

Alternativas para a Diversificação da Agricultura Familiar de Base Ecológica – 2018



ISSN 1516-8840
Novembro/2018

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

DOCUMENTOS 467

Alternativas para a Diversificação da Agricultura Familiar de Base Ecológica – 2018

*Luis Fernando Wolff
Carlos Alberto Barbosa Medeiros*

Editores Técnicos

***Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2018***

Embrapa Clima Temperado Comitê Local de Publicações
BR 392 km 78 - Caixa Postal 403
CEP 96010-971, Pelotas, RS Presidente
Fone: (53) 3275-8100 *Ana Cristina Richter Krolow*
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco Vice-Presidente
Enio Egon Sosinski

Secretária-Executiva
Bárbara Chevalier Cosenza

Membros
*Ana Luiza B. Viegas, Fernando Jackson,
Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon*

Revisão de texto
Bárbara Cosenza

Normalização bibliográfica
Marilaine Pelufê

Editoração eletrônica
Fernando Jackson

Foto da capa
Paulo Lanzetta

1ª edição
1ª Impressão (2018): 1000 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 – 2018 / Luis Fernando Wolff,
Carlos Alberto Barbosa Medeiros, editores técnicos. –
Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018.
63 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado,
ISSN 1516-8840 ; 467)

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

CDD 630.277

Autores

Adalberto Miura

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

Adilson Luís Bamberg

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

Ademir Ribeiro do Amaral

Graduado em Educação do Campo, Gerente da Arede, Coordenação da Rede Ecovida de Agroecologia, Santa Rosa, RS.

Alberi Noronha

Engenheiro-agrônomo, especialista em Administração e Desenvolvimento Rural, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Ana Beatriz Devantier Henzel

Graduanda em Biologia da Universidade Federal de Pelotas, bolsista de de Iniciação científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do RS.

Ana Cristina Richter Krolow

Farmacêutica e bioquímica, doutora em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

André Rocha de Camargo

Engenheiro-agrônomo, especialista em Agroecologia, colaborador da Arede, Tucunduva, RS.

Andréa Denise Hildebrandt Noronha

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

Antônio Davi Vaz Lima

Engenheiro-agrônomo, mestrando em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

Artur Ramos Molina

Graduando em Biologia, Universidade Federal de Pelotas, bolsista de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico, CNPq.

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.

Daiana Fonseca Bierhals

Engenheira ambiental e sanitária, bolsista de Desenvolvimento Tecnológico Industrial C, CNPq.

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 Clima Temperado, RS.

Fátima Giovana Tessmer Santin

Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, bolsista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Fernando Rogério Costa Gomes

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

Glauca 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.

Günter Timm Beskow

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pós-doutorando da Universidade Federal de Rio Grande, Campus São Lourenço do Sul, RS.

Gustavo Crizel Gomes

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pós-doutorando em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais, Universidade Federal de Pelotas, RS.

Gustavo Schiedeck

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

Henrique Noguez da Cunha

Geógrafo, mestre em Sensoriamento Remoto, doutorando em Geografia, Universidade Federal de Santa Maria, RS.

Hitalo Ruan Ferrazza Antunes

Graduando em Agronomia, Sociedade Educacional Três de Maio/RS, bolsista da Embrapa Clima Temperado, técnico da Arede, Santa Rosa, RS.

Irajá Ferreira Antunes

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

Jerri Teixeira Zanusso

Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, professor da Universidade Federal de Pelotas, RS.

José Maria Filippini-Alba

Bacharel em Química, doutor em Geoquímica, 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.

Luís Eduardo Corrêa Antunes

Engenheiro-agrônomo, doutor em Frutricultura, 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.

Maria do Carmo Bassols Raseira

Engenheira-agrônoma, doutora em Horticultura, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Martha Ferrugem Kaiser

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Pelotas, bolsista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Newiton da Silva Timm

Engenheiro agrícola, mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, RS.

Rérinton Joabel Pires de Oliveira

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

Rodrigo Cezar Franzon

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

Rosane Martinazzo

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

Rudinei De Marco

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

Thales Castilhos de Freitas

Graduando em Biologia, Universidade Federal de Pelotas, bolsista de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico, CNPq.

Thiago de Almeida Ollé

Graduando em Biologia, Universidade Federal de Pelotas, bolsista 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 da 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 XIII 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 a academia terão oportunidade de visualizar tecnologias voltadas para o combate da mortandade de abelhas, processamento da batata-doce, cultivo da noqueira-pecã, seguidor solar para energias renováveis, insumos alternativos para a fertilidade dos solos, além da apresentação da cultivar de milho BRS 015FB, húmus de minhoca como bioestimulante e fitoprotetor, contribuições do Projeto Quintais Orgânicos de Frutas, técnicas de restauração ecológica e frutas nativas do RS, todas como alternativa de renda dirigida para a agricultura familiar.

Certamente, trata-se de uma bela oportunidade para intercâmbios de conhecimentos e para 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

Estação Experimental Cascata

No dia 13 de janeiro de 2018, a Estação Experimental Cascata completou 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, que 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, o qual em 2018 está em sua XIII edição.

A realização do dia de campo e a publicação do presente documento fazem parte da estratégia de transferência de tecnologia da 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

Apicultura: a mortandade de abelhas e o zoneamento apícola para o Rio Grande do Sul	15
Cultivo da batata-doce: principais utilidades	21
Cultura da noz-pecã para a agricultura familiar: alternativa de diversificação de renda	25
Energias renováveis: seguidor solar e aumento da eficiência na captação de energia	30
Insumos para a agricultura familiar de base ecológica: manutenção do potencial produtivo dos solos	33
Milho: cultivar BRS 015FB e seu potencial para a panificação	36
Produção e uso de húmus de minhocas: propriedades bioestimulantes e fitoprotetoras.....	40
Quintais orgânicos de frutas: contribuição para a saúde e geração de renda familiar	44
Técnicas de restauração ecológica para a agricultura familiar: facilitando o atendimento à legislação	48
Frutas nativas do Rio Grande do Sul: alternativa de renda na agricultura familiar	53
Fruticultura: cultivar de amora-preta BRS Cainguá e técnicas de cultivo do mirtilo	58

Apicultura: a mortandade de abelhas e o zoneamento apícola para o Rio Grande do Sul

Luis Fernando Wolff; José Maria Filippini-Alba; Jerri Zanusso;
Thiago de Almeida Ollé

A grande mortandade de abelhas em nível global ocorrida na última década colocou em alarme a sociedade. Isso porque as abelhas representam o grupo de organismos mais importante para a polinização de milhares de espécies de plantas que produzem flores. Envolve abelhas e plantas silvestres e cultivadas, em uma relação equilibrada, resultante de mais de 20 milhões de anos de coevolução e mútuos benefícios, e são bioindicadoras de qualidade ambiental.

Denominada internacionalmente de *Colony Collapse Disorder* (CCD), a 'Síndrome do Desaparecimento de Colmeias' está associada ao desaparecimento de abelhas melíferas, ficando as colmeias despovoadas, e é o sinal de alerta mais importante da necessidade de equilíbrio entre os sistemas de produção agropecuária e a manutenção da saúde e qualidade ambiental. A CCD ocorre em muitas partes do planeta, sobretudo na Europa e Estados Unidos, onde é considerada uma grave ameaça à estabilidade econômica da apicultura comercial e das operações de polinização. Suas causas estão ligadas indiretamente a intoxicações por agrotóxicos, a novas patologias nos enxames, a manejos inadequados por parte dos apicultores e a deficiências nutricionais.

Nos apiários brasileiros, os sinais da mortandade de abelhas são muito evidentes e alarmantes, mas ligados especialmente ao uso de agrotóxicos, uma vez que nas colmeias são encontradas abelhas mortas por intoxicação, sobretudo por neonicotinoides e afins. Outros fatores, porém, também estão associados à perda de colmeias em nosso território, em especial o progresso de enfermidades entre os enxames e o desequilíbrio alimentar e nutricional, causado por maus manejos por parte dos apicultores e por desequilíbrios climáticos que afetam o regime fenológico das floradas de valor apícola.

O avanço das enfermidades, entretanto, está inegavelmente ligado aos outros dois fatores observados: a intoxicação não aguda por agrotóxicos (doses sub-letais, efeitos de fungicidas sobre microrganismos associados à conservação do pólen e à saúde das abelhas, efeitos de herbicidas sobre a fisiologia, comportamento e cibernética das abelhas) e o desequilíbrio nutricional dos enxames.

Como ferramenta de gestão para apicultores, apicultoras e extensionistas, o zoneamento apícola para o Rio Grande do Sul (Tabela 1) permite a escolha dos melhores lugares para a instalação dos apiários, evitando a mortalidade de abelhas e favorecendo o desenvolvimento dos enxames e as boas safras apícolas. É uma demanda concreta da 'Política Estadual para o Desenvolvimento e Expansão da Apicultura e Meliponicultura' e do 'Programa Estadual de Incentivo à Apicultura e Meliponicultura', da Câmara Setorial da Apicultura e Meliponicultura do Rio Grande do Sul e da Federação Apícola do Rio Grande do Sul, instâncias de representação e influência na tomada de decisões e apoio a políticas públicas ligadas à cadeia produtiva do mel no estado. Colabora com a profissionalização do setor e o êxito da cadeia apícola, bem como com a redução da mortalidade de abelhas no estado.

Foto: P. Lanzetta



Figura 1. Abelha coletando néctar e pólen em floração de aroeira cinzenta.

Tabela 1. Valores de área ocupados pelas diversas classes de cobertura e uso da terra conforme o Zoneamento Agroecológico Florístico para apicultura no Bioma Mata Atlântica, RS, Brasil.

Categories de classificação	Classes de coberturas ou usos da terra	Área absoluta (ha)	Área relativa (%)
Recomendável	Floresta Ombrófila Mista	519.405	4,95
R	Floresta Ombrófila Densa	84.118	0,80
R	Floresta Estacional Decidual	877.161	8,35
R	Floresta Estacional Semidecidual	77.800	0,71
R	Estepe e Savana	1.328.400	12,62
R	Ecótonos (continuação entre classes)	23.612	0,22
R	Vegetação secundária e áreas indiscriminadas	1.634	0,02
Subtotal	Áreas Recomendáveis	2.912.130	27,67
Pouco Recomendável	Pecuária	179.493	1,71
PR	Agropecuária	1.587.808	15,12
Subtotal	Áreas Pouco Recomendáveis	1.767.301	16,83
Não Recomendável	Agricultura	3.920.649	37,34
NR	Reflorestamento	35.891	0,34
NR	Áreas Urbanas	30.049	0,29
NR	Áreas Degradadas por mineração	23	0,00
NR	Estradas Asfaltadas	1.764.372	16,5
NR	Corpos d'Água	67.810	0,75
PR	Formações Pioneiras	876	0,01
Subtotal	Áreas Não Recomendáveis	5.819.670	55,50
Total	Área Bioma Mata Atlântica, RS	10.499.101	100,00

R: Recomendável; PR: Pouco Recomendável; NR; Não Recomendável.

Como ferramenta de gestão para o Estado do RS, o Zoneamento Apícola permite recomendações regionalizadas, por regiões fisiográficas, por zonas ecoclimáticas e por microrregiões, possibilitando melhor avaliação das recomendações tecnológicas e permitindo análise da integração dessas ao sistema de produção de mel em cada área delineada. O presente trabalho se insere no contexto do projeto 'Qualificação da Produção de Mel e Polinização na região Sul do Rio Grande do Sul' (Qualimel), e considera os dados de cobertura e de uso da terra do projeto 'Remanescentes do Bioma Mata Atlântica' e informações do meio físico em formato digital, integrados

em ambiente SIG para determinar as áreas com aptidões consideradas Recomendável, Pouco Recomendável ou Não Recomendável (Tabela 2).

Tabela 2. Valores de área ocupados pelas diversas classes de cobertura e uso da terra conforme o Zoneamento Agroecológico Florístico para apicultura no Bioma Pampa, RS, Brasil.

Categories de classificação	Classes de coberturas ou usos da terra	Área absoluta (ha)	Área relativa (%)
Recomendável	Estepe	225.6633	12,70
R	Savana Estépica	323.4226	18,10
R	Floresta Estacional Decidual	64.0340	3,60
R	Floresta Estac. Semidecidual	15.8425	0,90
R	Floresta 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
NR	Áreas Degradadas por 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

R: Recomendável; PR: Pouco Recomendável; NR: Não Recomendável.

Na Figura 2, tem-se as distribuições espaciais de cada categoria de classificação de valor apícola. Nota-se a proximidade entre a categoria Recomendável (R), em coloração verde-escuro, e a categoria Pouco Recomendável (PR), em verde-claro. A categoria Não Recomendável (NR), por outro lado, está representada em coloração alaranjada.

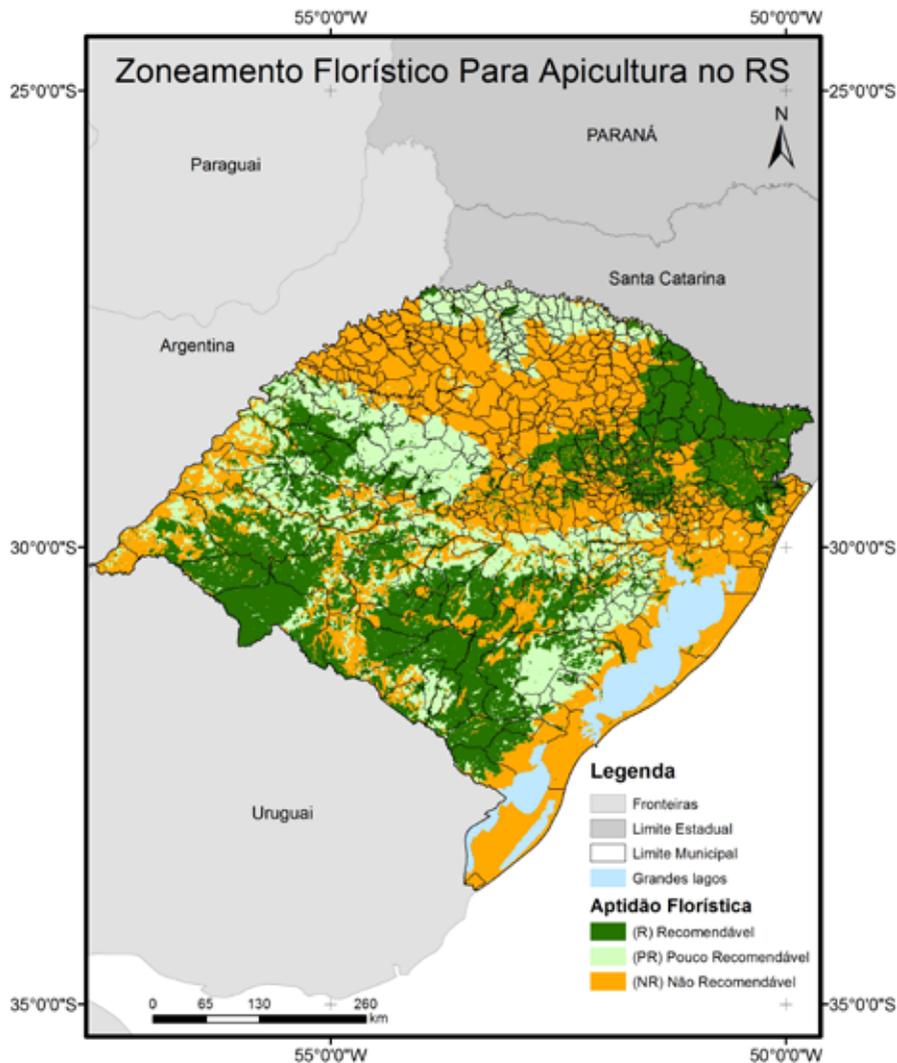


Figura 2. Classes de cobertura e uso da terra conforme o zoneamento agroecológico florístico para apicultura no Rio Grande do Sul.

Na extensão no Bioma Mata Atlântica no RS, as áreas recomendáveis à apicultura (2.912.130 ha, 27,67% do bioma), somadas às áreas intermediárias (1.767.301 ha, 16,83%), equivalem a 4.679.431 ha, 44,50% do Bioma Mata Atlântica no RS. No Bioma Pampa, as áreas recomendáveis (6.292.112

ha, 35,31% do bioma), somadas às áreas intermediárias (5.740.935 ha, 32,20%), abarcam 12.033.047 ha, 67,51% do Bioma Pampa.

Os cálculos de valores de área ocupada pelas diversas classes de cobertura e uso do solo no RS foram realizados individualmente para cada município dos biomas Mata Atlântica e Pampa no RS. Seus valores de área e categorias de classificação para apicultura estão apresentados com detalhes nas publicações *Zoneamento Agroecológico Florístico para Apicultura e Meliponicultura no Bioma Mata Atlântica no RS* e *Zoneamento Agroecológico Florístico para Apicultura e Meliponicultura no Bioma Pampa*, ambas disponíveis gratuitamente no site da Embrapa.

Várias práticas para minimizar o efeito dos agrotóxicos sobre as abelhas poderiam ser adotadas pelos agricultores convencionais, tais como: aplicar agrotóxicos apenas no momento certo; aplicar inteligentemente, estudando e conhecendo a cultura, o inseto a ser controlado, o produto químico e a tecnologia de aplicação; aplicar com eficiência, obtendo bom resultado com o mínimo impacto sobre os insetos polinizadores.

Isso sem falar na adoção de práticas agroecológicas ou orgânicas de produção de alimentos, favorecendo a saúde dos cultivos e garantindo a sobrevivência das abelhas e demais organismos benéficos. Em vez de combater os sintomas das doenças ou pragas, os agricultores podem optar por evitar os desequilíbrios no cultivo e corrigir as suas causas, favorecendo o trabalho dos apicultores e resguardando a saúde das famílias e a sustentabilidade dos estabelecimentos rurais.

Cultivo da batata-doce: principais utilidades

Luis Antônio Suita de Castro; Andréa Denise Hildebrandt Noronha

Embora o principal uso da batata-doce esteja relacionado à alimentação humana, no consumo das raízes cozidas ou assadas, também são exploradas variações como, por exemplo, o uso das ramas na alimentação, a produção de chips, granulados e farinhas biofortificadas, além do uso no setor agroenergético (etanol) e na produção comercial de ração animal, em que é transformada, indiretamente, em carne, leite e ovos. Para todos esses segmentos, existem tecnologias e matéria-prima disponível. Países como a China utilizam em torno de 30% de farinha de batata-doce na produção de pães. No Brasil, normalmente a batata-doce é cultivada visando à subsistência dos produtores, e o excedente é comercializado em mercados locais ou exportado para estados não produtores.

A maioria da batata-doce produzida é comercializada na forma *in natura*, mas pode ser transformada em outros produtos com agregação de valor, como, por exemplo, a farinha, que atualmente está sendo demandada como alimento saudável, sem glúten. Essa alternativa rentabiliza a cadeia produtiva e pode contribuir para um maior consumo na dieta humana, por constituir uma excelente fonte de nutrientes e, especialmente, fonte de energia. Isso se deve à sua concentração de carboidratos, sais minerais, vitaminas A e C, complexo B, metionina, cálcio, ferro, magnésio, potássio, manganês, cobre e zinco, sendo que as variedades biofortificadas contêm altas taxas de carotenoides (provitamina A) e antocianinas, o que caracteriza as batatas com polpas alaranjadas e roxas, respectivamente.

Por ser rústica, de fácil cultivo e de ampla abrangência climática e geográfica, são poucos os investimentos realizados em pesquisas, mas também pelos produtores. Esses minimizam os investimentos necessários aos cultivos, não realizando tratamentos culturais adequados, utilizando mudas sem procedência e com alta carga de enfermidades, acumulada durante anos de plantios sucessivos de ramas e raízes contaminadas. Há necessidade de se melhor valorizar essa cultura, em que tudo é aproveitado, desde folhas, talos e raízes. Na alimentação humana, além do uso tradicional na culinária, a batata-doce é usada para produção de conservas, chips, compotas, pães, doces, massas, sorvetes, bebidas alcoólicas e não alcoólicas, entre outros.

Foto: Luis de Castro.



Figura 1. Doces e granulados produzidos com batata-doce.

Para a culinária, as variações de padrões das batatas-doces permitem criar pratos extremamente saborosos e nutritivos. A cor da casca varia do branco, creme, alaranjado até a roxo-escuro, podendo apresentar mesclas e variações na cor de fundo. A cor da polpa varia também do branco ao roxo-escuro, podendo apresentar mesclas e anéis em cores e tonalidades diferentes. Entretanto, ainda é pouco utilizado esse potencial na culinária caseira, mostrando melhores resultados nos grandes restaurantes ou por cozinheiros renomados.

As preferências de mercado são pouco conhecidas. Os consumidores gaúchos preferem as batatas-doces com cor da casca creme ou rosada, tamanho pequeno a médio, formato redondo alongado, com baixo índice de defeitos. O sabor deve ser característico, com boa doçura e com polpa cremosa nas tonalidades creme ou alaranjada. No Estado de São Paulo,

a preferência está relacionada à cor da casca, que deve ser avermelhada tendendo ao roxo com polpa clara (creme).



Foto: Luis de Castro.

Figura 2. Aparência da casca em raízes de batata doce.

Outro potencial que a cultura apresenta e que tem movimentado o setor agrícola é a produção de álcool de batata-doce. Constitui ainda um setor em aberto, no qual muito ainda tem de ser feito, entretanto, as perspectivas são excelentes. Todo o álcool fino de batata-doce, utilizado na indústria farmacêutica nacional, é importado. Uma tonelada de cana produz 80 litros de etanol, enquanto que a mesma quantidade de batata-doce produz 158 litros. Algumas experiências já estão sendo realizadas com sucesso. Várias pesquisas estão sendo realizadas nesse sentido e muitos produtores começam investir no setor.

A Embrapa Clima Temperado registrou até o presente cinco cultivares de batata-doce. 'BRS Amélia', 'BRS Cuia' e 'BRS Rubisso', com a finalidade principal para consumo de mesa. As cultivares 'BRS FEPAGRO Viola' e 'BRS Gaita' apresentam dupla finalidade, ou seja, embora sejam destinadas à produção de álcool, podem ser utilizadas também na alimentação humana e animal.



Figura 3. Aspecto das mudas de batata-doce que podem ser adquiridas de viveiristas credenciados.

Como alerta ao produtor, considera-se fundamental uso de mudas de alta sanidade para o sucesso do empreendimento. Mudanças de variedades locais, colhidas em vizinhos e/ou parentes, ou mesmo aquelas que estão sendo utilizadas na propriedade durante vários anos, são inadequadas, pois geralmente estão contaminadas por enfermidades que causam sérios prejuízos à produção.

Cultura da noz-pecã para a agricultura familiar: alternativa de diversificação de renda

Rudinei De Marco; Antônio Davi Vaz Lima; Carlos Roberto Martins

A noqueira-pecã (*Carya illinoensis*) é uma espécie frutífera nativa dos Estados Unidos e do México. No entanto, tem se adaptado às condições edafoclimáticas brasileiras, especialmente na região Sul do País.

Essa cultura pode ser considerada uma ótima alternativa para diversificação produtiva de pequenas propriedades familiares, por ter boa adaptação, possuir época de colheita (maio/junho) diferente da maioria das outras culturas, pela facilidade de armazenamento dos frutos, e por ser uma espécie perene, com longevidade de produção e menor demanda de mão de obra, quando comparada a outras frutíferas (principalmente na fase adulta). Além disso, tem despertado interesse dos produtores pela possibilidade de inserção em sistema de consórcio com pastagens, culturas anuais (Figura 1), outras frutíferas ou criações. A rentabilidade da cultura também tem sido um bom incentivador ao cultivo de noqueira-pecã.

A produção inicia a partir do quarto ano de implantação, com considerável retorno financeiro a partir do sexto a sétimo ano, dependendo da cultivar e manejo adotado. O pomar pode ser explorado economicamente durante 30 a 60 anos, com baixo custo de produção, apresentando um excelente custo-benefício. 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.

Além da diversificação, para agregar renda na propriedade, esse fruto pode também servir de suprimento de uso próprio (alimentação da família).

O cultivo da noqueira-pecã se concentra principalmente para a produção de frutos para o consumo in natura ou processado, mas também sua árvore pode ser utilizada para fornecimento de sombra, melhorando o conforto térmico de animais (pastagens, chiqueiro, aviários), para exploração de madeira e ornamentação.



Figura 1. Consórcio de nogueira-pecã com milho e bovino de corte.

Regiões de cultivo: o cultivo da nogueira-pecã compreende as regiões Sul e Sudeste. Entretanto, o Rio Grande do Sul se destaca pela área de cultivo, produção e inserção de agroindústrias responsáveis pelo processamento dos frutos e produção de mudas.

Exigências climáticas: a nogueira-pecã necessita de acúmulo de horas de frio (temperaturas inferiores a 7,2 °C), que varia de acordo com a cultivar. Assim, em anos agrícolas com total de horas de frio inferior ao mínimo exigido, pode haver baixa porcentagem e irregularidade da brotação e, conseqüentemente, redução da produção. No Rio Grande do Sul, tem se obtido boa produção em regiões com aproximadamente 200 horas acumuladas.

A umidade relativa do ar acima de 80% compromete a polinização, que é realizada pelo vento (anemófila). Dessa forma, devem ser evitados locais com essas características.

Períodos de estiagem (15 a 20 dias de seca), durante o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, podem ocasionar a queda das nozes, nozes mal preenchidas e de menor tamanho. O fornecimento artificial de água às plantas, via irrigação, deve ser uma prática essencial para se garantir boa produtividade.

A nogueira-pecã necessita de alta intensidade de radiação solar. A realização de podas para a entrada de luz no interior da copa e a retirada (desbastes) de plantas é necessária em pomares adensados.

Condições de solo: a nogueira-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 a 6,5. A planta não tolera solos encharcados e mal drenados. Solos rasos também devem ser evitados.

Implantação do pomar: o preparo do solo deve ser realizado no mínimo três meses antes do plantio, juntamente com a correção das deficiências de fósforo, potássio e de pH. Sempre que possível, o preparo do solo deve ser em área total. As mudas devem ser tutoradas, até que as plantas estejam fortalecidas.

Espaçamento: os espaçamentos mais empregados são de 10 m x 10 m ou até espaçamentos maiores. Espaçamentos menores também podem ser implantados, no entanto, em pouco tempo será necessária a retirada de árvores, para se evitar a competição entre elas, ou a realização de podas das plantas, o que é dificultoso devido ao porte das árvores (Figura 2).



Foto: Rudinei De Marco.

Figura 2. Pomar de noqueira-pecã.

Mudas: devem ser enxertadas e adquiridas de viveiros registrados, com garantia de qualidade pelos órgãos de defesa sanitária vegetal do Estado do RS. As mudas podem ser adquiridas com raiz nua ou em embalagens plásticas.

Cultivares: atualmente, 41 cultivares estão registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). A escolha das cultivares é de fundamental importância, uma vez que a noqueira-pecã é uma planta monoica, com inflorescências masculinas e femininas na mesma planta. Porém, algumas cultivares amadurecem primeiro as inflorescências masculinas e outras as femininas. Por esse motivo, o pomar deve contar com

três a quatro cultivares polinizadoras. Além da sincronização da polinização, deve optar-se por cultivares com resistência a pragas e doenças, com bom rendimento da amêndoa (igual ou superior a 50%), precocidade, baixa alternância de produção, entre outros aspectos.

Manejo fitossanitário: a doença mais comum que ocorre na noqueira-pecã é a sarna (*Venturia effusa*). Caracteriza-se por apresentar lesões em pontos circulares, que podem se transformar em manchas maiores de tom escuro (Figura 3). Quando o ataque for severo, pode ocasionar perdas de até 100%.

Foto: Rudinei De Marco.



Figura 3. Sintomas da sarna em folhas e frutos de noz-pecã.

É importante ressaltar que, no Brasil, não há produtos químicos registrados para o controle da sarna da noqueira-pecã. No entanto, recomenda-se selecionar cultivares que possuam maior tolerância, eliminar partes das plantas com o sintoma da doença, e manter a copa arejada, com podas sistemáticas. Durante o inverno, recomenda-se também a utilização de calda sulfocálcica ou bordalesa nos troncos e galhos, objetivando a eliminação de inóculo.

Além da sarna, ocorrem outros problemas fitossanitários em menor escala, como a antracnose, fumagina e pestalotiopsis, como também outras doenças de solo e pós-colheita.

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

Colheita, secagem e armazenamento: normalmente a colheita inicia a partir de março e se estende até junho, dependendo da região e da cultivar. As nozes atingem a maturação fisiológica quando a cápsula se abre e começa a secar. A colheita pode ser realizada manualmente, coletando-se as nozes caídas naturalmente ao chão, ou derrubadas com auxílio de bambus utilizados para a derrubada dos frutos. Ou ainda, com equipamento acoplado ao trator denominado *shaker*, que é preso ao tronco da árvore e, por meio de trepidação, derruba as nozes. As nozes podem ser coletadas do chão 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% a 4%. O armazenamento das nozes deve ser realizado em embalagens que permitam a circulação de ar para prolongar sua vida útil.

Energias renováveis: seguidor solar e o aumento da eficiência na captação de energia

Carlos Reisser Jr.; Carlos Alberto B. Medeiros

A possibilidade de se gerar energia elétrica na propriedade, permitida pela Resolução nº 482 da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), tem aumentado a procura e a instalação de equipamentos de geração de energia renovável, especialmente módulos fotovoltaicos (painéis solares) conectados na rede elétrica, ou seja, como geração distribuída (GD).

Um dos fatores a ser levado em conta na adoção dessa tecnologia é o elevado custo de implantação, o qual, apesar de vir reduzindo nos últimos anos, sempre influi na hora de se tomar uma decisão. A geração de energia na propriedade pode ser uma nova fonte de renda importante, visto que os gastos com energia são reduzidos de forma considerável, e para isso não há necessidade de mão de obra.

Para que o retorno do investimento seja rápido, é importante que o equipamento seja o mais eficiente possível e, para isso, sua adequada instalação é muito importante. A inclinação correta dos painéis é um fator que deve ser observado. Inclinação semelhante à latitude do local é a mais indicada, mas painéis que possam acompanhar a movimentação solar prometem maximizar a eficiência do sistema.

Tem-se observado que o rendimento dos painéis fotovoltaicos é reduzido com o aumento da temperatura e com a inclinação solar. O aquecimento ocorre no período de maior insolação (meses perto do verão), e durante o período de menor insolação o rendimento é reduzido pelo aumento da inclinação solar.

Com objetivo de aumentar a eficiência dos painéis solares, existem sistemas de inclinação móvel, ou ‘seguidores solares’ ou ainda *trackers*, os quais seguem o movimento do sol no sentido de manter a face do painel o mais perpendicular possível aos raios do sol durante a maior parte do dia (Figura 1).

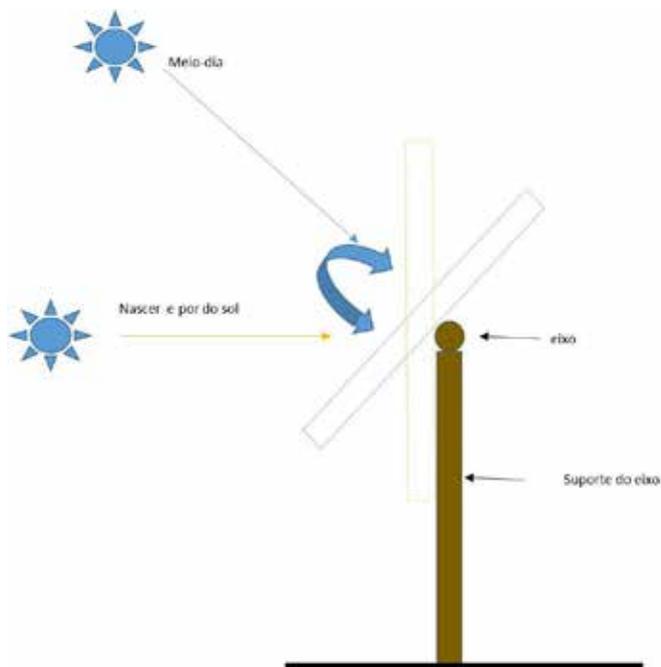


Figura 1. Esquema de movimentação do módulo solar ao longo do dia.

Essas diferenças são fundamentais para a determinação da viabilidade econômica do equipamento. Se o ganho econômico for muito pequeno em relação ao investimento, o tempo de retorno se tornará muito grande, podendo até ser maior do que a vida útil dos equipamentos. Fatores como manutenção e funcionalidade também são fundamentais na avaliação econômica do investimento.

Tabela 1. Variação anual da produtividade do sistema seguidor solar comparada com a do sistema fixo.

Mês	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Variação	17	30	17	8	-5	-7	0	9	13	21	23	28

O trabalho a ser desenvolvido será a comparação do sistema seguidor automático solar, que consiste em um sensor de posição solar acoplado a um pequeno motor elétrico, que, por meio de engrenagens, movimenta todo o painel solar, constituído de seis placas fotovoltaicas (Figura 2).

Foto: Carlos Reisser



Figura 2. Sistema de geração de energia elétrica fotovoltaica com sistema seguidor solar instalado na Embrapa, EEC. Pelotas-RS, 2018.

O movimento segue a altura solar desde o nascer do dia, quando o painel fica na sua posição mais vertical, até o meio-dia, quando esse alcança sua maior inclinação horizontal (Figura 1). A orientação do painel é para o norte, igual ao painel fixo localizado na Estação Experimental Cascata (EEC). Junto a esse painel, também existe uma estação meteorológica automática para registrar os dados de temperatura e umidade relativa do ar, radiação solar, e velocidade do vento.

Esse trabalho visa avaliar a eficiência do sistema, sua funcionalidade, duração, e comparação com sistemas fixos, para que se possa oferecer aos interessados nessa tecnologia orientações seguras sobre a viabilidade dos sistemas seguidores solares para a região Sul do Brasil.

Insumos para a agricultura familiar de base ecológica: sustentabilidade do potencial produtivo dos solos e dos cultivos

Carlos Augusto Posser Silveira; Adilson Luís Bamberg; César Bauer Gomes; Gláucia de Figueiredo Nachtigal; Rosane Martinazzo

A agricultura atual vem sendo muito questionada sobre a maneira como os alimentos são produzidos. De tal modo que sistemas de produção mais limpos, caso da agricultura de base ecológica, têm despertado interesse dos diversos atores envolvidos. Porém, muitos desafios são entraves para adoção tanto em pequena quanto em larga escala. Concretamente, a demanda por insumos mais limpos, adequados aos diversos sistemas de produção, não tem sido atendida, embora existam inúmeras ações de pesquisa com foco nesse tipo de soluções tecnológicas. Isso se evidencia pelo baixo licenciamento de tecnologias dessa natureza junto aos órgãos regulamentadores. Como consequência, os agricultores esbarram na carência de insumos eficientes, seja para a obtenção de produtividades econômica e ambientalmente sustentáveis, manutenção da fertilidade do solo e nutrição adequada das plantas e/ou para manejo de pragas e doenças.

Em relação ao aspecto fitossanitário, atualmente existem 103 produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) com uso aprovado para a agricultura orgânica, dos quais: 44 produtos são agentes biológicos de controle (definidos como parasitoides ou predadores) com efeito inseticida, e outros 4 com efeito acaricida; 29 são agentes microbiológicos de controle (definidos como microrganismos) com ação inseticida, 16 apresentam ação inseticida e acaricida, 2 têm ação fungicida e, por fim, outros 3 apresentam ação nematicida. Há ainda, três registros para óleo da planta *Azadirachta indica*, com ação inseticida e fungicida, e uma isca vegetal à base da planta *Tephrosia candida*, com ação formicida, além de um produto, de origem inorgânica, registrado como inseticida.

Por outro lado, em relação ao aspecto nutrição de plantas via simbiose, a maioria dos inoculantes consiste em bactérias nitrificantes destinadas ao aporte de nitrogênio para plantas de diversas espécies, deixando um vazio tecnológico para outros microrganismos, notoriamente fúngicos, capazes de atuar na promoção do crescimento por outras vias de interação com a planta-alvo. Para esse tipo de microrganismo, a turfa tem sido o material empregado como suporte. Tal suporte consiste em recurso natural não renovável, o que justifica a busca por alternativas. Suporte microbiano é definido

como material excipiente e esterilizado, livre de contaminantes, segundo os limites estabelecidos, que acompanha os microrganismos e tem a função de suportar ou nutrir, ou ambas as funções, o crescimento e a sobrevivência desses microrganismos, facilitando a sua aplicação. As rochas moídas, por não agredirem o meio ambiente e apresentarem algum grau de eficiência agrônômica, estão sendo avaliadas como suporte para a veiculação de microrganismos benéficos, em especial os promotores de crescimento de plantas.

No que se refere ao aspecto insumos para fertilidade do solo e nutrição de plantas, propriamente ditos, desde 2016, quando se estabeleceram os critérios para o registro de rochas moídas na categoria de remineralizadores de solo, a Embrapa Clima Temperado tem desenvolvido ações de pesquisa, no âmbito do Núcleo de Insumos, visando o desenvolvimento de matrizes fertilizantes complexas que combinem matérias-primas regionais, sejam minerais, orgânicas e/ou biológicas, no intuito de obter novos insumos, eficientes e adequados à agricultura de base ecológica.

Nesse sentido, a prospecção de agrominerais regionais, de fontes orgânicas bem como de microrganismos benéficos, é atividade de maior importância. Além da prospecção, outra ação forte do Núcleo está relacionada ao desenvolvimento de produtos, com foco na facilitação de aplicação (granulação e/ou peletização), na possibilidade de misturas entre matérias-primas de diversas naturezas (por exemplo, fontes orgânicas e minerais), no aumento da eficiência de uso dos nutrientes e, finalmente, na inserção de características especiais ao produto final (por exemplo, na incorporação de microrganismos com capacidade de promoção de crescimento de plantas e/ou no biocontrole de pragas e doenças). Tais ações visam desenvolver insumos eficientes e adequados à agricultura de base ecológica, que apresentem facilidade de inserção nos sistemas de produção (Figura 1).



Figura 1. Desenvolvimento de insumos voltados à agricultura de base ecológica, visando facilitar sua aplicação e inserção nos sistemas de produção.

Milho: cultivar BRS 015FB e seu potencial para a panificação

Eberson Diedrich Eicholz; Gilberto Bevilaqua; Irajá Ferreira Antunes; Ana Cristina Richter Krolow; Newton da Silva Timm

A cultivar de milho 'BRS 015FB' (Figura 1 e Tabela 1) é oriunda de acesso coletado em São José do Norte, RS, ainda na década de 1990. Da população original, foram selecionadas mais de 100 progênies que, combinadas, deram origem à variedade.

Fotos: Lirio Reichert.



Figura 1. Cultivar de milho BRS 015FB. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2018.

A população original provém de descendentes de açorianos, instalados no Litoral Sul do Rio Grande do Sul, que mantiveram o hábito de consumir diversos pratos cuja base era uma variedade de milho de grãos brancos e constituição farinácea. O referido milho, em muitos casos, ainda faz parte da culinária regional. O estabelecimento aconteceu desde a Ilha de Santa Catarina até os municípios de São José do Norte e Rio Grande, no Rio Grande do Sul. Além disso, a região formada pela estreita faixa litorânea possibilitou o isolamento natural para que a variedade mantivesse suas características mais marcantes.

As condições ambientais da região, com ventos fortes e ausência de barreiras físicas para amenizá-los, bem com solos rasos e arenosos foram fatores

determinantes na seleção natural, da qual resultaram plantas baixas, com baixa inserção de espigas, sadias e com bom sistema radicular.

Tabela 1. Características agrônômicas da cultivar BRS 015FB. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2018.

Descrição	
Tipo de cultivar	Variedade de polinização aberta
Tipo de grão	Semiduro e farináceo
Cor do grão	Branco
Ciclo	Precoce
Da emergência ao pendoamento	65 dias
Estatura média das plantas	210 cm
Altura média das espigas	105 cm
Produtividade média de grãos	5 mil kg / ha
População de plantas (recomendada)	50 mil plantas/hectare
Região de adaptação	RS
Indicação de uso	Grãos, farinha e milho verde
Reação às principais doenças	Tolerante

No mercado de alimentação humana, essa variedade torna-se importante, pois – como todo milho – não possui glúten e sua farinha possui coloração branca, que pode ser utilizada para substituir a farinha de trigo, a mais empregada em panificação no Brasil. A doença celíaca, ocasionada por intolerância ou alergia ao glúten, afeta em torno de 2 milhões de pessoas no Brasil, embora a maioria dessas pessoas ainda viva sem diagnóstico. Estudos internacionais apontam que 1% da população mundial é celíaca, e o único tratamento conhecido até o momento é a dieta totalmente sem glúten, de forma permanente.

A cultivar BRS 015FB de grãos brancos e amiláceos apresenta melhor rendimento de moinho. Mesmo na forma integral, sua farinha apresenta coloração branca, similar às farinhas de grãos de trigo, sendo diferente das farinhas de grãos de milho tradicionais. Essa característica torna os pães de milho de cor mais branca, o que normalmente apresenta maior aceitabilidade junto aos consumidores.

A farinha desse milho tem capacidade de absorção de água de aproximadamente três vezes, e capacidade de absorção de óleo de aproximadamente duas vezes em relação ao seu peso inicial. A Figura 2 mostra a diferença na

coloração entre pães feitos com farinha de milho (50% na mistura com farinha de trigo) da cultivar BRS 015FB (A), e da cultivar BRS 022SE – Santa Eulália (B), que possui características similares aos milhos tradicionais (pericarpo amarelo e endosperma semiduro).

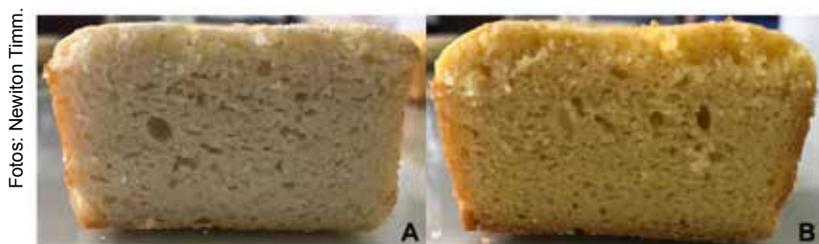


Figura 2. Comparação de cor entre os pães das cultivares de milho BRS 015FB (A) e BRS 022SE (B). Labgrãos, Pelotas, 2018.

O amido (maisena) do cultivar BRS 015FB possui coloração branca e pode apresentar rendimento de extração de amido maior (aproximadamente 40%) do que as cultivares tradicionais, devido à constituição do endosperma ser completamente farinácea. Nesse tipo de endosperma, os grânulos de amido estão menos compactados que as proteínas, o que facilita a extração.

O amido de milho é comumente empregado na fabricação de tortas doces e salgadas, pavês, muffins, arroz doce, manjar, biscoitos salgados e doces, bolos salgados e doces, escondidinho e molhos, entre outros produtos.

De acordo com a Tabela 2, pode-se verificar que essa cultivar apresenta teores de umidade, gordura, proteína, fibra bruta e cinzas similares aos das cultivares de milhos tradicionais apresentadas em publicações diversas. Nessa tabela, verifica-se que os teores de proteínas, gordura e fibra bruta correspondem a 12%, 8% e 11%, respectivamente, das necessidades diárias recomendadas para adultos saudáveis, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

Analisando-se os dados referentes aos minerais (Tabela 2), identificamos que 100 g do milho BRS 015FB correspondem, segundo a tabela de Ingestão Diária Recomendada para adultos (IDR), da Anvisa, a 2,8% das necessidades de ingestão de cálcio, 106% de magnésio, 12% de fósforo, 31% de ferro, 41% de manganês e 22% de cobre.

Tabela 2. Composição centesimal e mineral da cultivar BRS 015FB. Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2018.

Milho BRS 015FB moído	Unidade	Teor
Umidade	%	11,97
Matéria Seca	%	88,03
Lipídeos	%	4,52
Fibra bruta	%	2,91
Proteínas	%	9,01
Cinzas	%	1,46
Minerais		
Macroelementos	g/kg	
Cálcio		0,28
Magnésio		2,77
Potássio		4,17
Fósforo		0,87
Microelementos	mg/kg	
Cobre		2,04
Ferro		44,93
Manganês		90,63
Zinco		28,93

Produção e uso do húmus de minhoca: propriedades bioestimulantes e fitoprotetoras

Gustavo Schiedeck

O húmus de minhoca é tradicionalmente reconhecido pelos agricultores como um ótimo fertilizante, sendo utilizado nos mais diversos cultivos, desde fruteiras até hortaliças. Se, por um lado, a construção de um minhocário não requer muito investimento e sua condução até obter o húmus é relativamente simples (Figura 1), muitas dúvidas ainda existem quanto à recomendação de uso. Em outras palavras, o quanto deve ser aplicado por área cultivada?

Nesse sentido, é importante se fazer uma reflexão sobre como é realizada a recomendação dos adubos orgânicos de forma geral. Basicamente, realiza-se uma análise do solo e verifica-se seus teores de nutrientes, com ênfase ao nitrogênio (N), o fósforo (P) e o potássio (K), verificando-se também a necessidade de nutrientes de uma determinada espécie que se deseja cultivar. A diferença entre o que já existe de nutrientes no solo e a necessidade da planta é o que deve ser completado pelo adubo orgânico mediante a quantidade recomendada.

Mas é preciso prestar atenção em alguns aspectos. Vamos usar um exemplo: uma hortaliça qualquer necessita ser adubada com 120 kg de N por hectare. Se um agricultor quiser usar adubo mineral para adubar a planta, ele irá precisar de 270 kg de ureia, ou seja, cerca de seis (6) sacos de 50 kg. Mas se o agricultor produz húmus de minhoca na sua propriedade e esse húmus tiver 1,5% de N e 50% de umidade, para fazer uma adubação equivalente à ureia, ele precisará de 80 toneladas. Se for comprar fora da propriedade, isso representa mais de 13 caminhões de 6 (seis) toneladas de capacidade! Com esse pequeno exemplo, nos resta responder algumas questões simples, mas fundamentais:

1. Quem consegue produzir tanto húmus de minhoca?
2. Quem consegue comprar tanta quantidade?
3. Quem consegue aplicar toda essa quantidade na área de cultivo?

A partir desses números, é possível afirmar que essa lógica de recomendação de aplicação de adubos orgânicos inviabiliza seu uso pelos agricultores familiares. Também não é muito difícil perceber que, de acordo com a recomendação atual, a grande maioria dos agricultores que usam apenas

adubos orgânicos está fornecendo para as plantas uma quantidade muito menor de nutrientes do que elas precisariam para crescer e produzir.



Figura 1. Produção de húmus líquido.

Entretanto, mesmo disponibilizando menos nutrientes, muitos desses agricultores relatam resultados bastante satisfatórios em seus cultivos, tanto em produtividade quanto em perdas por ataque de insetos e doenças. Ou seja, apenas os nutrientes não são suficientes para explicar os resultados, quando os agricultores utilizam o húmus de minhoca.

A ciência moderna tem ajudado a compreender como isso ocorre. O húmus de minhoca é um material altamente complexo, formado pela mistura de substâncias orgânicas e microrganismos capazes de compensar os baixos teores de nutrientes. O húmus de minhoca possui hormônios vegetais, enzimas e outros compostos húmicos capazes de estimular o desenvolvimento das plantas. Por sua vez, enquanto alguns microrganismos, como as micorrizas se associam às raízes das plantas e aumentam sua capacidade de absorver os nutrientes disponíveis no solo, outros, como *Bacillus*, *Pseudomonas* e *Trichoderma*, atuam reduzindo os danos provocados por patógenos ou induzindo a formação de defesas nas próprias plantas.

Dentro desse contexto, o húmus de minhoca deixa de ser visto como um simples fertilizante e passa a ser compreendido como um verdadeiro bioestimulante e fitoprotetor. Mas para que essas propriedades se materializem no dia a dia dos agricultores familiares, é necessário associar seu uso a outras práticas importantes. Os nutrientes necessários aos cultivos, em especial o N, deverão ser supridos mediante adubação verde com leguminosas, enquanto o húmus de minhoca deverá ser aplicado como um acelerador dos processos biológicos do solo. De uma forma didática, podemos comparar com os ingredientes necessários à fabricação de um pão: enquanto a adu-

bação verde equivale em quantidade à farinha, o húmus de minhoca cumpre o papel do fermento, sem o qual o pão não cresce.

Contudo, mesmo que seja possível reduzir substancialmente a quantidade de húmus de minhoca, sua aplicação sempre será um limitador nas propriedades onde a mão de obra é pouca. Uma das mais simples estratégias para resolver esse problema é o uso do húmus líquido, que possibilita sua aplicação pelo sistema de irrigação ou mesmo com regadores manuais (Figura 2).

Fotos: Gustavo Schliebeck.



Figura 2. Dispositivo Venturi para aplicação pelo sistema de irrigação.

Para produzir o húmus líquido, são colocados cerca de 10 kg a 20 kg de húmus de minhoca em uma sacola dupla de tecido *voile* (tecido usado na confecção de cortinas) para cada 100 L de água. Essa sacola funciona como um filtro que evita a liberação de partículas sólidas na água e o entupimento de bicos e mangueiras de irrigação. A sacola com o húmus é fechada e presa na borda do recipiente com água com um arame ou gancho, devendo ficar totalmente mergulhada, de forma semelhante a um saquinho de chá. Se o agricultor tiver algum equipamento para produzir ar dentro do recipiente com água, tal como um aerador de aquário, a ponta da mangueira poderá ser colocada dentro da sacola junto com o húmus. Esse aerador deverá ficar ligado por 24 horas, e após o húmus líquido poderá ser utilizado. Se não houver como aerar, o agricultor deve mexer a sacola com as mãos dentro da água por 1 ou 2 minutos durante dois ou três dias. Esse tempo é suficiente para que as substâncias, os microrganismos de interesse e alguns nutrientes passem para a água que será aplicada nos cultivos. O importante é que o húmus líquido deve ser preparado sempre que se for usar ou no máximo

em dois ou três dias após o preparo. Por conter microrganismos vivos, nunca deve ser armazenado em recipientes fechados para uso posterior.

Para se aplicar o húmus líquido junto com a água de irrigação, basta utilizar um tubo Venturi. Este tubo é um dispositivo que é ligado ao sistema de irrigação e que, através de uma pequena mangueira, aspira o húmus líquido diretamente do recipiente onde ele foi produzido.

A partir dessa nova compreensão sobre as propriedades bioestimulantes e fitoprotetoras do húmus de minhoca, e com auxílio de uma estratégia de aplicação mais simples e menos onerosa em mão de obra, se espera que os agricultores familiares se motivem na construção de minhocários em suas propriedades e trabalhem na perspectiva da reintrodução e manutenção da vida no solo.

Quintais Orgânicos de frutas: contribuição para a saúde e geração de renda familiar

Fernando Costa Gomes; Rérinton Joabel Pires de Oliveira

O Projeto Quintais Orgânicos de frutas, desenvolvido, atualmente, pela parceria Philip Morris Brasil e Embrapa, privilegia técnica e conceitualmente os princípios da produção de base ecológica, abordando questões econômicas, culturais, étnicas, ambientais, alimentares e medicinais.

Essa ação tem como objetivo contribuir para a sustentabilidade social, econômica e ambiental de públicos em situação de vulnerabilidade e de risco social, econômico e/ou alimentar, principalmente agricultores familiares (Figura 1), assentados da reforma agrária, comunidades indígenas, quilombolas, alunos de escolas rurais e urbanas e instituições assistencialistas.

Foto: Rérinton Oliveira.



Figura 1. Implantação de quintal em propriedade da família Lüdtkke, em Paraíso do Sul, RS.

Cada quintal é composto por 20 espécies de frutas, sendo 5 mudas de cada espécie, totalizando 100 plantas, escolhidas em função de suas características nutricionais e medicinais, e por se adaptarem bem aos solos e ao clima da região de clima temperado. As 100 plantas que integram cada quintal são constituídas pelas seguintes espécies de fruteiras de clima temperado

(50% delas nativas do Sul, estando algumas em vias de extinção): pêssego, figo, laranja, amora-preta, cereja-do-rio-grande, araçá vermelho, araçá amarelo, goiaba, caqui, pitanga, romã, tangerina, limão, guabiju, araticum, uvaia, videira, jaboticaba, guabiroba e butiá. Além das espécies frutíferas, são cultivados feijão e milho, três cultivares de batata-doce e a espécie forrageira ‘BRS Kurumi’ e, em 2018, foram incluídas doze espécies de plantas medicinais, totalizando 38 produtos cultivados no interior de cada quintal (Figura 2).



Foto: Rérinton Oliveira.

Figura 2. Implantação de quintal na sede da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS.

Destaca-se que, de 2004 a 2016, mediante a parceria com o Ministério Extraordinário da Segurança Alimentar (Mesa) e Eletrobras CGTEE, foram implantados 1.817 quintais e, com recursos do prêmio Finep de “Inovação em Tecnologia Social” (região Sul e nacional), de 2014 a 2017, foram implantados outros 274, totalizando 2.091 quintais implantados em 201 municípios, sendo 199 no Sul do Brasil e 2 (dois) no Uruguai; atingindo, assim, 63.845 beneficiários diretos, a saber: 3.356 agricultores assentados, 7.292 agricultores familiares, 41.083 alunos, 2.641 indígenas, 894 quilombolas e 8.579 pessoas de instituições assistencialistas (Figura 3).

O projeto tem os seguintes objetivos específicos:

- Validar a utilização de frutas, como estratégia para a segurança alimentar e nutricional, disponibilizando, com regularidade de oferta, durante todo o ano, frutas saudáveis, nutritivas e com propriedades funcionais.

- Validar a produção de raízes e grãos como estratégia para a segurança alimentar e nutricional, disponibilizando, com regularidade de oferta, alimentos saudáveis e nutritivos.
- Capacitar técnicos, agricultores familiares, assentados, comunidades quilombolas e indígenas, comunidade escolar (rural e urbana) nas técnicas de implantação e manutenção de quintais orgânicos.



Figura 3. Implantação de quintal no Instituto Estadual de Educação em Jaguari, RS.

- Capacitar agentes multiplicadores quanto à transformação das frutas em doces, sucos, conservas, polpas, etc., bem como no preparo e uso das plantas medicinais.
- Identificar, valorizar e intercambiar conhecimentos, saberes e espécies frutíferas, algumas em vias de extinção (frutas nativas).
- Promover o cuidado com o meio ambiente, desenvolvendo práticas seguras de produção e consumo, fomentando o manejo adequado e sustentável dos recursos naturais.
- Difundir e transferir as tecnologias pesquisadas e validadas na Embrapa e parceiros.
- Promover o desenvolvimento de valores, como solidariedade, respeito, compromisso, autoestima, trabalho em equipe e cooperação, enquanto pilares para a geração de emprego e renda.

As tecnologias desenvolvidas e aplicadas nesse projeto, tais como novas cultivares, implantação, manejo e produção de 38 espécies vegetais, conhecimento acerca de suas propriedades funcionais, do processo de verticalização ou da transformação e agregação de valor, deverão promover a inclusão social e produtiva de beneficiários, assim como viabilizar a geração de emprego e renda. Cada Quintal Orgânico constitui uma unidade demonstrativa (UD) ou de transferência de tecnologia (TT) dos produtos, processos e serviços gerados pela Embrapa e parceiros.

Para obter mais informações, consultar os links: projetoquintais.com.br; [facebook.com/projetoquintais](https://www.facebook.com/projetoquintais); www.boaspraticas.org.br/index.php/pt.

Técnicas de restauração ecológica para a agricultura familiar: facilitando o atendimento à legislação

Adalberto Koiti Miura; Ernestino de Souza Gomes Guarino; Letícia Penno de Sousa; Gustavo Crizel Gomes; Thales Castilhos de Freitas; Artur Ramos Molina; Günter Timm Beskow; Daiana Fonseca Bierhals; Ana Beatriz Devantier Henzel; Martha Ferrugem Kaiser, Henrique Noguez da Cunha

O déficit de vegetação nativa atual em Áreas de Proteção Permanente (APP) e Reserva Legal (RL) no Brasil gira em torno de 21 milhões de hectares. Com a aprovação da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, de Proteção da Vegetação Nativa (Novo Código Florestal), todo imóvel rural deve ser inscrito no Cadastro Ambiental Rural (CAR). Além de obrigatório, o CAR é requisito para as propriedades com déficits ambientais (área de vegetação nativa alterada após o dia 22 de julho de 2008) se habilitarem a participar do Programa de Regularização Ambiental (PRA). O PRA refere-se a um conjunto de ações que deverão ser implementadas pelos proprietários e posseiros rurais, tendo como premissa a existência de passivos ambientais descritos no CAR. Com base na adesão ao PRA, é estabelecido um termo de compromisso entre o proprietário, ou posseiro, e o órgão ambiental competente (Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMA, no RS), o qual deve compor o “Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas” (Prada). Nesse sentido, há necessidade de alternativas de restauração mais simples, eficientes e baratas, que tenham o potencial para contribuir com o setor rural para a superação desses desafios, o que tem implicado aumento da demanda por pesquisa e desenvolvimento nesse tema.

Este capítulo apresenta diferentes alternativas à agricultura familiar para adequação das propriedades à legislação ambiental vigente, com objetivo de indicar ao agricultor que é possível restaurar suas áreas de vegetação nativa degradada, com sistemas produtivos ou mesmo com baixo investimento, e ainda, com potencial de geração de renda e inclusão social.

Cortinas vegetais multipropósito: são sistemas predominantemente lineares, compostos por árvores e/ou arbustos, apresentando múltiplos objetivos, como modificar as condições ambientais das áreas protegidas, redirecionando e reduzindo ventos, atenuar ruídos e maus cheiros, e reduzir a erosão. As cortinas vegetais podem servir como corredores ecológicos, e como

fonte de alimento, lenha e madeira, funcionando como um sistema agroflorestal (SAF) linear (Figura 1).



Foto: Gustavo Crizel Gomes

Figura 1. Cortina vegetal composta por cipreste lusitânico, aroeira-mansa, aroeira-salsa e aroeira-mole e azaleia.

Sistemas agroflorestais (SAFs): são consórcios de cultivos agrícolas de ciclo anual com espécies perenes, como arbustos e árvores nativas ou exóticas, visando conciliar a produção agrícola com a conservação do meio ambiente, proporcionando benefícios para o agricultor e para o meio ambiente, implicando economia na compra de insumos sintéticos e agrotóxicos e aumento da biodiversidade de fauna e flora (Figura 2). Os SAFs podem ser uma alternativa para a adequação de áreas de Reserva Legal e, até mesmo, Áreas de Preservação Permanente em pequenas propriedades, desde que não haja supressão da vegetação, mantendo-se os parâmetros legais.

Foto: Henrique Noguez da Cunha



Figura 2. Vista aérea de um sistema agroflorestal biodiverso.

Técnicas de nucleação: embasa-se na 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. Essas estratégias são consideradas passivas, pela menor necessidade de mão de obra, insumos e investimentos, e podem ser uma alternativa de baixo custo para adequação ambiental de unidades de produção familiar. Dentre as técnicas de nucleação utilizadas em programas de restauração ecológica, estão: poleiros artificiais; transposição do solo; transposição de galharia; grupos de Anderson e plantios em ilhas de diversidade; chuva de sementes e regeneração natural.

- Poleiros artificiais (Figuras 3 A e B): 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 sua atração, propiciando uma área de pouso e favorecendo a “chuva de sementes”. Por defecação e regurgitação, esses animais depositam sementes sob os poleiros, contribuindo na formação de núcleos de diversidade. Para confecção de poleiros artificiais podem ser usados diferentes modelos, desde que tenham altura ideal e áreas de pouso para aves e morcegos, assim como materiais de baixo custo, como bambus, varas e caibros de madeira, moirões, arames, cordas ou outros materiais disponíveis na propriedade.

- **Transposição de solo:** consiste na retirada de pequenas porções de solos de áreas não degradadas, principalmente de florestas em bom estado de conservação. O objetivo dessa técnica é transportar sementes, fauna de solo (insetos, minhocas, fungos e bactérias, entre outros), 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, não havendo necessidade de espalhar.

- **Transposição de galharia:** é realizada coletando-se e amontoando-se galhos na área a ser restaurada. A lógica desse processo é criar microclimas dentro do local a restaurar, 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 ainda podem servir como local para estoque de sementes por parte de espécies da fauna. Também podem servir como poleiros para espécie de 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 árvore.

- **Grupos de Anderson e plantios em ilhas de diversidade:** consistem no plantio de grupos de espécies de arbustos ou árvores nativas de forma adensada, para formação de núcleos de vegetação e colonização da área. Grupos densos de espécies de plantas diferentes podem ser equidistantemente plantados em áreas degradadas, e essa técnica é chamada de plantios em ilhas de diversidade.

- **Chuva de sementes:** constitui-se em coletar sementes em áreas naturais para, posteriormente, depositá-las no espaço a ser restaurado. O recolhimento de sementes pode ser realizado instalando-se coletores no interior da floresta. Os coletores consistem em uma armação com “pés”, em que uma tela (tipo as de mosquitoireiro, por exemplo) é costurada. A técnica também pode ser útil para coleta de frutos/sementes para produção e mudas em viveiro.

- **Semeadura direta (Figuras 3 C e D):** o agricultor pode coletar e semear diretamente as espécies na área a ser restaurada, tendo como vantagens baixo custo e bons resultados em áreas de difícil acesso ou muito declivosas. A semeadura pode ser feita a lanço, em covas ou em linhas, com diferentes densidades, podendo ser feita em grupos de uma mesma espécie,

ou com várias espécies (técnica conhecida como muvuca ou coquetel de sementes).

- Regeneração natural: compõe uma forma de restauração na qual não ocorrem intervenções humanas, podendo a área ser apenas isolada com alambrados para evitar a presença de animais domésticos, sendo então deixada em pousio para regeneração natural.

Fotos: Gustavo Crizel Gomes e Daiana Fonseca Bierhals.



Figura 3. Técnicas de nucleação: A) Poleiro artificial; B) sementes coletadas sob poleiro artificial; C) muvuca para semeadura a lanço; D) germinação por semeadura direta.

Frutas nativas do Rio Grande do Sul: alternativa de renda na agricultura familiar

André Rocha de Camargo; Hitalo Ruan Ferrazza Antunes;
Ademir Ribeiro do Amaral; Rodrigo Cezar Franzon; Alberi Noronha;
Letícia Penno de Sousa; Gustavo Crizel Gomes; Günter Timm Beskow;
Adalberto Koiti Miura; Ernestino de Souza Gomes Guarino.

A sociedade tem buscado alternativas de alimentação saudável, valorizando sabores, texturas, aromas, cores e a diversidade sociocultural. Essa mudança representa uma das principais vias de reconexão do imaginário social com a agricultura e a alimentação.

Nesse contexto, a agricultura familiar no Estado do Rio Grande do Sul, sobretudo nas regiões sul, noroeste, nordeste e litoral, vem experimentando inovações na agricultura de base agroecológica, apoiada por redes socio-técnicas, formadas por organizações não governamentais, instituições de ensino, pesquisa e assistência técnica e extensão rural. Dentre elas, estão inseridas a Associação Regional de Educação, Desenvolvimento e Pesquisa (Arede), o Movimento de Pequenos Agricultores (MPA), o Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia (Capa), o Centro de Tecnologias Alternativas Populares (Cetap), a Emater/RS e a Embrapa Clima Temperado, as quais têm desenvolvido iniciativas que valorizam práticas e sistemas de produção em que as fruteiras nativas têm papel estratégico no redesenho dos agroecossistemas e nos processos de reconversão produtiva.

Dentre as espécies utilizadas, tanto no cultivo, quanto no processamento, cabe destacar o butiá, pitanga, araçá, goiaba-serrana (Figura 1), guabiroba, uvaia, cereja-do-rio-grande, jabuticaba, açai-juçara, além das cultivadas, como goiaba, banana, manga, dentre outras.

Foto: Günter Timm Beskow



Figura 1. Algumas das frutas nativas cultivadas no Estado do Rio Grande do Sul: pitanga, araçá, butiá e goiaba-serrana.

O estímulo à preservação de remanescentes florestais e aos plantios em áreas de preservação permanente (APPs) e de Reserva Legal (RL), na forma de agroflorestas, cortinas vegetais multipropósito e sistemas silvipastoris, tem contribuído para agregar essas fruteiras em processos de certificação de sistemas agroflorestais. Isso tem sido efetivado por meio da formação de redes de sistemas agroflorestais construídos de forma participativa, da capacitação de agricultores familiares na implantação de áreas com plantas nativas (Figura 2) e da construção de uma rede de viveiros comunitários, com objetivo de disponibilizar mudas para continuidade do processo, condições essas que têm contribuído para a adequação ambiental das unidades produtivas agrícolas à legislação atual sobre a vegetação nativa.

A disponibilização de mudas de qualidade para implantação de áreas de cultivo é etapa importante nesse processo. Para a maioria das espécies nativas, a propagação é feita por sementes, pois ainda não se conhecem métodos eficientes de propagação vegetativa. Assim, visando à implantação de áreas produtivas, devem ser escolhidas boas plantas matrizes das quais serão coletadas as sementes, sendo que essas matrizes devem ser produtoras de frutas de boa qualidade, em quantidade, e de preferência com bom rendimento de polpa, além de serem plantas de boa sanidade. Embora se saiba que, para a maioria das espécies, haverá variabilidade entre as plantas geradas por sementes, as chances de se obter boas plantas são maiores quando as sementes forem coletadas de plantas matrizes com boas características. Por outro lado, para plantio em APPs e de RL, entende-se

que a variabilidade é desejável e fundamental e, portanto, deve-se coletar sementes do maior número de plantas matrizes e, de preferência, de vários locais.



Foto: André Camargo

Figura 2. Plantio de mudas de frutíferas envolvendo a comunidade rural na Escola de Campo Viver de Caúna, em Três de Maio, RS.

Algumas instituições vêm realizando trabalhos buscando desenvolver materiais adaptados e produtores de frutas com boas características. A Embrapa Clima Temperado, por exemplo, iniciou trabalhos com fruteiras nativas na década de 1980 (com colaboração de várias outras instituições), e vem selecionando genótipos dessas fruteiras há alguns anos, especialmente araçás amarelos e vermelhos, e pitangas. Desses trabalhos, resultou o lançamento de duas cultivares de araçazeiro, uma produtora de frutos de película amarela ('Yacy') e outra vermelha ('Irapuã').

O manejo das fruteiras nativas é também parte essencial nesse processo. Porém, diferentemente das fruteiras tradicionais cultivadas no Estado do Rio Grande do Sul, pouco se sabe sobre manejo fitotécnico de espécies nativas. O fato de essas espécies serem amplamente adaptadas às diversas condições de clima e de solo não necessariamente implica que não sejam responsivas a práticas usadas tradicionalmente no cultivo de frutas, como, por exemplo, a correção de acidez e de níveis de fósforo no solo em pré-plantio. Da mesma forma, pouco se conhece sobre poda em fruteiras nativas. No entanto, é recomendado eliminar ramos mal formados, com ataque de pragas e ramos doentes, e ainda aqueles posicionados muito próximos ao solo.

Quanto a pragas e doenças, o principal problema é a mosca-das-frutas. Diferentemente das fruteiras tradicionais, não existem produtos registrados para controle desse inseto em espécies nativas. Assim, é importantíssimo que, em áreas de cultivo dessas espécies, se faça o uso de estratégias para diminuir e controlar a população desse inseto, e evitar os danos causados. Uma delas, sem o emprego de inseticidas, é a captura massal, que consiste na instalação, numa determinada área, de uma alta densidade de armadilhas contendo como isca um atrativo eficaz na captura dos insetos adultos. Dentre esses atrativos, podem ser utilizadas proteínas hidrolisadas, encontradas comercialmente, ou outros produtos, como melaço e suco de frutas (laranja, uva, etc.), os quais podem ser utilizados de forma isolada ou misturados em diferentes concentrações (diluídos em água). Concomitantemente, em casos extremos, de alto ataque da mosca-das-frutas, pode-se utilizar a isca que compõe um atrativo associado a um inseticida. A isca deve ser preparada com proteína hidrolisada a 3% ou melaço a 7%, adicionando-se um inseticida fosforado. A aplicação deve ser dirigida às folhas ou tronco, numa faixa de 1 m de largura, em fileiras da borda do pomar e 25% das plantas no seu interior. A aplicação também pode ser direcionada às plantas localizadas na divisa com o pomar. Sempre é recomendada a retirada e destruição dos frutos maduros danificados, pois as larvas, ao eclodirem, se alimentam da polpa das frutas, e originam novos adultos.

Indo além do plantio e cultivo de frutas nativas, o processamento tem se mostrado como uma estratégia de fortalecimento das organizações sociais nos seus espaços de comercialização, considerando o apelo das questões relativas à nutrição e saúde, gastronomia e turismo. Nesse contexto, a Arede e a Cadeia Solidária das Frutas Nativas vêm cumprindo importante papel, com capacitações e oficinas na região noroeste do Rio Grande do Sul, voltadas principalmente à produção de polpas para a elaboração de sucos, sorvetes, picolés, doces e *schmier* (Figura 3).



Foto: Hitalo Ruan Ferrazza Antunes

Figura 3. Treinamento em processamento de frutas feito em Santa Rosa, RS.

Esses formatos de produção e de processamento indicam vantagens econômicas, ambientais e também alimentares, tendo em vista que o uso de frutas ricas em sabores e propriedades nutraceuticas é uma forma de oferecer novas experiências sensoriais aos consumidores, ou de reforçar aquelas que já são tradicionais aos hábitos alimentares das comunidades, especialmente as rurais.

Fruticultura: cultivar de amora-preta BRS Caingá e técnicas de cultivo do mirtilo

Maria do Carmo Bassols Raseira; Luís Eduardo Corrêa Antunes; Rodrigo Cezar Franzon.

As pequenas frutas representam mais uma oportunidade para o fruticultor diversificar a sua produção e obter bons lucros. Grande parte da atividade agrícola no Brasil é desenvolvida em pequenas propriedades, e plantios de espécies interessantes como amora-preta e mirtilo são capazes de dar um alto retorno em pequenas áreas, pois representam uma solução economicamente viável.

Amora-preta cultivar BRS Caingá

Do grupo das chamadas pequenas frutas, a amora-preta é uma fruta agregada, formada por diversas drupéolas (cada uma com sua polpa e semente), que compartilham um mesmo receptáculo, o qual se desprende quando ela é colhida. Na framboesa é diferente, uma vez que essa parte permanece na planta e a fruta agregada fica oca no centro após ser colhida. Além de ser confundida com a framboesa, a amora-preta também é confundida com outro tipo de amora (*Morus alba* e *Morus nigra*), que é uma árvore, cujas folhas são utilizadas na criação do bicho-da-seda.

A amora-preta (*blackberry*) é uma planta arbustiva pertencente ao gênero *Rubus*. No Brasil, ocorrem cinco espécies nativas de amoras: *R. urticaefolius*, *R. erythroclados*, *R. brasiliensis*, *R. sellowii* e *R. imperialis*, as quais produzem frutos pequenos e com coloração branca, rosa, vermelha ou preta. Entretanto, nenhuma das espécies brasileiras foi domesticada. As cultivares de amoras utilizadas no País são o resultado de introduções, hibridações e seleções de cultivares americanas.

Todo ano, são lançadas mundialmente novas cultivares de amoreira-preta. Várias delas são pertencentes a empresas privadas (como é o caso das cultivares de algumas empresas chilenas e americanas) ou são adaptadas a climas frios. Por essas razões, e também devido ao fato de que esse é um cultivo que pode ser lucrativo mesmo em pequenas áreas, a Embrapa Clima Temperado iniciou um programa visando o desenvolvimento de cultivares adaptadas ao Sul do Brasil.

O programa de melhoramento da amora-preta começou ao final da década de 1970, tendo por base cultivares e sementes de hibridações, oriundas da Universidade do Arkansas, nos Estados Unidos. Alguns anos depois, foram introduzidos materiais do Uruguai e de Oregon, EUA. Esse programa deu origem às seguintes cultivares: 'Ébano', lançada em 1981; 'Negrita', em 1983, hoje obsoleta; 'Tupy' e 'Guarani', ambas lançadas em 1988; 'Caingangue', em 1992; 'Xavante', em 2004; 'BRS Xingu', em 2015; em 2018, está sendo apresentada a cultivar BRS Cainguá.

Origem: a amora-preta 'BRS Cainguá' (Figura 1), testada como seleção Black 212, é resultante de hibridação entre a Seleção 2/96 e a cultivar Caingangue, ambas do programa de melhoramento da Embrapa Clima Temperado.



Foto: Maria C. B. Raseira

Figura 1. Aspecto da frutificação de amora-preta cultivar BRS Cainguá, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Planta: A planta da 'BRS Cainguá' é mais ereta, se comparada às plantas das cultivares BRS Xingu e Tupy. As hastes apresentam espinhos, mas esses são de menor número e tamanho do que nas cultivares recém-citadas. As folhas são de coloração verde mais clara, tendendo ao verde amarelado. Logo que abrem, as flores têm tons rosados, tornando-se, posteriormente, brancas. A propagação é assexuada, como todas as demais, ou seja, é propagada por meio de clones obtidos por estaquia, seja aérea ou, mais comumente, de estacas de raiz, ou por propagação via cultura de tecidos.

Colheita: nos últimos cinco anos, apenas em 2013 o início da colheita coincidiu exatamente com o início da cultivar Tupy. Em geral, inicia alguns dias mais tarde.

Finalidade: as frutas da amora-preta 'BRS Cainguá' (Figura 2) são alongadas e de maior tamanho, conferindo ótima aparência, o que as destaca das frutas de outras cultivares. Quanto ao sabor, apesar delas não serem tão doces quanto prefere a maioria dos consumidores, elas são, no mínimo, comparáveis às da cultivar Tupy, mas apresentam maior relação açúcar/acidez, o que proporciona melhor sabor. Assim, acredita-se que a cultivar BRS Cainguá seja bem aceita na comercialização como fruta fresca (Tabela 1).

Foto: Maria C. B. Raseira



Figura 2. Frutas de amora-preta 'BRS Cainguá', Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Adaptação: essa cultivar tem faixa de adaptação semelhante à da cultivar Tupy, ou seja, áreas com 200 a 300 horas de acúmulo de frio hibernal (temperaturas iguais ou menores que 7,2 °C). É possível que a adaptação seja mais ampla, mas não foi testada em áreas diferentes dessa faixa.

Tratos culturais: seguem as mesmas recomendações das demais cultivares. Entretanto, como as plantas são menos vigorosas, se o produtor quiser alta produção já nos primeiros anos, poderá usar menor espaçamento entre plantas nas linhas de plantio (entre 50 cm e 80 cm). Por apresentar o hábito de crescimento ereto ou semiereto e ser menos vigorosa que a cultivar Tupy, pode dispensar a utilização de sistemas de condução.

Época de plantio: preferentemente nos meses de outono. É possível o plantio em outras épocas, mas, para evitar perdas de plantas, as mudas não devem ser de raiz nua e deve haver facilidade de irrigação no local do plantio.

Disponibilidade: mudas dessa nova cultivar poderão ser obtidas junto aos viveiristas licenciados pela Embrapa, a partir de junho de 2019. Para mais informações, consultar o site da Embrapa: www.embrapa.br/produtos-e-mercado

Tabela 1. Época de colheita, produção por planta, tamanho de fruta e conteúdo de sólidos solúveis da cultivar BRS Caingá, em comparação com a cultivar Tupy (2013 a 2017).

Ano de avaliação	Cultivar	Início de colheita	Final de colheita	Massa média (g/fruta)	Produção (kg planta ⁻¹)	Comprimento da fruta (cm)	Largura (cm)	SS (°Brix)	Relação açúcar/acidez
2013	Tupy	19/11	12/12	6,1	2,23	2,6	2,4	9,0	-
	BRS Caingá	19/11	02/01	8,7	1,78	3,6	1,9	12,7	-
2014	Tupy	12/11	05/01	5,5	2,83	2,3	1,9	8,2	-
	BRS Caingá	21/11	12/01	6,5	1,72	3,0	1,9	6,7	-
2015	Tupy	16/11	29/01	5,5	1,98	2,5	2,2	9,3	-
	BRS Caingá	08/12	25/01	8,1	2,87	2,8	1,7	8,7	-
2016	Tupy	09/11	29/12	5,0	0,81	2,1	1,6	7,9	6,00
	BRS Caingá	11/11	29/12	6,9	1,46	2,8	1,6	8,9	5,62
2017	Tupy	17/11	30/01	4,6	1,51	2,1	2,0	9,2	7,08
	BRS Caingá	21/11	19/01	5,0	1,75	2,5	1,8	8,1	8,24
Média	Tupy	14/11	04/01	5,3	1,91	2,4	2,1	8,8	6,54
	BRS Caingá	18/11	07/01	7,0	1,85	3,0	1,8	8,9	6,93

Mirtilo

O gênero do mirtilo (*Vaccinium*) inclui aproximadamente 400 espécies, sendo: 40% nativas do sudeste da Ásia; 25% da América do Norte; 10% da América Central e Sul; 25% em outras regiões do mundo. Em espécies comerciais, a altura das plantas varia de: 5 cm a 20 cm para *lowbush*, 4 m para *highbush* e *southern highbush*, até mais de 6 m para *rabbiteye*.

As cultivares de mirtilo do grupo *rabbiteye* (Figura 3) adaptam-se em regiões de pouco frio (cerca de 300 horas de frio), enquanto as do grupo *highbush* em regiões mais frias, que geralmente coincidem com as de maior altitude. Os fatores climáticos atuam diferentemente, segundo a fase de desenvolvimento, determinando o potencial de produção. Durante a fase de repouso, o frio é o fator mais importante; durante a fase vegetativa, a temperatura, a precipitação e a radiação solar são importantes. A falta de frio causa brotação e floração deficientes e, por consequência, produção deficiente. As cultivares do grupo *highbush* necessitam entre 650 a 800 horas de frio.

Foto: Maria C. B. Raseira



Figura 3. Aspecto da planta de mirtilo, Embrapa, Pelotas, RS.

Planta exigente em água, o mirtilheiro, quando em déficit hídrico, apresenta sérios problemas. Cultivares do grupo *rabbiteye* são, geralmente, mais tolerantes que *highbush*. Períodos críticos de déficit afetam floração, frutificação, produção e formação de gemas florais. Durante a formação de gemas florais, reduz o número de gemas e, conseqüentemente, o número de frutos da safra seguinte. Por outro lado, excessos de água podem causar estresse pela falta de oxigênio no solo e redução da taxa fotossintética, levando a planta à morte, se prolongado. Ainda causa redução do comprimento das varas, área foliar, número de gemas de flor, frutificação efetiva e produção. Quando no verão, pode levar a morte mais plantas do que quando em período de primavera/inverno.

O período de frutificação pode variar em função das condições ambientais, intensidade de luz, temperatura, efeito de estresse hídrico sobre a fotossíntese e crescimento. De maneira geral, esse período é de: *Northern highbush* – 42 a 90 dias; *Southern highbush* – 55 a 60 dias; *lowbush* – 55 a 60 dias; *rabbiteye* – 60 a 135 dias.

Durante todo o processo de colheita, é importante o manejo cuidadoso dos frutos. Assim, pequenos danos no fruto constituem-se em problemas graves durante o armazenamento, pois fermentos que rompem a casca facilitam

o ataque de fungos e aumentam a perda de água, diminuindo a qualidade comercial dos frutos. Portanto, são necessários alguns cuidados básicos, tais como: não provocar qualquer tipo de dano mecânico ao fruto, seja por choque com embalagens, utilização de ferramentas, queda de frutos no chão ou colhedores com unhas muito compridas; realizar a colheita nas horas mais frescas do dia, colocando-se as frutas em local protegido do sol; não realizar a colheita logo após a ocorrência de chuvas fortes; procurar colher os frutos com o mesmo grau de coloração (frutos com azul intenso uniforme); colher os frutos diretamente para a embalagem de comercialização e não realizar o empilhamento excessivo de caixas. Dependendo da cultivar, a colheita poderá ser realizada em cinco ou seis vezes (repassadas), uma vez que a maturação dos frutos ocorre de modo desuniforme. Um bom colhedor (com experiência), colhe cerca de 14 kg de mirtilos por dia.

A colheita do mirtilo é praticamente toda realizada manualmente, sendo os frutos colhidos em baldes ou caixas, acondicionados e armazenados temporariamente em estruturas especiais, que podem percorrer o pomar movido por tratores. Atualmente, há estudos para o desenvolvimento de máquina para colheita de frutas, em que componentes como topografia do terreno, hábito da cultivar, firmeza da fruta e uniformidade de maturação são extremamente importantes para colheita de uma fruta de qualidade.

Os mirtilos são armazenados em condições ambientais (20-25 °C e 65-70% de UR). Geralmente, esse tipo de armazenamento é realizado por produtores rurais que têm acesso a câmaras frias, seja de forma comunitária ou não. Os frutos são conservados, durante, no máximo, 10 dias (dependendo da cultivar). No comércio, os frutos são oferecidos aos clientes em pequenas caixas (popularmente conhecidas como cumbucas) com 100 gramas ou mais de frutos.

