

# **Famílias agricultoras protagonistas no processo de pesquisa e inovação em agroecologia**







# Famílias agricultoras protagonistas no processo de pesquisa e inovação em agroecologia

O caderno síntese de aprendizagens foi produzido pela Fundação Luterana de Diaconia (FLD), por meio do Programa CAPA de Agroecologia, com o protagonismo das famílias agricultoras através do projeto Innova Ecovida. Tem como objetivo sintetizar as principais aprendizagens geradas pelo movimento de trabalho construído ao longo de quatro anos nas Unidades de Referência (URs) e servir de base para orientar o caminhar nestas temáticas de forma qualitativa.

## Índice

## Informações

04

**PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA  
DE SEMENTES DE HORTALIÇAS**

10

**PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA  
DE MUDAS DE HORTALIÇAS**

17

**PRODUÇÃO DE BIOINSUMOS PELA  
AGRICULTURA CAMPONESA  
AGROECOLÓGICA**

23

**SISTEMA DE PLANTIO DIRETO  
DE HORTALIÇAS (SPDH)**

## Ficha técnica

### Autoria

Dominique Guhur,  
José Maria Tardin

### Colaboração

Adilson José Rech, Aires Niedzielski, Anderson Munarini, Carmen da Rosa Kilian Munarini, Daniela Carneiro Maximo de Oliveira, Elvis Hasmann de Camargo, Flávia Comiran, Gabriel Scherner Zanotto, João Daniel Wermann Foschiera, Jocinei Gonçalves de Lima, Kathrine de Souza, Lucilene de Abreu, Luiz Carlos Hartmann, Madalena luzak Niedzielski, Manuela de Faria, Marcelo Passos, Maria das Dores Corrêa Garcia, Nataly Varela Espitia, Ronaldo Ferro, Silvette Regina Matujacki Koscrevic.

### Revisão

Daniela Silva Huberty, Luiz Carlos Hartmann, Rocheli Wachholz, Roni Carlos Bonow

### Projeto gráfico, diagramação e ilustrações

Cristiano Ceia

### Fotos de capa

Magu Filmes

Em [fld.com.br/informe-se/publicacoes/](http://fld.com.br/informe-se/publicacoes/) você encontrará este e outros materiais para aprofundar as temáticas sobre a agroecologia. Caso queira falar conosco, entre em contato pelo e-mail [comunicação@fld.com.br](mailto:comunicação@fld.com.br)  
Nos siga nas redes sociais:  
[@somosfld](https://www.instagram.com/somosfld)



### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G942f Guhur, Dominique.

Famílias agricultoras protagonistas no processo de pesquisa e inovação em agroecologia / Dominique Guhur, José Maria Tardin. – Porto Alegre : Fundação Luterana de Diaconia, 2025.  
32 p. : il. ; 30 cm.

ISBN 978-85-93033-37-7

1. Agricultura familiar. 2. Agroecologia. 3. Pesquisa agrícola. 4. Inovação. I. Tardin, José Maria. II. Innova Ecovida. III. Título.

CDU 631.95

(Bibliotecária responsável: Sabrina Leal Araujo – CRB 6/4287)

"Esta publicação foi elaborada com apoio financeiro da UE. As opiniões expressas neste documento não refletem as opiniões oficiais da UE."

## APRESENTAÇÃO

O título deste caderno — Famílias agricultoras protagonistas no processo de pesquisa e inovação em agroecologia — caracteriza a ideia central do projeto Innova Ecovida, constituído a partir da mobilização de famílias e organizações vinculadas à Rede Ecovida de Agroecologia, para avançar na construção social de conhecimentos, nas temáticas de bioinsumos, Sistema de Plantio Direto em Hortaliças (SPDH) e sementes e mudas de hortaliças.

Esta publicação apresenta as principais aprendizagens provenientes dos quatro anos de trabalho com Unidades de Referência (URs). Com o propósito de valorizar o conhecimento gerado, visa orientar a atuação e o planejamento das famílias agricultoras no que se refere às diferentes temáticas pesquisadas.

O Innova Ecovida é um projeto Binacional, entre Brasil e Uruguai, financiado pela União Europeia (UE), por meio da Aliança Global de Agências Agrícolas (Agricord), responsável pela execução do programa “Organizações de famílias agricultoras liderando pesquisa e inovação em agroecologia para sistemas alimentares sustentáveis” (FO-ledR&I). A coordenação é realizada pela Cresol Agriagência, organização representativa da Agricord na América Latina. No Brasil, a organização executora é a Fundação Luterana de Diaconia (FLD), por meio do Programa CAPA de Agroecologia, parceira da Rede Ecovida de Agroecologia, a qual atua no assessoramento a seis de seus Núcleos. A FLD é uma organização da sociedade civil que tem como missão defender o direito à existência com vida boa de toda a diversidade, e atua junto a grupos e comunidades promovendo e assessorando ações em agroecologia, cultura, economia solidária, justiça de gênero e étnico-racial, direitos humanos e terra e território. No Uruguai, a organização responsável pela execução das iniciativas é a Comissão Nacional de Fomento Rural (CNFR).

A gestão operacional do projeto está estruturada ao processo organizativo da Rede Ecovida de Agroecologia, fortalecendo sua participação e conexão com o movimento social e suas instâncias representativas, que deliberam sobre sua funcionalidade. Assim, todo o planejamento de trabalho foi construído de forma articulada, conectando as famílias agricultoras com as iniciativas determinadas pelo movimento global do Programa FO&RI. Essa estrutura foi fundamental para garantir fluxos internos de trabalho, ampliando a capacidade de participação das pessoas, respeitando os ritmos de cada local e impulsionando ações efetivas de maior impacto às realidades.

A base metodológica adotada está fundamentada nos princípios do Campesino a Campesino (CaC), que se alicerça na práxis, prática-teoria-prática. A partir do contexto de cada local, da prática e realidade concreta da vida das famílias agricultoras, é que se estabeleceram as bases de estruturação das

iniciativas de pesquisa-ação. Conecta-se a isso, os elementos teóricos que ajudam a compreender a situação real e projetar iniciativas com capacidade de movimentar a materialidade objetiva e produzir as transformações inovadoras ao ambiente em que se está trabalhando.

A partir das URs, foram elaborados planos de trabalho e de estudo, apontando os principais problemas de pesquisa a serem enfrentados coletivamente. Sob a coordenação dos núcleos da Rede Ecovida de Agroecologia, os limites comuns foram priorizados e, a partir das instâncias organizativas e da plenária geral, foram envolvidos os seus 34 Núcleos, possibilitando a participação de 46 mulheres na tomada de decisões. Foram instaladas 30 URs junto às famílias agricultoras, sendo 10 em SPDH, 10 em bioinsumos e 10 em sementes e mudas de hortaliças.

Foram realizados 15 encontros temáticos, dias de campo e oficinas, para compartilhar resultados e articular trabalhos de pesquisa e de inovação com o todo da rede, alcançando a participação de 1.100 pessoas; quatro intercâmbios nacionais entre as URs, envolvendo prioritariamente jovens, para difusão e troca de conhecimentos; e 2 intercâmbios binacionais, entre Brasil e Uruguai, que envolveram famílias agricultoras e organizações parceiras, para a troca de experiência e para aprimorar metodologias de transição agroecológica.

Também foram firmados 15 acordos de cooperação com organizações parceiras, que estão vinculadas aos núcleos da Rede Ecovida de Agroecologia, para contribuir com o processo de pesquisa-ação, atuando de forma direta na execução e monitoramento das atividades locais. A definição dessas organizações se deu a partir dos coletivos locais de famílias, considerando o vínculo e compromisso das mesmas com as iniciativas de trabalho em desenvolvimento.

Além disso, o projeto contou com a colaboração de instituições de ensino, pesquisa e extensão, que atuam de forma qualificativa contribuindo com ações pontuais, a partir das demandas levantadas pelos coletivos locais de famílias agricultoras. Ao total, 12 instituições estão vinculadas e cooperando de forma direta no desenvolvimento das pesquisas, considerando o movimento formativo que ocorre e que articula o conjunto de núcleos da Rede Ecovida de Agroecologia.

Agradecemos a todas as pessoas que estiveram envolvidas nesta caminhada, contribuindo para darmos passos longos na defesa da agroecologia como projeto de sociedade e na construção coletiva do conhecimento agroecológico para o enfrentamento aos desafios da segurança alimentar e de mitigação à emergência climática. Agroecologia é o caminho!

*Fundação Luterana de Diaconia*



# PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA DE SEMENTES DE HORTALIÇAS

## INTRODUÇÃO

“As sementes são patrimônio dos povos a serviço da humanidade<sup>1</sup>”. A multiplicação de sementes está na origem das agriculturas, há mais de 10 mil anos, e foram especialmente as mulheres que desvendaram o mistério da germinação das sementes.

As sementes são fundamentais para a autonomia camponesa, num contexto de controle cada vez maior da agricultura pelas grandes corporações transnacionais, especialmente com as sementes híbridas e transgênicas, altamente dependentes de insumos industriais e agrotóxicos. Além disso, as Portarias do Ministério da Agricultura e Pecuária nº 52, de 2021, e nº 404, de 2022, estabeleceram que as sementes utilizadas devem ser oriundas de sistemas agroecológicos de produção, com início previsto para 2029<sup>2</sup>.

A produção de sementes agroecológicas é realizada por guardiãs e guardiões e exige uma intencionalidade e cuidados diferenciados, podendo ser protegida e potencializada por uma Casa de Sementes.

1 - Lema da Via Campesina Internacional

2 - Existindo entretanto interpretações diferentes (GT Sementes e Mudas)

# GUARDIÃS E GUARDIÕES DE SEMENTES

Como explica Manuela de Faria<sup>3</sup>, guardiãs e guardiões são agricultoras e agricultores que se dedicam à produção de sementes, para que elas circulem, sejam plantadas por mais famílias e continuem no processo de produção de alimentos, seleção e melhoramento de variedades. Algumas pessoas podem se tornar guardiãs de uma biodiversidade incrível, como o agricultor César Luís e a agricultora Maria Aparecida Kerber<sup>4</sup>, que mantêm cerca de 1240 variedades de feijões e favas e 400 variedades de hortaliças, além de muitas outras de soja, arroz, milho, adubos verdes, mandioca e espécies florestais. As pessoas guardiãs podem participar em processos coletivos de criação de novas variedades, como ocorreu com a Abóbora Canhão Contestado, para o desenvolvimento da qual contribuiu o agricultor Celson José Chagas<sup>5</sup>; e, inclusive, em processos de deshibridização. Ou, ainda, podem realizar processos de “acrioulamento” (adaptação de variedades comerciais às condições locais, processo que leva

idealmente cinco anos), como é o caso da agricultora Silvette Regina Matujaki Koscrevic<sup>6</sup>.

Muitas vezes se trata de um trabalho de gerações, como no caso da agricultora Maria das Dores Correa Garcia (Maria das Alegrias)<sup>7</sup>, que conserva variedades que estão há décadas na sua família, algumas há 100 anos.

Foto: José Maria Tardin



César Kerber com parte de sua coleção de sementes, 2025

## INTENCIONALIDADES NA PRODUÇÃO DE SEMENTES AGROECOLÓGICAS<sup>8</sup>

Foto: Milena Leal e Leandro Bortolon



Campo de produção de sementes de cenoura, variedade Aurélia, na família de Maria das Alegrias há 28 anos, 2024

A produção de sementes demanda trabalho e atenciosa dedicação. Para a maioria das espécies, demanda mais tempo do que a produção de olerícolas para alimentação, podendo um ciclo de produção durar de 120 dias (rabanete) até 2 anos (cebola). Como as plantas crescem mais, o espaçamento do plantio também deverá ser maior, ocupando mais espaço.

As sementes para multiplicação podem ser de origem própria ou de trocas entre guardiãs e guardiões (ou ainda obtidas de outras pessoas fornecedoras idôneas e de reconhecida confiança). Onde o trabalho de produção está coletivamente organizado, a obtenção e troca de sementes podem ser potencializadas por ocasião das Feiras e Festas das Sementes, das Casas de Sementes, e junto aos Grupos de Famílias Camponesas, Associações Comunitárias e Cooperativas da Agricultura Familiar.

3 - Casa da Semente, Núcleo Maurício B. do Amaral (PR)

4 - Núcleo Maria Rosa Anunciação (PR)

5 - Núcleo Maria Rosa Anunciação (PR)

6 - Núcleo Serramar (SC)

7 - Núcleo Serramar (SC)

8 - Estas orientações se baseiam fundamentalmente em material de slides preparado por Johannes Georg Rinklin (Hans), da Casa da Semente, para atividades de formação com agricultoras e agricultores da Rede Ecovida de Agroecologia. Mais informações disponíveis em: <https://www.wirdin.org.br/site/produtos/9786588468548/MOREIRA,Vladimir.Guia%20pr%C3%A1tico%20para%20a%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20sementes%20de%20hortali%C3%A7as.Carmo%20da%20Cachoeira:Irдин,2023>





**Maria das Alegrias no seu campo de produção de sementes de alface roxa, 2024**

### a) Condições climáticas adequadas

Como o florescimento é influenciado pela temperatura e pelo fotoperíodo, deve-se tomar o cuidado de estabelecer os campos de produção de sementes em épocas adequadas, observando-se o clima da região, para evitar prejuízos.

Em algumas espécies, a temperatura elevada é que estimula a floração (como nas alfaces, e nas plantas de verão em geral). Outras espécies demandam temperaturas baixas para a formação de sementes viáveis; no Brasil, isso pode ser alcançado com a vernalização artificial (que se faz armazenando a raiz da cenoura, ou o bulbo da cebola, em geladeira ou câmara fria por um número determinado de dias) e posterior replantio a campo.

As sementes apresentam melhor qualidade quando há baixa umidade no período de colheita, especialmente para as espécies com frutos secos (como cenoura, alface, cebola, salsinha, ervilha, quiabo, rabanete, brássicas, entre outras). Além disso, Silvete e Maria das Alegrias seguem o calendário biodinâmico para a escolha do melhor período de plantio.

### b) Bases para um planejamento da produção

A produção de sementes ocorre por reprodução sexuada, diferindo entre espécies autógamas, alógamas e intermediárias.

Nas plantas autógamas, as flores são hermafroditas, contendo, ao mesmo tempo, os órgãos masculino e feminino. A polinização é fechada, ocorrendo autofecundação. Raramente esse sistema é alterado pela presença de algum inseto que pode trazer pólen de outra planta. Exemplos de plantas autógamas: alface, chicória, almeirão, tomate, ervilha, batata, feijão-vagem, feijão, fava, arroz, soja, trigo.

Nas plantas alógamas, ocorre a fecundação cruzada (ou aberta), com os órgãos masculino e feminino localizando-se em flores ou mesmo em plantas diferentes, sendo a polinização realizada

por insetos, outros animais ou mesmo o vento. Plantas com elevada alogamia são muito suscetíveis de receber pólen de outras variedades da mesma espécie, inclusive de cultivares híbridos e transgênicos (como ocorre com o milho), ou mesmo de espécies aparentadas (da mesma família). Exemplos de plantas alógamas: brássicas (repolho, couve-flor, couve-folha, brócolis, rúcula, rabanete, mostarda e outras); cucurbitáceas (abóbora, mogango, melancia, pepino, melão e outras); beterraba, acelga, cenoura, salsa, coentro, espinafre, maracujá e outras.

Encontramos ainda as chamadas plantas intermediárias que apresentam as estruturas reprodutivas típicas de autógamas, mas sua reprodução também se dá com frequente aloga-

mia, como nos casos do quiabo, berinjela, pimenta e pimentão.

Essa diferença exige alguns cuidados na produção e coleta de sementes:

- Nas plantas autógamas, devido à autofecundação, a base genética está mais uniformemente distribuída no conjunto das plantas, ou seja, a diferença genética entre as plantas da mesma variedade é baixa. Desse modo, pode-se coletar sementes de um número menor de plantas (pelo menos 10, se possível) sem prejuízo da diversidade genética daquela variedade.

- Já as plantas alógamas, devido à polinização aberta, apresentam tipicamente uma ampla diversidade genética, e para preservá-las adequadamente, é preciso coletar sementes de um

grande número de plantas (acima de 100, se possível). Além disso, como as plantas alógamas apresentam elevado risco de contaminação genética indesejada, é necessário prever um isolamento espacial (distâncias de 1000 a 1500 m entre campos de cultivos) ou no tempo (com intervalo mínimo de 30 dias entre os plantios). Isso deve ser observado para o plantio de diferentes variedades da mesma espécie (por exemplo, para o plantio de uma melancia Charleston e de outra melancia Fairfax) e mesmo para o plantio de espécies aparentadas, como abóbora, abobrinha, morangas e mogangos, que cruzam entre si. O mesmo se dá entre a cebola e a cebolinha e as brássicas entre si. Também se deve evitar plantar pimentão próximo de pimentas.

### c) Seleção das plantas matrizes e melhoramento varietal

A seleção pode ser positiva ou negativa, de modo que podemos incorrer em acertos ou em equívocos, a depender dos procedimentos que realizamos (podemos melhorar ou “piorar” uma variedade). Quando o campo de cultivo é manejado de modo a se obter a produção para consumo e comercialização, e ao mesmo tempo para seleção de matrizes para a produção de sementes, a possibilidade de se cometer a seleção negativa é elevada, pois pode-se colher antecipadamente plantas que potencialmente poderiam vir a ser excelentes matrizes, deixando-se as piores.

A seleção positiva é aquela em que a guardiã e o guardião podem acompanhar visualmente as plantas durante todo seu ciclo vegetativo, até a

maturação, e selecionar aquelas que apresentem as características desejáveis e próprias da espécie e respectiva variedade – em termos de cor, porte e forma, vigor, sabor; além do estágio de maturação (precoce, normal, tardio), da sanidade e produtividade, entre outros. Pode-se amarrar fitilhos coloridos nas plantas que vão sendo selecionadas, como fazem o agricultor Erci e a agricultora Lorita Sonntag<sup>9</sup>. Maria das Alegrias há anos seleciona sua rúcula para que floresça o mais tardiamente possível, tendo alcançado a produção de folhas por até oito meses.

As matrizes devem ser plantas sadias (evitar plantas raquíticas, com presença de doenças, ou danificadas por insetos), distribuídas em diversos pontos da lavoura.

### d) Manejo

A nutrição equilibrada das plantas tem influência direta na qualidade das sementes, de modo que devemos ser caprichosas e caprichosos na realização adequada do preparo e manejo ecológico do solo, com o uso de pós de rocha (calcário, basalto, fosfato natural), adubos verdes, compostos orgânicos, biofertilizantes no solo e em adubação

foliar, microrganismos isolados ou em comunidade. As espécies de frutos secos têm um ciclo mais longo de desenvolvimento em comparação com a produção para alimentação, sendo necessário realizar adubações de cobertura.

Também é fundamental a proteção contra insetos e doenças e o controle e manejo de plantas

espontâneas, para não ocorrer contaminação das sementes colhidas. A irrigação é importante para o enchimento das sementes em regiões de baixa pluviosidade, devendo-se dar preferência ao sistema de gotejamento, que diminui a possibilidade de surtos de doenças.

Algumas pessoas guardiãs plantam suas sementes em Sistemas Agroflorestais, como os agricultores Israel Guilherme da Silva e José Luiz da Silva e a agricultora Leila Maria Rita<sup>10</sup>. Maria das Alegrias aprendeu com as antepassadas e os antepassados a não cobrir as sementes de cenoura com terra por ocasião da semeadura, submetendo, assim, a variedade a um primeiro processo natural de seleção pa-

ra obter plantas mais resistentes.

Muitas espécies necessitam de manejo específico, como tutoramento (feijão-vagem e tomate, entre outros), uso de técnicas para a indução floral (como no repolho e na alface americana), desbrota (na família das solanáceas) ou capação (como no brócolis).

A colheita deve ser feita no ponto de maturação fisiológica, que é mais fácil de identificar nos frutos carnosos (pela mudança de cor/aparência do fruto). Esses precisam passar por um período de descanso (entre 7 e 21 dias) antes da retirada das sementes. Para as espécies de frutos secos, é preciso conhecer o ponto recomendado<sup>11</sup>.

## CASA DA SEMENTE

A produção e comercialização de sementes de forma individual, isolada, pode ser bastante difícil, além de existir a possibilidade de perdas por falta de condições adequadas de armazenamento. Para apoiar as guardiãs e guardiões em seu trabalho é que existem as Casas de Sementes.

A Casa da Semente Assemente, localizada em Mandirituba (PR), existe desde 2016. Além de ser o resultado dos processos organizativos das guardiãs e guardiões de sementes agroecológicas do sul do Brasil, ela também contribui na qualificação do processo produtivo de sementes e na sua organização dentro e fora da Rede Ecovida de Agroecologia. Ela faz parte do esforço pela constituição de uma Rede de Sementes Agroecológicas de intercâmbio solidário entre agricultoras e agricultores familiares. Como explica o técnico Hans, dessa maneira cada agricultora ou agricultor não precisa produzir sementes de todas as espécies, bastando fazer circular as sementes de onde se produz melhor.

A Casa realiza o trabalho de recepção, identificação, limpeza, medição de umidade e testes de germinação, além do armazenamento em condições de temperatura e umidade controladas, em câmara fria, o que assegura a qualidade de germinação e vigor por longo período. Só são disponibilizadas as sementes de hortaliças com taxa de germinação superior a 70%. A pureza vem melhorando cada

Foto: Casa da Semente



**Máquina de limpeza de sementes.  
Casa da Semente, 2025**

11 - Essas e outras informações mais detalhadas podem ser conseguidas em: <https://comunidadefigueira.org.br/pt-br/guia-pratico-de-sementes-de-hortaliças>



vez mais, sobretudo com a construção de uma máquina de coluna de ventilação para a limpeza e classificação das sementes de hortaliças, uma inovação proporcionada pelo projeto Innova Ecovida. Essa máquina permite a separação das impurezas como palhas, gravetos e pedriscos, bem como a classificação de sementes por tamanhos diferentes. A equipe da Casa vem também fazendo parcerias com a Embrapa para o desenvolvimento de um processo de peletização das sementes, visando torná-las de maior tamanho para melhorar a eficiência da semeadura.

A Asemente também proporciona assessoria técnica às guardiãs e guardiões no planejam-

to e qualificação permanente de seus sistemas de produção agroecológicos de sementes, além de segurança jurídica. Para se legitimarem no processo coletivo de produção de sementes como guardiãs e guardiões, as agricultoras e agricultores precisam passar por um curso inicial de formação.

Promove ainda a divulgação do trabalho grandioso que as guardiãs e guardiões realizam, bem como a oferta de sementes a pessoas interessadas que podem adquiri-las por meio de visita direta a sua sede, em Feiras e Festas das Sementes onde a Casa se faz presente, em outros eventos ou através de rede social. A disponibilidade das variedades ao longo do ano pode ser conferida na página da Asemente (<https://www.asemente.org.br/jobs>).

## DESAFIOS

Ainda existe uma grande resistência entre as camponesas e camponeses da Rede Ecovida de Agroecologia com relação ao uso de sementes que não sejam produzidas por grandes empresas. Com a prorrogação dos prazos de exigência de sementes agroecológicas, a procura tem sido aquém do espe-

rado. Para tentar vencer essa barreira, tanto a Casa da Semente quanto as guardiãs do Núcleo Serramar têm feito a doação de amostras para experimentação pelas agricultoras e agricultores, havendo como resposta, na maioria dos casos, satisfação quanto à taxa de germinação, vigor e resistência a doenças.

## COOPERAÇÃO

As guardiãs e os guardiões de sementes detêm um rico conhecimento, passado de geração em geração, que precisa ser posto em evidência através de processos de Camponês a Camponesa / Camponesa a Camponês – CaC, para a ampliação da rede de produção e troca de sementes.

A Casa da Semente é uma referência concreta que estimula e orienta uma melhor cooperação entre as guardiãs e guardiões, fortalecendo seus vínculos práticos através das trocas organizadas de sementes, e proporcionando oportunidades de intercâmbios através de encontros, cursos, seminários, feiras e festas, fortalecendo as relações CaC, num processo inovador criado e conduzido pelas próprias camponesas e camponeses.

Para fazer a mediação entre os grupos e a Casa da Semente, cada Núcleo da Rede pode organizar uma estrutura básica de trabalho cooperado,

com uma geladeira, um computador, medidor de umidade, balança, etc. Além disso, recomenda-se a criação de um fundo financeiro, com recurso próprios da Rede Ecovida de Agroecologia, para custear o trabalho de produção de sementes e também de mudas<sup>12</sup>.

Cooperativas podem, ainda, apoiar as guardiãs e guardiões instalando viveiros de mudas agroecológicas destinados a utilizar sua produção de sementes, como está fazendo a Cooperfamília<sup>13</sup>, fechando assim o circuito de produção. Ou ainda adquirir máquinas adequadas para a colheita de diversas espécies (por exemplo, a YH880), como a Cooperativa Mista Origem Camponesa<sup>14</sup>.

Por fim, pode-se estruturar nos núcleos um programa de experimentação das variedades em larga escala, para avaliação agrônômica e possíveis reproduções locais de sementes.

12 - Encontro de Sementes e Mudanças da Rede Ecovida, Mandirituba (PR), abril de 2025.

13 - Núcleo Serramar (SC)

14 - Núcleo Vale do Rio Pardo (RS)



# PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA DE MUDAS DE HORTALIÇAS

## INTRODUÇÃO

Desde o início da agricultura, as camponesas e camponeses produzem suas próprias mudas, utilizando materiais locais e muita criatividade. Na horticultura destinada à comercialização, entretanto, muitas e muitos dependem da aquisição de mudas no mercado, devido, principalmente, à pouca disponibilidade de força de trabalho. A imensa maioria dos viveiros comerciais não produz mudas orgânicas ou agroecológicas, além de entregarem mudas convencionais de má qualidade, muito novas ou passadas, sem rastreabilidade e caras.

A Portaria do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) nº 52, de 2021, estabeleceu que “as mudas de hortaliças obtidas a partir de sementes somente poderão ser produzidas em sistemas orgânicos de produção”. O prazo para essa exigência foi prorrogado, mas, a partir de maio de 2026, deve voltar a valer a porcentagem obrigatória de mudas certificadas, ainda não se sabendo se a contagem retorna em 40% ou 60%<sup>1</sup>. Dessa maneira, a produção de mudas é uma questão importante e urgente para a autonomia camponesa.

1 - GT de Sementes e Mudanças da Rede Ecovida de Agroecologia



# PASSO A PASSO

## a) Localização e construção do viveiro

O viveiro deve ser instalado num terreno plano ou com leve declividade (1%) e com fácil acesso à água. Deve haver boa exposição ao sol e estar longe de árvores que possam fazer sombra. No entanto, é importante pensar na instalação de quebra-ventos em locais onde venta muito, pois podem ocorrer sérios danos ao viveiro.

O pé direito precisa ter pelo menos 3 m de altura para dissipar o calor. Em regiões de clima frio, deve haver lonas laterais também. Se possível, instalar a tela antiafídeo nas laterais, para evitar insetos e pássaros. O plástico da cobertura precisa ser limpo periodicamente, para permitir a passagem da luz solar.

Foto: Alimentaria

Foto: José Maria Tardin



Diferentes modelos de viveiro: com laterais abertas - Viveiro de mudas Alimentaria, 2024 e com laterais fechadas, família Scheer, 2025

Foto: Elvis H. Camargo



Desenvolvimento adequado da raiz e parte aérea. Viveiro Alimentaria, 2024

## b) Substrato

Um bom substrato precisa atender a requisitos de drenagem, aeração, densidade e minimizar a lixiviação dos nutrientes durante o processo, com a planta desenvolvendo bem tanto a parte aérea quanto as raízes.

Atualmente, não há disponibilidade no mercado de um substrato certificado para a produção orgânica. Alguns experimentos vêm sendo feitos com substratos comerciais que não contêm contaminantes. É preciso atenção à composição, pois a maioria tem vermiculita, que é prejudicial para o desenvolvimento da couve-flor e do brócolis, havendo, nesse caso, necessidade de misturar com algum outro material, como, por exemplo, condicionadores de solo a base de turfa (na proporção de uma parte de turfa para duas de substrato), como faz o agricultor e técnico Gustavo Scheer<sup>2</sup>. Outra opção é misturar ao substrato comercial *bokashi* e pó de basalto (dar preferência à forma de talco, pois a disponibilização dos nutrientes é mais rápida), na proporção de 6:2:1, umedecendo tudo com biofertilizante a 10%, como fazem as agricultoras e agricultores dos grupos Cerro Alegre e Mulheres Camponesas Unidas pelo Trabalho<sup>3</sup>.

Na experiência do agricultor e biólogo Elvis Hasmann de Camargo<sup>4</sup>, um bom substrato pode ser pro-

2 - Núcleo Sul (RS)

3 - Núcleo Planalto Serrano (SC)

4 - Núcleo Peroba Rosa (PR)

duzido no próprio agroecossistema com os seguintes ingredientes:

- 40% de composto a base de ramos de árvores
- 25% de esterco de ruminante seco triturado
- 25% de palha de arroz carbonizada (que pode ser substituída por grimpá de pinheiro carbonizada ou fibra de coco)
- 5% de pó de carvão
- 1% de calcário dolomítico
- 2% de pó de rocha ou farinha osso
- 1% de *bokashi* ou torta de mamona
- 1% de cinzas de madeira (lavada)

A primeira etapa consiste em compostar material de poda de árvores e capim napier. A presença de gongolos (também conhecidos como piolhos-de-cobra, os quais são diplópodes de diversas espécies) permite o uso de materiais de relação C:N elevada e boa qualidade do produto final. O material deve ser mantido úmido, mas não precisa ser revolvido<sup>5</sup>, levando de 45 a 90 dias para ficar pronto, podendo-se inocular com Microrganismos Eficientes (EM) a 1% para acelerar o processo. É então passado no forrageiro para ser triturado, e depois peneirado. O resultado é melhor quando se utiliza uma mistura de

60% de composto peneirado em malha de 2,2 mm e 40% em malha de 3,7 mm.

Numa segunda etapa se misturam bem todos os ingredientes na proporção recomendada (para quantidades maiores, indica-se o uso de uma betoneira). A cinza lavada se obtém misturando partes iguais de cinza e água e deixando decantar a mistura, descartando-se depois a água. Caso não se utilize *bokashi*, é indicado inocular com EM a 1%. O material passa então por uma segunda compostagem e período de estabilização. O substrato pronto é guardado em sacos. A muda de alface, por ser mais sensível, é um bom parâmetro para se testar a composição final do substrato, conforme indica Elvis.

O Viveiro Terra Livre, da Cooperativa Terra Livre<sup>6</sup>, está desenvolvendo experimentos para a produção em maior escala de um substrato próprio, a base de compostagem de resíduos da indústria de celulose (certificado pela Ecocert).

Observa-se, ainda, uma influência da sazonalidade na mineralização da matéria orgânica, que faz com que possa ocorrer facilmente salinização do substrato no verão, ao passo que, no inverno, ocorre uma liberação mais lenta de nutrientes.

Foto: José Maria Tardin



**Bandejas de diferentes tamanhos e materiais. Grupos Cerro Alegre e Mulheres Camponesas Unidas pelo Trabalho, 2025**

### c) Bandejas

Existem diversos tipos de bandejas para mudas, de material plástico ou de isopor (poliestireno expandido), podendo ser descartáveis ou retornáveis; havendo ainda as de material biodegradável. As retornáveis precisam passar por uma boa desinfecção a cada novo ciclo de plantio, pois podem transmitir doenças. Isso pode ser feito com água sanitária<sup>7</sup>, com EM (ambos a 10%) ou calda de cinza e cal<sup>8</sup>, deixando-as secar ao sol (as bancadas podem ser limpas da mesma maneira).

Varia também o número de células em cada bandeja (quanto mais células, menor o volume de substrato disponível para cada muda). As bandejas precisam ter, no máximo, 200 células (com 11 cm<sup>3</sup> de substrato por célula<sup>9</sup>) para plantas de ciclo mais rápido, como alface, beterraba, salsinha, cebolinha e alho-poró, e de 128 células (20 cm<sup>3</sup> de substrato por célula) para as demais espécies. As bandejas de 128 células produzem mudas mais robustas e que toleram

5 - CORREIA, M. E. F.; ANTUNES, L. F. de S. Gongocomposto: uma alternativa de substrato orgânico na produção de mudas de hortaliças. Comunicado Técnico 149. Seropédica: Embrapa, 2021.

6 - Núcleo Maria Rosa Anunciação (PR)

7 - Núcleo Sul (RS)

8 - Núcleo Peroba Rosa (PR)

9 - Os volumes variam conforme o fabricante.



o prazo de alguns dias para irem a campo, sendo também adequadas para o Sistema de Plantio Direto de Hortalças (SPDH). As de 64 células (com 40 cm<sup>3</sup> por célula) estão em fase de experimentação para solanáceas e brássicas em SPDH<sup>10</sup>. Para as mudas de tomate, o plantio em tubetes (com 55 cm<sup>3</sup> de substrato) vem mostrando uma diferença positiva bastante significativa, tanto da raiz quanto da parte aérea<sup>11</sup>. Isso se deve à proporcionalidade entre a parte aérea e o sistema radicular, que deve estar próxima de 1:1, além de favorecer a estrutura das raízes das espécies (pivotante ou fasciculada)<sup>12</sup>.

Entretanto, quanto menor o número de célu-

las, maior o consumo de substrato e mais espaço é ocupado no viveiro, impactando no custo por muda.

Nas bandejas com mais células (acima de 128-200), o volume de substrato é muito pequeno, com as mudas não desenvolvendo um sistema radicular adequado, ficando mais suscetíveis ao ataque de doenças.

Ao encher as bandejas, é importante não preencher até a borda para facilitar a primeira rega, nem batê-las “para assentar”, pois isso promove a compactação do substrato, conforme lembra o técnico Adilson Rech<sup>13</sup>.

Fotos: José Maria Tardin

#### d) Semeadura

Deve-se utilizar, preferencialmente, sementes agroecológicas (consultar a Casa da Semente, a Bio-natur e núcleos com guardiães de sementes, como o Serramar).

Para produção em maior escala, existem semeadeiras manuais, que permitem semear com facilidade e rapidamente apenas uma semente no centro de cada célula, sendo o tamanho da abertura adaptada a cada espécie. Há também o marcador de berço, que permite semear a uma profundidade uniforme.

O substrato deve ser umedecido antes de ser colocado nas bandejas. As bandejas semeadas devem ser cobertas com um plástico grosso para manutenção da umidade e da temperatura (em regiões frias, pode ser necessária uma câmara de germinação com temperatura controlada por ar condicionado, entre 24 e 26°C), podendo ser empilhadas. Observar diariamente e, ao primeiro sinal de emergência (emissão da radícula), retirar o plástico e dispor nas bancadas do viveiro.



Semeadeira manual e marcador de berço, família Scheer, 2025



Bandejas semeadas e identificadas, recobertas com plástico, na câmara de germinação do Viveiro Terra Livre, Cooperativa Terra Livre, 2025



Bandeja com as mudas recém-emergidas, trazida da câmara de germinação para o viveiro. Família Scheer, 2025

#### e) Nutrição das mudas

O substrato não apresenta nutrientes suficientes para o pleno desenvolvimento da muda, sendo necessária uma adubação complementar de cobertura (sólida ou líquida). Isso ocorre porque um substrato menos concentrado em nutrientes favorece a germinação, ao passo que um mais concentrado irá prejudicá-la.

A complementação também precisa ser feita

devido à lixiviação decorrente da irrigação (N, K, Ca, B, S e Mg são os elementos mais lixiviados), e de acordo com a necessidade de cada espécie. Folhosas são muito sensíveis ao excesso de nutrientes, especialmente nitrogênio, que provoca um desenvolvimento excessivo das folhas, competição por luz nas bandejas e consequente estiolamento (quando as mudas se tornam muito altas, finas e frágeis). Já

10 - Núcleo Planalto Serrano (SC)

11 - Núcleo Planalto Serrano (SC), Núcleo Alto Uruguai (RS) (SPDH)

12 - FAYAD, Jamil. A.; ARL, Valdemar; COMIN, Jucinei.J.; MAFRA, Álvaro L.; MARCHESI, Darlan R. (2019). Sistema de plantio direto de hortaliças: Método de transição para um novo modo de produção. São Paulo: Expressão Popular, 2019, pp. 244-246.

13 - Núcleo Planalto Serrano (SC)

brássicas e tomate, por permanecerem mais tempo no viveiro, necessitam de maior aporte de nutrientes durante seu desenvolvimento.

No viveiro da Cooperativa Terra Livre, essa complementação é feita polvilhando-se torta de mamona em cobertura nas bandejas com uma peneira (em média 30g/bandeja). Já Elvis utiliza um conjunto de biofertilizantes<sup>14</sup>:

- Calda de cinzas e cal (fornece K; Ca; Mg e micronutrientes) a 1 ou 2%
- Húmus líquido (fornece macro e micronutrientes)
- Fermentado aeróbico de resíduos vegetais, com melaço de cana, cinza de madeira, termofosfato e Microrganismos Eficientes (fornece N; P; S

e micronutrientes) a 10%

- Extrato acético de osso ou casca de ovo, da Agricultura Natural Coreana-KNF (fornece Ca; Mg; P e micronutrientes) a 1 ou 2%

- Extrato de própolis (fornece micronutrientes<sup>15</sup>) a 0,1%

- Leite a 10%

É indicado aumentar a oxigenação do biofertilizante fermentado, com a instalação de um aerador elétrico no tambor (pode ser de aquário), para evitar a desnitrificação (perda de N na forma de gás). Os biofertilizantes fermentados tendem a promover acidificação, de modo que é indicado utilizar calda de cinza e cal (preparada com cal virgem hidratada) na sequência para corrigir o pH.

## f) Irrigação

As bandejas devem ser irrigadas por gotículas muito finas, para não haver remoção do substrato. A experiência tem mostrado que a rega manual (mangueira com chuveiro de irrigação apropriado,

preferencialmente de metal) é mais eficiente, pois há um efeito de borda nas bandejas: as bordas perdem mais água do que o centro, demandando uma aplicação diferenciada de água.

Foto: José Maria Tardin



## g) Sanidade

As mudas de hortaliças podem ser atacadas por ácaros, afídeos (pulgões), tripses, cochonilhas, vaquinhas, lagartas e mosquitos conhecidos como fungus gnats (famílias *Mycetophilidae*, *Keroplastidae* e *Sciaridae*), especialmente no verão, quando as condições de umidade e temperatura são mais favoráveis. Elvis utiliza extratos hidroalcoólicos a 1% de plantas como citronela, eucalipto, alecrim, alho, cravo da índia, neem, pimenta, mostarda e lavanda, entre outras. Tais extratos possuem substâncias repelentes, como terpenos, inibidores de crescimento e compostos antinutricionais, como taninos, lectinas e fitatos. Também utiliza o homeopático *Staphysagria* CH 6 para ácaro e pulgão.

As principais doenças que costumam ocorrer são míldio, cercosporiose e *damping off* (ou tombamento, causado por fungos), que, quando acometem de modo severo, exigem esvaziamento e desinfecção do viveiro. Trata-se de prevenir o aparecimento das doenças, pois, após o acometimento e aparecimento de sintomas, é muito difícil recuperar

<sup>14</sup> - Algumas dessas e de outras receitas podem ser acessadas em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas>

<sup>15</sup> - PEREIRA, Daniel S. Classificação quanto a cor e composição de micronutrientes da própolis do leste Potiguar. In: Anais do VI Congresso Baiano de Apicultura e Meliponicultura, III Seminário Brasileiro de Própolis e Pólen, VIII Seminário de Própolis do Nordeste. Câmara Setorial de Apicultura e Meliponicultura do Estado da Bahia. Ilhéus (BA): Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, 2015, pp. 41-43



as mudas. Por isso, uma nutrição bem equilibrada é fundamental para evitar plantas suscetíveis.

Como prevenção, Elvis utiliza, principalmente, a homeopatia, preparando nosódio das plantas doentes que eventualmente aparecem (fazer a tintura mãe e, em seguida, dinamizar a 06 CH), aplicando a 0,1 % semanalmente. Além disso, utiliza outros homeopáticos para melhorar a saúde das plantas:

- Carbo vegetabilis CH 6 (vigor)

- Arnica montana CH 6 (stress)
- Calcarea carbônica CH 6 (vigor)
- Silicia CH 6 (vigor e resistência)

O extrato de própolis também tem um efeito sobre as doenças. É preciso sempre alternar as formas de controle para evitar o desenvolvimento de resistência nos insetos e nos microrganismos que provocam as doenças.

## h) Cultivo de outras espécies

Para conseguir viabilizar economicamente os viveiros, pode ser interessante associar a produção de mudas de outras espécies, como maracujá, plantas aromáticas e medicinais, ornamentais, etc. Nesse caso, é preciso cuidar bastante da sanidade, para evitar a transmissão de doenças.

Um bom substrato para plantas medicinais (e outras cultivadas em sacos plásticos) pode ser feito com 1/4 de casca de arroz carbonizada, 1/4 de fibra de coco, 1/4 de terra de mata e 1/4 de húmus de minhoca, adicionando-se um pouco de pó de basalto, conforme a experiência de Diva e Fábio Deitos<sup>17</sup>.

Outro substrato caseiro pode ser feito misturando-se 20% de casca de arroz carbonizado, 20% de fibra de coco, 10% de esterco de gado seco e moído, 50% de terra de mata, completando com um punhado de pó de basalto, conforme a experiência de Carmem da Rosa Kilian Munarini<sup>18</sup>.

Foto: José Maria Tardin



**Viveiro comunitário que associa o plantio de mudas de diversas espécies, desde hortaliças até ornamentais, medicinais e essências nativas, Grupo Vó Elsa<sup>16</sup>, 2025**

# DESAFIOS

Como em todos os ramos da produção agroecológica, a produção de mudas requer que se observem as condições ecológicas da região, havendo necessidade de se fazer experimentos e adaptações para se chegar a um itinerário técnico apropriado. Por exemplo, em regiões de clima frio, nos períodos com elevada nebulosidade, que pode durar muitos dias, as mudas precisarão de muito mais tempo para se desenvolver, devido à baixa radiação solar. Nesse tipo de ambiente, o míldio também tende a ser difícil de controlar.

A concessão de um prazo maior para adequação à Portaria do MAPA nº 52 resultou em pouco interesse na

aquisição de mudas agroecológicas, impactando muito negativamente em alguns viveiros que já estavam produzindo.

A logística necessária para a entrega das mudas é outro desafio, pois as bandejas ocupam grande volume e o transporte a longas distâncias pode não ser compensatório, em comparação com os grandes viveiros comerciais.

Finalmente, a disponibilização de sementes agroecológicas ainda se apresenta insuficiente para a demanda na produção de mudas, havendo a necessidade de um trabalho conjunto nessas duas frentes.

16 - Núcleo Oeste Catarinense (SC)

17 - Núcleo Oeste Catarinense (SC)

18 - Núcleo Oeste Catarinense (SC)

## COOPERAÇÃO

A cooperação se faz de múltiplas maneiras entre as famílias, sendo uma das suas formas históricas a partilha e troca de mudas de todo tipo de plantas. É destacadamente praticada pelas mulheres agricultoras nas mais variadas oportunidades em que se encontram. Cada muda partilhada solidariamente proporciona diálogos e trocas de saberes de Camponesa a Camponês/de Camponês a Camponesa - CaC e protege e assegura a agrobiodiversidade. A cooperação é a terra fértil em que se sustenta a Rede Ecovida de Agroecologia:

a) Cooperativas e associações podem assumir a tarefa de produção das mudas, como é o caso da Cooperativa Terra Livre, remunerando uma ou mais pessoas especialmente para esse trabalho; e utilizar sua estrutura para adquirir insumos, produzir substrato agroecológico em larga escala e fazer chegar as mudas até as pessoas cooperadas.

b) Os grupos podem conduzir o processo de produção de mudas de maneira coletiva e autogestionária, organizando mutirões para preparo do

substrato, enchimento das bandejas e semeadura, com uma família responsável pelas atividades diárias de regas e acompanhamento da sanidade das mudas - como é o caso dos grupos Cerro Alegre e Mulheres Unidas pelo Trabalho<sup>19</sup>, e Vó Elsa.

c) É inclusive possível que o objetivo do viveiro não seja a comercialização das mudas, mas parte de uma estratégia de mobilização e convivência, como é o caso do Grupo Vó Elsa, constituído por mulheres camponesas. Esse grupo organiza seu viveiro na perspectiva da cooperação tradicional camponesa de ajuda mútua, segundo as capacidades de tempo de trabalho de cada integrante (levando em conta também as demandas de trabalho de cada família no seu agroecossistema), sendo o acesso às mudas igualitário, de acordo com as necessidades de cada camponesa. Esse viveiro está, ainda, integrado ao trabalho da Associação Pitanga Rosa, composta por mulheres camponesas que, coletivamente, realizam trabalhos voluntários em saúde popular.



Foto: José Maria Tardin

Agricultoras e agricultores dos grupos Cerro Alegre e Mulheres Unidas pelo Trabalho em reunião sobre a organização do viveiro, 2025



# PRODUÇÃO DE BIOINSUMOS PELA AGRICULTURA CAMPONESA AGROECOLÓGICA

## INTRODUÇÃO

A legislação brasileira considera como bioinsumos os produtos, processos ou tecnologias oriundos de organismos vivos, utilizados na produção animal e vegetal, seu armazenamento e beneficiamento<sup>1</sup>. Os bioinsumos podem parecer recentes, mas seu uso pelas camponesas e camponeses já é bastante antigo.

O uso de plantas medicinais e aromáticas em caldas e outros preparados, por exemplo, perde-se na história da humanidade. Já a homeopatia começa a ser aplicada em vegetais e animais a partir do início dos anos 1900<sup>2</sup>.

Nos anos 1980, difundiu-se largamente no Brasil o uso do *Baculovirus anticarsia* no controle da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatilis*), desenvolvido a partir de pesquisas da Embrapa. O *Bacillus thuringiensis* (BT), conhecido há mais de 100 anos, também já teve seu uso generalizado na agricultura familiar agroecológica, sendo depois apropriado pelas corporações transnacionais e inclusive manipulado geneticamente na produção do milho transgênico.

Houve, igualmente, diversas experiências de produção de biofertilizantes fermentados pelas agriculturas camponesas a partir de comunidades de microrganismos, com destaque para o “Super Magro” - Centro Ecológico (RS), no início dos anos 1990, o qual estimulou a criatividade e inovação na produção de várias adaptações locais. Outra iniciativa, desenvolvida pela Fundação Mokiti Okada, foi a técnica de captura e multiplicação de Microrganismos Eficientes da serrapilheira.

1 - BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 10.375, de 26 de maio de 2020. Institui o Programa Nacional de Bioinsumos e o Conselho Estratégico do Programa Nacional de Bioinsumos. Diário Oficial da União. 27 de maio de 2020, p. 105-106.

2 - ANDRADE, Fernanda M. C. de et CASALI, Vicente W. D. Homeopatia, agroecologia e sustentabilidade. Revista Brasileira de Agroecologia, 2011, vol. 6, n. 1, pp. 49-56.

As empresas transnacionais e empresárias e empresários do agronegócio têm interesse em restringir o domínio desses processos pela agricultura familiar, para mantê-la dependente do mercado e sem autonomia. Entretanto, a Lei Federal nº 15.070, de 2024, assegura o direito de produção e reprodução na própria unidade agrícola (produ-

ção *on-farm*), seja individualmente ou coletivamente (por associações e cooperativas), desde que não haja comercialização.

Na Rede Ecovida de Agroecologia, com apoio do Projeto Innova Ecovida, desenvolveu-se experiências com isolados microbianos, comunidades microbiológicas, homeopatia e extratos de plantas.

## PRODUÇÃO DE ISOLADOS MICROBIANOS

A instalação de uma unidade de reprodução de isolados microbiológicos (“Biofábrica”) se dá por meio da contratação de uma empresa especializada, preferencialmente da agricultura camponesa, como a Bioforte<sup>3</sup>. É necessário um ambiente em alvenaria, com um tamanho mínimo de 6 m<sup>2</sup>, mais uma sala para armazenar os materiais, com uma geladeira. O piso deve ser passível de ser lavado, com um ralo para escoamento da água. Se possível, indica-se o revestimento do ambiente com painéis isotérmicos (daqueles utilizados em câmaras frias), que podem ser de reaproveitamento. Isso permitirá um melhor controle da temperatura. A multiplicação dos microrganismos pode ser feita em meio sólido (mais adequado para fungos) ou líquido (para fungos e bactérias), sendo este o mais comum nas unidades camponesas.

A multiplicação em meio líquido é feita dentro de biorreatores, que nada mais são do que tambores de 20 a 200 L, dispostos sobre uma bancada simples. Cada biorreator tem um aerador, composto por uma estrutura de canos de PVC com microfuros, e o ar é captado de fora da câmara de produção por um compressor de ar. Depois de devidamente higienizados com produtos específicos, os reatores são preenchidos com uma solução de meio de cultura, que é o alimento dos microrganismos. Por fim, adiciona-se a cultura-mãe, como se fossem “sementes” do microrganismo a ser multiplicado. A temperatura, o pH e a produção de espuma devem ser rigorosamente controlados. Para manter a temperatura em torno de 32 °C para bactérias, e entre 25 e 26 °C para fungos, pode-se utilizar um aparelho de ar condicionado que tenha as funções frio e quente. O agricultor e técnico Ronaldo Ferro<sup>4</sup> adaptou um condicionador de ar emendando os fios do chicote do sensor de leitura e posicionando-o na base de um biorreator, tendo assim uma leitura mais precisa da temperatura e consequentemente maior controle.

Foto: José Maria Tardin



Biorreator com aerador no fundo. Grupo Mãos na Terra<sup>5</sup>, 2025

3 - Núcleo Planalto (RS)

4 - Núcleo Planalto (RS)

5 - Núcleo Planalto (RS)



Um problema na multiplicação em pequena escala é o risco de contaminação por outras espécies indesejadas, o que pode ocasionar perda da eficiência do produto final. Para evitá-la, é preciso cuidar muito da limpeza, manusear os frascos de cultura-mãe com cuidado e mantê-los sempre bem fechados, assim como a embalagem de meio de cultura. Como proteção adicional, Ronaldo instalou uma lâmpada UV-C (ultravioleta germicida) no interior da câmara de reprodução, e outra no interior da tubulação de ar, onde também acoplou um gerador de ozônio, outro poderoso germicida. Além disso, a agricultora e técnica Flávia Comiran e o agricultor e técnico Jean Christian Boukouna<sup>6</sup> adaptaram torneiras na parte mais baixa dos biorreatores, para poder retirar e envasar os multiplicados, sem a necessidade de abrir a tampa superior. Também planejam subdividir o espaço interno da unidade de produção para criar um ambiente próprio para troca de roupas e calçados, reduzindo ainda mais o risco de contaminação.

Enquanto os vírus atuam sobre espécies específicas, as bactérias têm uma especificidade intermediária. Já os fungos são de amplo espectro (e, por isso, devem ser aplicados com cuidado, pois agem igualmente sobre insetos benéficos, como as abelhas). Os microrganismos podem ser utilizados<sup>7 8 9</sup>, por exemplo, no controle de fungos causadores de doenças (*Trichoderma* spp.), insetos e ácaros (*Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Chromobacterium subtsugae*), doenças bacterianas e nematóides (*Bacillus amyloliquefaciens*), para formação de biofilme protetor (*Bacillus subtilis*), promoção de crescimento (*Bacillus pumilus*) e fixação de N atmosférico em gramíneas (*Azospirillum brasiliense*), solubilização de fósforo (*Bacillus megaterium*), prevenção do estresse hídrico (*Bacillus aryabhattai*), entre outros usos. Como lembra o agricultor Marcos Mosquer<sup>10</sup>, pode-se misturar diversas cepas de bactérias numa mesma aplicação, assim como diversas espécies de fungos, mas não se deve misturar fungos com bactérias. O *Trichoderma* deve ser aplicado em separado.

Os isolados podem ser aplicados em praticamente qualquer cultura, com bons resultados. Destaca-se o controle em morangueiros da *Botrytis cinerea*, pelo uso combinado de *Bacillus subtilis*, *B. amyloliquefaciens* e *B. pumilus*, em aplicações alternadas com *Trichoderma* spp; e do ácaro rajado (*Tetranychus urticae*), pelo uso combinado de *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana*. Resultando na produção de frutos grandes, menos ácidos e sem “meia saia” mesmo no inverno<sup>11</sup>.

Um resultado surpreendente foi obtido pelo técnico e agricultor Ariel Bonadiman<sup>12</sup> com a aplicação de *Beauveria bassiana* para controle de carrapato em gado leiteiro, durante uma infestação severa numa área piqueteada. Foram feitas três aplicações, de acordo com o ciclo de vida do carrapato (aos 14 dias e 21 dias após a primeira aplicação), pulverizando-se as vacas e as áreas “coletivas”: sala de ordenha, corredores e áreas de descanso em torno dos bebedouros. Além do êxito no controle do carrapato, também houve controle da mosca-dos-chifres, da mosca doméstica e da cigarrinha das pastagens. Deve-se destacar que, nesse mesmo período, a infestação tanto de carrapatos quanto de cigarrinhas estava fora de controle nos sistemas convencionais de produção devido a condições climáticas favoráveis.

O custo de instalação de uma unidade de reprodução, a depender muito da capacidade, está em torno de R\$ 20.000,00. Para uma produção em escala muito pequena, de caráter mais didático, como, por exemplo, na Escola Família Agrícola da Região Sul (Efasul)<sup>13</sup>, adaptou-se uma geladeira usada para servir como câmara fria, dentro da qual se instalou um biorreator de 80 L.

Depois de prontos, os biológicos devem ser envasados em recipientes limpos e secos e utilizados o mais rápido possível, para a máxima eficiência. Caso seja necessário, podem ser guardados em ambiente refrigerado entre 5 e 10 °C, e utilizados no prazo de até 15 dias. Pode-se ampliar a vida útil sob condições mais rigorosamente controladas, nas biofábricas mais tecnificadas. Outra maneira, relativamente simples, é a adição de conservantes, que permitem viabilizar o transporte até locais mais distantes da biofábrica, aumentando a confiança das famílias em sua utilização.

A indicação de uso varia de 2 L/ha (em lavouras de grãos) a 5 L/ha (em frutíferas). Para pequenas áreas, como nas olerícolas, pode-se utilizar 15 ml/L de água no pulverizador costal. Para a *Chromobacterium* sp., deve-se utilizar o dobro da dosagem. Os multiplicados também podem ser utilizados na pulverização das sementes, no momento do plantio.

Como lembra Ronaldo, os isolados microbiológicos se destinam a resolver problemas específicos, como ataques de insetos e ocorrência de doenças. Para a melhoria da qualidade do solo e da saúde do agroecossistema de maneira geral, indica-se o uso de comunidades microbianas, cuja produção também é mais acessível.

7 - MONNERAT, Rose *et alii*. Manual de produção e controle de qualidade de produtos biológicos à base de bactérias do gênero *Bacillus* para uso na agricultura. Brasília (DF): Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2020.

8 - IWANICKI, Natasha S.; JUNIOR, Italo D. Panorama dos bioinsumos no Brasil e no mundo. Visão agrícola, 2025, n. 15, pp. 10-14.

9 - CENTRO ECOLÓGICO, Econativa, Rede Ecovida de Agroecologia. Biofertilizantes na agroecologia: Uma inovação de origem ancestral. Ipê (RS): out. 2024.

10 - Núcleo Serra Gaúcha (RS)

11 - Núcleo Serra Gaúcha (RS)

12 - Núcleo Alto Vale Rio do Peixe (SC)

13 - Núcleo Sul (RS)

# COMUNIDADES DE MICRORGANISMOS

Foto: José Maria Tardin



Aerador com motor de máquina de lavar roupa, em caixa d'água, para reprodução de comunidades de microrganismos, no sítio de Marcos Mosquer, 2025

A reprodução de comunidades microbianas (colônias de microrganismos) não envolve tantos riscos de contaminação, podendo-se instalar a unidade em um ambiente mais simples (uma antiga estrebaria ou galinheiro, por exemplo).

Para preparo dos fermentados de comunidades, pode-se utilizar igualmente um sistema de aeração nos biorreatores (em geral, tambores de 200 L), de modo a evitar a desnitrificação (perda de N para o ar) que ocorre em ambientes anaeróbios. Entretanto, a aeração não é constante, como na produção de isolados, mas é regulada por um *timer*, com o compressor funcionando durante uma hora e, em seguida, desligando durante uma hora. O agricultor Marcos Mosquer<sup>14</sup> adaptou um motor de máquina de lavar roupa para essa finalidade.

Pode ser feita com Microrganismos Eficientes capturados na serrapilheira, com esterco fresco de bovino como inoculante ou com os

microrganismos presentes no ambiente e que se estabelecem naturalmente na calda nutritiva, a qual pode conter farelo de trigo, soro de leite e melaço de cana, dentre outros. Normalmente, acrescentam-se macro e micronutrientes, como no supermagro, havendo receitas específicas para cada cultura.

Além do sistema tradicional de captura de EM com arroz cozido na própria mata, a agricultora e técnica Flávia Comiran<sup>15</sup> está experimentando capturá-los a partir de terra e serrapilheira de mata coletados num recipiente e acondicionados em local protegido (dentro do galpão, por exemplo), para ali colonizarem o arroz, tendo obtido os primeiros êxitos com esta prática.

Pode-se ainda produzir diversos tipos de biofertilizantes fermentados à base de comunidades em processo anaeróbico (sem aeração), como o “sopão” (ou “fermento crioulo”<sup>16</sup>) produzido por agricultoras e agricultores assessoradas e assessorados pelo Centro Ecológico<sup>17</sup>.

Foto: José Maria Tardin



Microrganismos Eficientes capturados com arroz cozido por Flávia Comiran; à esquerda, deixado numa moita de bambu; à direita, com a terra e serrapilheira coletados em uma vasilha, 2025

14 - Núcleo Serra Gaúcha (RS)

15 - Núcleo Alto Uruguai (RS)

16 - Para receitas dos biofertilizantes mencionados nesse texto, consultar: <https://centroecologico.org.br/cartilhas-e-manuais/20>

17 - Núcleo Serra Gaúcha (RS)



# HOMEOPATIA

**N**os agroecossistemas, pode-se recorrer à utilização de preparados homeopáticos por analogia àqueles utilizados na terapêutica humana. Por exemplo, é frequente o uso de *Nux vomica* para desintoxicar sementes e mudas não agroecológicas. Ou pode-se preparar nosódios a partir dos próprios insetos e doenças que estão provocando danos aos cultivos.

Um composto homeopático vem sendo experimentado para um problema bastante difícil de enfrentar na agroecologia: a formiga cortadeira (*Atta* sp). Desenvolvido pelo assessor de projetos da FLD Valdeilson de Almeida<sup>18</sup>, é preparado misturando-se um nosódio e dois medicamentos que podem ser encomendados em farmácias homeopáticas, conforme a descrição a seguir.

- Nosódio de Formiga Tosta 6 CH - sendo a tintura mãe preparada com formigas coletadas dos vários formigueiros e torradas na estufa

(ou no forno) em papel alumínio;

- Belladonna 30 CH

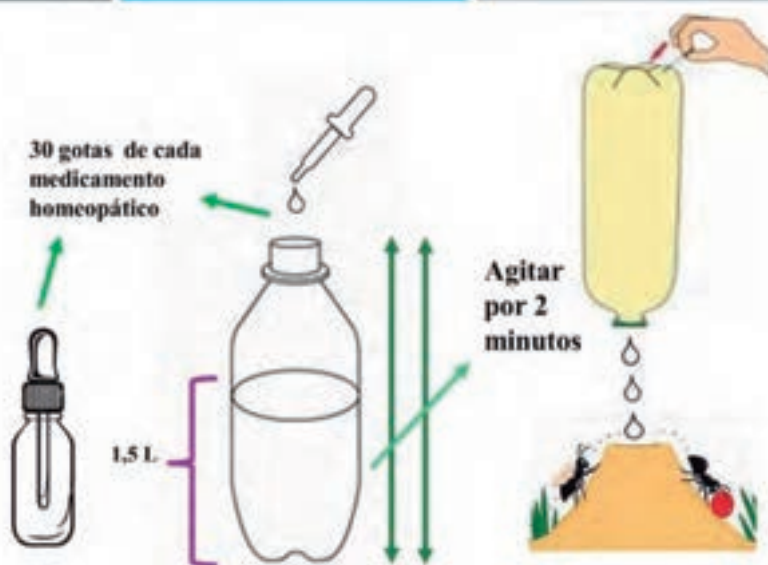
- Apis mellifera 200 CH

Pingar 30 gotas de cada preparado em 1,5 L de água, em uma garrafa PET de 2 L, agitando bem (verticalmente) por 2 minutos. Depois furar a tampa e o fundo da garrafa com uma agulha, e pendurar sobre o olheiro principal do formigueiro. Importante destacar que o composto reduz a agressividade e o forrageamento, mas não mata as formigas, podendo agir de maneira complementar a outras formas de manejo ecológico no seu controle.

A FLD, por meio do Programa CAPA de Agroecologia, tem fomentado a formação em homeopatia, e colocado boticas homeopáticas bastante completas à disposição das equipes técnicas, agricultoras e agricultores, contando inclusive com uma máquina de dinamização em seu escritório<sup>19</sup>.

## Modo de preparo e uso do composto homeopático para manejo de formiga cortadeira

Como usar:



Elaboração: Valdeilson Almeida

18 - Núcleo Oeste (PR)

19 - Escritório de Santa Cruz do Sul (RS)

## EXTRATOS VEGETAIS

As plantas medicinais e aromáticas são utilizadas há muito tempo na proteção de cultivos e no pós-colheita, para controle de insetos e de doenças bacterianas e fúngicas, com diversas formulações: extratos hidroalcoólicos, caldas à base de macerados, pó da planta seca, etc. Mais recentemente, vem sendo feita também a destilação para obtenção dos óleos essenciais e hidrolatos (também chamados de águas aromáticas), como ocorre, por exemplo, nos grupos da Associação dos Pequenos Agricultores do Oeste Catarinense (APACO)<sup>20</sup>.

A equipe técnica da APACO realizou um levantamento do potencial de uso agrícola das plantas medicinais<sup>21</sup>. Destacam-se o alecrim-de-tabuleiro (*Lippia gracilis*), que possui compostos carrapaticidas, inseticidas, fungicidas e, inclusive, herbicidas; e a melaleuca (*Me-*

*laleuca alternifolia*), cujo óleo essencial apresenta grandes propriedades fungicidas. Outras plantas com propriedades fungicidas são: orégano (*Origanum vulgare*), eucalipto cheiroso (*Eucalyptus citriodora*), citronela (*Cymbopogon nardus*), sálvia (*Salvia officinalis*), capim-limão (*Cymbopogon citratus*), manjerona (*Origanum majorana*), coentro (*Coriandrum sativum*), ilangue-ilangue ou kananga do japo (*Cananga odorata*), mentrasto ou erva-de-são-joão (*Ageratum conyzoides*), rizomas de açafrão da terra (*Curcuma longa*), erva-cidreira brasileira (*Lippia alba*).

As agricultoras e agricultores utilizam ainda pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius*) e erva-baleeira (*Varronia curassavica*) como fungicidas; alecrim (*Rosmarinus officinalis*), erva-baleeira e alho como bactericidas; pimentas em geral e catinga-de-mulata (*Tanacetum vulgare*) como inseticidas.

## DESAFIOS

Por se tratar de um processo mais recente na agricultura camponesa, a produção compartilhada de isolados microbiológicos apresenta alguns desafios. Sua multiplicação e aplicação demandam conhecimento técnico com formação rigorosa, associada à experiência prática camponesa, num processo de aprendizagem que pode exigir certo tempo, com a possibilidade de perdas de multiplicados, o que pode ter impacto financeiro. A implantação e operação das pequenas unidades, apesar da possibilidade de se fazer adaptações para uma escala mais reduzida e de

reaproveitamento de materiais, ainda apresentam um custo que pode ser inacessível para a agricultura camponesa, caso não existam linhas de financiamento e programas de assistência técnica apropriados.

A busca por parcerias nas universidades é importante para qualificar cada vez mais a produção de bioinsumos de maneira geral. Já existe, por exemplo, uma iniciativa para a pesquisa da composição microbiológica e metabólica dos multiplicados de comunidades microbianas<sup>22</sup>.

## COOPERAÇÃO

Apoiada com os recursos do Projeto Inova Ecovida, a cooperação potencializou as capacidades de inovação e geração de conhecimentos, dinamizando os processos de Camponês a Camponesa/Camponesa a Camponês – CaC:

a) na reprodução de microrganismos isolados como feito inédito, o que exigiu muitos estudos, criatividade e inventividade no planejamento, adequações diversas de instalações e equipamentos, chegando a resultados de excelência num desenho básico estrutural de uma Unidade de Reprodução de microrganismos e de qualidade dos produtos finais;

b) na coleta de comunidades de microrganismos em ambientes locais e sua reprodução, com a potencialização dos sistemas de reprodução que já se praticava e a sua diversificação;

c) na qualificação de conhecimentos e de instalações e equipamentos para a extração de óleos essenciais e hidrolatos, abrindo um novo campo de experimentação agroecológica;

d) na dinamização de processos de formação em homeopatia para a agricultura e a pecuária, com o desenvolvimento criativo de preparados homeopáticos segundo necessidades locais.

21 - ABREU, Lucilene; BORSUK, Luis Carlos; MUNARINI, Anderson; DEITOS, Diva Vani. Usos de Plantas Medicinais, Hidrolatos e Óleos Essenciais na Agricultura. Chapecó, 2025 (mimeo)

22 - Núcleo Luta Camponesa (PR)



# SISTEMA DE PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS (SPDH)

## O QUE É?

O SPDH é um sistema desenvolvido por pesquisadoras e pesquisadores da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) para o plantio de hortaliças e também de outros cultivos, incluindo grãos e frutíferas, até mesmo em Sistemas Agroflorestais (sendo nesse caso chamado de SPDH<sup>+</sup>), na fitomassa verde de um plantio anterior (plantas de cobertura, sendo adubos verdes ou plantas espontâneas), com um revolvimento do solo restrito às linhas de plantio. O SPDH apresenta um eixo técnico-científico e um eixo político-pedagógico e pode se configurar num sistema de transição da agricultura convencional para a agroecologia ou contribuir para qualificar a produção em sistemas agroecológicos.

SPDH com brássicas, agricultor e técnico Alex Sandro Souza<sup>1</sup>, 2025

1 - Núcleo Maria Rosa Anunciação (PR)

# BASES FUNDAMENTAIS DO SPDH<sup>2</sup> NA PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA

Foto: Arquivo FLD



Tomate em SPDH em sistema agroflorestal, agricultor e técnico Roberto Petroski<sup>3</sup>, 2025

No âmbito da Rede Ecovida de Agroecologia, as bases do trabalho se orientam em processos de Camponês a Camponesa/Camponesa a Camponês – CaC, dinamizando o protagonismo CaC e fortalecendo a autonomia da agricultura familiar, envolvendo:

- Promoção do conforto da planta, considerando as características de cada espécie (em termos de desenvolvimento e porte aéreo e radicular), e as possíveis combinações em consórcios e sucessão de cultivos;
- Nutrição da planta nos momentos de maior demanda, com uso de compostos orgânicos, biofertilizantes e caldas, e a associação de microrganismos isolados ou em comunidades, disponibilizadores de elementos nutricionais;
- Estímulo à saúde do solo, com destaque para a produção de fitomassa (matéria verde) na maior quantidade possível, idealmente pelo menos 10 t/ha de matéria seca (medição da palhada) a cada ano;
- Revolvimento mínimo do solo restrito às linhas ou berços de plantio;
- Rotação de culturas e de adubos verdes (cultivados e espontâneos), podendo evoluir para a rotação com animais manejados no sistema de Pastoreio Racional Voisin (PRV), objetivando o plantio direto no verde;
- Manejo mecânico dos adubos verdes com uso do rolo-faca e roçadeira;
- Produção e uso de sementes e mudas agroecológicas adaptadas.

## PASSO A PASSO

### a) Preparo do solo

O SPDH tem início com uma avaliação do solo<sup>4</sup> em termos de compactação, acidez, níveis de matéria orgânica, diversidade biológica e fertilidade. Faz-se uma análise a partir de uma amostragem estratificada (de 0 a 10 cm e de 10 a 20 cm de profundidade), para determinar a necessidade de calcário e de adubação. Esta é normalmente feita com cama de aves, com as agricultoras e os agricultores utilizando

também outras fontes de nitrogênio (compostos pelletizados, torta de mamona), além de pó de basalto, termofosfato, silicato de potássio e outros para repor os minerais.

Também é importante abrir uma trincheira para observar se há uma camada compactada no perfil do solo. Nesse caso, indica-se a subsolagem. O preparo então é feito normalmente.

2 - Adaptado de: FAYAD, Jamil. A.; ARL, Valdemar; COMIN, Jucinei.J.; MAFRA, Álvaro L.; MARCHESI, Darlan R. (2019). Sistema de plantio direto de hortaliças: Método de transição para um novo modo de produção. São Paulo: Expressão Popular, 2019.

3 - Núcleo Alto Uruguai (RS)

4 - COMIN, Jucinei José *et al.* Guia prático de avaliação participativa da qualidade do solo em sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH). 3. ed. Florianópolis : UFSC, 2024



## b) Plantas de cobertura

As plantas de cobertura são os chamados adubos verdes, que podem ser de verão ou de inverno. Os mais utilizados nas URs são:

- de verão: milheto, mucunas (preta, cinza), cro-talárias (*juncea*, *ochroleuca*, *spectabilis*), trigo-mourisco, guandus (comum, anão), feijão-de-porco;
- de inverno: aveias (preta, branca), centeio, nabo-forrageiro, ervilhaca, ervilha-forrageira.

As mucunas são mais difíceis de manejar. O ca-pim-sudão (*Sorghum sudanense*) não se mostrou ade-quado, por ser muito agressivo<sup>5</sup>.

Também começam a ser feitos alguns experimen-tos com a chia (*Salvia hispanica*) como planta de verão, a qual apresenta bom controle sobre plantas espontâ-neas e boa produção de fitomassa<sup>6</sup>.

Os adubos verdes são utilizados em cultivo soltei-ro ou então formando um consórcio (ou “mix”) de espécies. Os consórcios, se bem feitos, podem combi-nar características positivas das várias espécies, como: cobertura mais rápida do solo, evitando a competição com plantas espontâneas; maior produção de fito-massa; sistemas radiculares diversificados, alguns ca-pazes de ajudar na descompactação do solo; aumento da biodiversidade; controle de nematóides; efeito ale-lopático sobre plantas espontâneas.

É preciso tomar alguns cuidados, evitando-se mis-turar espécies com ciclos muito diferentes de floração e amadurecimento das sementes, pois pode ocorrer a perenização do adubo verde por ressemeadura na-tural ou por rebrote. Outra questão é que os “mixes” fornecidos pelas empresas são adaptados às lavouras convencionais, nas quais, posteriormente, faz-se a dessecação com herbicidas, como lembra o agricultor e técnico Gabriel Zanotto<sup>7</sup>.

Uma boa estratégia é plantar pequenos canteiros de cada espécie e de plantios consorciados para ob-servar e comparar seu desenvolvimento nas condi-ções da região. As universidades podem ser boas par-ceiras no estabelecimento desses campos de estudo<sup>8</sup>.

Para a produção de uma boa quantidade de fito-massa, recomenda-se uma densidade de plantio 1/3 maior do que para a produção de sementes<sup>9</sup>.



**Plantio de brássicas sobre a fitomassa acamada de papuã no estágio de grão leitoso, agricultor Paulo Brizola e agricultora Sandra Mayer<sup>10</sup>, 2024**

5 - Núcleo Vale do Rio Pardo (RS)

6 - Núcleo Serra Gaúcha (SC)

7 - Núcleo Serra Gaúcha (SC)

8 - Núcleo Sudoeste (PR)

9 - MONEGAT, Claudino. Plantas de cobertura do solo: características e manejo em pequenas propriedades. Chapecó: Ed. do Autor, 1991

10 - Núcleo Maria Rosa Anunciação (PR)

Na falta de sementes de adubos verdes, pode-se utilizar, para posterior rolagem, sementes dos cultivos disponíveis na região, como, por exemplo, o feijão miúdo, caupi ou feijão de corda (*Vigna unguiculata*) e o feijão azuki (*Vigna angularis*), utilizados pelo agricultor e técnico Aires Niedzielski<sup>11</sup>; ou mesmo o feijão comum, a soja e o milho, plantados em uma densidade maior.

Dependendo das espécies presentes, a cobertura a ser acamada pode ser constituída pelas próprias plantas espontâneas. Por exemplo, em regiões de clima mais ameno, como a Lapa (PR), pode-se utilizar a planta espontânea capim-marmelada ou papuã (*Urochloa plantaginea*) como planta de cobertura, deixando que se estabeleça no final do verão e rolando-a no ponto de grão leitoso no outono, para plantio das hortaliças no inverno. Nesse experimento, chegou-se à produção de 8,4 ton/ha de massa seca<sup>12</sup>. Já o agricultor Mauro Erdmann<sup>13</sup> experimentou roçar uma área de capim papuã que havia sementeado, fazendo o plantio direto de pepino no local, com bons resultados.

Nesse caso, por já haver sementeado e ter sido afetado por uma geada, o papuã não rebrotou. Essa planta espontânea já estava bem estabelecida no local, entretanto é preciso ter cuidado para não seguir aumentando o banco de sementes do solo. O manejo do papuã é complexo e precisa ser melhor estudado e experimentado pelas agricultoras e pelos agricultores em áreas pequenas.

De acordo com a experiência da agricultora e técnica Elaine Vicente e do agricultor e técnico Fábio Anderson<sup>14</sup>, para estimular o perfilhamento das gramíneas de inverno, pode-se colocar o gado para fazer um pastejo leve e temporário no momento em que a primeira planta da pastagem emitir flores<sup>15</sup>.

Dependendo das condições de clima e solo, pode ser necessário mais de um ciclo de plantio de adubos verdes para o estabelecimento de uma fitomassa suficiente para o plantio direto. Dessa maneira, é recomendável dividir a área de plantio em talhões ou parcelas que vão sendo rotacionados<sup>16</sup>.

### c) Acamamento/Rolagem

O acamamento se faz quando as plantas de cobertura se encontram no estágio de grão leitoso (ou de enchimento dos grãos). Antes disso, a planta se encontra ainda em pleno vigor, e poderá haver ressurgência (quando a planta “levanta” mesmo depois de acamada) e rebrote, especialmente espécies vigorosas como o milheto e a ervilhaca. Ao contrário, se passar desse ponto, ocorrerá a ressemeadura natural, podendo algumas espécies se perenizarem ou formar “tiguera”. Como já mencionado, nesse aspecto é preciso cuidar muito no uso dos “mix”.

O equipamento específico para o acamamento é o rolo-faca, existindo em diversos tamanhos e modelos. Rolos com facas helicoidais acamam melhor e compactam menos<sup>17</sup>. O objetivo não é cortar as plantas, apenas amassá-las, para retardar ao máximo a degradação da palhada.

Como observado pelo técnico Jocinei G. Lima e pela técnica Nataly V. Espitia<sup>18</sup>, fazer duas passadas do rolo-faca, com um intervalo entre elas, deixa um acamamento mais uniforme; e para plantas mais lenhosas, como a *Crotalaria juncea*, é indicado passar o

rolo no sentido perpendicular à linha de plantio.

Na falta de um rolo-faca, as agricultoras e agricultores têm utilizado diversas alternativas para o acamamento: troncos de árvore (um ou dois, amarrados entre si), também chamados de rolo-pau, arrastados pelo trator; pneus deitados, amarrados à carretinha do trator (se as plantas não forem muito lenhosas); utilização da concha (pá agrícola) no hidráulico do trator, quase rente ao solo; motocultivador com rodas de ferro, entre outros.

Foto: Centro Ecológico



“Rolo-pau”, composto por dois troncos de madeira amarrados. Agricultor e técnico César Volpato, 2025

Foto: Alex S. Souza



Acamamento com motocultivador com rodas de ferro, agricultor e técnico Alex S. Souza, 2024

15 - Uso com base em VINCENZI, Mário L. Reflexões sobre o uso das pastagens cultivadas de inverno em Santa Catarina. Florianópolis: UFSC-CCA, 1994; e PINHEIRO MACHADO, Luiz C. Pastoreio Racional Voisin: Tencologia Agroecológica para o 3º milênio. São Paulo: Expressão Popular, 2010

16 - Núcleo Serra Gaúcha (RS)

17 - Núcleo Maria Rosa Anunciação (PR)

18 - Núcleo Maria Rosa Anunciação (PR)



Outra saída é construir um rolo-faca com materiais reaproveitados.

### Construindo um rolo-faca para um motocultivador (tratorito)

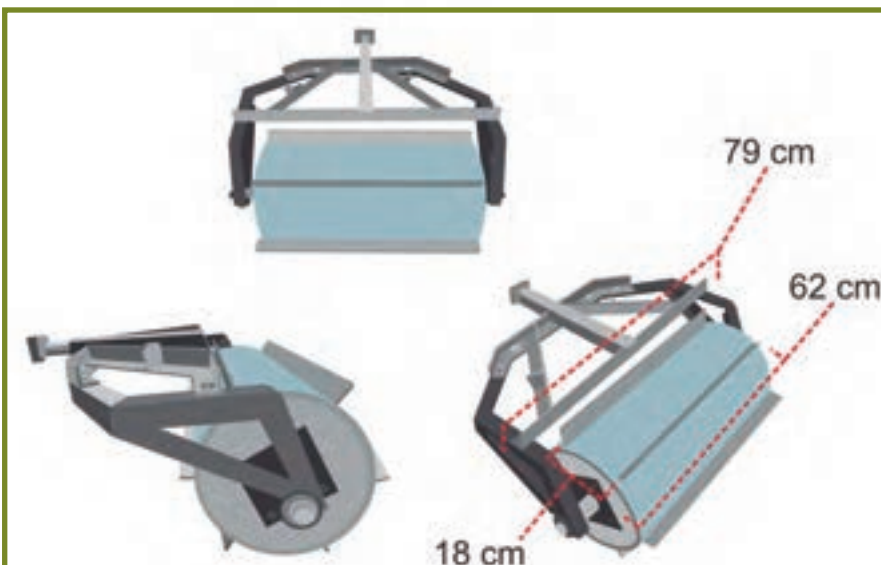


Ilustração: Cristiano Ceia

Esse trabalho baseia-se na experiência inovadora do agricultor e técnico Fábio Anderson e da agricultora e técnica Elaine Vicente e dos agricultores Cecílio Cândido Nunes e Cleversson Godinho Nunes<sup>19</sup>. O implemento foi construído com barras de ferro de reaproveitamento e com uma bobina de trilhadeira e é adequado para motocultivadores de pelo menos 6,5 cv.

### Construindo um rolo-faca para tratores de pequeno porte (até 55 cv)

Esse trabalho baseia-se na experiência inovadora do agricultor e técnico Neomar Pinto Ribeiro, seu filho Cauã e do agricultor Lori Custódio<sup>20</sup>. O implemento rolo-faca NCL foi construído com barras de ferro de reaproveitamento, com a compra de um chassi usado de plantadeira de duas linhas, e de discos de 20 polegadas novos, com sulcador acoplado para não haver embuchamento. A montagem foi feita em duas hastes de fixação, com regulagem de

altura por meio de duas abraçadeiras rosqueáveis. Os discos também foram montados por meio de abraçadeiras rosqueáveis. Uma mola permite que o equipamento trabalhe sem erguer.

O equipamento pode ser facilmente desmontado para transporte. O rolo-faca pode ser enchido com água ou areia para aumentar o peso, caso seja necessário acamar uma palhada mais densa. O implemento é adequado para tratores de até 55 cv.

Ilustração: Cristiano Ceia



19 - Núcleo Planalto Serrano (SC)  
20 - Núcleo Alto Vale Rio do Peixe (SC)

## Cuidados

- é preciso atenção ao comprimento do rolo-faca em terrenos irregulares e áreas declivosas, onde o acamamento será desuniforme caso o equipamento tenha mais do que 1,20 m<sup>21</sup>; pela mesma razão, é melhor que as facas não sejam contínuas, mas que tenham metade do comprimento do rolo e sejam intercaladas;

- um rolo-faca que não for suficientemente pesado pode não acamar nem amassar adequadamente as plantas de cobertura, que então apresentam ressurgência<sup>22</sup>;

- se possível, acoplar um disco de corte com sulcador atrás do rolo-faca para cortar a palhada na linha e preparar o sulco de plantio, facilitando assim o trabalho seguinte. Ou acoplar o rolo-faca na frente do trator e a plantadeira Knapik com disco de corte atrás, para realizar uma única operação. Como alternativa, o agricultor Cecílio Cândido Nunes<sup>23</sup> preparou a linha de plantio com o disco de cortar madeira da roçadeira. Na falta de um equipamento mais adequado, o agricultor e técnico Alex Sandro Souza<sup>24</sup> passou o pé de pato (arado subsolador) de leve, movimentando assim o solo na linha.

Foto: José Maria Tardin



O casal Joselaine Lima e Neomar P. Ribeiro, e um dos diretores da Coopercontestado, Alvadi da Silva, 2025

Importante destacar que o técnico Miqueli Sturbelle Schiavon<sup>25</sup> desenvolveu um equipamento que também acama, corta a palhada e risca a linha de plantio. Com apoio do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), serão produzidos alguns exemplares para teste em diferentes condições. Também será distribuído um manual detalhado ensinando o passo a passo da fabricação.

Foto: Aires Niedzielski



Plantadeira-adubadeira Knapik, 2024

## d) Plantio

O momento adequado para o plantio é logo em seguida ao acamamento das plantas de cobertura. Já existem equipamentos específicos para semeadura direta, para motocultivadores e tratores de pequeno porte, como, por exemplo, a plantadeira desenvolvida pela indústria Knapik, de Porto União (SC), parceira do projeto Innova Ecovida<sup>26</sup>. A plantadeira Knapik é boa para plantar grãos, como milho, feijão, amaranto, etc. Ela possui um disco de corte que a torna apropriada para plantio sobre a fitomassa acamada ainda verde, pois estando murcha a operação é dificultada.

É possível semear adubos verdes a lanço, depois de uma chuva, com as plantas do cultivo anterior ainda em pé, acamando-se em seguida. Em áreas

21 - MONEGAT, 1991 (citado acima)

22 - Núcleo Arenito (PR)

23 - Núcleo Planalto Serrano (SC)

24 - Núcleo Maria Rosa Anunciação (PR)

25 - Núcleo Vale do Rio Pardo (RS)

26 - Núcleos Planalto Norte-SC, Serra Gaúcha (RS)



onde há muitos pássaros, estes podem comer as sementes pequenas no sistema de sobressemeadura, se não for utilizado o rolo-faca para favorecer o contato da semente com o solo (conforme observado pelo agricultor e técnico Jean Christian Boukouna<sup>27</sup>). Com o passar do tempo e o acúmulo de matéria seca sobre o solo, a sobressemeadura pode se tornar mais difícil.

Já o plantio de mudas de hortaliças deve ser feito, preferencialmente, com a transplantadeira modelo pica-pau da Knapik, com excelentes resultados a campo. O agricultor e técnico Roberto Petroski<sup>28</sup> sugere complementar a transplantadeira com um estribo de metal na base, para aumentar a força de pressão utilizando um pé, de modo a facilitar o trabalho nos solos argilosos da região.

Foto: Centro Ecológico

Foto: Aires Niedzielski



**Ervilha trepadeira tutorada por hastes secas de crotalária, 2025**

**Aliáceas em cultivo protegido, 2025**

Também é preciso considerar que costuma ocorrer uma percentagem de perda de mudas, devendo-se prever uma eventual reposição. Em todo caso, deve-se plantar o mais rápido possível, logo após o acamamento.

**Comparação entre o desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular de mudas de tomate plantadas no mesmo dia, em tubete (à esquerda) e em bandeja de 128 células (à direita), 2025**



Foto: Arquivo FLD

**Plantio direto de mudas de hortaliças com a plantadeira pica-pau da Knapik na fitomassa de papuã, agroecossistema do agricultor Paulo Brizola e da agricultora Sandra Mayer, 2024**



Foto: Nataly Espitia e Ilustração Cristiano Ceia

**Adaptação sugerida pelo agricultor e técnico Roberto Petroski, que pode ser feita localmente com a solda de um pedaço de ferro na base da plantadeira**

O agricultor Leoclides Marcon<sup>29</sup> utilizou a crotalária seca em pé para tutorar a ervilha trepadeira. Ele acamou com o motocultivador linhas intercaladas de crotalária e plantou as mudas de ervilha na linha de crotalária em pé, com as quais ele formou arcos. O SPDH pode ser feito também nos cultivos protegidos.

Um aspecto muito importante é o tamanho das mudas de hortaliças para o SPDH, pois mudas de bandejas de tamanho convencional apresentam raízes pouco desenvolvidas. Recomenda-se bandejas de no máximo 128 células, ou tubetes no caso de plantas como tomate<sup>30</sup>.

## Cuidados<sup>31</sup>

No plantio de hortaliças em SPDH, é preciso um monitoramento mais frequente da ocorrência de formigas, pois, com a palhada, torna-se mais difícil identificar uma infestação. Pode-se deixar uma área mais “limpa” no entorno da roça para fazer o monitoramento.

É importante cuidar melhor da irrigação nos primeiros 5 dias de plantio, já que as mudas estarão mais sensíveis e o pegamento é um pouco mais lento do que no plantio convencional.

27 - Núcleo Alto Uruguai (RS)

28 - Núcleo Alto Uruguai (RS)

29 - Núcleo Serra Gaúcha (RS)

30 - Núcleo Alto Uruguai (RS)

31 - Núcleo Maria Rosa Anunciação (PR)

## e) Nutrição das plantas

O SPDH ensina a observar alguns sinais de que a planta está saudável e que a adubação está correta<sup>32</sup>:

- cerca de 15% de folhas jovens (superiores) em crescimento com coloração verde um pouco mais clara;
- corpo da planta com coloração verde mais escura;
- folhas da base sem translocação de nutrientes (sem amarelecimento).

Folhas jovens muito verde escuras, tecidos “moles” e crescimento exuberante indicam excesso de adubação, enquanto o amarelecimento e o pouco desenvolvimento indicam adubação deficiente.

De maneira geral, recomenda-se plantar leguminosas antes de gramíneas, para um aporte extra de nitrogênio, considerando que, no processo de decomposição da palhada, as bactérias presentes no solo recorrem ao nitrogênio disponível, imobilizando-o.

Para obter uma quantidade suficiente de fitomassa, é preciso tratar o adubo verde como uma cultura. As camponesas e camponeses têm feito a adubação no adubo verde, seja no plantio, seja em cobertura, de acordo com a análise de solo ou posteriormente observando-se os sinais da planta. Têm usado diversos adubos orgânicos, além de caldas, biofertilizantes, biológicos (isolados e de comunidades) e homeopáti-

cos. No caso dos adubos orgânicos aplicados no solo, é importante lembrar que são necessários vários dias para que os nutrientes se tornem disponíveis para as plantas.

Existem também publicações técnicas que podem ser consultadas sobre o melhor período para a adubação de cada cultivo, que deve ser feita diretamente no berço ou na linha.

Foto: Centro Ecológico



Adubação de cobertura na aveia, agricultor Flávio Zanotto<sup>33</sup>, 2024

## f) Plantas espontâneas

Espera-se que uma boa cobertura de fitomassa verde e depois de palhada seca proporcionem uma redução da emergência das plantas espontâneas. Entretanto, pode ser preciso, principalmente em anos de menor produção de fitomassa,

fazer o controle seletivo com a roçadeira na entrelinha e, se necessário, com a foicinha (foicinha de cortar arroz) na linha dos cultivos. Também se observa, de maneira geral, uma mudança nas espécies que aparecem.

## g) Desafios

Um desafio se apresenta para o estabelecimento do SPDH nas regiões de clima mais quente, como o noroeste do Paraná, onde ainda é preciso acertar um calendário com a sequência das operações, para se chegar ao final do verão/início do outono com a fitomassa da adubação verde ainda em pé, uma vez que as condições climáticas locais dificultam muito o plantio de hortaliças folhosas e brássicas antes dos meses de abril/maio<sup>34</sup>.

Para as famílias que trabalham com feira ou entrega de sacolas e necessitam de uma produção constante, o SPDH também é desafiador, pois demanda um planejamento com parcelas de adubação verde que vão ficando prontas para o plantio ao longo de todo o ano.

Dado que a fertilização dos sistemas agroecológicos de produção está baseada na matéria orgânica e em sua relação com a biota do solo, ou na fertilização

32 - ARI, Valdemar; FAYAD, Jamil A.; TOMAZZI, Joel; Comin, Kelly E. SPDH<sup>+</sup>: um método de transição agroecológica para toda agricultura familiar. FETRAF (SC) 2022

33 - Núcleo Serra Gaúcha (RS)

34 - Núcleo Arenito (PR)



foliar, são necessárias pesquisas relacionadas à Taxa Diária de Absorção (TDA) de nutrientes para os diferentes cultivos nessa condição.

Embora algumas máquinas e equipamentos específicos para o SPDH vêm sendo desenvolvidos em processos locais de inovação, não há uma produção em escala capaz de atender às necessidades das agri-

cultoras interessadas e agricultores interessados.

É recomendável uma maior atenção à identificação botânica das espécies de plantas espontâneas que emergem nas áreas cultivadas em manejo SPDH ou convencional, de modo inclusive a se obter informações ecológicas relacionadas à sua condição de indicadores biológicos.

## h) Facilitando a adesão

Indica-se começar o plantio em SPDH com cultivos mais adaptados, como frutíferas, cucurbitáceas e repolho<sup>35</sup>, além de tutorar o cultivo de tomate, observando-se sempre as épocas adequadas.

O SPDH exige uma mudança cultural importante das agricultoras e agricultores, de modo que é prudente iniciar com parcelas de “lavouras de estudo” de 100 m<sup>2</sup>, aumentando gradativamente a cada ano, conforme se for tendo mais informações da sua implementação e do enfrentamento dos desafios que vão surgindo<sup>36</sup>. Isso é particularmente importante para o caso de se decidir experimentar “mixes” mais complexos ou o plantio direto sobre o papuã, por exemplo.

Pode-se buscar maneiras de a família camponesa ir se habituando ao uso da palhada e ao não revolvimen-

to do solo, antes de iniciar propriamente o SPDH. Uma prática inicial pode ser cobrir os canteiros com palhada trazida de fora da horta (um capim passado na forrageira, ou restevras de cultivos como feijão). Outra forma de se familiarizar com o uso de plantas de cobertura é plantá-las em entremeio aos canteiros, cortá-las e então utilizá-las para cobrir os canteiros<sup>37</sup>.

Para a calagem, pesquisas demonstraram que a distribuição do calcário sobre as plantas de cobertura do solo (adubos verdes ou espontâneas) no ponto de pleno desenvolvimento vegetativo e na quantidade máxima de 5 t/ha, pode alcançar a neutralização da acidez e do alumínio tóxico em até 25 cm de profundidade por ação dos ácidos orgânicos exudados pelas plantas<sup>38</sup>.

# COOPERAÇÃO

A cooperação é de fundamental importância para a realização da agroecologia, não sendo diferente com o SPDH, onde ela pode ocorrer de diferentes maneiras:

a) pode não ser viável adquirir ou construir um rolo-faca ou uma plantadeira de maneira individual; entretanto, um núcleo ou grupo da Rede Ecovida de Agroecologia podem organizar formas coletivas de aquisição e utilização<sup>39</sup>;

b) como as sementes de adubos verdes costumam

ser caras e difíceis de conseguir, é importante os núcleos e grupos se organizarem para que cada família produza sementes de uma determinada espécie, de maneira que possam trocar entre si depois;

c) as cooperativas podem assumir o frete do transporte dos equipamentos e máquinas, como é o caso da Ecoterra de Erechim (RS)<sup>40 41</sup>; ou distribuir kits de adubos verdes, como a Coopercon-testado<sup>42</sup>.

35 - Núcleo Vale do Rio Pardo (RS)  
36 - HOLTZ-GIMÉNEZ, E. Campesino a campesino: Voces de Latinoamérica. Movimiento Campesino para la Agricultura Sustentable. Managua: SIMAS, 2008.

37 - Práticas presentes em diversos núcleos.  
38 - Pesquisador Marcos A. Pavan, do Instituto Agronômico do Paraná-IAPAR. Informação em dia de campo. Ver também: CASSIOLATO, Marcelo E., MEDA, Anderson R., PAVAN, Marcos A., *et al.* Evaluation of oat extracts on the efficiency of lime in soil. Brazilian Archives of Biology and Technology, 2000, vol. 43, p. 533-536.

39 - Como é o caso do Núcleo Alto Vale do Rio do Peixe (SC)

40 - Núcleo Alto Uruguai (RS);

41 - Utilizamos Erechim com ‘x’ em respeito à origem indígena da palavra – do tupi-guarani que significa “Campo Pequeno”.

42 - Núcleo Alto Vale do Rio do Peixe (SC)



ISBN: 978-85-93033-37-7

cat



9 788593 033377



**INNOVA  
ECOVIDA**



AGRICORD



Financiado pela  
União Europeia