902' é suscetível às principais doenças do arroz, como brusone nas folhas e nas panículas, mancha-parda, mancha-dos-grãos e escaladura da folha.

Milho crioulo: prática da seleção massal estratificada

Eberson Diedrich Eicholz; Fátima Giovana Tessmer Santin; Gilberto Bevilaqua; Irajá Ferreira Antunes

Muitos agricultores que produzem suas próprias sementes de variedades de milho de polinização aberta (VPA) realizam a seleção e a classificação das sementes a partir das espigas colhidas na safra anterior, logo após a colheita ou, em alguns casos, poucas semanas antes da nova semeadura.

Essa forma usual de seleção, associada também a outros costumes, como a troca de sementes entre agricultores, auxiliou na manutenção e no surgimento de muitas de variedades crioulas de milho. Porém, o fato de selecionar as sementes considerando-se apenas as características contidas nas espigas, permite que possamos multiplicar sementes de plantas indesejadas nos cultivos subsequentes, acentuando possíveis defeitos contidos em uma variedade de polinização aberta ou crioula.

Algumas técnicas podem auxiliar os agricultores a conservar e melhorar as variedades de milho em suas propriedades. A seleção massal estratificada é um método fácil e permite que os agricultores melhorem suas sementes e mantenham a variabilidade e adaptação aos agroecossistemas da região. O trabalho pode ser realizado por um grupo de agricultores de forma participativa ou individual.

Na prática, seleção massal estratificada consiste na seleção de plantas de acordo com o tipo de planta (fenótipo) de interesse, com a separação da área em estratos semelhantes de solo e/ou condições ambientais para melhorar o controle ambiental.

Com a seleção massal estratificada o(a) agricultor(a) ou grupo poderão selecionar ou priorizar plantas com características que atendam seus interesses, por exemplo: plantas com vigoroso crescimento vegetativo para silagem, plantas resistentes a doenças e pragas, plantas adaptadas a solos ácidos ou de baixa fertilidade, plantas com espigas decumbentes, plantas para produção de grãos para farinha, plantas para produção de grãos para alimentação animal, etc.

Também pode-se selecionar plantas adaptadas a ambientes com baixa disponibilidade de nutrientes, ou mesmo a adoção de doses reduzidas de fertilizantes poderá ser uma importante estratégia de seleção, ambas voltadas especificamente a produtores de baixa renda e de agricultura familiar.

A seleção massal estratificada na cultura do milho é uma técnica que permite o(a) agricultor(a) fazer a seleção dentro de suas variedades de polinização aberta ou crioulas, de forma simples e barata, garantindo a multiplicação do material genético que atenda a especificidade de cada unidade familiar de produção.

O melhor estágio da planta para fazer a seleção massal estratificada é na fase de início do pendramento e/ou na fase de maturação fisiológica (quando o teor de umidade dos grãos estiver entre 28% a 35%). De forma prática, pode ser determinado quando as plantas estão com algumas folhas verdes e a palha da espiga seca, e observando a ponta da semente que fica aderida ao sabugo, que deverá estar com seu interior de coloração preta.

Alguns critérios, descritos a seguir, são importantes para selecionar plantas de milho com características desejáveis.

Evitar selecionar plantas isoladas, pois nelas poderá ter uma boa espiga; é incerto o comportamento e capacidade produtiva em uma população normal de plantas. Da mesma forma, não colher espigas de plantas que estejam na bordadura da lavoura, que deverá ser de pelo menos 3 metros.

Separar a lavoura em subáreas (estratos), tantas quantas forem necessárias para atender as diferenças de clima e solo no local (Figura 58). Por exemplo, pode-se separar a lavoura em no mínimo três porções, a parte alta do terreno, a mediana e a parte baixa, e como o(a) agricultor(a) geralmente conhece a sua lavoura e manchas de solo, lugares mais secos e mais úmidos, deve-se utilizar desse conhecimento para selecionar as plantas e colher as espigas. Após, colher as melhores espigas na mesma quantidade em cada porção (estrato).

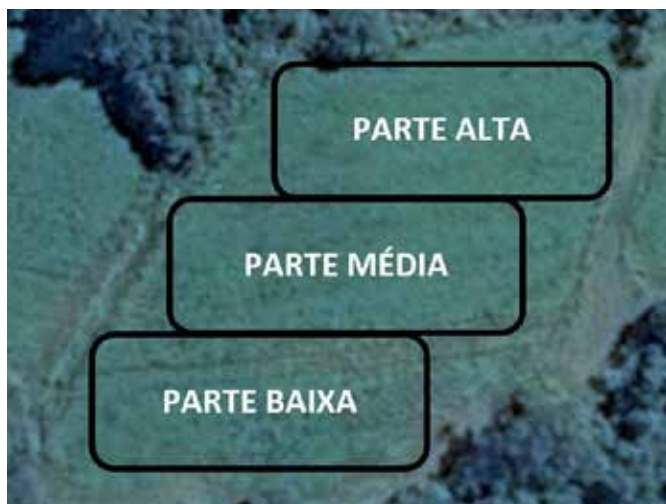


Figura 58. Separação dos estratos para colheita de espigas Fonte: Google Earth. Adaptação: Eberson D. Eicholz.

A quantidade de espigas a ser colhida para semente dependerá muito da demanda do(a) agricultor(a), mas sugere-se que sejam colhidas ao menos 500 espigas para manter a variabilidade genética da variedade e possibilitar a seleção após a despalha (Figura 59).

O(a) agricultor(a) deve providenciar utensílios como balaios, cestas, baldes ou caixas plásticas para essa atividade e procurar não largar as espigas selecionadas no chão para evitar contaminação por microrganismos, que poderão reduzir a qualidade da semente.



Foto: Ebersson D. Eichholz

Figura 59. Exemplos de espigas selecionadas.

As espigas coletadas devem ser levadas para um galpão ou casa do(a) agricultor(a) e inicia-se a última etapa da seleção massal estratificada, que consiste em selecionar dentro das espigas colhidas. Nessa etapa, deve-se ter o cuidado para que o ambiente esteja limpo, livre de infestações de insetos e fungos, isento de umidade, e arejado. Orienta-se que o local para secagem esteja previsto e preparado.

O primeiro passo é descascar as espigas, em seguida descartar e retirar do local todas as espigas que apresentarem ataque de insetos, fungos, roedores ou com deficiente formação e distribuição de sementes.

Inicialmente, realizar a debulha manual da ponta e da base de cada espiga (Figura 60), descartando-se esses grãos para a finalidade de semente e usando-o apenas para outros fins, como alimentação de animais, silagem ou farinha.

Foto: Eberson D. Eicholz



Figura 60. Seleção de sementes dentro da espiga por meio do descarte das pontas.

Da parte central de cada espiga, debulhar manualmente uma porção (medida de 50 ou 100 mg) igual de sementes de cada espiga. Isso é necessário para que cada planta selecionada na lavoura tenha igual ou semelhante contribuição na base genética das sementes da próxima geração. Se o(a) agricultor(a) quiser aprimorar o trabalho, em vez de uma medida pode utilizar um mesmo número de sementes de cada espiga (50 ou 100 sementes), pois dessa forma cada planta contribui igualmente na genética da próxima geração de plantas.

Se as sementes ainda não estiverem completamente secas, após a debulha deverão novamente ser colocadas ao sol sobre uma lona, respeitando-se as práticas mencionadas para secagem de sementes até o teor de umidade ser igual ou inferior a 13%.

O armazenamento das sementes poderá ser em garrafas pet, baldes plásticos com tampa, sacos de papelão duplo ou triplo e sacos de algodão cru. Essas embalagens devem ser guardadas em locais de baixa umidade, arejados e livre da ação de insetos e roedores.

Antes do plantio da nova safra é recomendável saber a porcentagem de germinação das sementes, para isso basta fazer um teste simples de germinação através da semeadura de 200 a 400 sementes na horta ou bandeja com areia e solo e, após alguns dias, fazer uma contagem de quantas sementes emergiram. O resultado poderá ser calculado para porcentagem de germinação.

Desenvolvendo o perfil empreendedor dos agricultores familiares

Rosângela Costa Alves

A Estação Experimental Cascata realiza cursos e palestras sobre empreendedorismo junto aos agricultores familiares, mulheres, quilombolas, pescadores artesanais, assentados da reforma agrária e artesãos, visando a gestão eficiente do negócio agrícola sustentável. A disseminação da cultura empreendedora gera mudanças de atitudes ou comportamentos e resulta em maior capacidade de gestão do negócio agrícola. Para que se tenha sucesso nos empreendimentos, ou seja, nos negócios, alguns fatores comportamentais são muito importantes. As dez principais atitudes comportamentais estimuladas nesses cursos e palestras junto aos agricultores são:

- **Busca de iniciativa e oportunidades:** os agricultores/empreendedores devem ter a capacidade de se antecipar aos fatos e criar novas oportunidades de negócios, desenvolver novos produtos, serviços e propor soluções inovadoras.
- **Persistência:** uma das características de sucesso junto aos agricultores/empreendedores é a persistência, ou seja, os obstáculos devem ser enfrentados, mantendo ou mudando as estratégias utilizadas, de acordo com as situações apresentadas.

- **Correr riscos calculados:** é preciso que os agricultores/empreendedores tenham disposição para assumir desafios e/ou riscos moderados, e, quando necessário, responder pessoalmente por eles.
- **Exigir a qualidade e eficiência:** devem permanentemente decidir por sempre fazer o melhor, buscar satisfazer ou superar as expectativas de prazos e padrões de qualidade e excelência.
- **Comprometer-se:** significa fazer sacrifícios pessoais ou despende esforços extraordinários para completar uma tarefa; colaborar com subordinados e até mesmo assumir o lugar deles para terminar um trabalho quando for preciso; se esmerar para manter os clientes satisfeitos e colocar a boa vontade a longo prazo acima do lucro a curto prazo.
- **Buscar informações:** sobre a dinâmica de mercado, sobre os clientes, fornecedores ou concorrentes; e, ainda, investigar como produzir um produto ou prestar um serviço; consultar especialistas para obter assessoria técnica ou comercial (Figura 61).
- **Estabelecer metas:** assumir metas e objetivos que representam desafios e tenham significado pessoal; definir com clareza e objetividade as metas de curto, médio e longo prazo, as quais devem ser sempre medidas.
- **Planejar e monitorar de forma sistemática:** planejar e dividir as tarefas de grande porte em subtarefas com prazos definidos; revisar constantemente seus planos, considerando resultados obtidos e mudanças circunstanciais; manter registros financeiros e os utilizar para a tomada de decisões.

- Persuadir e estabelecer uma rede de contatos: utilizar estratégias para influenciar ou persuadir outros; utilizar pessoas-chave como agentes para atingir seus objetivos e atuar para desenvolver e manter relações comerciais.
- Ser independente e autoconfiante: buscar autonomia em relação às normas e procedimentos; manter seus pontos de vista mesmo diante da oposição ou de resultados desanimadores; expressar confiança na sua própria capacidade de complementar uma tarefa difícil ou de enfrentar desafios.

Foto: L. J. Reichert



Figura 61. Organização e capacitação de novos empreendedores.

Além dessas atitudes comportamentais empreendedoras, previstas nas palestras e cursos (Figura 62), o conteúdo programático contempla a análise do funcionamento do mercado e do consumidor, propondo, assim, atingir o desenvolvimento do negócio e o sucesso do empreendedor. Estimular o planejamento da atividade e a organização dos agricultores (por meio de eventos sobre associativismo e cooperativismo) para o seu fortalecimento é fundamental, pois a agri-

cultura familiar é empreendedora por essência, e aqueles agricultores que realizam a produção agroecológica, além de se apropriarem das formas de produção de base ecológica, contribuem para a saúde das famílias envolvidas, além de ajudar na sustentabilidade ambiental do planeta. Desenvolver a capacidade empreendedora desses agricultores agroecológicos numa perspectiva da visão sistêmica ajuda na preservação da gastronomia, do artesanato e de outros valores muitas vezes herdados de seus antepassados. A agroecologia também se configura num atrativo para o turismo rural, resultando na valorização dos bens materiais e imateriais da cultura local, gerando trabalho e renda no meio rural, e, como consequência, auxilia na fixação do homem no campo, possibilitando maior autonomia e independência. A agroecologia se constitui num atrativo para o desenvolvimento das comunidades rurais.



Foto: L. J. Reichert

Figura 62. Capacitação e troca de experiências favorecem o sucesso do empreendimento.



Clima Temperado

SECRETARIA ESPECIAL DE
AGRICULTURA FAMILIAR E DO
DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO

MINISTÉRIO DO
DESENVOLVIMENTO
SOCIAL

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



CGPE 14039