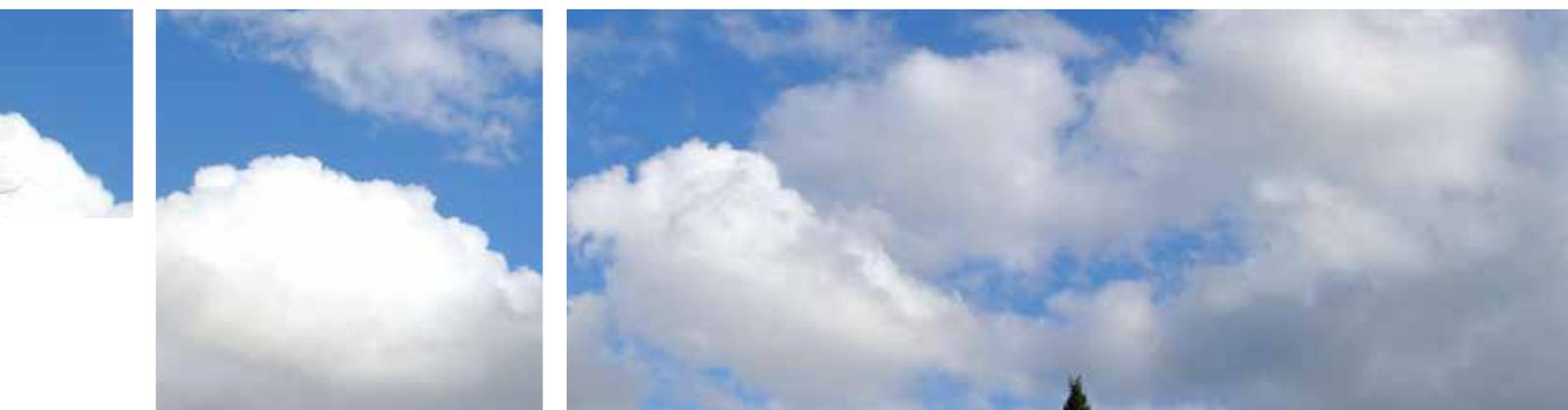


DOCUMENTOS

512

ISSN 1516-8840
Dezembro / 2021

Alternativas para a Diversificação na Agricultura Familiar de Base Ecológica – 2021



**OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**



Embrapa

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

DOCUMENTOS 512

Alternativas para a Diversificação da Agricultura Familiar de Base Ecológica – 2021

<i>Adalberto Kioti Miura</i>	<i>Jadir B. Pinheiro</i>
<i>Adilson Luís Bamberg</i>	<i>Jair Costa Nachtigal</i>
<i>Alberi Noronha</i>	<i>Jerônimo V. Araújo Filho</i>
<i>Aldair Gaiardo</i>	<i>Jerri Teixeira Zanusso</i>
<i>Ana Cristina Richter Krolow</i>	<i>José Ernani Schwengber</i>
<i>Andrea Becker</i>	<i>Larissa Simão</i>
<i>Antônio César Bortoletto</i>	<i>Leticia Penno de Sousa</i>
<i>Arione da Silva Pereira</i>	<i>Lilian Teresinha Winckler</i>
<i>Beatriz Marti Emygdio</i>	<i>Lirio José Reichert</i>
<i>Bernardo Ueno</i>	<i>Luís Eduardo Correa Antunes</i>
<i>Carlos Augusto Posser Silveira</i>	<i>Luís Fernando Wolff</i>
<i>Carlos Roberto Martins</i>	<i>Luiz Carlos Flávio</i>
<i>Caroline Marques Castro</i>	<i>Lurdes Ágata Guiconi</i>
<i>Cesar Bauer Gomes</i>	<i>Márcia Vizzotto</i>
<i>Chirle de Oliveira Rapaelli</i>	<i>Maria do Carmo Bassols Raseira</i>
<i>Clenio Naito Pillon</i>	<i>Maria Laura Turino Mattos</i>
<i>Daniela Lopes Leite</i>	<i>Mateus Schwanz Kuhn</i>
<i>Dori Edson Nava</i>	<i>Miguel Angelo Perondi</i>
<i>Eberson Diedrich Eicholz</i>	<i>Norma Kiyota</i>
<i>Elisa dos Santos Pereira</i>	<i>Patrícia da Silva Grinberg</i>
<i>Elisângela Bellandi Loss</i>	<i>Rafael Gastal Porto</i>
<i>Ernestinho de Souza Gomes Guarino</i>	<i>Régis Sivori Silva dos Santos</i>
<i>Fábio André Mayer</i>	<i>Rodrigo Franzon</i>
<i>Fernanda Quintanilha Azevedo</i>	<i>Rodrigo Bubolz Prestes</i>
<i>Fernando Luiz Horn</i>	<i>Roni Bonow</i>
<i>Francisco V. Resende</i>	<i>Rosane Martinazzo</i>
<i>Gilberto Bevilacqua</i>	<i>Roseli Alves dos Santos</i>
<i>Giliard S. Correia</i>	<i>Rogério Soares da Silveira</i>
<i>Giovana Mendes de Oliveira</i>	<i>Rufino Fernando Flores Cantillano</i>
<i>Giovani Olegário da Silva</i>	<i>Sandro Bonow</i>
<i>Gláucia de Figueiredo Nachtigal</i>	<i>Talita Slota Kutz</i>
<i>Gustavo Schiedeck</i>	<i>Valdecir Carlos Ferri</i>
<i>Iêda de Carvalho Mendes</i>	<i>Wellinton Bonow Rediss</i>

Embrapa Clima Temperado
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

Comitê Local de Publicações

Presidente
Luis Antônio Suita de Castro

Vice-Presidente
Walkyria Bueno Scivittaro

Secretária-Executiva
Bárbara Chevallier Cosenza

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

Revisão de texto
Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica
Marilaine Schaun Pelufê

Editoração eletrônica
Fernando Jackson

Foto de capa
Paulo Lanzetta

1ª edição
1ª impressão: 2000 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 – 2021 / Luis Fernando Wolff, Eberson
Diedrich Eicholz, editores técnicos. – Pelotas: Embrapa
Clima Temperado, 2021.

46 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado,
ISSN 1516-8840 ; 512).

1. Agricultura familiar. 2. Ecologia. 3. Agroecologia.
I. Eichholz, Eberson Diedrich. II. Título. III. Série.

CDD 630.277

Autores

Adalberto Kioti 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.

Alberi Noronha

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

Aldair Gaiardo

Engenheiro-agrônomo, extensionista rural da Emater/RS - Ascar, Rio Grande, RS.

Ana Cristina Richter Krolow

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

Andrea Becker

Engenheira-agrônoma, mestre em Agronomia, analista da Embrapa Clima Temperado, UMIPTT - Francisco Beltrão, PR.

Antônio César Bortoletto

Engenheiro-agrônomo, analista da Embrapa Clima Temperado, Canoinhas, SC.

Arione da Silva Pereira

Engenheiro Agrônomo, doutor em Horticultura, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Beatriz Marti Emygdio

Bióloga, doutora em Ciência e Tecnologia de Sementes, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Bernardo Ueno

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

Carlos Augusto Posser Silveira

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

Carlos Roberto Martins

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

Caroline Marques Castro

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

Cesar Bauer Gomes

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

Chirle de Oliveira Raphaelli

Nutricionista, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pós-doutoranda no DCTA, Ufpel, Pelotas, RS.

Clenio Nailto Pillon

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Daniela Lopes Leite

Engenheira-agrônoma, Ph.D em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Dori Edson Nava

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

Eberson Diedrich Eicholz

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

Elisa dos Santos Pereira

Nutricionista, mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, doutoranda no DCTA, Ufpel, Pelotas, RS.

Elisângela Bellandi Loss

Engenheira-agrônoma, coletivo de Agroecologia da Assesoar, membro do Comitê Técnico Executivo da UMIPTT - Sudoeste, Francisco Beltrão, PR.

Ernestino de Souza Gomes Guarino

Engenheiro florestal, doutor em Botânica, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Fábio André Mayer

Engenheiro-agrônomo, extensionista do Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia, CAPA, Pelotas, RS.

Fernanda Quintanilha Azevedo

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

Fernando Luiz Horn

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, assistente técnico regional da Emater/RS - Ascar, Pelotas, RS.

Francisco V. Resende

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

Gilberto Antônio Peripolli Bevilaqua

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

Giovani Olegário da Silva

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

Giliard Sapper Correia

Engenheiro-agrônomo, mestre e doutorando em Fitossanidade, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

Giovana Mendes de Oliveira

Licenciada em Geografia, doutora em Geografia, professora da Universidade Federal de Pelotas, RS.

Glaucia de Figueiredo Nachtigal

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

Gustavo Schiedeck

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

Iêda de Carvalho

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Jadir Borges Pinheiro

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

Jair Costa Nachtigal

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

Jerônimo Vieira Araújo Filho

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, PPGFS/Faem, Ufpel, Pelotas-RS.

Jerri Teixeira Zanusso

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

José Ernani Schwengber

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

Larissa Simão

Engenheira-agrônoma, extensionista do Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia, CAPA, Verê, PR.

Letícia Penno de Sousa

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

Lilian Winckler

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

Lírio José Reichert

Economista, doutor em Agronomia, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Luís Eduardo Correa Antunes

Engenheiro-agrônomo, doutor 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.

Luiz Carlos Flávio

Licenciado em Geografia, doutor em Geografia, Professor da Unioeste, Francisco Beltrão, PR.

Lurdes Ágata Guiconi

Agricultora (peri)urbana, coordenadora da Horta Comunitária Lomba do Pinheiro, Porto Alegre, RS.

Márcia Vizzotto

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

Maria do Carmo Bassols Raseira

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

Maria Laura Turino Mattos

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

Mateus Schwanz Kuhn

Engenheiro-agrônomo, extensionista do Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia, CAPA, Pelotas, RS.

Miguel Angelo Perondi

Engenheiro-agrônomo, doutor em Desenvolvimento Rural, professor da UTFPR, Campus de Pato Branco, PR.

Norma Kiyota

Engenheira-agrônoma, doutora em Desenvolvimento Rural, pesquisadora e coordenadora do Polo de Pesquisa e Inovação de Pato Branco do IDR-Paraná, Pato Branco, PR.

Patrícia da Silva Grinberg

Engenheira-agrônoma, extensionista rural da Emater/RS - Ascar, Clínica Fitossanitária do Convênio Embrapa Clima Temperado e Emater/RS, Pelotas, RS.

Rafael Gastal Porto

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

Régis Sivori Silva dos Santos

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitossanidade, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS.

Rodrigo Bubolz Prestes

Engenheiro-agrônomo, mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, extensionista da Emater/RS - Ascar, Pelotas, RS.

Rodrigo Franzon

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

Rogério Soares Silveira

Engenheiro-agrônomo, mestre em Tecnologia de Alimentos, extensionista da Emater/RS - Ascar, Rio Grande, RS.

Roni Bonow

Engenheiro-agrônomo, extensionista do Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia, CAPA, Pelotas, RS.

Rosane Martinazzo

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

Roseli Alves dos Santos

Geógrafa, doutora em Geografia, professora da Unioeste, Francisco Beltrão, PR.

Rufino Fernando Flores Cantillano

Engenheiro-agrônomo, doutor em Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas RS.

Sandro Bonow

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

Talita Slota Kutz

Engenheira-agrônoma, mestra em Agronomia, extensionista do Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia, CAPA, Verê, PR.

Valdecir Carlos Ferri

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

Wellinton Bonow Rediss

Estudante de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

Apresentação

A pesquisa agropecuária é ferramenta imprescindível para o desenvolvimento e promoção de sistemas agrícolas sustentáveis, que visem segurança alimentar e nutricional e que garantam qualidade de vida às famílias de agricultores e de consumidores. Contando com o apoio de várias instituições parceiras, a Embrapa Clima Temperado vem atuando na construção e consolidação de uma base científica, tecnológica e de inovação para o desenvolvimento regional sustentável da região Sul do Brasil.

Assim, esta publicação objetiva apoiar de maneira qualificada a busca de alternativas produtivas para a sustentabilidade ecológica e reprodução social da agricultura familiar de base ecológica. Ilustra e registra as estações temáticas da décima sexta edição do 'Dia de Campo de Agroecologia e Produção Orgânica', da Estação Experimental Cascata/Embrapa Clima Temperado, que, neste ano, solidariza-se à campanha da FAO/ONU e lança seu olhar para o tema do 'Ano Internacional das Frutas e Hortaliças'. Este documento aborda temas variados, que vão da fruticultura e horticultura orgânicas até temas transversais de ampla abrangência e relevância na atualidade.

Este esforço também está alinhado às proposições da ONU e às ações da comunidade internacional para os próximos anos quanto à "Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável", um plano de ação criado para colocar o mundo em um caminho mais sustentável e resiliente até 2030.

Vivemos a 'Década Internacional da Agricultura Familiar', de 2019 a 2029, proposta pela ONU. Nesse sentido e com a adesão a esta Agenda internacional e aos 'Objetivos do Desenvolvimento Sustentável', a Embrapa Clima Temperado soma-se ao esforço de atingir uma nova fase para o desenvolvimento dos países, uma busca por integrar por completo todos os componentes do desenvolvimento sustentável.

A temática desta publicação contribui para o atingimento dos ODS números: 1 Erradicação da Pobreza; 2 Fome Zero e Agricultura Sustentável, 3 Saúde e Bem Estar; 4 educação de Qualidade; 6 Água Potável e Saneamento; 8 Trabalho Decente e Crescimento Econômico; 9 Indústria, Inovação e Infraestrutura; 10 Redução das Desigualdades; 11 Cidades e Comunidades Sustentáveis; 12 Consumo e Produção Responsável; 13 Ação Contra Mudança global do Clima; 15 Vida Terrestre; e 17 Parcerias e Meios de Implementação.

Roberto Pedroso de Oliveira
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Estação Experimental Cascata

Neste ano em curso, a Estação Experimental Cascata (EEC) alcançou 83 anos de atuação e pesquisa pública na região de clima temperado do Brasil, dirigida ao setor agropecuário e a serviço da sociedade brasileira. Desde a sua criação, em janeiro de 1938, a EEC, que a época era denominada de 'Estação Experimental de Viticultura, Enologia e Frutas de Clima Temperado', tem como missão histórica apoiar e desenvolver ações voltadas para a independência tecnológica da agricultura familiar. Várias espécies frutíferas foram avaliadas e muitas delas são, atualmente, cultivadas em outras regiões do Brasil.

A partir de uma agenda pautada na diversificação da matriz produtiva regional, com desdobramentos nas últimas décadas que levaram à opção concreta e madura pelos princípios da Agroecologia, a EEC dirige seu olhar e enfoque investigativo à sustentabilidade da agricultura familiar de base ecológica. Os trabalhos de pesquisa e desenvolvimento, bem como de transferência de tecnologias, são estrategicamente orientados para dar suporte técnico-científico a agricultores familiares e a fortalecer sistemas de produção de base ecológica ou em processo de transição para uma agricultura sustentável.

Nesse sentido, as atividades desenvolvidas na EEC baseiam-se nos princípios da pesquisa participativa, um processo dialógico que alia conhecimentos científicos dos pesquisadores com conhecimentos tradicionais dos agricultores, reconhecendo-se mutuamente sua importância. O valor socioeconômico da região de clima temperado no Brasil é atestado por sua elevada contribuição à produção agropecuária nacional. Alberga metade da produção brasileira de grãos, a quarta parte de sua produção de carnes, leite e hortaliças, e a quase totalidade da produção de frutas de clima temperado, além de abrigar um dos maiores parques agroindustriais instalados no País.

Realizado no final de cada ano, o 'Dia de Campo de Agroecologia e Produção Orgânica' é fruto do trabalho desenvolvido na Embrapa Clima Temperado, particularmente na Estação Experimental Cascata, mas também nas propriedades dos agricultores e com a fundamental participação e apoio das instituições parceiras locais. Nesta edição de 2021, focamos no tema proposto pela FAO/ONU, o 'Ano Internacional das Frutas e Hortaliças', apresentando 16 temas e tecnologias produtivas que dizem respeito à fruticultura e horticultura orgânicas. O evento se insere também na 'Década de Ação da ONU sobre Nutrição' (2016-2025) e na 'Década da Agricultura Familiar' da ONU (2019-2028), reforçando e dando visibilidade aos pequenos produtores e à segurança alimentar e nutricional.

Assim, o 'XVI Dia de Campo de Agroecologia e Produção Orgânica' mantém seu foco na proposição de alternativas para a diversificação da matriz produtiva de base ecológica da agricultura familiar. É dirigido para agricultores e agricultoras, técnicos, formuladores de políticas, estudantes e academia, oportunizando a sensibilização e mobilização social, mesmo que neste ano apenas por via digital, de tecnologias e inovações voltadas para a sustentabilidade ecológica e a geração de renda agrícola na produção familiar de base

ecológica. No atual cenário de pandemias e desequilíbrios globais, e por força do isolamento social imposto pelo surto de Covid-19, esta 16ª edição do “Dia de Campo de Agroecologia e Produção Orgânica” se realiza novamente na forma digital, e não presencial, com três estações temáticas: Fruticultura Orgânica, Horticultura Orgânica e Temas Transversais.

A fruticultura orgânica baseia-se numa série de práticas integradoras e de manejo conservacionista dos pomares, ressaltando-se no evento a diversificação produtiva dos pomares, o uso e manejo de plantas de cobertura e adubação verde do solo, manejo das moscas das frutas em sistemas agroecológicos, preparo de fermentados como insumos fitossanitários e fruticultura em sistemas agroflorestais.

Quanto à horticultura orgânica, são abordados os temas da adubação mineral e orgânica, a qualidade da água, a recomendação de variedades de alho, de cebola e de batata para sistemas agroecológicos, e a proposição de hortas urbanas e periurbanas.

Como temas transversais, o documento apresenta os temas paisagens e práticas que favorecem polinizadores e biodiversidade, inoculantes para a produção orgânica de frutas e hortaliças, ingredientes e aditivos no processamento orgânico, circuitos curtos de comercialização e cores da saúde no consumo de frutas e hortaliças.

Com esta publicação e a realização do evento anual, a Estação Experimental Cascata, da Embrapa Clima Temperado, entrega novamente significativa contribuição para a diversificação da matriz de produção da agricultura familiar, um dos pilares da estabilidade socioeconômica e produtiva do País.

Luis Fernando Wolff
Coordenador Técnico da Estação Experimental Cascata
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Estação Experimental Cascata	9
Fruticultura Orgânica	13
Diversificação Produtiva em Fruticultura Orgânica	13
Plantas de Cobertura e Adubação Verde em Pomares.....	15
Manejo de Mosca das Frutas em Sistemas de Cultivo Agroecológico.....	18
Insumos Alternativos à Base de Fermentados para Tratamento Fitossanitário em Fruticultura	20
Fruticultura Agroflorestal: Restauração Produtiva da Reserva Legal.....	22
Horticultura Orgânica.....	25
Estratégias para Adubação de Hortaliças em Sistemas de Produção de Base Ecológica	25
Qualidade da Água na Horticultura	28
Variedades de Alho Resistentes ao Nematóide-do-amarelo	30
Produção de Sementes Orgânicas de Cebola	31
Cultivares de Batata para Sistemas Orgânicos.....	34
Hortas Urbanas e Periurbanas, Individuais e Coletivas	36
Temas Transversais.....	38
Paisagens e Práticas que Favorecem Polinizadores e a Biodiversidade	38
Inoculantes para a Produção Orgânica de Frutas e Hortaliças.....	39
Ingredientes e Aditivos no Processamento Orgânico de Frutas e Hortaliças	42
Circuitos Curtos de Comercialização: Eu Conheço quem Planta meu Alimento	43
Frutas e Hortaliças: As Cores da Saúde	45



Foto: Paulo Lanzetta

Figura 01. Vista aérea dos laboratórios e campos experimentais da EEC.

Fruticultura Orgânica

Diversificação Produtiva em Fruticultura Orgânica

Jair Costa Nachtigal;
Carlos Roberto Martins;
José Ernani Schwengber;
Luís Eduardo Correa Antunes;
Maria do Carmo Bassols Raseira;
Rodrigo Franzon;
Sandro Bonow

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, com uma produção aproximada de 40 milhões de toneladas ao ano, destinados basicamente ao abastecimento das mesas dos brasileiros, o que demonstra o quão estratégico e essencial é atividade para o País. A área plantada com frutas no País é de aproximadamente 2,3 milhão de hectares, distribuídas em todos os Estados brasileiros, gerando 5,0 milhões de empregos diretos.

A fruticultura orgânica vem sendo ao longo dos últimos anos uma atividade de diversificação produtiva e de inclusão social, seja pela ampliação de acesso ao mercado consumidor como também reforçar o papel da agricultura familiar na produção de alimentos mais saudáveis e em sintonia com a preservação dos recursos naturais. As oportunidades de equidade de gênero também são ressaltadas, uma vez que as mulheres ocupam papel de liderança para as suas famílias tanto na produção como no consumo de frutas e legumes.

A diversificação na produção de frutas é uma alternativa para a geração de renda agrícola para a agricultura familiar, além de fornecer alimento com inúmeras propriedades nutracêuticas ao longo do ano. Porém, é preciso destacar que, no cultivo de base ecológica e diversificado, a saúde ambiental e humana é mais importante do que o rendimento físico das diferentes frutas produzidas. Essa filosofia de produção tem reflexos diretos na qualidade e no bem-estar do agricultor e de todos aqueles que consomem essas frutas.

Durante o XVI Dia de Campo em Agroecologia da Estação Experimental Cascata, realizado em dezembro de 2021, foram apresentadas informações e os principais resultados obtidos pela Embrapa Clima Temperado com algumas espécies frutíferas (nogueira-pecã, figueira, morangueiro, videira e amoreira-preta), a fim de auxiliar os técnicos, agricultores e outros interessados no cultivo, principalmente com enfoque em sistemas de produção de base ecológica.

- a) Nogueira-pecã: as pesquisas com noqueira-pecã foram retomadas pela Embrapa Clima Temperado a partir de 2010, devido à grande demanda pela cadeia produtiva. No entanto, já na década de 1970, essa espécie era trabalhada na Unidade. Dentre os avanços ocorridos neste curto período de retomada das pesquisas com essa cultura estão: a avaliação de cultivares, buscando-se aquelas que apresentem maior adaptação às condições de clima e de solo, especialmente em sistemas orgânicos; a fenologia, produção e qualidade da fruta, bem como o desenvolvimento de tecnologias para o aumento da qualidade das mudas; a aproximação dos diferentes elos da cadeia produtiva da cultura, com destaque para viveiristas, produtores, Instituto Brasileiro de Pecanicultura, Associação Brasileira de Nozes, Castanhas e Frutas Secas, Embrapa, Governo do Estado do Rio Grande do Sul, governos municipais, Emater-Ascar/RS e outros. É fundamental a busca conjunta pela qualificação e ampliação da produção de noqueira-pecã no Rio Grande do Sul e em outras regiões produtoras brasileiras.
- b) Figueira: a figueira tem despertado interesse por muitos agricultores familiares por ser uma planta bastante rústica, facilmente cultivada em pequenas propriedades e pela intensa procura por figos para elaboração de doces pelas indústrias e agroindústrias familiares, tornando a cultura uma alternativa de aumento de renda agrícola na propriedade. É importante destacar a necessidade de adoção de práticas de manejo, que vão desde a escolha do local adequado para plantio até o uso de irrigação, para que se obtenha a máxima produção das plantas e com figos com a qualidade necessária para a elaboração de produtos.
- c) Morangueiro: outra fruta que tem tido um aumento no interesse na produção é o morango, sendo cultivado em muitas regiões do Rio Grande do Sul e em outros estados brasileiros. Desde 2010, a Embrapa Clima Temperado retomou as atividades do programa de melhoramento genético do morangueiro, buscando o desenvolvimento de cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas das principais regiões produtoras brasileiras e com produção de frutas com a qualidade exigida pelo mercado. Algumas seleções já estão sendo avaliadas em áreas de produtores e, se apresentarem as características desejadas, serão disponibilizadas nos próximos anos. Além disso, são conduzidos trabalhos para melhorar a qualidade das mudas, o manejo fitossanitário e o desenvolvimento de sistemas de produção orgânicos e fora de solo, o que permite uma otimização da mão-de-obra e um aumento na qualidade da fruta.
- d) Videira: no caso da videira, os trabalhos estão sendo conduzidos em parceria com diversas instituições, destacando-se a Embrapa Uva e Vinho, a Universidade Federal de Pelotas e a Emater-Ascar/RS, e têm sido direcionados às melhorias dos sistemas de cultivo de uvas comuns para mesa e para processamento, principalmente de suco e de vinho de mesa. Pode-se destacar a evolução das áreas com as cultivares Niágara Rosada, Niágara Branca, Isabel Precocce, Bordô, BRS Violeta e Concord Clone 30. Atualmente, estão sendo conduzidos, em parceria com a Embrapa Uva e Vinho, trabalhos para avaliação de clones da cultivar Bordô mais produtivos e adaptados à região de Pelotas, visto que esta cultivar é uma das preferidas pelos agricultores familiares para a elaboração de sucos e vinhos em sistemas de base ecológica, devido à sua menor suscetibilidade às doenças. A disponibilização de um ou mais desses clones para plantio deverá ocorrer nos próximos anos, assim que forem concluídas as avaliações nas áreas dos produtores e as exigências legais necessárias.
- e) Amoreira-preta: a introdução da amora-preta na programação de pesquisa da Embrapa Clima Temperado ocorreu pelo fato de que ela permite diversificar a matriz produtiva da propriedade agrícola, possui retorno econômico rápido, inclusive em pequenas áreas de cultivo, sendo, portanto, ótima opção para agricultores familiares. Além dos trabalhos desenvolvidos no ajuste das práticas de manejo das plantas, destaca-se o programa de melhoramento genético desta espécie, que começou ao final de

década de 1970, sendo interrompido entre 1996 a 2001, quando foi retomado. O objetivo geral do programa é a obtenção de novas cultivares de amoreira-preta adaptadas às condições do Sul e Sudeste do Brasil e às preferências dos consumidores. Para tanto, trabalha do desenvolvimento de cultivares com baixa necessidade em frio, com tolerância as altas temperaturas, produtoras de frutas mais doces do que ácidas, preferentemente com hastes sem espinhos. Mais recentemente, busca também obter plantas com hábito remontante, nas quais é possível produzir no verão e no outono. Desse programa foram lançadas as cultivares Negrita, Ébano, Tupy, Guarani, Caingangue, BRS Xavante, BRS Xingue e BRS Caingá. Todas essas cultivares são adaptadas ao cultivo no sistema de produção orgânico, principalmente pela rusticidade da cultura.



Foto: Paulo Lanzetta

Figura 02. Diversificação produtiva em fruticultura orgânica favorece o equilíbrio e a sustentabilidade.

Plantas de Cobertura e Adubação Verde em Pomares

Carlos Roberto Martins
Eberson Diedrich Eicholz
Gilberto Antônio Peripolli Bevilaqua
Rodrigo Bubolz Prestes

Atualmente a fruticultura, preconizada como atividade produtiva rentável e ambientalmente equilibrada, baseia-se numa série de práticas de manejo conservacionistas, em que a preocupação com a manutenção e a melhoria das condições do solo reflete na qualidade da água e no aumento da biodiversidade, compondo eixos fundamentais de sustentação da produção de frutas. No empenho de uma fruticultura sustentável e, que se mantenha produtiva por longos períodos, é indispensável a proteção e a melhoria da fertilidade do solo, por meio do uso de plantas de cobertura e de adubação verde.

A produção de frutas nas diferentes regiões edafoclimáticas apresenta uma infinidade de possibilidades de consorciação e associação com espécies vegetais como cobertura do solo e adubação verde. A Embrapa, a exemplo de várias instituições de pesquisa, tem buscado, por meio de trabalhos de pesquisa, aprimorar

e encontrar espécies de leguminosas e gramíneas que cresçam e se desenvolvam em sinergismo com as frutíferas.

A adubação verde é considerada uma prática simples e indispensável aos pomares modernos, consistindo em realizar-se o plantio, cultivo e manejo de plantas em consórcio, seja no período de formação do pomar, e/ou na fase de produção de frutas. Para isso, podem ser empregadas e manejadas espécies que crescem espontaneamente no pomar, plantas nativas e/ou introduzidas, tendo o propósito maior de beneficiar as plantas frutíferas.

É importante ressaltar que a adubação verde também recebe a denominação de plantas de cobertura, com ou sem incorporação posterior ao solo, sendo uma técnica de melhoria do solo, que nele incorpora N e compostos orgânicos e proporciona condições de aumentar o seu teor de matéria orgânica (húmus), além de conservar a umidade e, conseqüentemente, propiciar condições para maior produção e qualidade das frutas. Resultados experimentais indicam que o feijão miúdo pode incorporar mais de 200 kg/ha ano de nitrogênio no solo, porém outras plantas possuem habilidades importantes para o controle de plantas espontâneas indesejáveis ou pragas, como o feijão de porco (*Canavalia ensiformes*) ou o chinchilho (*Tagetes minuta*).

Essas plantas “adubadoras” são incorporadas ou mantidas em cobertura sobre a superfície do solo, de acordo com seu ciclo produtivo (anual, semi perene ou perene), que, por sua vez, determinaram a forma de cultivo, especialmente no manejo de inclusão ao sistema solo-planta, ou seja, no seu corte (roçadas) e/ou as roladas (“amassadas”).

As plantas de cobertura, quando adequadamente escolhidas e manejadas, desempenham diversas funções no agroecossistema. Além da reciclagem de nutrientes, a proteção e conservação do solo, também exercem funções de atração a insetos benéficos aos pomares (abelhas, por exemplo); contribuem, ainda, para a redução de danos por formigas, possibilitam o manejo para redução de danos e prejuízos com nematoides, trazendo uma série de benefícios que se traduzem em reflexos na estabilidade produtiva e longevidade dos pomares.

A escolha das espécies de adubos verdes para implantar nos pomares deve ser planejada para não competir por água e nutrientes. Além disso, devem ser considerados a disponibilidade de sementes da espécie a ser implantada; o preço e o tamanho da semente; conhecimento da época de crescimento e desenvolvimento da espécie, sendo que o manejo adequado da adubação verde não prejudicará o crescimento e desenvolvimento das frutíferas no pomar. Além disso, deve ser considerado o histórico da área, adaptação das plantas ao clima e solo, sistema de produção, rendimento de fitomassa e o saber-fazer do agricultor.

Outras características que interferem na escolha das espécies para adubação verde e cobertura do solo são: que tenham boa produção de matéria seca (biomassa) e que não sofram danos significativos com ataque de pragas e doenças. É importante, também, que as plantas produzam boa quantidade de sementes e que mantenham, após a colheita, um bom poder germinativo, com potencial para a ressemeadura natural, como é observado nos trevos.

Outros elementos desejáveis é que a espécie não seja exigente quanto ao preparo e a fertilidade do solo, principalmente quanto ao estabelecimento e o rápido crescimento das espécies. É preponderante, ainda, que a espécie a ser escolhida não exija muitos tratamentos culturais durante seu desenvolvimento, o que dificultaria seu manejo e aumentaria os custos.

As espécies utilizadas nos pomares da região de clima temperado, em especial no RS, são comumente classificadas em plantas de inverno e de verão. As plantas de inverno são compostas por leguminosas como o trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum*), ou ervilhaca, gramíneas: aveia preta (*Avena strigosa*) azevem (*Lolium multiflorum*) ou centeio (*Secale cereale*) e o nabo-forrageiro (*Raphanus* sp.), sendo semeadas no final do outono e início de inverno, enquanto que as plantas de verão como o feijão-miúdo (*Vigna unguiculata*) e milheto (*Pennisetum americanum*) normalmente são semeadas no início da primavera e manejadas até seu final de ciclo, que ocorre no outono.

É importante que ocorra o consórcio de plantas principalmente de gramíneas e leguminosas como cobertura e adubação verde de forma a prolongar a cobertura e disponibilizar nutrientes, principalmente o N. As plantas leguminosas além de fixar N, têm uma relação Carbono/Nitrogênio (C/N) baixa, que resulta em uma rápida decomposição e disponibilização de N, já as gramíneas, fornecem uma boa cobertura ao solo, mas devido a sua alta relação (C/N) faz com que os organismos do solo imobilizem o nitrogênio, e ocorra uma liberação mais lenta do nitrogênio, podendo inclusive aumentar a necessidade de aplicação do nutriente.

É importante ressaltar que as espécies mais adequadas para a utilização como adubação verde, principalmente na agricultura de base familiar, devem ter como pressuposto básico o custo não elevado das sementes. Além disso, que essas possam ser colhidas para outras semeaduras, ou ainda apresente ressemeadura natural, reduzindo os custos com a aquisição posterior e possam ser uma fonte de renda agrícola para as famílias.

Os sistemas de cultivo de plantas frutífera nas propriedades do Sul do Brasil devem priorizar a integração permanente de plantas de cobertura do solo aos pomares, nas diferentes estações do ano, protegendo as características naturais do solo, nascentes e cursos d'água, além de favorecer o crescimento e a produtividade, promovendo melhoria nas condições ambientais para a produção de frutas ao longo do tempo.



Foto: Rodrigo Bubolz Prestes.

Figura 03. Plantas de cobertura do solo durante o inverno em pomar de pessegueiro.

Manejo de Mosca das Frutas em Sistemas de Cultivo Agroecológico

Dori Edson Nava

Gláucia de Figueiredo Nachtigal

As moscas-das-frutas são as principais pragas da fruticultura brasileira, causando significativas perdas econômicas. A mosca-das-frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus* é nativa no continente Americano e, no Brasil, é mais importante para as regiões Sudeste e Sul. No Rio Grande do Sul, *A. fraterculus* representa quase a totalidade das moscas-das-frutas coletadas nos pomares e chega a comprometer 100% da produção se medidas de controle não forem adotadas.

O manejo de *A. fraterculus* na agroecologia envolve uma série de medidas relacionadas ao monitoramento e ao controle. Para o monitoramento utilizam-se produtos à base de proteína hidrolisada, enquanto o controle é baseado no uso de atrativos para a captura massal, ensacamento de frutos e catação e destruição de frutos infestados. Em seguida, essas técnicas de manejo serão descritas, juntamente com os estudos que estão sendo realizados com o controle biológico utilizando parasitoides e microrganismos.

O monitoramento é uma medida necessária para quantificar a população da praga, sendo realizado com armadilha bola ou com garrafas PET adaptadas para servirem como armadilhas. Como isca é utilizada a proteína hidrolisada. As armadilhas são fixadas nas plantas a uma altura que facilite a avaliação do número de insetos capturados e da troca do atrativo. Recomenda-se utilizar de duas a quatro armadilhas por hectare, dependendo da uniformidade da lavoura e da geografia do terreno. A avaliação deve ser realizada semanalmente, anotando-se o número de adultos coletados.

Técnicas de controle disponíveis:

Coleta massal: se aplica aos adultos e segue o mesmo princípio do uso de armadilhas para o monitoramento, entretanto, em uma determinada área, são instaladas várias armadilhas. Esse número pode chegar a 120 armadilhas por hectare. A coleta massal é muito utilizada nos países da Europa para a mosca-do-mediterrâneo. No Brasil, a técnica passou a ser considerada promissora após a entrada no mercado de atrativos proteicos de origem animal e está sendo adaptada para as nossas condições. As armadilhas devem ser instaladas nos pomares logo após a formação dos frutos e o atrativo deve ser repostado devido à evaporação do líquido, principalmente nos meses mais quentes. Existe no mercado produtos específicos para a coleta massal.

Coleta e destruição dos frutos: trata-se de uma recomendação complementar às demais técnicas e auxilia na diminuição da população de moscas-das-frutas, principalmente dos locais que são foco inicial de infestação. Os frutos infestados que caem ao solo devem ser recolhidos e destruídos (enterrados, fornecidos para alimentação animal, ensacados) ou podem-se utilizar esses frutos para aumentar o controle biológico natural por meio da colocação dos frutos infestados em locais que permitam a emergência e saída dos parasitoides. Para isso, recomenda-se o uso de telados de malha que propicie a saída dos adultos do parasitoide e evite a saída dos adultos de mosca-das-frutas.

Ensacamento: deve ser realizado quando os frutos possibilitam o desenvolvimento larval da mosca-das-frutas, sendo esse período variável conforme a espécie frutífera. No caso do pessegueiro, o ensacamento é recomendado fazer cerca de 45 dias antes da colheita. Para o ensacamento são utilizados diferentes materiais à base de tecido TNT (tecido não tecido), plástico e papel. O mais recomendado, por propiciar o desenvolvimento normal dos frutos e ter durabilidade, é o TNT.

Técnicas de controle que estão sendo pesquisadas

Controle biológico com parasitoides: o uso de parasitoides para controle de mosca-das-frutas é uma realidade em vários países. No Brasil, estudos estão sendo conduzidos com o parasitoide nativo *Doryctobracon areolatus*, sendo atualmente avaliada sua atuação nos pomares para controle de *A. fraterculus*. Com os estudos realizados até então, está sendo solicitada a Especificação de Referência desse parasitoide para uso na agricultura orgânica. Assim, empresas interessadas em produzir o parasitoide para a agricultura orgânica poderão fazê-lo a partir da especificação de referência (recomendações técnicas) do parasitoide.

Controle biológico com microrganismos: a Embrapa Clima Temperado direcionou esforços de pesquisa para a seleção de recursos genéticos microbianos como ferramenta de manejo populacional de *A. fraterculus*, tendo sido avaliado o potencial de biocontrole em relação à mortalidade de larvas. Três linhagens de *Bacillus thuringiensis* resultaram em completa ausência de pupação e reduções acima de 80% no número de pupários, observadas a partir de sete linhagens avaliadas. Do ponto de vista do manejo da espécie-alvo, tais linhagens não se direcionam para tratamento superficial de frutos, uma vez que o desenvolvimento larval se dá no seu interior e, portanto, fisicamente protegido da aplicação externa de *B. thuringiensis*. As linhagens demonstraram ser menos tóxicas a adultos recém emergidos, com baixa porcentagem de mortalidade de insetos adultos. Os dados obtidos não excluem a possibilidade de que outras linhagens de *B. thuringiensis*, com diferentes combinações de toxinas, possam apresentar impacto significativo na sobrevivência de adultos de *A. fraterculus*. *B. thuringiensis* é uma bactéria que sintetiza uma série de toxinas com estruturas químicas, modos de ação e alvos biológicos diferenciados. As subespécies ou linhagens podem diferir quanto às toxinas sintetizadas, de modo a responderem por atividade biológica diferenciada, ressaltando a necessidade de buscar linhagens eficientes para o controle de adultos como estratégia de manejo mais apropriada para uso como bioinseticida em um programa de manejo integrado de mosca-das-frutas na região de clima temperado.



Foto: Ana Luiza Viegas

Figura 04. Armadilha para monitoramento de mosca-das-frutas instalada em pomar de pessegueiro.

Insumos Alternativos à Base de Fermentados para Tratamento Fitossanitário em Fruticultura

Bernardo Ueno
Patrícia Da Silva Grinberg

Informações novas sobre insumos alternativos para o manejo fitossanitário em fruticultura orgânica são permanentemente procuradas e investigadas. Nessa publicação reforçamos o destaque e aprofundamos a técnica de preparo de dois insumos alternativos a base de fermentados para tratamento fitossanitário: o fermentado Ehime Ai, desenvolvido no Japão, e o Jadam, suspensão de microrganismos nativos (JMS), da Coreia do Sul. O Ehime Ai usa microrganismos da fermentação de alimentos e o JMS usa microrganismos nativos de solo de mata (serrapilheira). São insumos de fácil preparo, que podem ser feitos pelo agricultor. Eles servem também para aceleração de processos de compostagem de resíduos orgânicos.

O fermentado Ehime Ai, desenvolvido em 2004 pelo Instituto de Tecnologia Industrial da Província de Ehime, Japão, tem variadas aplicações, como: descontaminação ambiental, tratamento de fossas sépticas, tratamento de lixo orgânico, desodorizante, limpeza de cozinha e banheiros, acelerador de fermentação e compostagem, tratamento de águas contaminadas e resíduos industriais, eliminador de odores de fezes e urina de animais domésticos, além do uso agrícola. É composto por ingredientes da alimentação humana: fermento de pão (levedura *Saccharomyces*), iogurte (bactéria *Lactobacillus*), grão de soja fermentado *natto* (bactéria *Bacillus subtilis*), açúcar e água sem cloro (Figura 05). O fermentado Ehime Ai é composto por microrganismos de crescimento rápido no ambiente, possui alta capacidade de competição com os fitopatógenos e, ao mesmo tempo, serve de fonte de alimento e nutrientes para os microrganismos benéficos que habitam as folhas, frutos e solo.

Para fazer 500 mL de Ehime Ai: 5 gramas de fermento biológico de pão; 25 gramas de iogurte natural; 1 grão de soja fermentado e 15 gramas de açúcar. Preparar 250 mL de água morna ($\pm 42^\circ\text{C}$) em frasco de 500 mL; misturar os ingredientes com pouco de água morna até dissolverem bem; o grão de soja é lavado na mistura e o grão descartado; adicionar a mistura no frasco com a tampa levemente aberta; incubar por 24 horas na temperatura de $\pm 37^\circ\text{C}$, usando bolsa térmica ou algum dispositivo que consiga manter essa temperatura; no final do processo completar o frasco com 250 mL de água e o fermentado estará pronto para uso. A fermentação feita em temperatura ambiente demora cerca de uma semana. O produto durará mais, se separar o sobrenadante da parte borra que ficou no fundo, sendo recomendado usar a parte líquida para aplicação em folhas e frutos e a borra no solo como adubo orgânico. O fermentado pronto poderá ser diluído 1:100 (1%) a 1:1000 (0,1%) para ser aplicado por pulverização nas plantas.

O fermentado JMS é um dos insumos desenvolvidos na Coreia do Sul para uso na agricultura orgânica do sistema Jadam, criado em 1991, pelo pesquisador sul-coreano Youngsang Cho, para dar autonomia tecnológica aos agricultores e buscar uma agricultura de baixo custo. A estratégia do JMS é trazer os microrganismos nativos existentes nos solos e nas matas nativas para dentro do nosso sistema de produção agrícola, aumentando a biodiversidade microbiana, importante para o combate direto e/ou indireto das pragas e doenças que causam prejuízo para a produção agrícola.

Para fazer 10 litros do fermentado JMS: 10 gramas de sal marinho; 20 gramas de batata inglesa cozida com casca; 10 gramas de solo de mata nativa com bastante resíduo vegetal (serrapilheira) rico em microrganismos; para aumentar a diversidade de microrganismos, poderá acrescentar 20 gramas de mistura de restos vegetais. Tanto a quantidade de fonte de alimento (substrato batata e/ou restos vegetais) e de microrganismos (serrapilheira) pode ser aumentada de acordo com a necessidade. Método de preparo: a) colocar 10 litros de água em um balde; b) dissolver o sal marinho na água; c) colocar a batata cozida, serrapilheira e pedras como contrapeso em um saco de malha bem fina; d) pendurar o saco no balde amarrado em um cordão, mantendo-o submerso; e) amassar (massagear) o conteúdo que está no saco para que o seu conteúdo se dissolva bem na água; f) deixar o balde em um ambiente com temperatura acima de 18°C para que ocorra o processo de fermentação, pois baixas temperaturas não resultam em fermentados de boa qualidade; g) processo de fermentação deve levar de 1 a 3 dias, dependendo da temperatura do ambiente (28°C – 24 horas; 25°C – 72

horas; 19 °C – 96 horas); h) filtrar o líquido fermentado para usar no solo e/ou aplicação nas plantas. Caso for usar restos vegetais para aumentar a diversidade de microrganismos no fermentado JMS, colocar dentro de um saco de malha fina, deixando-o pendurado e submerso na água. Na temperatura de 25 °C, caso a qualidade dos microrganismos usados for adequada, o processo de fermentação se torna visível, notada pela formação de pequenas bolhas de ar, que aumentam com o tempo, formando espuma em círculo no centro (Figura 06). Quanto mais vigorosa for a multiplicação dos microrganismos, maior será o tamanho da bolha e a quantidade de espuma formada. O pico de formação de espuma é quando ela toma praticamente toda a superfície, formando uma camada de espuma que lembra uma pizza. Nesse momento (72 horas, quando incubado a 25 °C) a fermentação está completa e pronta para ser usada como insumo para tratamento fitossanitário ou acelerador de compostagem. Passado esse período, a espuma diminui, indicando que os microrganismos estão começando a morrer, à medida que a fonte de alimentos está terminando. Após o desaparecimento da espuma, forma-se um filme na superfície (nesse ponto o JMS não serve para uso na parte aérea da planta, mas poderá ser usado como fertilizante líquido aplicado no solo (diluir em água 10 vezes). Usar o JMS logo que estiver pronto, não pode ser armazenado, pois com o tempo ocorre fermentação anaeróbica indesejável, exalando mau cheiro. Dez litros do JMS podem ser diluídos e aplicados em uma área de 20 m² a 600 m², de acordo com a necessidade e situação.

A composição dos insumos acima descritos pode ser modificada, de acordo com a disponibilidade dos ingredientes, desde que não afete o processo de fermentação, resultando em má multiplicação dos microrganismos e / ou exalação de odores desagradáveis. Na aplicação desses insumos na parte aérea das plantas (folhas, ramos, flores e frutos), é importante que a pulverização tenha uma boa cobertura os órgãos da planta e/ou as pragas e doenças alvo. Recomenda-se adicionar na calda espalhante adesivo como detergente ou sabão neutro (1% a 2%). Podem, também, ser aplicados no solo ou substrato para o controle de doenças, ou serem usados como aceleradores de fermentação de compostagem orgânica com resíduos vegetais.



Figura 05. Fermentado Ehime Ai e os ingredientes usados na composição.

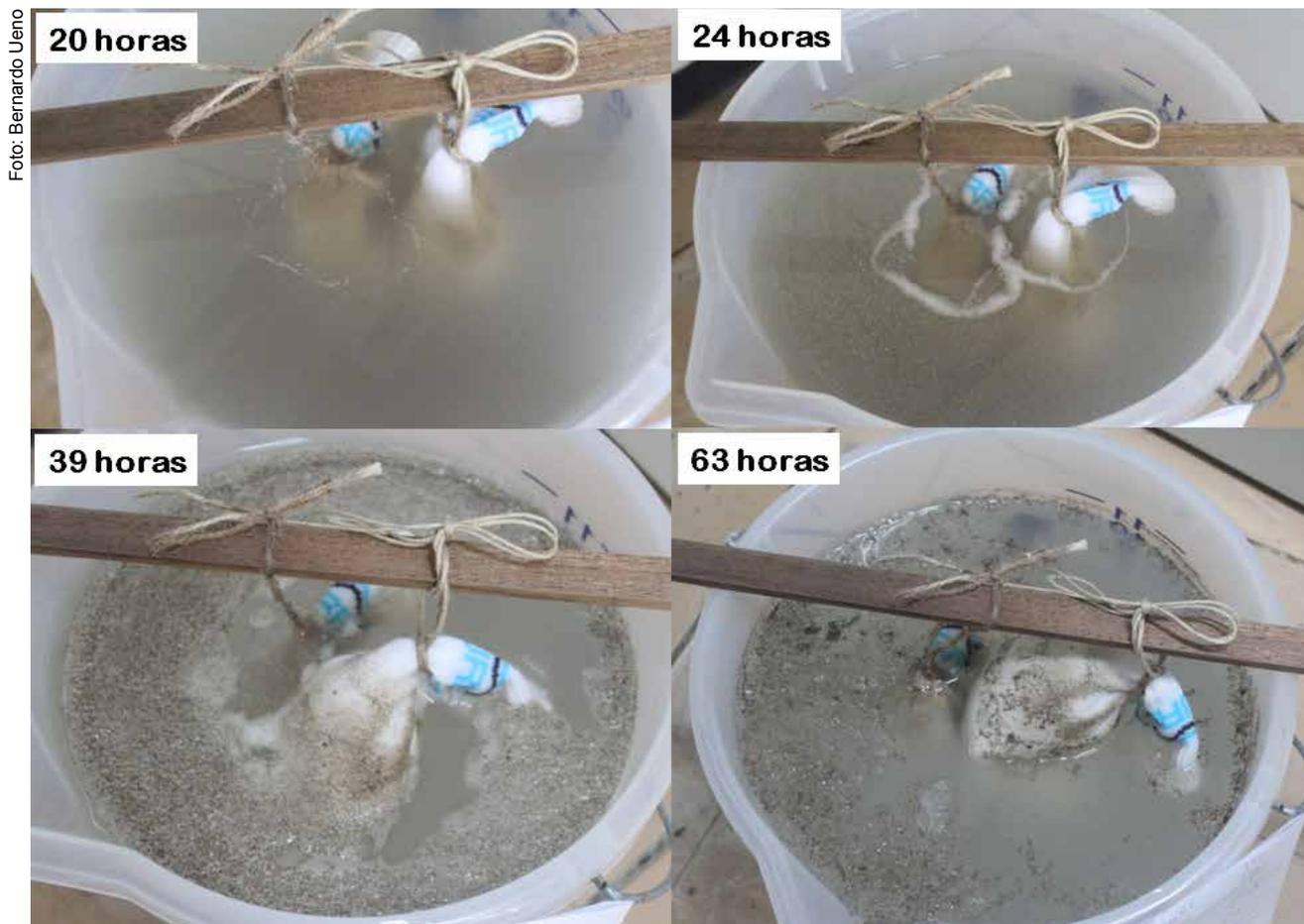


Figura 06. Evolução da fermentação do Jadam: suspensão de microrganismos (JMS) incubados em uma sala com temperatura de ± 26 °C. As horas correspondem ao tempo de incubação.

Fruticultura Agroflorestal: Restauração Produtiva da Reserva Legal

Ernestino de Souza Gomes Guarino
 Alberi Noronha
 Adalberto Koiti Miura
 Letícia Penno de Sousa
 Rafael Gastal Porto

De acordo com a Lei da Vegetação Nativa (LPVN – Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012), vulgarmente conhecida como “novo Código Florestal brasileiro, os imóveis rurais com até quatro módulos fiscais, as terras indígenas demarcadas, e as áreas tituladas de povos e comunidades tradicionais que fazem uso coletivo do seu território, podem intercalar o plantio de espécies anuais com espécies lenhosas perenes nativas de ocorrência regional e espécies exóticas (sem potencial invasor) em até 50% das áreas de Reserva Legal a serem recompostas, sendo o agricultor obrigado a adotar boas práticas agrícolas visando à conservação da água e do solo. Essa forma de cultivo do solo é conhecida como sistema agroflorestal, o qual devido à grande heterogeneidade presente em seu conceito, haja vista que qualquer consórcio simples de espécies perenes com espécies anuais é considerado um sistema agroflorestal, é importante caminhar no sentido de aumentar a biodiversidade e a complexidade estrutural e funcional neste tipo de sistema de produção, garantindo assim o cumprimento dos serviços ambientais propostos para a Reserva Legal.

Conforme as megatendências para a agricultura brasileira até 2030, diferentes fatores pressionam a intensificação sustentável da produção agrícola, entre esses podemos destacar a redução da disponibilidade e aumento do custo mão de obra, e o respeito à legislação ambiental e florestal. Tradicionalmente considerada como um empecilho para o desenvolvimento econômico e social do meio rural, a Reserva Legal tem, de acordo com a Lei de Proteção da Vegetação Nativa, a função de “assegurar o uso econômico de modo susten-

tável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa”. Desta forma, estratégias que aliem cultivos agrícolas tradicionais em consórcio com espécies arbustivas e arbóreas, incorporando conceitos agroecológicos e agroflorestais, podem representar uma fase inicial importante da restauração florestal, principalmente para agricultores familiares.

Assim, uma alternativa interessante para agricultores familiares conciliarem a produção agrícola, a restauração e a conservação florestal, é a produção agroflorestal de frutas nativas e exóticas. Apenas no Rio Grande do Sul, são citadas mais de 200 espécies frutíferas nativas, sendo que destas aproximadamente 50% são árvores. Junto a isso, grande parte das espécies frutíferas perenes tradicionalmente cultivadas possuem parentes silvestres de origem florestal, como é o caso dos citros (*Citrus* sp), da banana (*Musa* sp), da noqueira-pecã (*Carya illinoensis*) e até mesmo da maçã (*Malus* sp). Essas espécies foram ao longo do tempo selecionadas para a monocultura em pleno sol, porém com o planejamento adequado dos estratos da agrofloresta (estrutura horizontal) e o ciclo de vida de cada espécie (estrutura temporal), o cultivo agroflorestal com elas permite uma reconexão entre passado e presente, permitindo assim a produção de frutas em ambientes biodiversos com redução, ou mesmo, sem o uso de insumos externos ao sistema de produção.

Um caso emblemático é a produção de plantas cítricas (laranja, bergamota, lima ácida, etc.) em sistema agroflorestal no Rio Grande do Sul. Diferentes parentes silvestres dos citros cultivados atualmente são encontrados naturalmente no sub-bosque de florestas tropicais asiáticas, porém as espécies e variedades comerciais são tradicionalmente cultivadas em pleno sol, facilitando a disseminação de doenças como o cancro cítrico (*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*), doença que causou a diminuição da área cultivada com laranja nos vales dos rios Caí e Taquari, levando ao abandono e até mesmo a erradicação total de pomares. Agricultores que abandonaram seus pomares observaram que alguns após a regeneração natural da floresta e a cobertura das plantas de citros pela copa das árvores o cancro cítrico reduzia a níveis aceitáveis. Isso ocorre, pois o dossel da floresta funciona como um filtro reduzindo a força dos pingos de chuva, a velocidade do vento e a temperatura do ar, que são as principais causas de disseminação e proliferação da bactéria causadora do cancro cítrico. Ao mesmo tempo em que o dossel florestal controla naturalmente o cancro cítrico, algumas variedades de plantas cítricas apresentam melhoria de qualidade visual e organoléptica dos frutos, proporcionando um valor maior aos frutos quando comparado aos produzidos pelo sistema tradicional.

Além de prover melhor ambiente, as espécies arbóreas que compõem o dossel florestal também realizam a ciclagem de nutrientes do solo e disponibilizam para as espécies frutíferas cultivadas de forma consorciada. Leguminosas arbóreas como acácia-negra (*Acacia mearnsii*), ingá (*Inga* sp), canafístula (*Peltophorum dubium*), timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*) e bracatinga (*Mimosa scabrella*) são reconhecidas pela fixação biológica de nitrogênio (N_2) e, quando manejadas adequadamente, têm o potencial de retornar ao solo mais de 200 kg/ha de N_2 , o que representa uma grande economia para o agricultor. Além da melhoria da qualidade química do solo pela ciclagem de nutrientes, a incorporação constante de matéria orgânica no solo pela serapilheira, produzida de forma natural ou por meio de podas, melhora também a qualidade física e biológica do solo. Mesmo em curto espaço de tempo, como dados recentes demonstram, o manejo da biomassa em agroflorestas aumenta a diversidade de microorganismos e altera positivamente a densidade, a porosidade e o carbono orgânico total em solos sob agroflorestas. Assim, além dos ganhos ambientais oriundos da adoção de uma agricultura baseada nos processos naturais, os sistemas agroflorestais biodiversos e multiestratificados implantados em áreas de Reserva Legal têm demonstrado garantir ao agricultor segurança hídrica, energética e alimentar com retorno econômico e financeiro adequados quando bem planejados.



Fotos: Ernestino Guarino

Figura 07. A) Sistema agroflorestal biodiverso e multiestratificado para produção de plantas cítricas em Pelotas/RS. Atenção para os indivíduos podados de acácia negra, utilizados pelo agricultor como forma de adubação natural; B) Aspecto visual de fruta cítrica cultivada sob o sistema agroflorestal da foto A; C) Produção de caqui (*Diospyros kaki*) em um Sistema agroflorestal biodiverso e multiestratificado na Estação Experimental Cascata (Pelotas/RS) e D) Viticultura agroflorestal em São Lourenço do Sul/RS, onde o agricultor utiliza moirões vivos de pimenta-rosa (*Schinus terebinthifolia*) para a condução do parreiral. Atenção para os restos de poda dispostos ao longo da linha de plantio das videiras, aportando nutrientes e matéria orgânica ao solo.

Horticultura Orgânica

Estratégias para Adubação de Hortaliças em Sistemas de Produção de Base Ecológica

Rosane Martinazzo
Gustavo Schiedeck
Clenio Nailto Pillon
Adilson Luís Bamberg
Carlos Augusto Posser Silveira

O manejo da fertilidade em sistemas de produção agrícolas pressupõe a adoção de boas práticas agropecuárias (BPAs), focadas em potencializar processos biológicos, como a produção de palhada de diferentes espécies vegetais e a rotação de culturas; a decomposição e ciclagem resíduos culturais; a fixação biológica de nitrogênio; a compostagem e utilização segura de resíduos orgânicos (agricultura de processos), bem como a adição externa de nutrientes ao sistema pela utilização de adubos e corretivos (agricultura de insumos). Neste contexto, este documento prioriza estratégias de manejo da fertilidade por meio da adubação, sem desconsiderar a relevância das demais boas práticas agropecuárias.

Os princípios básicos para a adubação de um sistema de cultivo de hortaliças envolvem, inicialmente, o conhecimento da condição atual da fertilidade do solo e a correção de sua acidez e deficiências nutricionais, o que passa, fundamentalmente, por uma amostragem representativa e análise do solo do local.

Com o laudo da análise de solo em mãos é possível verificar a necessidade de calagem, para corrigir o pH do solo, e também definir o tipo e a quantidade necessária de fertilizantes. Embora a análise do solo apresente baixo custo e forneça informações valiosas, muitos produtores não têm o costume de realizá-la, correndo o risco de aumentar seus custos de produção, causar desperdícios e desbalanço nutricional no sistema pela adição desnecessária ou desbalanceada de corretivos e fertilizantes.

É importante salientar que tanto a falta como o excesso de calagem podem tornar indisponíveis alguns nutrientes para as plantas, ao passo que o uso excessivo de fertilizantes, sem levar em consideração o que está disponível no solo e as necessidades das culturas, pode levar à toxidez ou à deficiência nutricional devido às interações de competição entre os nutrientes. Exemplos clássicos são as deficiências de micronutrientes como ferro, cobre e zinco ocasionadas pelo excesso de calagem; os sintomas de deficiência de zinco devido ao excesso de fósforo; sintomas de deficiência de cálcio devido ao excesso de nitrogênio amoniacal. Isso têm se tornado um problema recorrente e danoso em cultivos de hortaliças em todas as regiões do Brasil, podendo ser evitado com medidas simples de monitoramento da fertilidade do solo e utilização de insumos em quantidade, tipo, forma e momento de aplicação conforme as recomendações técnicas.

Em relação ao manejo da adubação voltada especificamente para sistemas de produção de base ecológica, deve-se priorizar fontes regionais de nutrientes, aproveitando produtos de baixo custo e promovendo a ciclagem de nutrientes por meio de restos culturais (palhada e raízes), compostos e resíduos orgânicos (estercos), “pós de rocha” e adubos verdes (plantas de cobertura). Contudo, é necessário conhecer a qualidade destas fontes de nutrientes para evitar contaminação, especialmente em relação aos níveis de metais pesados e de organismos patogênicos, já que grande parte das hortaliças é consumida *in natura*. Ao mesmo tempo, no caso de insumos comerciais, deve-se utilizar aqueles registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e certificados para uso neste tipo de agricultura.

Em relação aos remineralizadores e outros agrominerais silicáticos, comumente chamados de “pós de rocha”, é importante utilizar aqueles que apresentam registro no Ministério da Agricultura (Mapa) (Tabela 01), pois passaram por estudos de avaliação da eficiência agrônômica e de segurança (teores de metais pesados) (Figura 08). Além disso, a escolha deve considerar sua composição (garantias mínimas) e a distância da área agrícola em relação ao local onde o insumo é produzido, optando-se por aqueles que são produzidos regionalmente, devido aos custos de transporte e aplicação.

No caso dos fertilizantes orgânicos, deve-se dar preferência para aqueles que passaram por algum tipo de processo de estabilização química e biológica, como os compostos orgânicos e o húmus de minhoca. Muitas vezes a produção desses fertilizantes pode ser realizada pela própria família agricultora a partir de resíduos sólidos como esterco animal, restos de cultivos e palhadas disponíveis na propriedade.

O fertilizante orgânico já estabilizado possui cheiro característico de terra molhada e aspecto uniforme, sem presença de resíduos não decompostos. Em geral, sua aplicação em hortas é feita na forma sólida, entre 250 g e 1.000 g por metro quadrado, conforme o cultivo. Porém, uma forma prática e menos trabalhosa de fazer a aplicação é através do sistema de irrigação.

Em um recipiente com 100 L de água, deve-se colocar entre 10 kg e 20 kg do composto orgânico estabilizado. Essa solução precisa ser agitada por alguns minutos durante dois ou três dias para liberar seus nutrientes, microrganismos benéficos e outros compostos. Na ponta da mangueira de sucção de um tubo Venturi (Figura 09), que pode ser adquirido em casas agropecuárias, deve-se colocar um filtro com tecidos finos, tipo *voile*, *nylon* ou *lycra*, para evitar o entupimento de gotejadores e aspersores. Ao ligar o sistema de irrigação, o tubo Venturi puxa o fertilizante líquido e distribui para a área de cultivo. Ainda não há recomendação estabelecida, mas um ponto de partida pode ser 1 L de fertilizante líquido por metro quadrado a cada 15 dias.



Figura 08. Avaliação da eficiência agrônômica de insumos a base de rochas moídas em sistema de produção de hortaliças.

Tabela 01. Remineralizadores de solo (R), fertilizantes minerais simples (F) e materiais secundários (MS), a base de rochas moídas, com registro no MAPA (atualizado em 06/2021).

Rocha	Nome comercial	Local	Tipo*	Soma de bases (%)
Anfibolito	n.i.	Muzambinho, MG	R	12.5
Basalto	n.i.	Dourados, MS	R	12.7
Basalto	Pó de rocha ICA	Ibiporã, PR	R	12.0
Basalto	Renutra	Palotina, PR	R	13.0
Basalto	Pó de basalto	Paraguaçu Paulista, SP	MS	14.0
Basalto	Pó de basalto	Limeira, SP	MS	16.6
Dacito	Remine K+	Piraju, SP	R	9.0
Diabásio	Reminer GS3	Lençóis Paulista, SP	R	14.0
Dunito	Dunito	Pratápolis, MG	F	40.0
Folhelho carbonoso + calcário	Dianutri	Tietê, SP	F	23.8
Fonolito	Ekosil	Poços de Caldas, MG	R	10.0
Gnaisse	RMS-C01	Salvador, BA	R	9.9
Gnaisse	Pó de gnaisse	Peixe, TO	MS	5.8
Kamafugito	KP-Fértil	Carmo do Paranaíba, MG	R	13.0
Mica xisto	FMX	Aparecida de Goiânia, GO	R	9.5
Mica xisto	Pó de micaxisto	Aparecida de Goiânia, GO	MS	9.6
Mica xisto	Pó de micaxisto	Abadiânia, GO	MS	8.9
Microgabro + dacito	Mineralle Agro	Paula Freitas, PR	R	14.0
Serpentinito + filito	Silmag	Pien, PR	R	26.0
Serpentinito + fonolito	n.i.	Nova Lima, MG	R	35.0
Sienito	Potasil	Poços de Caldas, MG	R	12.0
Siltito glauconítico	K-Forte	São Gotardo, MG	R	13.0
Xisto Carbonático	REMAX	Luziânia, GO	R	23.0

n.i.: não informado. Fonte: Adaptado de Instituto Brasil Orgânico (<https://institutobrasilorganico.org/>)



Foto: Gustavo Schiedeck

Figura 09. Recipiente com húmus líquido e sistema Venturi para aplicação do fertilizante via fertirrigação em morangueiro.

Qualidade da Água na Horticultura

Lilian Teresinha Winckler
Fernando Luiz Horn

A água é um elemento fundamental para a manutenção da vida. No caso das plantas, além de regular a temperatura, a presença da água permite o transporte de nutrientes para as diferentes partes da mesma, as mantém túrgidas e com isso proporciona firmeza para as plantas. As hortaliças, normalmente devido ao seu sistema radicular relativamente superficial, são bastante exigentes em água. Dessa forma, para a maioria delas, a irrigação se faz necessária.

As fontes de água para essa irrigação são várias, incluindo águas superficiais e subterrâneas. A qualidade de água a ser utilizada para a irrigação deve atender a padrões, tanto para garantir o bom desenvolvimento da planta quanto para a segurança dos agricultores que irão manuseá-las e dos consumidores. Com relação aos parâmetros relativos à produção, são diferenciados para cada planta, e no caso da irrigação, relacionados à manutenção de equipamentos. Parâmetros físicos como quantidade de sólidos dissolvidos e turbidez e químicos como presença de carbonatos, ferro e manganês podem causar entupimento de gotejadores, por exemplo. Já elementos como sódio, cálcio, magnésio e potássio (K), podem causar perdas à produção dependendo da cultura. No entanto, a qualidade microbiológica das águas é um dos fatores mais preocupantes em relação ao cultivo de hortaliças. As hortaliças podem se tornar importantes fatores de dispersão de doenças de veiculação hídrica, caso a água utilizada na irrigação esteja contaminada e a higienização anterior ao consumo seja precária. Por esse motivo, os padrões de qualidade de água para essa irrigação são bastante restritivos.

As classes de água para diferentes usos são estabelecidas na Resolução CONAMA 357/2005. Águas destinadas à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película devem atender minimamente a padrões de qualidade de águas classe 1. Já a irrigação de hortaliças que não se enquadrem na descrição anterior e também plantas frutíferas, devem atender aos padrões de qualidade de águas classe 2. Caso a água utilizada seja a água subterrânea, a mesma também possui padrões similares, os quais são descritos na Resolução Conama 396/2008.

As águas superficiais são as mais utilizadas para finalidades de irrigação. Ao verificar a qualidade dessas águas no Rio Grande do Sul, de acordo com os relatórios de qualidade de água das bacias hidrográficas do estado, parâmetros como fósforo e *Escherichia coli* apresentam-se acima dos limites de classe 3 em vários pontos analisados nas três bacias hidrográficas do Rio Grande do Sul. A *E. coli* é uma bactéria indicadora de contaminação da água por poluição fecal. Ela habita naturalmente o intestino humano, sem causar danos e ainda cumprindo funções importantes como síntese da vitamina K e do complexo B, porém, quando fora do intestino e em contato com outras partes do corpo pode causar, por exemplo, infecção urinária. Mas a sua importância maior é como sinalizadora de contaminação fecal e, com isso, a possível presença de outros patógenos nesta água, como amebíase, ascaridíase, giardíase, cólera, hepatite, teníase, entre outros.

A água, quando inadequada para a irrigação, pode passar por tratamentos que visem melhorar sua qualidade para esse fim. Esses incluem filtragem, decantação, lagoas de estabilização ou até mesmo tratamentos químicos. Entretanto, o custo do mesmo deve ser avaliado. O controle de substâncias presentes na água após o tratamento se faz necessário, a fim de evitar toxicidade, dependendo do tratamento realizado.

A avaliação da qualidade da água a ser utilizada na irrigação das hortaliças é um dos primeiros cuidados que se faz necessário, buscando fontes não contaminadas, que atendam aos padrões mínimos de qualidade, para esse fim. Mas a boa qualidade dessas águas deve ser pensada ainda antes. Os cuidados incluem manejo adequado dos dejetos humanos e animais, evitando que eles cheguem ao solo e recursos hídricos sem um tratamento. O uso de fossa séptica biodigestora, jardins filtrantes, esterqueiras, compostagem ou lagoas de estabilização são exemplos de tratamentos, reduzindo os riscos de contaminação microbiológica das águas. A manutenção de áreas de preservação permanente também auxilia na proteção dos corpos d'água, diminuindo a chegada de efluentes e demais poluentes. A proteção das nascentes, num raio mínimo de 50m no

entorno, é outra forma de evitar contaminações, sendo, portanto, meios de garantir melhor qualidade de água e maior segurança para o uso dela, tanto do ponto de vista da segurança alimentar quanto para o manejo e manutenção de equipamentos de irrigação. Esses cuidados devem ser pensados em um nível de bacia hidrográfica, garantido qualidade de uso para as diferentes finalidades, nos diferentes locais da bacia hidrográfica, de acordo com o seu uso preponderante.

Ainda devemos lembrar a necessidade de manipulação das hortaliças pós-colheita com água limpa, tratada, sem contaminantes físicos, biológicos ou químicos e com as mãos higienizadas. Os utensílios como caixas para transporte, também devem ser higienizadas, a fim de evitar que hortaliças seguras acabem contaminadas pelo acondicionamento inadequado. Para isso novamente a água de qualidade é necessária, sendo que em locais sem disponibilidade de água tratada, a realização de cloração, com os devidos cuidados para a prática, é uma forma de garantir essa oferta. Assim podemos ter água com qualidade adequada para a higienização e manipulação dos produtos que serão produzidos, garantindo que estes atendam aos padrões de higiene, saúde e segurança ao consumo humano.



Foto: Fernando Luiz Horn

Figura 10. Qualidade da água na irrigação é fundamental.

Variedades de Alho Resistentes ao Nematoide-do-amarelão

Cesar B. Gomes
Gillard S. Correia
Jerônimo V. Araújo Filho
Patrícia da Silva Grinberg
Aldair Gaiardo
Rogério Soares da Silveira
Jadir B. Pinheiro
Francisco V. Resende

Entre os problemas fitossanitários que afetam a cultura do alho, a doença conhecida como “amarelão do alho”, causada pelo fitonematoide *Ditylenchus dipsaci*, ocorre principalmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, provocando sérios prejuízos à produção da hortaliça. Embora Santa Catarina e Rio Grande do Sul ocupem a posição de terceiro e quarto lugares com maior produção, respectivamente, nesses dois estados são relatados os maiores prejuízos. Existem mais de 20 raças de *D. dipsaci*, porém, no Brasil, ocorre apenas a raça alho, cujas perdas na cultura podem chegar a 100% dependendo da infestação do local e da adoção de práticas de manejo. Adicionalmente, essa raça também pode afetar a cultura da cebola, porém os danos parecem ser menores comparativamente ao alho.

Entre as principais condições que favorecem o nematoide, a temperatura (15 °C a 20 °C) é a principal. Em condições de campo, os sintomas iniciais do amarelão são observados em reboleira ou em plantas isoladas, iniciando principalmente na metade do ciclo da cultura cujas plantas são de menor tamanho e apresentam amarelecimento foliar (Figura 11a). À medida que o ciclo vai avançando, sintomas de engrossamento do pseudocaule e folhas tipo “espanador” são perceptíveis na área. Devido à alimentação do nematoide pode ocorrer associação com bactérias do solo ocasionando apodrecimento (muitas vezes com odor fétido) da planta, cuja placa basal facilmente se desprende do pseudocaule. No final do ciclo, aqueles bulbos aparentemente não afetados, mas infectados, tornam-se chochos e perdem peso (Figura 11b). Os sintomas muitas vezes não são aparentes, e a ocorrência de plantas assintomáticas não indica necessariamente a ausência do nematoide.

A escassa informação sobre a resistência de cultivares a *D. dipsaci*, associada ao uso de bulbilhos-sementes infestados, e, o cultivo na mesma área são os fatores mais limitantes na produção de alho. Além disso, deve-se considerar que, no final do ciclo do alho, o nematoide entra em dormência entre as escamas dos bulbos, podendo permanecer viável por até 23 anos nessa condição. Na ausência de hospedeiro principal, esse patógeno pode ainda sobreviver no solo se alimentando de fungos ou parasitando plantas daninhas. Por esse motivo, práticas como rotação de culturas são pouco efetivas por necessitar de muitos anos para que ocorra a redução significativa dos níveis populacionais do nematoide no solo. E mesmo assim, uma baixa população, pode ainda causar grandes prejuízos se essa área for cultivada com genótipos suscetíveis.

Práticas de manejo preventivas como o uso de bulbilhos-sementes sadios e o plantio em área isenta do nematoide são as mais efetivas. Porém, não se dispendo de material propagativo livre do patógeno, pode-se recorrer ao tratamento dos bulbilhos com hipoclorito de sódio a 1% ou com água quente, conforme recomendação técnica. No entanto, esses tratamentos não têm eficácia de 100% e podem afetar a taxa de brotamento. Há nematicidas registrados para a cultura do alho visando o tratamento dos bulbilhos. Nesse caso, é necessário o uso de equipamentos de proteção individual e cuidados na manipulação, uma vez que tais produtos são muito perigosos e afetam o meio ambiente.

No RS, o amarelão do alho é um problema recorrente, especialmente no extremo sul, onde prejuízos decorrentes do cultivo em solo infestado têm impactado negativamente a produção em função da suscetibilidade dos materiais cultivados no local. Em levantamento de campo realizado em amostras de alho curado proveniente de diferentes produtores de Rio Grande-RS, verificou-se a presença do nematoide do amarelão em mais de 50% das amostras de alho, cujos produtores locais relataram perdas estimadas em 30% da safra. Considerando-se tal condição limitante, em um trabalho realizado conjuntamente entre Embrapa Clima Temperado, Universidade Federal de Pelotas e a Emater/RS, teve-se por objetivo, avaliar diferentes cultivares de alho quanto a resistência a *D. dipsaci* em condições de casa de vegetação (Embrapa-Pelotas/RS) e

a campo (área de produtor rural na localidade da Quitéria, Rio Grande/RS), buscando-se selecionar os mais resistentes e estimar a produção na presença e ausência do nematoide em área naturalmente infestada.

Entre as variedades de alho avaliadas quanto à reação a *D. dipsaci* em estudo recente, ‘Araguari’, ‘AM-Erenice’ (alho macho), ‘Amarante’, ‘Araguari’, ‘Cateto Roxo’ e ‘Gravatá’ foram suscetíveis ao nematoide; e, ‘AM-PC Farias’ (alho macho), ‘Quitéria’, ‘Hozan’ e ‘Peruano’ foram os mais resistentes ou aqueles onde o nematoide se reproduziu menos e houve menor mortalidade de plantas a campo, conforme figura 11c. Já para a avaliação da produtividade de alho, cultivares locais como ‘AM-PC Farias’ e ‘Quitéria’ foram as mais produtivas e com menor impacto sobre o rendimento na área afetada por *D. dipsaci*. No entanto, apesar de ‘Hozan’, ter apresentado baixa produtividade em relação às demais variedades, não teve redução de rendimento na área infestada pelo fitoparasita. Nesse sentido, estudos como esse, conduzidos em parceria, constituem-se como ferramentas chaves importantes na busca pela mitigação de problemas como o amarelo, e, assim, contribuindo para a redução de prejuízos na cadeia produtiva do alho uma vez que o emprego de material genético resistente é umas alternativas mais eficientes e baratas no manejo de fitonematoides.

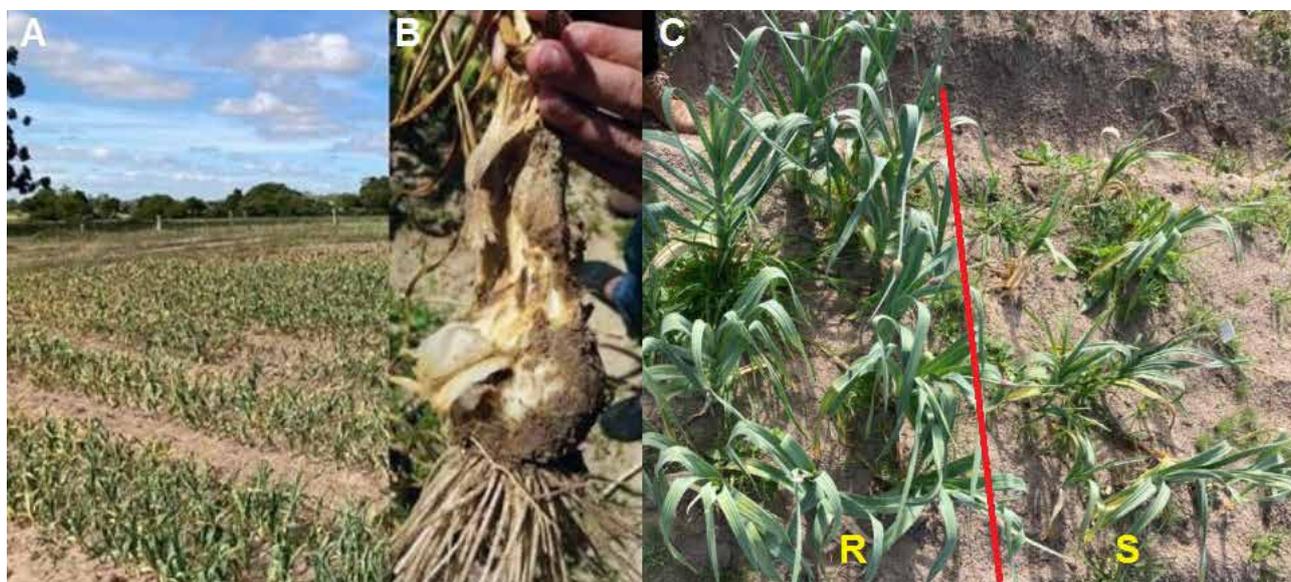


Foto: Cesar B. Gomes

Figura 11. Área infestada com *Ditylenchus dipsaci* exibindo sintomas em plantas (A) e em bulbos de alho (B), e genótipos de alho resistente (R) e suscetível (S) ao nematoide do amarelo (C).

Produção de Sementes Orgânicas de Cebola

Daniela Lopes Leite

Sementes de cebola vêm sendo produzidas no Brasil desde a década de 1950 e tradicionalmente na região Sudoeste do Rio Grande do Sul, privilegiada para a produção de sementes, principalmente em relação ao fotoperíodo (número de horas de luz diária), temperatura e umidade.

A maioria das cultivares de cebola nacionais tem por base genética as cultivares crioulas. Estas têm demonstrado adaptação ao cultivo orgânico pela sua tolerância a doenças e boa conservação pós-colheita. Também se caracterizam por apresentarem ampla variação em formato, tamanho, cor, número e espessura de películas de bulbos.

A cultura da cebola para a produção de sementes é bianual e tem o método semente-bulbo-semente como padrão, uma vez que permite a seleção dos bulbos a serem utilizados. Este método consiste na produção de bulbos-mãe, de maneira similar à produção de bulbos para o consumo no primeiro ano. Os bulbos-mãe, após serem colhidos e curados, são selecionados de acordo com o padrão da cultivar e, em seguida, acondicionados em estrados e armazenados em galpões ventilados à temperatura ambiente até o ano seguinte. Os fatores climáticos que controlam o processo de bulbificação na cebola são o fotoperíodo e a temperatura.

Durante o armazenamento dos bulbos-mãe ocorre o processo de vernalização (indução do florescimento) de forma natural em condições de baixas temperaturas do Sul do Brasil. E após, os bulbos-mãe são plantados, os quais emitirão escapos florais com subsequente produção de sementes.

A fim de se alcançar uma produção de sementes de cebola de alta qualidade (genética, fisiológica e sanitária) os seguintes fatores e práticas culturais devem ser considerados na instalação e condução das lavouras:

- condições climáticas da região escolhida: invernos frios e primaveras e verões com temperaturas amenas a quentes, com pouca chuva e baixa umidade, são benéficos ao manejo fitossanitário, a polinização e a maturação de sementes;
- acessibilidade do local, o provimento de água, a proteção de ventos fortes, a exposição solar, o baixo risco de neblinas;
- solo sem plantas invasoras de difícil controle, com boa drenagem e bom teor de matéria orgânica, de textura areno-argilosa e com pH corrigido. E que não tenha sido cultivado com cebola no ano anterior. O ideal é que sejam feitas rotações de culturas por pelo menos quatro anos, a fim de reduzir a incidência de doenças e plantas invasoras;
- densidade de plantio e a adubação orgânica, que tem implicações na sanidade das plantas e no rendimento de sementes;
- presença de agentes polinizadores, especialmente abelhas. Uma vez que a cebola não é a preferida pelas abelhas, porque o seu néctar é rico em potássio, o ideal é que as culturas vizinhas aos campos de produção de sementes de cebola sejam aquelas que as abelhas normalmente não visitam;
- isolamento dos campos de produção de sementes de cultivares distintas, especialmente quando os bulbos têm cores diferentes, pois a cebola apesar de produzir flores férteis é de polinização cruzada. O controle da polinização é fundamental para a manutenção da integridade de uma população quando em multiplicação. O isolamento pode ser alcançado quando as sementes são produzidas em campos separados por mais de 1,5 km, ou então por barreiras naturais como florestas, montanhas ou vales;
- realizar o *roguing* para a remoção manual das plantas indesejáveis, com a finalidade de assegurar a manutenção da pureza varietal, física e sanitária. Especial atenção deve ser dada para as doenças que podem ser transmitidas pelas sementes;
- assim que a maturidade das sementes se aproxima, o campo deve ser monitorado diariamente e a colheita das sementes se inicia quando 10% ou mais de cápsulas em cada umbela apresentam sementes expostas. A colheita é realizada manualmente, preferencialmente pela manhã e sendo que as umbelas são colhidas com 10 cm a 20 cm da haste floral;
- depois de colhidas, as umbelas e hastes florais podem ser secas ao sol ou à sombra em galpões ventilados. Em climas úmidos ou chuvosos se faz necessário complementar a secagem em secadores com circulação forçada de ar a 30°C. Dependendo do volume a ser trilhado, a operação é realizada manualmente com a utilização de peneiras ou até pela compressão das rodas de um carro ou trator. É importante sempre ter cuidado para não causar danos mecânicos nas sementes. Após, as sementes devem ser passadas por máquinas de ar e peneiras e, em seguida, pela mesa de gravidade. Pode-se ainda utilizar um soprador pneumático, para eliminar impurezas, como restos de umbelas, e sementes chochas. Outro método utilizado para pequenas quantidades de sementes, e que poderá prejudicar a sua qualidade, é a imersão do produto da trilha em água por alguns segundos, o que permite uma rápida separação das sementes e imediata secagem das sementes;
- na secagem das sementes, recomenda-se baixar o seu teor de umidade para 6% visando o posterior acondicionamento em embalagens impermeáveis. A secagem das sementes poderá ser ao sol, em local ventilado, espalhando-se as sementes sobre telas ou tecidos finos, sobre estrados. Se a radiação solar for

intensa e a semente tiver uma alta porcentagem de água, deve-se realizar a pré-secagem à sombra antes de expor as sementes ao sol. O uso de secadores estacionários muitas vezes é necessário para complementar a secagem ao sol.

A Embrapa Clima Temperado vem realizando a produção de sementes orgânicas das suas cultivares Primavera, BRS Cascata e BRS Prima (Figura 12) e multiplicação de demais acessos do seu Banco Ativo de Germoplasma de Cebola na Estação Experimental Cascata.



Foto: Daniela Lopes Leite

Figura 12. Produção de semente orgânica de cebola (bulbos e umbelas) da cultivar BRS Prima na Estação Experimental Cascata, Safra 2020 – 2021. Estação Experimental Cascata. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Cultivares de Batata para Sistemas Orgânicos

Eberson Diedrich Eicholz
Arione da Silva Pereira
Beatriz Marti Emygdio
Caroline Marques Castro
Fernanda Quintanilha Azevedo
Lírio José Reichert
Antônio César Bortoletto
Giovani Olegario da Silva
Cesar Bauer Gomes
Wellington Bonow Rediss

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é originária da América do Sul, e está presente na maioria dos países do mundo; pertence à família das solanáceas, assim como o tomate, pimentão e o fumo. No Brasil, a produção de batata se estende do Sul ao Nordeste.

Pela diversidade de usos na alimentação, a batata é um dos alimentos mais utilizados no mundo. É considerada a principal hortaliça no país, tanto em área cultivada como em preferência alimentar, sendo um alimento energético e também fonte de proteínas, vitaminas e sais minerais, além de uma boa fonte de vitaminas (Vitamina C e do Complexo B) e sais minerais, como potássio, fósforo e magnésio, e razoável fonte de ferro, com baixo conteúdo de sódio.

A busca cada vez maior, por alimentos orgânicos no mercado tem demandado conhecimentos sobre o sistema de produção e cultivares apropriadas. A produção orgânica da batata é uma boa opção de renda agrícola aos produtores, pois possibilita ofertar um produto com valor agregado, sem uso de agrotóxicos, podendo também conferir maior autonomia, em função do maior uso de insumos existentes na propriedade, e, assim, tendo menor dependência de produtos importados.

O cultivo orgânico de batata no Brasil ainda é baixo, fato esse atribuído principalmente à limitação na oferta de cultivares com características que se adéquem a esse sistema de produção. Para atender a essa demanda, é de extrema importância que as cultivares reúnam algum nível de resistência às principais doenças foliares, como a requeima (*Phytophthora infestans*) e a pinta preta (*Alternaria solani* e *A. grandis*), além de ter boa capacidade de extração de nutrientes do solo.

Além dessa questão relacionada à produção no campo, a capacidade de manter a qualidade no armazenamento, assim como as qualidades culinárias, também deve ser levado em consideração o sabor, e, se possível, uma boa aparência, características importantes e valorizadas no comércio.

Nesse sentido, os centros de pesquisas da Embrapa (Clima Temperado e Hortaliças) têm um programa de melhoramento genético estruturado que disponibilizou ao mercado, várias cultivares nestes últimos anos, para o cultivo convencional, tanto para mercado fresco como indústria, dentre as quais: a cultivar BRS Ana que apresenta a película vermelha e formato ovalado e, é adequada para indústria e mercado de consumo para fritura na forma de palitos pré-fritos congelados; 'BRSIPR Bel' de pele amarela e formato ovalado, é uma cultivar de batata para processamento industrial na forma de *chips* e batata palha, e, também, tem ótima qualidade para variados usos culinários, podendo ser armazenada para consumo por um bom tempo; 'BRS F63- Camila' é uma cultivar de pele amarela e formato ovalado, com elevado potencial produtivo de tubérculos comerciais, extremamente resistente à principal virose (vírus Y da batata), de textura firme na cocção e sabor característico, sendo adequada para cozinha *gourmet*, na preparação de saladas e pratos afins; e ainda a 'BRSF183- Potiara', recentemente registrada, com pele vermelha, formato ovalado longo, tamanho grande, sendo uma cultivar de duplo propósito, isto é, com aptidão para o mercado fresco e para processamento na forma de palitos pré-fritos congelados.

Para atender o mercado de cultivo no sistema orgânico a 'BRS Clara' (Figura 13), que possui elevado potencial produtivo de tubérculos, pele amarela com alta percentagem de tubérculos graúdos. O ciclo vegetativo é médio (100 dias) e o período de dormência dos tubérculos é médio-curto, o que facilita o manejo da brotação.

Os tubérculos têm conteúdo médio de matéria seca, apresentando textura firme na cocção, com uso preferencial para cozimento, principalmente para elaboração de saladas.

Com previsão de lançamento para 2022, uma nova cultivar para o sistema orgânico estará disponível no mercado, a 'BRS F50 – Cecília' (Figura 14), que apresenta alto potencial produtivo de tubérculos de pele amarela e aparência atrativa, ciclo vegetativo em torno de 110 dias, período de dormência médio. Por possuir alto teor de matéria seca, apresenta versatilidade de uso culinário, do cozimento à fritura.

A distinção entre estas duas últimas cultivares citadas é a resistência moderada à requeima, que é a doença mais devastadora das lavouras de batata no mundo, e os insumos disponíveis no mercado, ou mesmo oriundos da manipulação caseira, são pouco eficientes em condições favoráveis à doença em cultivares suscetíveis. A produtividade média destas cultivares, avaliada na Estação Experimental da Cascata nas safras de primavera de 2020 e outono de 2021, foi 19 toneladas por hectare para 'BRS Clara' e 20,5 toneladas por hectare para a cultivar 'BRS F50 – Cecília'. Cabe ressaltar que estas cultivares desenvolvidas pela Embrapa estão sendo validadas nos sistemas de produção dos agricultores familiares da região Sul do Brasil, por meio de unidades de observação.

Visando diversificar o portfólio de cultivares de batata, preferencialmente com adequação à produção orgânica, estão sendo desenvolvidos no programa diferentes genótipos para nichos e mercados especiais, como é o caso das cultivares de polpa colorida, com atributos funcionais, que embora comum em outros países, no Brasil ainda é novidade. Essas cultivares beneficiarão diversos setores da cadeia da batata, possibilitando agregação de valor à culinária *gourmet* e *fitness*, pelo diferencial de suas características funcionais, e o desenvolvimento do produto *chips mix* pela indústria brasileira, pela coloração diferenciada da polpa. Outro tipo visado pelo programa é o desenvolvimento de batatas biofortificadas em zinco e ferro, fortalecendo sobremaneira sua qualidade nutricional, importante para reduzir anemia e desnutrição, podendo beneficiar mercados institucionais.

As batatas-semente das cultivares da Embrapa podem ser adquiridas nas regiões sul e sudeste com os produtores da lista disponível no site da Embrapa (<https://www.embrapa.br/cultivar/batata>).



Figura 13. Cultivar de batata BRS Clara para o sistema orgânico de produção.



Figura 14. Cultivar de batata BRS F50 – Cecília, para o sistema orgânico de produção, a ser lançada em 2022.

Hortas Urbanas e Periurbanas, Individuais e Coletivas

Rafael Gastal Porto
Andrea Becker
Fabio André Mayer
Elisângela Bellandi Loss
Jerri Teixeira Zanusso
Luiz Carlos Flávio
Lurdes Ágata Guiconi
Mateus Schwanz Kunn
Giovana Mendes de Oliveira
Valdecir Carlos Ferri
Roseli Alves dos Santos

Ao passar dos anos e frente aos crescentes problemas ambientais, como o aquecimento global, discute-se cada vez mais que os espaços urbanos devem se reestruturar na busca pela sustentabilidade. E as hortas urbanas são cruciais nesse processo, tanto em escala local, nacional quanto global.

Hortas (Peri)Urbanas se referem, basicamente, ao plantio de frutas e hortaliças em áreas localizadas nos centros urbanos e periferias. Geralmente são espaços privados, comunitários, institucionais, terrenos públicos não edificados, áreas verdes urbanas, etc. As hortas nas cidades estão incluídas na forma de produção denominada “Agricultura Urbana e Periurbana” (AUP).

As hortas possibilitam melhoria na qualidade da alimentação e, ao mesmo tempo, proporcionam mudança de hábitos e adoção de alimentação saudável e nutritiva, além de contribuir na diminuição dos custos com a manutenção alimentar. A garantia de segurança alimentar e nutricional é outro fator determinante para promover desenvolvimento econômico e social, influenciando, diretamente, na saúde física e no desenvolvimento intelectual das pessoas.

Pela ótica da saúde, além de promover alimentação saudável, contribui para a diminuição de diversas enfermidades. As plantas medicinais nelas cultivadas incentivam o uso de chás, tinturas e emplastos para tratamento de doenças, assim como, as plantas aromáticas e condimentares têm seus usos específicos. Tanto o Sistema Único de Saúde (SUS) quanto a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomendam o uso dessas práticas. Também a dimensão da saúde pública passa a ser contemplada com a população se alimentando de maneira mais saudável.

Face à pandemia da Covid-19, a implementação de ações que visam contribuir para a saúde física e mental da população torna-se uma necessidade ainda mais premente. A “horto terapia” tem sido usada em diversos países e instituições, desde escolas a residências terapêuticas. A terapia comunitária integrativa é uma das Práticas Integrativas e Complementares (PICs) promovida pelo Ministério da Saúde desde 2018 que envolve membros da comunidade em atividades sociais solidárias para promoção da qualidade de vida.

Pela vertente econômica, as hortas são de baixo custo para produção e auxiliam no orçamento das famílias minimizando gastos com alimentação, seja devido a comercialização dos produtos, seja devido ao próprio consumo de parte ou de toda produção pelas famílias.

As hortas urbanas, na maioria dos casos, utilizam tecnologias sociais que permitem o empoderamento da população local, resgata sua identidade e estimula a solidariedade. Também pelas formas coletivas e comunitárias, as hortas passam a exercer um papel político na proposição de políticas públicas de soberania e segurança alimentar e nutricional. Nessa seara, permite redução de gastos com resíduos sólidos (compostagem) e contribui com a limpeza de espaços urbanos, já que eles passariam a ser ocupados pelas hortas.

As paisagens das cidades passam a ser redesenhadas e ressignificadas em formatos sustentáveis, uma vez que vinculadas à produção de alimentos, à captação da água da chuva, estimulando os telhados verdes, os minhocários, as composteiras, as próprias hortas acabam por se destacar como espaços verdes.

As hortas são, em grande parte, ocupadas com cultivos de hortaliças que demandam intenso emprego de mão de obra e insumos. Uma técnica que vem sendo muito usada nesses espaços é o Sistema de Plantio

Direto de Hortaliças (SPDH) que traz diversos benefícios, tais como: redução do uso de insumos, redução do custo de produção, facilidade de manejo, melhoria na sanidade das plantas, redução do uso de água e aumento da fertilidade do solo. O SPDH é composto por práticas como o revolvimento mínimo do solo na linha ou na cova, o uso de cobertura permanente com palha, folhas ou restos de podas e a diversificação de culturas, podendo intercalar, também, com plantas próprias para cobertura. Esse sistema se adapta a diferentes realidades sendo uma importante ferramenta na transição agroecológica, seja da agricultura familiar seja das hortas urbanas.

Em Pelotas (RS) há experiências e projetos que trabalham com a temática. Pela Ufpel, existe o Projeto “Hortas Urbanas” em atividade desde 2017. Esse contempla os bairros Py Crespo, Cohab-Tablada e a Unidade de Atendimento Infante Juvenil (UAI) atendendo ao redor de 30 famílias. E pelo CAPA há a experiência de trabalho no bairro Pestano, desde 2001, contemplando 8 famílias e, indiretamente, mais de 100, sendo a produção diversa com hortaliças, tubérculos, temperos, grãos, medicinais, frutas e plantas alimentícias não convencionais (PANCs).

Em Porto Alegre (RS) a Horta Comunitária da Lomba do Pinheiro tem desenvolvido a agricultura urbana desde 2011 com belos resultados sociais locais de incentivo e inclusão à alimentação saudável e nutritiva, onde as mulheres estão à frente dessa iniciativa e com foco voltado às PANCs, além das hortaliças convencionais.

No Sudoeste do Paraná, em Francisco Beltrão, a UNIOESTE em parceria com a ASSESOAR, ambas fazendo parte da UMIPTT – Sudoeste, entre outras parcerias, desenvolvem um projeto de extensão universitária “Horta Comunitária de Plantas Mediciniais, Aromáticas e Hortaliças – Amarbem” que vem, desde 2014, contemplando diversas famílias da comunidade. Ali, 10 famílias cultivam diretamente a horta, produzindo hortaliças e plantas medicinais, sendo as mulheres que coordenam tais trabalhos.

Por todo Brasil, são diversas experiências e projetos que trabalham com a agricultura urbana nas mais variadas realidades e regiões brasileiras. Nesse aspecto, a Embrapa tem desenvolvido alguns trabalhos como foi o Projeto “Quintais Sustentáveis” pela Embrapa Roraima (Boa Vista, RR), realizando de 2017 a 2020. Esse, via recursos do CNPq, desenvolveu ações naquela localidade para comunidades em processo de vulnerabilidade social focando em segurança alimentar e nutricional. Assim como na região Norte do país, todas outras regiões têm projetos pela Embrapa ligados a essa área.

Percebe-se que a agricultura urbana pode ser considerada uma tecnologia social de extrema importância e estratégica na discussão da sustentabilidade econômica, social e ambiental, tão necessárias ao planeta e à humanidade.

Foto: Luiz Carlos Flávio



Figura 15. Horta Comunitária de Plantas Mediciniais, Aromáticas e Hortaliças – Amarbem, em Francisco Beltrão, PR.

Foto: Fábio André Mayer



Figura 16. Projeto de Agricultura Urbana promovido pelo CAPA, em Pelotas, RS.

Temas Transversais

Paisagens e Práticas que Favorecem Polinizadores e a Biodiversidade

Luis Fernando Wolff
Jerri Teixeira Zanusso
Regis Sivori Silva dos Santos
Roni Bonow
Alberi Noronha

O desaparecimento, ou redução, dos polinizadores nas últimas décadas está gerando preocupação social e econômica no mundo. Qualquer perda de biodiversidade é preocupante no cenário atual, porém, as perdas de polinizadores podem ser particularmente problemáticas por causa dos efeitos potenciais na reprodução das plantas, afetando significativamente a produção de alimentos. Assim, para o bom funcionamento de cultivos de base ecológica é fundamental o cuidado com o ambiente do entorno do pomar ou horta, somado à aplicação de práticas de manejo que favoreçam os polinizadores e a biodiversidade.

Entram em jogo a análise do terreno físico, declividade e estruturas de controle de erosão, formação do solo, conservação das suas qualidades físicas, químicas e biológicas, redução da incidência de fatores climáticos extremos, presença de quebra-ventos e fontes para irrigação. Temperaturas extremas, mínimas ou máximas, em certas épocas do ano podem ser mitigadas por uma boa distribuição de árvores e plantio de barreiras vegetais de diferentes alturas e posições. Atrai e abriga inimigos naturais próximo aos cultivos, reduz a perda de umidade nos cultivos e impede a entrada de eventuais contaminações com agrotóxicos advindas de propriedades vizinhas. Fornece lenha para casa e biomassa para a cobertura morta e a proteção do solo ou a compostagem e adubação orgânica. Conforme as espécies escolhidas para os quebra-ventos, novas vantagens são acrescentadas, como a adubação do solo com plantas leguminosas ou a produção de mel e pólen para abelhas.

Práticas de diversificação de cultivos, com variedade de espécies cultivadas e de plantas companheiras, tanto no meio das linhas de cultivo quanto nas bordaduras, favorecem muito a biodiversidade e a atração de polinizadores e de outros organismos favoráveis ao pomar e horta. Seu sucesso está relacionado a um conjunto de fatores, como a recuperação dos habitats naturais, conversão para agricultura de base ecológica, práticas sustentáveis e redução dos efeitos das mudanças climáticas. A conexão dos pomares e hortas com os habitats naturais de predadores de pragas agrícolas garante sua presença e multiplicação.

Dentre as práticas agrícolas problemáticas, o uso de agrotóxicos e seu impacto sobre as populações de polinizadores é a mais preocupante. O cenário atual indica que nas próximas décadas a atividade sazonal de muitas espécies benéficas poderá mudar significativamente, afetando os ciclos de vida e as relações interespecíficas. Os serviços de polinização são calculados em bilhões de dólares, no entanto passam despercebidos e são desconhecidos pela sociedade em geral. A redução populacional ou o desaparecimento de agentes polinizadores, em específico das abelhas trará inúmeros prejuízos, principalmente a redução na produção de alimentos.

Para ampliar as ações que beneficiam os polinizadores e a biodiversidade nos pomares e hortas, são recomendadas: a preservação e multiplicação das espécies de plantas que fornecem pólen e néctar; o policultivo em larga escala, inserindo diferentes espécies de fruteiras ou hortaliças nos sistemas produtivos; a manutenção da vegetação de bordadura, capoeiras e matas das beiradas e proximidades das lavouras, além das matas ciliares protegendo os corpos d'água. O uso de forma reduzida e criteriosa dos agrotóxicos, adotando uma série de rigorosos critérios para o seu uso.

Entre estes cuidados estão: obedecer às recomendações específicas de cada produto; escolher formulações mais seguras; evitar produtos em pó; adicionar solventes oleosos ou veículos oleosos, mais seguros para abelhas; granulados, mas não inseticidas micro encapsulados; escolher métodos mais seguros de aplicação, como aplicações em terra e não aéreas; inseticidas sistêmicos e de absorção radicular; pulverizações suaves,

ao invés das pesadas; evitar dias quentes e ventosos; pulverizar à tardinha ou de noite; reduzir o número de pulverizações, combinando produtos, sempre que possível; não pulverizar próximo de colmeias, apiários e meliponários; acrescentar repelentes ao agrotóxico; nunca aplicar nas épocas de floração dos cultivos; antes de pulverizar, fazer roçada ou capinadas plantas companheiras que atraiam polinizadores; avisar os apicultores e meliponicultores para transferirem ou fecharem temporariamente as colmeias; escolher o momento mais seguro para a aplicação, adotando programas integrados e preventivos de controle de pragas; não banhar florações vizinhas; preservar os cultivos lindeiros com valor apícola, bosques plantados e matas nativas; controlar a vegetação espontânea por meio de roçadas, ao invés de dessecar; proteger as plantas silvestres e ervas espontâneas nos matos e campos, bordas de açudes, lagoas, rios e estradas; dar preferência ao plantio de plantas melíferas e poliníferas na arborização e ajardinamentos.

A observação de tais aspectos e procedimentos por parte dos agricultores contribuirá diretamente para a sobrevivência das abelhas e organismos benéficos aos cultivos, preservará o trabalho e a subsistência dos apicultores, garantirá a sustentabilidade dos agricultores e do agroecossistema, qualificará o alimento que chega à mesa dos consumidores e protegerá o meio ambiente. É preciso trabalhar pela saúde das plantas, promovendo seu equilíbrio e sua adequada nutrição, buscando a saúde das mesmas pelos métodos agroecológicos de cultivo e de manejo de pragas e doenças.

Foto: Luis Fernando Wolff



Figura 17. Adubação verde e integração de espécies no pomar favorecem a biodiversidade e a produção de mel.

Foto: Fernando Costa Gomes



Figura 18. Diversificação de culturas e plantas companheiras nos pomares e hortas pode oferecer néctar e pólen às abelhas.

Inoculantes para a Produção Orgânica de Frutas e Hortaliças

Maria Laura Turino
Iêda de Carvalho Mendes

A prática de inoculação com microrganismos é uma técnica que consiste em adicionar ativos específicos nas sementes, no sulco de semeadura ou via foliar, para melhorar o aporte de nutrientes e a fixação biológica de nitrogênio (FBN) pelas culturas. Esta técnica é utilizada por muitos produtores de grãos (arroz, feijão, milho e soja), mas as pesquisas da Embrapa mostram que os produtores de hortaliças e de frutas também podem se beneficiar. A produção de inoculantes para leguminosas no Brasil, teve início em 1956, na primeira Indústria de inoculantes do País, no município de Pelotas (RS).

Na indústria, a produção de inoculante envolve a multiplicação de uma bactéria que é altamente exigente a reatores com manipulação asséptica, requer profissionais com conhecimentos de microbiologia, de processos microbiológicos e um rigoroso controle de qualidade em todas as fases do processo. Somente os organismos validados pela eficiência agrônômica da pesquisa e autorizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) são usados na fabricação de inoculantes pelas indústrias brasileiras. Em 2020, constavam 321 produtos registrados como inoculantes no aplicativo (@bioinsumos) do Programa Bioinsumos do Mapa (<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/bioinsumos>), incluindo inoculantes para alface, batata, feijão, tomate e para plantas direcionadas à adubação verde (por exemplo: crotalária). O conceito de

“Bioinsumos” reporta sobre produtos à base de microrganismos que representam o futuro de uma agropecuária produtiva e sustentável no Brasil, podendo substituir, total ou parcialmente, fertilizantes químicos e agrotóxicos. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), investe no desenvolvimento de novos bioinsumos há mais de 30 anos. Também é responsável por manter coleções de microrganismos dedicadas à preservação e caracterização de organismos para aplicação na agricultura, indústria e meio ambiente. São mais de 24 mil linhagens de bactérias, fungos e vírus. Nesse contexto, surgem novos inoculantes, com multifuncionalidade, para a produção orgânica de frutas e hortaliças.

No caso de pomares de frutas, o manejo biológico do solo deve ser adotado, visando o benefício da aplicação de inoculantes registrados para plantas usadas em adubação verde e/ou cobertura do solo por meio do tratamento de sementes. Nesse sentido, uma opção para o agricultor é o uso do feijão-miúdo (Figura 19) para recuperação de solos e para alimentação de ruminantes, que pode ser inoculado com produtos a base de *Bradyrhizobium* sp., registrados no Mapa.



Foto: Maria Laura Turino Mattos

Figura 19. Validação de estirpes de *Bradyrhizobium* sp. para nodulação de feijão-miúdo em substrato estéril, no ambiente de casa de vegetação. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. 2021.

Nos casos dos cultivos da batata e do tomate, aplicar o inoculante (*Bacillus amyloliquefaciens*) sobre os tubérculos ou no sulco de transplante de mudas, respectivamente, enquanto que, de alface (*Trichoderma* espécies *harzianum*, *asperellum* e *konigjopsps*), aplicar sobre o solo, utilizando os produtos registrados e as doses recomendadas nos rótulos. Um exemplo do benefício da inoculação para uma cultura muito cultivada pelos agricultores familiares, é o caso do feijoeiro, que é inoculado com uma bactéria fixadora de nitrogênio, denominada rizóbio, que forma nódulos nas suas raízes (Figura 20) e aí passam o nitrogênio do ar para compostos que são utilizados pelas plantas. As sementes de feijão devem ser inoculadas antes da semeadura, usando produtos turfosos ou líquidos específicos para o feijão. E qual a vantagem de usar a inoculação do feijoeiro? Para explicar essa pergunta, usaremos uma avaliação de produtividade dos feijões plantados nos assentamentos da reforma agrária de Unaí, MG. Ao compararmos a produtividade do feijão sem inoculação

e sem nitrogênio com a produtividade do feijão inoculado, observamos que a inoculação promoveu um incremento de 31% para a cultivar Requite (grupo de feijão carioca) e para a cultivar Diamante Negro um incremento de 45% (grupo do feijão preto). A produtividade alcançada com aplicação de ureia foi semelhante à obtida com a inoculação. Além disso, é importante salientar que o custo do inoculante é muito baixo comparado ao alto custo da ureia para o agricultor familiar. Quanto aos problemas que o agricultor deve atentar com a inoculação do feijoeiro: alta temperatura do solo, falta de água e ataque de insetos-praga que se alimentam dos nódulos; solos de baixa fertilidade atrapalham a FBN; presença no solo de sóbrios nativos com baixa eficiência fixadora que podem competir com o rizóbio inoculado na semente. Quanto aos cuidados que o agricultor deve tomar no cultivo do feijoeiro inoculado: semeadura na época correta; boa correção e adubação do solo; escolha de um bom inoculante com a bactéria *Rhizobium tropici* que, atualmente, compõe 51 inoculantes comerciais registrados no MAPA. Ao comprar o inoculante, sempre o agricultor deve verificar a data de validade do produto, que consta na embalagem, certificar-se que o produto estava sendo conservado em condições adequadas de temperatura (no máximo 30° C) e umidade. Após a compra, conservar em local arejado e protegido do sol, pois as bactérias são organismos vivos e sensíveis ao calor e verificar se o produto apresenta o número do registro no MAPA.



Foto: Ieda de Carvalho Mendes

Figura 20. Nodulação de raiz de feijão inoculado com *Rhizobium tropici*. Embrapa Cerrados, Brasília, DF. 2021.

Ingredientes e Aditivos no Processamento Orgânico de Frutas e Hortaliças

Ana Cristina Richter Krolow
Rufino Fernando Flores Cantillano

Todo processamento de alimentos, quer sejam alimentos convencionais, orgânicos, agroecológicos ou artesanais, precisa seguir algumas normas de Boas Práticas tanto na colheita, quanto na pós-colheita e na fabricação. Mas apesar de todos os cuidados tomados, ainda é possível a sobrevivência de fungos (mofos) e seus esporos, leveduras e algumas bactérias no produto processado, na maioria das vezes originados das matérias primas usadas (frutas e hortaliças).

Mas o que são os ingredientes e aditivos usados no processamento? Ingredientes, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), são quaisquer substâncias, incluídos os aditivos alimentares, empregadas na fabricação ou preparação de um alimento e que permanece no produto final, ainda que de forma modificada. Entre os ingredientes mais usados no processamento de frutas e hortaliças, além das próprias frutas e hortaliças, são açúcar, sal, vinagre, pectina e ácidos.

Aditivos alimentares, segundo o Ministério da Saúde (MS), são quaisquer ingredientes adicionados intencionalmente ao alimento, sem propósito de nutrir, mas com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento (Portaria nº 540, 1997, Secretaria de Vigilância Sanitária).

Os aditivos somente devem ser usados para melhorar os aspectos tecnológicos, nutricionais ou sensoriais, aplicados com finalidade, por exemplo, de melhorar características sensoriais (cor, sabor, odor, textura etc.), de aumentar o prazo de validade, de inibir o crescimento de microrganismos ou de reduzir calorias. Jamais usar qualquer aditivo para mascarar ou alterar defeitos de fabricação ou de baixa qualidade da matéria-prima usada no processamento.

Ressalta-se que todo aditivo, antes de seu uso ser autorizado, passa por um processo de análises, em que são estabelecidas as doses máximas permitidas para adicionar em alimentos, sendo as concentrações recomendadas muito baixas, levando-se em consideração a quantidade máxima que se pode colocar no alimento, a porção ingerida e o resultado dessa relação em miligramas por quilo (mg/kg) de peso corporal.

Em 28/05/2009, a publicação da Instrução Normativa 18, aprova o regulamento técnico para o processamento, armazenamento e transporte de produtos orgânicos, a qual sofreu uma alteração pela Instrução Normativa Conjunta 24, em 01/06/2011, quando foi acrescentada a tabela do Anexo III – Aditivos Alimentares e coadjuvantes de Tecnologia Permitidos no Processamento de produtos de Origem Vegetal e Animal Orgânicos.

Foto: Ana Cristina Krolow



Figura 21. Conservas de hortaliças: uma das técnicas de processamento que busca conservar os alimentos.



Foto: Rufino Fernando Flores Cantillano

Figura 22. Boas Práticas de Produção - local apropriado e funcionários com vestimentas adequadas na embalagem de mamão.

Circuitos Curtos de Comercialização: Eu Conheço quem Planta meu Alimento

Andrea Becker

Elisângela Bellandi Loss

Larissa Simão

Miguel Angelo Perondi

Norma Kiyota; Talita Slota Kutz

A produção de alimentos saudáveis tem sido um desafio frente ao crescimento dos “impérios agroalimentares”, formados por grandes polos industriais, que demandam uma enorme logística para estes chegarem ao consumidor final. O modelo de produção, industrialização, distribuição e comercialização gera inúmeros problemas socioeconômicos (saúde, desemprego, violência, fome, miséria, entre outros) e impactam no custo e acesso aos alimentos à boa parte da população brasileira. Analisando este contexto, percebe-se como nosso país apresenta fragilidades de segurança e soberania alimentar, e que se acirrou com a pandemia COVID19 que estamos enfrentando.

A política de produção e abastecimento de alimentos precisa ser repensada para poder fortalecer a segurança alimentar do país. Esta pode ser alcançada a partir da aproximação do rural com o urbano mobilizando as unidades de produção familiar, suas organizações e instituições em iniciativas locais de produção e comercialização. Cresce o interesse dos consumidores em se reconectar com quem produz o seu alimento, reconduzindo o agricultor ao seu papel de ator social, político, econômico e ambiental, por meio do fortalecimento da relação campo-cidade, que possibilite a construção social do mercado, discutindo temas como: o acesso a alimentos saudáveis, modelo de produção e consumo, matriz tecnológica, preço justo, entre outros temas que precisam estar nas pautas dos agentes de desenvolvimento, como agricultores (campo) e consumidores (cidade).

Com o slogan “eu conheço quem planta meu alimento”, na Região Sudoeste do PR, as diversas organizações que compõem o Fórum das Organizações e Movimentos Sociais do Campo e da Cidade e outras instituições, têm proposto iniciativas de fortalecimento e construção de circuitos de comercialização mais curtos, como: feiras e cestas de entrega a domicílio, onde o agricultor vende o alimento agroecológico diretamente ao consumidor. Neste contexto, o Sudoeste já possui vários espaços de comercialização que possibilitam o diálogo entre a produção e o consumo. Estas experiências se tornaram objeto de pesquisas e extensão das universidades e instituições de pesquisa, promovendo a interação entre diversos atores em torno do debate da alimentação e do abastecimento.

Quando se fala em alimentos orgânicos ou agroecológicos, é necessário compreender o caminho percorrido pelo alimento que chega à mesa de todos. Muitas vezes, acostumados com a lógica dos circuitos longos de comercialização de alimentos, os consumidores não têm acesso às informações de como o produto chegou até a sua mesa e, por vezes, negligencia as próprias letras miúdas dos inúmeros outros ingredientes especificados nos rótulos dos produtos transformados. Uma relação direta do consumidor com os agricultores possibilita uma melhor escolha dos alimentos, um maior controle da forma de produção (e transformação), bem como, saber quem é, onde e como vive a família agricultora, quais são suas instituições organizativas e se recebe um preço justo pelo sagrado alimento que produz.

A mudança de postura e consciência em relação à alimentação se dá a partir da quebra de paradigmas para a construção de novas atitudes e hábitos. Independente da forma de acesso, o mercado de produtos orgânicos no Brasil cresce em média 20% ao ano (IPEA, 2019). Entretanto, muitos apontam que o produto orgânico é mais caro que o convencional, por isto, é importante demonstrar que a disparidade de preços encontrada não se deve à qualidade do produto, mas a forma como esse é acessado. Recentes pesquisas realizadas pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) em Francisco Beltrão (PR) e em andamento pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná Iapar – Emter – IDR-Paraná, em Pato Branco (PR), estão chegando à mesma conclusão: os alimentos orgânicos ofertados diretamente pelos agricultores nas feiras apresentam a média dos preços no ano menor que os similares convencionais encontrados nos supermercados.

No município de Pato Branco, em 2016, iniciou-se a experiência de uma feira de Produtos Orgânicos no campus da UTFPR. Em 2017, surge o Projeto das Feiras nos Bairros, proposto pela parceria entre UTFPR e o Iapar (atual IDR-Paraná) com o objetivo de oportunizar o acesso dos consumidores a alimentos saudáveis e implanta a primeira Feira de Produtos Orgânicos e Artesanais dos Bairros de Pato Branco em 2018. A partir de 2019, essa parceria se amplia com a comissão da Plataforma da Comida Saudável que engloba entidades como a Associação de Estudos, Orientação e Assistência Rural (Assesoar), Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia (Capa), Rede Ecovida de Agroecologia, Sindicato dos Trabalhadores do Comércio, Sindicato dos Trabalhadores da Metalurgia e Secretaria Municipal de Agricultura. Atualmente, já são três feiras e a entrega de cestas que ocorrem semanalmente nos bairros Primavera, Cristo Rei e Planalto, e já existe outra em fase de instalação.

A chegada dos alimentos orgânicos até a mesa dos consumidores das Feiras dos Bairros de Pato Branco despende de processos como o planejamento da unidade de produção, preparo de solo, plantio, cuidados diários com a irrigação, insetos e manejo de doenças, passando muitas vezes por diversas intempéries (chuvas excessivas, estiagens prolongadas, geadas), até chegar a colheita, preparação e embalagem dos alimentos e encaminhado para a cooperativa ou levado diretamente para as feiras.

A Cooperativa dos Produtores Orgânicos e Agroecológicos do Sudoeste do Paraná (Coopervereda), de Verê, PR, engloba mais de 40 produtores orgânicos e as famílias individuais fornecem a diversidade de alimentos, incluindo alguns artesanais sem similares orgânicos. Esse caminho inicia na área rural de seu município ou região e alcança diretamente

o consumidor, então, da colheita até a sua mesa, é possível manter o alimento fresco, com características nutricionais e qualidade que todos almejam e merecem.

Foto: Miguel Ângelo Perondi



Figura 23. Feira do Bairro Planalto: feirantes, organizações e instituições parceiras. Região Sudoeste do Paraná.

Foto: Miguel Ângelo Perondi



Figura 24: Diversidade de frutas e hortaliças, alimentos ofertados nas feiras consideram a sazonalidade da produção local. Região Sudoeste do Paraná.

Frutas e Hortaliças: As Cores da Saúde

Márcia Vizzotto
Chirle de Oliveira Raphaelli
Elisa dos Santos Pereira

Atualmente, as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) respondem por em torno de 70% dos óbitos no Brasil e no mundo. O aumento da disponibilidade e do consumo de alimentos ultra processados, está diretamente relacionado com o aumento das DCNT. Estes alimentos são ricos em calorias (energia), açúcares, sal, lipídeos não saudáveis e aditivos alimentares, e são fontes pobres de proteína, fibra dietética e micronutrientes. Seu consumo demasiado pode resultar em complicações metabólicas, como excesso de peso (e obesidade), aumento da glicose sanguínea, da pressão arterial, dos índices de colesterol, podendo resultar em diabetes, doenças cardiovasculares, acidente vascular cerebral (AVC) e câncer, entre outras enfermidades. Devido a isso, o consumo de alimentos saudáveis e que proporcionem benefícios à saúde, deve ser estimulado.

Evidências demonstram a relação positiva entre o consumo de frutas e hortaliças e os benefícios à saúde, sendo que um elevado percentual das mortes causadas pelas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) poderia ser prevenido com mudanças nos hábitos alimentares. A proteção promovida pelas frutas e hortaliças é atribuída, principalmente, aos compostos antioxidantes. Os antioxidantes são substâncias que protegem as células do corpo de danos causados por radicais livres, que são moléculas altamente instáveis produzidas pelo nosso organismo e, quando produzidas em excesso, causam danos à saúde. Esses radicais livres são produzidos a partir da respiração, ou durante a exposição aos raios solares e poluição, ao consumir alimentos como carnes gordas e/ou tostada, embutidos, frituras, além disso, os fumantes produzem muitos radicais livres.

É importante consumir diariamente substâncias que neutralizem os radicais livres produzidos pelo corpo, como as substâncias antioxidantes. Os antioxidantes são produzidos, naturalmente, pelas plantas como um mecanismo de defesa e protegem a planta de estresses ambientais como raios solares, ataque de pragas e doenças, dentre outros. Quando nós consumimos alimentos ricos em antioxidantes estamos utilizando esse mecanismo de defesa natural da planta em nosso favor, e ajudamos o nosso organismo a se defender dos radicais livres.

Sabendo disso, quais alimentos devemos escolher para consumir? Podemos basear nossas escolhas nas cores!

Vermelho: alimentos ricos em licopeno, substância que confere a cor vermelha, sendo um potente antioxidante, que pode atuar reduzindo o risco de doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer (principalmente próstata). As antocianinas também são responsáveis pela cor vermelha. Frutas e hortaliças representantes desse grupo: tomate, pimenta, melancia, cereja, framboesa, pitanga vermelha, morango, goiaba vermelha, dentre outras.

Verde: alimentos com elevada presença da clorofila, mas também quantidades consideráveis de vitamina A e carotenoides, como luteína e zeaxantina, substâncias antioxidantes, antibacterianas, antimutagênica e, conforme evidências, que inibem ou retardam algumas doenças crônicas não transmissíveis. Frutas e hortaliças representantes: vegetais folhosos como espinafre, agrião, couve, alface, manjericão, além do pimentão verde, brócolis, ervilha, pepino, azeitona, abacate, uva e kiwi, dentre outros.

Branco: grupo bastante diverso, assim como as propriedades relacionadas: substâncias principais são alicina (alho), quercetina (cebola e maçã), ácidos fenólicos, além do cálcio (leite e derivados) e potássio (banana). São substâncias antioxidantes, que estimulam a imunidade, anti-inflamatórias, que podem ajudar na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, além de atuar na formação e manutenção dos ossos e músculos. Frutas e hortaliças representantes: arroz, batata, couve-flor, cogumelo, batata-doce, cebola, alho, banana e maçã.

Amarelo/laranja: quantidades elevadas de carotenoides, como betacaroteno (pró-vitamina A), luteína e zeaxantina, que previnem doenças relacionadas à visão, alguns tipos de câncer e, ainda, fortalecem o sistema imunológico, pois aportam excelente quantidade de vitaminas C e B3. Frutas e hortaliças representantes: abóbora, cenoura, batata-doce amarela, pimentão amarelo, damasco, manga, melão, pêsego, pitanga, araçá amarelo, uvaia, mamão, maracujá, abacaxi, e as frutas cítricas (laranjas, bergamotas e limas).

Roxo: alimentos ricos em antocianinas e betalaínas (beterraba e pitaia), além de ácido elágico e quercetina. A ingestão de alimentos ricos nessas substâncias antioxidantes leva à prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, como doenças cardiovasculares, diabetes, hipertensão, alguns tipos de cânceres, além no retardo do envelhecimento. Frutas e hortaliças representantes: beterraba, repolho roxo, cebola roxa, alcachofra, berinjela, batata-doce roxa, açaí, amora-preta, mirtilo, framboesa, pitaia, pitanga roxa, figo, jabuticaba, uva roxa, ameixa preta.

Com base nessa lista de benefícios que aponta o que cada alimento é capaz de proporcionar ao organismo, é importante ressaltar o consumo de alimentos variados, elaborando pratos coloridos, que incluam diariamente pelo menos três porções de frutas e hortaliças, para que se obtenham os benefícios listados. Além disso, quando inserimos estes alimentos no dia-a-dia, as refeições ficam mais saborosas, com a textura adequada e acabamos reduzindo o consumo de doces, guloseimas e outros alimentos industrializados.

Outro ponto importante é que adquirir frutas e hortaliças de produtores locais faz com que o alimento chegue mais rápido a sua mesa, favorecendo a manutenção dos antioxidantes naturais, além do sabor, é claro! Em adição a isso, ainda ajudamos o nosso planeta, reduzindo desperdícios e a poluição. A prática do consumo local nos permite saber de onde vem o alimento e montar uma refeição com qualidade, colorida e saudável, além de incentivar os nossos produtores a economia regional.

Fique atento: alimentação saudável, água e exercícios físicos são os fatores principais para manutenção da qualidade de vida da população urbana e rural.

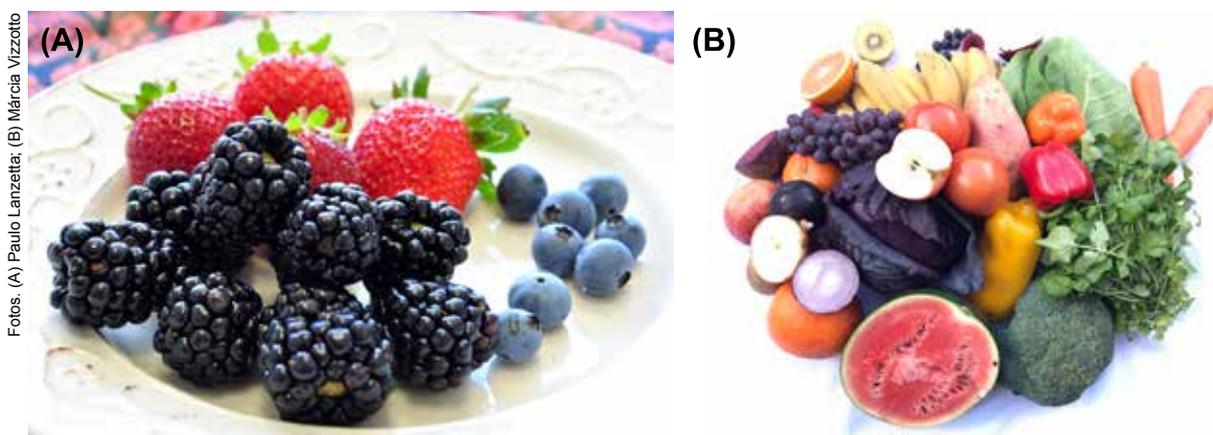


Figura 25. Frutas e hortaliças, as cores da saúde em nossos pratos.

