

## Alternativas para a Diversificação da Agricultura Familiar de Base Ecológica - 2015



ISSN 1516-8840

Novembro, 2015

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

# **Documentos**400

## **Alternativas para a Diversificação da Agricultura Familiar de Base Ecológica - 2015**

*Luis Fernando Wolff  
Carlos Alberto Barbosa Medeiros*  
Editores técnicos

Embrapa Clima Temperado  
Pelotas, RS  
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

Endereço: BR 392, Km 78

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

Fone: (53) 3275-8100

[www.embrapa.br/clima-temperado](http://www.embrapa.br/clima-temperado)

[www.embrapa.br/fale-conosco](http://www.embrapa.br/fale-conosco)

**Comitê de Publicações da Embrapa Clima Temperado**

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-presidente: *Enio Egon Sosinski Junior*

Secretária-Executiva: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros: *Ana Luiza Barragana Viegas, Apes Falcão Perera, Daniel Marques Aquini, Eliana da Rosa Freire Quincozes, Marilaine Schaun Pelufe.*

Revisão de texto: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica: *Rosana Bosenbecker (estagiária)*

Foto(s) de capa: *Paulo Lanzetta*

**1ª edição**

2ª impressão (2015): 200 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 – 2015 / Luis Fernando Wolff, Carlos Alberto Barbosa Medeiros, editores técnicos. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015.

53 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1516-8840 ; 400)

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

CDD 630.277

©Embrapa 2015

# **Autores**

## **Carlos Alberto Flores**

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

## **Carlos Alberto Barbosa Medeiros**

Engenheiro-agrônomo, Doutor em Nutrição Mineral de Plantas, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

## **Carlos Reisser Júnior**

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

## **Fábio Mayer**

Engenheiro-agrônomo, Mestre em Sistemas de Produção Agrícola Familiar.

## **Flávio Luiz Carpena Carvalho**

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

## **Gilberto Antônio Peripolli Bevilaqua**

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

## **Gustavo Schiedeck**

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

**Irajá Ferreira Antunes**

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

**Jamir Luis Silva da Silva**

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

**Joel Henrique Cardoso**

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

**José Ernani Schwengber**

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

**Lírio José Reichert**

Economista, Doutor em Agronomia, analista 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.

**Ronaldo Clasen Maciel**

Engenheiro-agrônomo, extensionista da Emater, Pelotas, RS.

**Rosa Lía Barbieri**

Bióloga, Doutora em Recursos Genéticos, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Sérgio Elmar Bender**

Engenheiro agrícola, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

# Apresentação

A história da pesquisa agropecuária da região Sul do Brasil confunde-se com a criação e a consolidação da Estação Experimental Cascata, com mais de 70 anos de pesquisa pública na região, a serviço da sociedade brasileira. Neste sentido, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) vem contribuindo para o crescimento da produção nacional de alimentos e para o desenvolvimento do Brasil, firmando-se como instituição de referência mundial em pesquisa agropecuária tropical e de clima temperado, viabilizando tecnologias, produtos e serviços cada vez mais adaptados à múltipla realidade brasileira e aplicáveis a outros países da América Latina e África.

Na região Sul do Brasil a Embrapa Clima Temperado atua no fornecimento de uma base científica para o desenvolvimento sustentável não apenas do agronegócio, mas também da agricultura familiar. Nessa caminhada, a Estação Experimental Cascata consolida uma agenda de pesquisa pautada na diversificação da matriz produtiva regional e nos princípios da agricultura familiar de base ecológica, buscando a sustentabilidade e a promoção da saúde ambiental, da segurança alimentar e da qualidade de vida.

Cumprindo com esse papel, lançamos a presente publicação com o intuito de apoiar de maneira qualificada a construção e difusão de conhecimentos em diferentes alternativas e aspectos ligados à diversificação da agricultura familiar de base ecológica.

Desejamos a todos uma boa leitura.

*Clenio Nailto Pillon*  
Chefe-Geral  
Embrapa Clima Temperado

# Estação Experimental Cascata

A Estação Experimental Cascata (EEC), que em janeiro de 2016 comemora seus 78 anos de dedicação à pesquisa pública na região de clima temperado do Brasil, dirigida ao setor agropecuário e à serviço da sociedade brasileira, apresenta por meio dessa publicação alternativas nas áreas de energias renováveis, variedades crioulas de feijão e abóboras, conservação dos solos, compostagem laminar, efeitos da minhocultura sobre a microbiologia dos solos, pastagens, sistemas agroflorestais e polinização.

Entretanto, tais alternativas nem de perto encerram o conjunto de tecnologias geradas e passíveis de apresentação pela EEC. A partir de uma agenda pautada na diversificação da matriz produtiva regional, com desdobramentos nas últimas décadas que levaram até a opção pelos princípios da Agroecologia, a EEC dirige seu olhar e enfoque investigativo à sustentabilidade da agricultura familiar de base ecológica.

*Carlos Alberto Barbosa Medeiros*  
Coordenador Técnico  
Estação Experimental Cascata



# Sumário

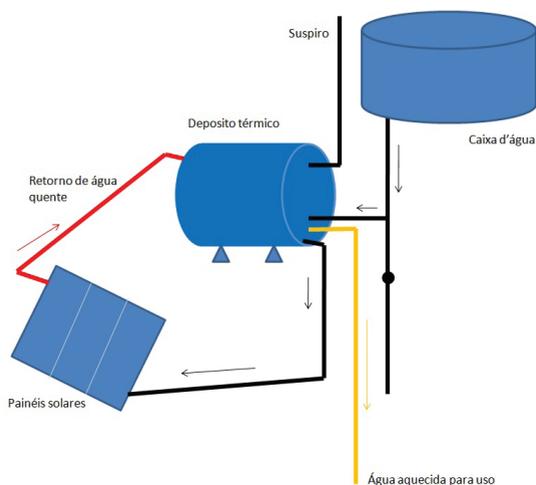
<b>1. Uso de energia solar para aquecer e movimentar água ..</b>	<b>11</b>
<b>2. Cultivares de feijão para a agricultura familiar .....</b>	<b>13</b>
<b>3. Variedades crioulas de abóbora .....</b>	<b>18</b>
<b>4. Perdas do solo e água por erosão hídrica .....</b>	<b>22</b>
<b>5. Compostagem laminar .....</b>	<b>25</b>
<b>6. Biodiversidade dos solos e a importância das minhocas na saúde dos agroecossistemas.....</b>	<b>30</b>
<b>7. Pastagens .....</b>	<b>34</b>
<b>8. Sistemas agroflorestais .....</b>	<b>43</b>
<b>9. Polinização .....</b>	<b>49</b>



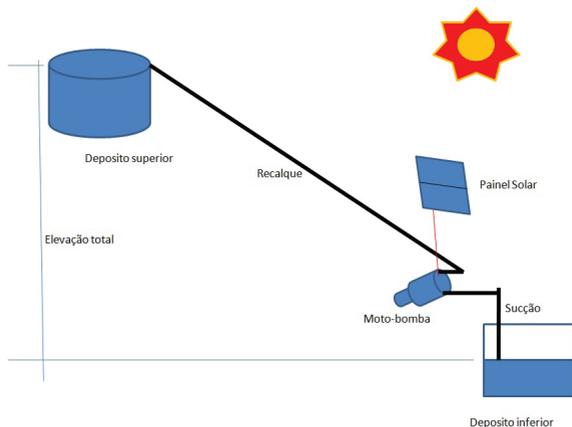
# 1. Uso de energia solar para aquecer e movimentar água

Carlos Reisser Júnior e Carlos Alberto Barbosa Medeiros

O aquecimento de água utilizando energia solar é uma prática bem difundida e comprovadamente eficiente, tanto técnica como economicamente. O princípio é utilizar o calor de superfícies aquecidas pela radiação de ondas curtas da radiação solar (luz do sol) e transferir essa energia para aquecer a água. O aquecimento pode ser através de uma serpentina dentro do painel solar, ou de uma serpentina com líquido especial que circula dentro de outra serpentina em contato com a água. O painel, normalmente de cor preta para absorver totalmente a energia solar, abriga a serpentina e é fechado por placa de vidro, que armazena a energia térmica dentro do painel. A água aquecida sobe e é armazenada dentro de depósito isolado termicamente, para ser mantida por mais tempo na temperatura desejada. Esse sistema, que transforma a energia solar em energia térmica, é muito mais eficiente do que a transformação de energia solar em energia elétrica.



Para o transporte de água na propriedade com o uso de energia solar, o painel é de outro tipo: é um painel fotovoltaico. Para mover a motobomba hidráulica, o painel solar cria energia elétrica, em corrente contínua, e esta energia faz funcionar o motor da bomba. Sempre que a energia solar é suficiente para gerar uma quantidade de energia elétrica capaz de gerar movimento, a motobomba é acionada e inicia a pressurização da água. A pressão exercida na rede hidráulica é dependente da quantidade de energia gerada no painel. Se a quantidade de energia é grande, grande é a capacidade de pressurizar a rede, o que influencia na elevação da água e na vazão do sistema. Esse sistema funciona dependente da quantidade de energia. Para irrigação, a maneira correta é elevar a água em volumes adequados às necessidades do projeto de irrigação, e utilizar a água em sistemas que possam funcionar com essa pressão determinada pela altura do depósito. Para maior aproveitamento da energia solar o depósito de água deverá ser sempre de tamanho maior do que o necessário, para que sempre que tiver luz solar haja possibilidade de armazenar água com maior energia potencial.



## 2. Cultivares de feijão para a agricultura familiar

Irajá Ferreira Antunes e Gilberto A. Peripolli  
Bevilaqua

O feijão representa uma importante fonte alimentar para o povo brasileiro, principalmente pelo teor de proteínas, carboidratos, vitaminas, minerais e fibras que possui. Segundo a Organização Mundial para Agricultura e Alimentação (FAO) o consumo de 60 g de feijão por dia (equivalentes a 22 kg/ano) preencheria 27% da proteína, 10% do cálcio, 60% do ferro, 14% e 8% das vitaminas tiamina e niacina, respectivamente, e 10% do total das calorias que seriam necessárias a um ser humano em um dia. Destaca-se também por seu teor do aminoácido lisina, por suas vitaminas do complexo B, seu conteúdo de carboidratos complexos e por suas fibras alimentares que exercem efeitos hipocolesterolêmico (redução de colesterol no sangue) e hipoglicêmico (redução de açúcar no sangue), combatendo as doenças cardiovasculares e a diabetes, respectivamente. Suas fibras alimentares também ajudam a combater a obesidade e o câncer intestinal (Tabela 1).

**Tabela 1.** Fatores nutricionais positivos presentes no feijão e suas relações com doenças que afetam populações humanas.

Fatores nutricionais positivos	Doenças que ajudam a prevenir
Teor de proteínas	Doenças coronarianas
Teor de lisina	Diabetes (reduz o teor de açúcar no sangue)
Carboidratos complexos	Obesidade
Fibras	Câncer intestinal

A Embrapa apresenta duas cultivares novas, BRS Intrépido e BRS Paisano, e uma já em uso, BRS Expedito, todas de grãos pretos e registradas no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA.

A seguir, alguns dados sobre essas cultivares.

Foto: Irajá Ferreira Antunes



## BRS Exedito

Destaca-se pelas seguintes características:

- elevado teor de proteínas de seus grãos (29%), superior em 12,8% àquele da cultivar BR Ipagro 35 Macotaço, a de maior teor proteico dentre as demais, tendo teor de fibras similar àqueles das cultivares de melhor desempenho.
- tempo de cozimento: 32 min.
- boa resistência à antracnose, doença de maior importância no Rio Grande do Sul, demonstrada em testes sob condições controladas, bem como em testes de campo, muito embora nos últimos anos já tenha sido observada a ocorrência da doença em muitos cultivos de BRS Exedito.
- o grão apresenta ótima qualidade, bom tamanho e peso de mil sementes de 281,9 g, de excelente qualidade culinária (“bom de panela”).
- alto teor de fósforo, potássio e cálcio, o que aumenta a

importância de sua presença nas dietas.

- teores elevados de cobre e zinco no grão, colocando-a como uma das mais ricas cultivares em cultivo no Rio Grande do Sul quanto a esses elementos.
- produtividade, em média, 11,8% superior à média das cultivares testemunhas incluídas nos ensaios de que participou, tendo um ciclo de 88 dias.
- excelente arquitetura de planta e resistência ao acamamento, oferecendo ótimas perspectivas para sua colheita tanto manual, como mecanizada.
- ótima resistência à debulha no campo.
- registro para cultivo no Estado do Rio Grande do Sul.

## **BRS Intrépido**

A cultivar BRS Intrépido teve seu registro no MAPA efetivado em 2015. Suas características principais são:

- teor de proteínas no grão: 21,5%.
- tempo de cozimento: 21 min.
- ótimo nível de resistência à antracnose, em casa de vegetação e em campo.
- ótima qualidade de grão e excelente qualidade culinária (“bom de panela”), possuindo sabor distinto em relação às demais cultivares de grãos pretos. Em trabalho realizado pela Cooper de São Lourenço do Sul, RS, foi eleita uma das três melhores em

termos de sabor em um universo de sete cultivares, sendo o peso de mil sementes de 264 g.

- no Rio Grande do Sul, produtividade média superior à média das cultivares testemunhas, tanto na “safra” (cultivo de primavera, ou “das águas”) como na “safrinha” (cultivo de verão, ou “da seca”): 11% superior em ambas as safras. Em Santa Catarina, produtividade superior em cultivos de safra (4,7% superior) e ligeiramente inferior (3,9% superior) em cultivos de “safrinha”. No Paraná, produtividade superior na “safrinha” (4,9% superior) e idêntica na “safra”. Apresenta um ciclo de cultivo de 89 dias.
- excelente arquitetura de planta e resistência ao acamamento, oferecendo ótimas perspectivas para sua colheita, tanto manual como mecanizada.
- ótima resistência à debulha no campo.
- registrada para cultivo nos estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

## **BRS Paisano**

A cultivar BRS Paisano teve seu registro no MAPA em 2015. Suas características principais são:

- teor de proteínas no grão: 24,9%.
- tempo de cozimento: 21 min.
- moderado nível de resistência à antracnose em casa de vegetação e em campo.
- ótima qualidade de grão, e excelente qualidade culinária (“bom

de panela"); peso de mil sementes: 282 g.

- no Rio Grande do Sul, produtividade média superior à média das cultivares testemunhas, tanto na “safra” (2,7%), como na “safrinha” (11,3%). Em Santa Catarina, produtividade superior em cultivos de safra (10,7%) e ligeiramente inferior (4%) em cultivos de “safrinha”. No Paraná, produtividade inferior tanto na “safra” (4,73%), como na “safrinha” (26,1%). Ciclo de cultivo de 88 dias.
- boa arquitetura de planta e resistência ao acamamento, possibilitando a colheita mecanizada
- ótima resistência à debulha no campo.
- registrada para cultivo nos estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul.

O lançamento das novas cultivares, BRS Intrépido e BRS Paisano, está previsto para o início de 2017, quando então as sementes passarão a ser comercializadas.

Foto: Irajá Ferreira Antunes



### 3. Variedades crioulas de abóbora

Rosa Lía Barbieri

As abóboras pertencem ao gênero *Cucurbita* (família Cucurbitaceae), que compreende várias espécies silvestres e domesticadas nativas das Américas. Cinco espécies de *Cucurbita* foram domesticadas há milhares de anos e compreendem as hortaliças conhecidas como abóboras, morangas, gilias, mogangos e abóboras ornamentais: *Cucurbita maxima*, *Cucurbita moschata*, *Cucurbita ficifolia*, *Cucurbita argyrosperma* e *Cucurbita pepo*. Quando os primeiros navegadores portugueses desembarcaram em terras brasileiras, há cinco séculos, os indígenas cultivavam suas próprias variedades de abóboras. Naquela época, elas eram o terceiro produto agrícola em ordem de importância para os indígenas, sendo suplantadas apenas pela mandioca e pelo milho.

As abóboras cultivadas pelos índios brasileiros foram levadas para a Europa pelos portugueses, enquanto que os espanhóis, que colonizaram outros países das Américas, levaram para lá as variedades de abóboras cultivadas pelos astecas, maias e incas. As abóboras fizeram sucesso e circularam rapidamente entre os diferentes países do Velho Mundo, chegando à Alemanha e à Itália ainda no século XVI. Quando os imigrantes alemães e italianos vieram ao Brasil, no século XIX, trouxeram consigo sementes de suas próprias seleções de abóboras, para seguir cultivando no Brasil aquelas que já haviam sido incorporadas à sua cultura havia três séculos.

Assim, atualmente, existe no Brasil o seguinte cenário: alguns agricultores ainda mantêm suas variedades crioulas de abóboras, realizando seleção recorrente para os tipos de frutos que mais lhe agradam, de acordo com suas preferências pessoais, ditadas por sua cultura. Um pequeno número desses agricultores tem papel de destaque nessa dinâmica de conservação *in situ/on farm*, atuando

como guardiões dessas sementes, que são passadas de geração a geração e são objeto de trocas entre parentes e vizinhos. O maior número de variedades crioulas em cultivo no país é das espécies *Cucurbita maxima* e *Cucurbita moschata*. A primeira apresenta grande variabilidade genética para características morfológicas externas do fruto, como tamanho, formato, cor e textura da casca, o que resulta em uma diversidade de nomes atribuídos para cada tipo, como abobrinha, abóbora, abóbora-crioula, abóbora-cogumelo, abóbora-coração-de-boi, abóbora-gaúcha, moranga e moranga-de-bunda, entre outros. Já os frutos de *Cucurbita moschata*, conhecidos popularmente como abóbora-de-pescoço, moranga ou abóbora-menina, representam uma importante reserva de alimento para animais domésticos (principalmente suínos e bovinos), além de serem bastante utilizados no preparo de doces – em calda e em pasta – e também de pratos salgados (quibebe, sopas e cozidos).

Foto: Rosa Lia Barbieri



A maior diversidade de *Cucurbita* em cultivo no país é mantida pelos agricultores da região Sul, onde podem ser encontradas as cinco espécies domesticadas de *Cucurbita*, como resultado do processo histórico de colonização. Nesse contexto, agricultores descendentes de portugueses mantêm variedades crioulas de *Cucurbita pepo*, cujos frutos de casca bastante dura e polpa fibrosa, denominados mogangos, são apreciados no preparo de “mogango caramelado” e também em pratos salgados.

Fotos: Rosa Líia Barbieri



Em número bem menor, alguns descendentes de portugueses no Sul do país também mantêm variedades crioulas de gila (*Cucurbita ficifolia*), com frutos de casca extremamente dura e com polpa branca e muito fibrosa, utilizados no preparo de um doce típico português, denominado “doce de gila”, cuja textura é semelhante ao doce de fios de ovos, mas com coloração branca e sabor característico.



Os afrodescendentes, particularmente em comunidades rurais, têm suas próprias variedades crioulas, com destaque para os mogangos (*Cucurbita pepo*). Eles também mantêm variedades crioulas de *Cucurbita maxima* e de *Cucurbita moschata*. Os descendentes de imigrantes alemães, além de *Cucurbita maxima* e de *Cucurbita moschata*, mantêm variedades ornamentais de *Cucurbita pepo*, algumas com frutos comestíveis e outras não adequadas para o consumo, devido ao amargor da polpa. Com cores intensas e bastante

variadas, além de formas bastante diversas (periformes, ovais, discoides, redondos, estrelados), os frutos são usados na decoração de residências. De formato periforme, os chamados poronguinhos ornamentais não são comestíveis, apresentam grande variabilidade e podem ser utilizados em decoração, com grande durabilidade pós-colheita.



Foto: Rosa Líia Barbieri

Quando apresentam formato estrelado, recebem os nomes de abóbora-estrela, abóbora-teta-de-égua ou abóbora-dez-mandamentos, sendo utilizadas no preparo de doces, com ou sem adição de coco ralado. Por sua vez, os descendentes de imigrantes italianos no Sul do país dão preferência a variedades crioulas de *Cucurbita maxima* com frutos achatados de polpa bastante consistente e coloração alaranjada, os quais são usados para o preparo do recheio de *tortei*, prato típico da culinária italiana; e de *Cucurbita moschata*, com frutos grandes de pescoço, para fazer doces em cubos e em pasta. Essas variedades crioulas de abóboras são parte de manifestações culturais: desde o nome a elas atribuído até seu preparo, como componentes de diferentes pratos tradicionais, ou por meio de outros usos, como ornamental, por exemplo.

Durante muito tempo, a perpetuação dessas variedades coube unicamente ao esforço de agricultores familiares em propagar e cultivar suas sementes, cuja origem está intrinsecamente ligada à história das famílias. Porém, as variedades crioulas de abóboras cultivadas no Brasil vêm sofrendo perdas significativas nas últimas

três décadas, devido à substituição por variedades híbridas e também pelo abandono do cultivo, causado muitas vezes pelo êxodo rural – particularmente o juvenil – e pela expansão urbana. Essas variedades crioulas constituem um importante patrimônio genético e cultural da agricultura familiar – e do Brasil –, que não pode ser perdido, merecendo maior valorização no cenário nacional.

## **4. Perdas de solo e água por erosão hídrica**

Flávio Luiz Carpena Carvalho e Carlos Alberto Flores

Apesar de existir, na atualidade, tecnologia para a produção de alimentos sem o uso do solo, a maior parte dos cultivos agrícolas é realizada utilizando esse recurso natural. Assim, é fundamental que a capacidade produtiva do solo seja mantida sempre próxima do máximo possível, o que é obtido mediante boas condições químicas, físicas e biológicas. Esse objetivo pode ser atingido com a utilização de várias práticas de manejo conservacionista do solo. Dentre essas, destacam-se os sistemas de plantio direto e preparo reduzido do solo, rotação de culturas, adubação verde e cultivo em nível.

As práticas de conservação do solo e água podem ser divididas em três grupos, de acordo com as suas características: mecânicas (preparo do solo e plantio em nível, distribuição adequada dos caminhos, sulcos e camalhões em pastagens, enleiramento em contorno e terraceamento); edáficas (cultivo de acordo com a capacidade de uso da terra, controle do fogo, adubação e calagem); e vegetativas (florestamento e reflorestamento, plantas de cobertura, cobertura morta, rotação de culturas, adubação verde, formação e manejo de pastagem, cultivo em faixas alternadas, faixas de bordadura, cordão vegetativo permanente, manejo de plantas espontâneas e alternância de capinas).

Quando não são adotadas práticas adequadas de conservação do solo, uma das consequências é a ocorrência de erosão hídrica, que é um processo de desagregação, transporte e deposição de partículas do solo dos pontos mais altos para os mais baixos do terreno. De modo simplificado, pode-se dizer que a erosão hídrica do solo é resultante da capacidade da chuva de causar erosão e da habilidade do solo de resistir à erosão. O primeiro fator – a chuva – é um fenômeno climático natural, sobre o qual o homem não tem condições de interferir. O segundo – o solo – é aquele passível da atuação humana.

Foto: Flávio Luiz Carpena Carvalho



Quando chove, inicialmente a água infiltra no solo; posteriormente, a capacidade de infiltração do solo vai diminuindo e uma parte da chuva passa a escorrer sobre a sua superfície. Nesse momento, são carregadas as partículas de solo pela enxurrada superficial. Esse fenômeno é mais intenso quanto maior for a intensidade da chuva e quanto mais suscetível estiver o solo à erosão. Nessa circunstância entram as formas com que o ser humano pode agir para minimizar as perdas de solo.

A operação agrícola que normalmente antecede o plantio da maioria das culturas anuais é o preparo do solo com uma lavração e uma a duas gradagens, cujo objetivo é facilitar o plantio e eliminar a competição das plantas espontâneas no início do ciclo das culturas.

Ele não permite, porém, que se obedeça a um dos princípios básicos de controle da erosão hídrica, qual seja, manter o solo coberto para evitar o impacto direto das gotas de chuva. Esse impacto é o primeiro passo para dar início ao processo erosivo, pela desagregação e selamento superficial do solo. Na época de preparo do solo e plantio para as culturas de verão no Rio Grande do Sul, as chuvas apresentam um potencial de erosividade muito elevado.

Foto: Flávio Luiz Carpena Carvalho



A eficácia dos resíduos culturais no controle da erosão hídrica do solo deve-se, principalmente, à redução da concentração de sedimentos na enxurrada, em função da proteção que oferecem contra o impacto direto das gotas de chuva sobre o solo, e à diminuição da velocidade do escoamento superficial da água, pela barreira física provocada pelos resíduos, o que diminui significativamente o poder de desagregação e transporte de partículas de solo tanto pela chuva quanto pela enxurrada. Portanto, uma das formas mais eficazes de controlar a erosão hídrica é manter o solo coberto por vegetação viva (plantas) ou morta (resíduos culturais).

O manejo dado aos resíduos culturais define o nível de proteção fornecido ao solo por meio da cobertura efetuada pelos resíduos, sobretudo até a época em que o desenvolvimento das culturas proporcione uma cobertura mais eficaz ao solo pela parte aérea das

plantas.

A cobertura do solo, principalmente por resíduos culturais tem, ainda, importante ação sobre a diminuição da temperatura do solo em épocas mais quentes e a conservação da umidade do solo por um período mais prolongado, em épocas de menor ocorrência de chuvas.

Fotos: Flávio Luiz Carpene Carvalho



## 5. Compostagem laminar

José Ernani Schwengber e Gustavo Schiedeck

A transição agroecológica, ou ecologização dos sistemas de produção, é um processo complexo que deve ser trabalhado sob os mais diferentes aspectos. Atualmente, um dos grandes entraves é a recuperação ou a manutenção da fertilidade do solo, que no sistema convencional é realizada com o aporte de fertilizantes inorgânicos, e nas agriculturas de base ecológica deve ser realizado de preferência com fertilizantes orgânicos. O fertilizante orgânico mais tradicional e conhecido é o chamado composto orgânico, produzido por meio da mistura de dejetos animais e restos vegetais, através

do método indore ou compostagem em pilhas, com uma variação significativa quanto ao tempo de decomposição, dependendo da temperatura ambiente, do número de revolvimentos, de irrigações e da composição da pilha. Para alguns agricultores, a compostagem tradicional pode se tornar bastante onerosa em função da mão de obra absorvida por essa atividade. A compostagem laminar, por outro lado, considerada um processo dirigido de decomposição de resíduos orgânicos realizado na superfície do solo, exige menos mão de obra para sua realização.

Além da economia de mão de obra, outras vantagens da compostagem laminar são o aproveitamento integral do chorume produzido e o abafamento de plantas espontâneas presentes no solo causado pela cobertura com palhas vegetais.

A compostagem laminar foi inspirada nos processos naturais, mais propriamente a degradação da serrapilheira das matas. Como o material é depositado sobre o solo, todos os processos fermentativos são aeróbios, sendo criado um ambiente muito propício para o desenvolvimento da fauna edáfica, como minhocas, colêmbolos, ácaros, insetos diversos e, principalmente, microvida (fungos, bactérias e actinomicetos). Assim, o material utilizado na compostagem laminar não deve ser incorporado ao solo sem estar completamente decomposto, pois nesse caso poderiam ocorrer fermentações anaeróbias, envolvendo o consumo do nitrogênio presente no solo.

## **Montando a compostagem laminar**

Para a montagem da compostagem laminar são necessários apenas dejetos animais e restos vegetais. A relação C/N da mistura final deve ficar em torno de 25:1 a 30:1, porém a mistura dos componentes, para que se atinja essa relação, pode ser muito variável, dependendo dos resíduos vegetais utilizados e da fonte de esterco (bovino, suíno, aves etc.). As gramíneas em geral (palha de arroz, de aveia, de trigo, etc.)

possuem uma alta relação C:N, já as leguminosas (palha de feijão, de soja, de mucuna, etc.) possuem uma relação C:N menor. Assim, grosso modo, pode-se dizer que uma mistura de 75% de palhas em geral e 25% de esterco, em volume, aproxima-se da relação C:N desejada. É bastante comum a utilização de restos culturais como palha e sabugo de milho e palhadas de outras culturas. É aconselhável o cuidado no uso de palhadas provenientes de roçadas por poderem conter sementes de plantas indesejáveis que poderão germinar e infestar a área, já que a compostagem laminar não atinge altas temperaturas como a compostagem tradicional.

Na prática, realiza-se a compostagem laminar depositando-se sobre o solo uma camada de palha (10 cm a 15 cm), coberta por uma camada de esterco (aproximadamente 5 cm), sobre o qual é colocada outra camada de palha (10 cm a 15 cm), que protegerá o composto e que, posteriormente, será naturalmente consumida pelos organismos.

Na compostagem laminar não é necessário revirar o material, pois esse trabalho ficará a cargo dos besouros e minhocas.

Foto: José Ermani Schwengber



Processo de compostagem laminar em suas diferentes fases: a) primeira cobertura do solo com uma camada de resíduos vegetais; b) segunda camada com esterco bovino; e c) terceira camada com resíduos vegetais.

Fotos: José Ermani Schwengber



Atividade biológica (minhocas) em compostagem laminar.

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



Compostagem laminar com camada de esterco bovino completamente compostada.

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

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

## **Cultivando sobre a compostagem laminar**

Passado o período de fermentação da compostagem laminar (dois a três meses) é possível cultivar diretamente sobre ela, sem a necessidade de incorporar o material ao solo. Assim, antes de realizar a compostagem laminar em hortas, é necessário se certificar de que o solo não apresenta compactação ou excesso de vegetação, pois estes fatores irão dificultar o desenvolvimento das plantas cultivadas. Se necessário, deve-se efetuar uma lavração ou roçagem antes da realização da compostagem laminar.

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

## **Vantagens e desvantagens da compostagem laminar**

Como principais vantagens, temos: a) economia de mão de obra:

não é necessário revirar a leira de compostagem, nem transportar o material, já que ele é preparado no local definitivo; b) aproveitamento do chorume: o chorume formado penetra no solo, incorporando-se ao mesmo; c) controle de plantas indesejáveis: com a cobertura do solo, tem-se um ambiente desfavorável ao desenvolvimento de plantas espontâneas, sendo fundamental a manutenção da cobertura morta na superfície do solo; d) preparo do solo: com o processo sucessivo de compostagem laminar não haverá necessidade de revolvimento do solo, tornando os canteiros “permanentes”, o que proporciona economia de tempo e mão de obra.

A desvantagem do processo consiste no fato de que, em hortas, os canteiros com compostagem laminar ficam indisponíveis para o plantio durante o tempo que durar o processo, que alcança aproximadamente três meses, dependendo da época do ano.

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

## **6. Biodiversidade dos solos e a importância das minhocas na saúde dos agroecossistemas**

Gustavo Schiedeck

O solo representa o maior patrimônio das famílias de agricultores, assim como de toda sociedade. Dele depende não apenas a produção de alimentos, mas também de fibras, remédios e combustíveis. Além disso, o solo atua diretamente no ciclo hídrico como um filtro

e depósito de água e no ciclo do carbono, reduzindo o impacto das mudanças climáticas.

Entretanto, grande parte desses processos depende dos organismos que vivem no solo, em especial, as minhocas, insetos, fungos e bactérias. Esses organismos auxiliam na manutenção da estrutura do solo, decomposição da matéria orgânica, ciclagem dos nutrientes, trocas gasosas e sequestro de carbono, supressão de pragas e doenças e processos de crescimento das plantas.

Foto: Gustavo Schiedeck



Nos solos vivem mais de 25% de todas as espécies vivas do planeta. Para se ter uma ideia, existe maior número de organismos em uma colher de solo saudável do que toda a população humana do planeta. Da mesma forma, em 1 m<sup>2</sup> de solo preservado de uma floresta podem ser encontradas mais de mil espécies de invertebrados. Entretanto, apenas 1% dos microrganismos já foram identificados.

Dentre os organismos que os agricultores mais associam à fertilidade do solo estão as minhocas. Seu efeito sobre as propriedades químicas do solo é bem documentado: sua presença pode representar 5 vezes mais nitrogênio (N), 7 vezes mais fósforo (P) e até 11 vezes mais potássio (K) em comparação com solos onde estão ausentes.

Contudo, pouca atenção é dada ao seu papel nas características físicas dos solos agricultáveis. As minhocas atuam diretamente sobre

a estrutura do solo, sendo chamadas por muitos de “engenheiras do agroecossistema”.

Entre outras coisas, as minhocas:

- incorporam matéria orgânica auxiliando na estrutura do solo e na formação de agregados;
- abrem galerias que permitem a entrada de ar e de água nas camadas mais profundas do solo;
- aumentam a capacidade de retenção de água – solos sem minhocas são até 90% menos eficientes em armazenar água;
- favorecem a dispersão de microrganismos benéficos e se alimentam de diversos patógenos e nematoides do solo, reduzindo o potencial de causarem doenças.

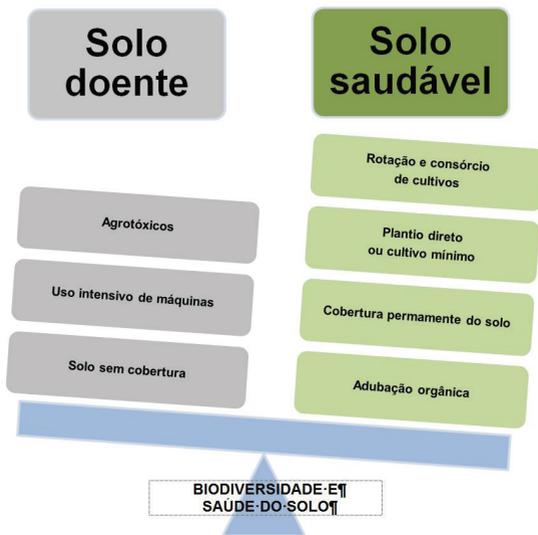
Para que a atividade das minhocas, e de todos os demais organismos

Foto: Gustavo Schiedeck



vivos relacionados à saúde dos solos, resulte em melhores colheitas com menor impacto ambiental, é necessário proporcionar as condições mínimas para que desempenhem de forma satisfatória

os serviços ambientais para os quais a natureza os projetou. Essas condições podem ser resumidas da seguinte forma:



As práticas de manejo e conservação dos solos reduzem as perdas por erosão causada pelo vento e pela chuva e possibilitam que os organismos do solo atuem de forma mais eficiente, em benefício do agricultor.

Quando damos saúde ao solo, o solo nos devolve saúde.



## 7. Pastagens

Jamir Luis Silva da Silva, Lírio José Reichert e  
Sérgio Elmar Bender

As forrageiras são a base produtiva para a criação animal no que tange à produção de leite, carne, lã e pele. A agricultura familiar é caracterizada pela grande contribuição na produção de leite em todo território brasileiro. No entanto, a especificidade de clima e solo das diversas regiões do país faz com que a indicação de espécies/cultivares se dê de acordo com a adaptabilidade dos materiais às regiões e localidades e seus respectivos microclimas.

Na perspectiva de enfoque na produção sustentável dos animais e, por consequência, dos produtos advindos da produção animal, a ideia de se trabalhar na lógica da perenização de espécies é um dos alicerces que os sistemas de base ecológica procura vislumbrar. Dessa forma, além de se objetivar a manutenção das pastagens no campo, também se está focando a perspectiva da manutenção da área com o mínimo de revolvimento do solo. Essa estratégia ajuda e contribui para a formação e recuperação do estabelecimento de material forrageiro com a vertente de diversidade de pastos, evitando a sazonalidade da pouca oferta de alimento aos animais com base na pastagem. Com isso, busca-se no planejamento forrageiro anual a adequação das curvas de produção de forragem de espécies/cultivares, visando estabilização da oferta forrageira ao longo do ano, atendendo a demanda de alimentos determinada pelo rebanho da propriedade.

Nesse sentido, a Embrapa implantou na Estação Experimental Cascata uma diversidade de materiais forrageiros de cultivo no verão. O viveiro tem por objetivo multiplicar os materiais para a formação de novas áreas e também demonstrar e avaliar a capacidade de produção de forragem. O plantio foi realizado em 2014, sendo que a área foi adubada com 5 t/ha de esterco de galinha peletizado e 2,5 t/ha de calcário.

Foto: Lirio Reichert



As características dos materiais implantados são as seguintes:

### **Capim-elefante anão BRS Kurumi (*Pennisetum purpureum*)**

A cultivar BRS Kurumi é um produto da parceria entre Embrapa, Epagri, UENF e APTA, fruto do programa de melhoramento genético da Embrapa. A cultivar apresenta touceiras em formato semiaberto, folha e colmo de cor verde e internódio curto. Apresenta vantagem produtiva em relação à cultivar-padrão 'Mott', bem como maior capacidade de rebrote, sendo mais tolerante ao pastejo. Seu crescimento vegetativo é vigoroso com rápida expansão foliar, intenso perfilhamento e porte baixo.

A propagação se dá por mudas e é indicada para uso forrageiro. Seu estabelecimento deve ser feito na primavera, após o período de geadas, com espaçamento de 0,8 m entre plantas. O primeiro pastejo poderá ser feito quando as plantas estiverem com 0,7 m a 0,8 m de altura e deve ser mantido resíduo de 30 cm a 40 cm.

Foto: Lirio Reichert



Pontos fortes: alto potencial de produção de forragem de alta qualidade, possibilidade de intensificação da produção animal com menor uso de concentrado, elevada relação folha/colmo e facilidade de manejo devido ao porte baixo. A qualidade nutricional dessa espécie permite desempenho animal bastante significativo, com ganhos acima de 1kg/animal/dia e 13 a 14 litros diários de leite, com carga animal na faixa de 1.500 a 2.000 kg/ha por dia e produção de forragem que pode ultrapassar 25 t/ha de massa seca por ano.

Foto: Jamir Luis S. da Silva



Pastagem de capim-elefante anão.

## Capim-aruana (*Panicum maximum*) cv. Aruana

É uma gramínea perene de verão adaptada à região Sul do Brasil, sendo utilizada em sistemas de produção animal. É uma cultivar do capim-colômbio e, dentre suas principais características, pode-se destacar: porte médio, grande capacidade e rapidez de perfilhamento, boa capacidade de ocupação da área, propagação por sementes (mais rápida, fácil e de menor custo), boa produção de sementes, poder de restabelecimento rápido e excelente aceitabilidade pelos animais. Recomenda-se utilizar de 10 a 12 kg/ha de sementes à profundidade de 2 cm a 4 cm com uma leve compactação ou cobertura de palhada. A época mais indicada de semeadura é entre final de setembro e novembro, podendo ser ampliada até fevereiro, dependendo das condições de chuvas e solo.

Foto: Lirio Reichert



Pouco tolerante às geadas, sendo o manejo da altura do pastejo extremamente importante no outono, visando manutenção de massa de forragem residual suficiente para a proteção contra a geada. A altura de pastejo deve ser em torno de 30 cm a 40 cm. A qualidade nutricional da forragem permite desempenho animal da ordem de 0,8 a 1 kg de ganho médio diário e produção de leite entre 10 e 15 L/dia sem uso de concentrado. A produção de forragem pode ultrapassar 15 t/ha de massa seca. Apresenta a possibilidade de consorciação com o amendoim-forrageiro.

Foto: Jamir Luis S. da Silva



Pastagem de capim-aruana.

## **Bermuda Tifton 85 (*Cynodon spp.*)**

A grama-bermuda tifton é um híbrido que advém das espécies de *Cynodon*, sendo que as mais conhecidas são a grama-bermuda e a grama-estrela. Além do tifton 85, há outros cruzamentos como o Coastcross e Florakirk. É uma gramínea perene de verão e se adapta melhor às regiões mais quentes. É exigente em fertilidade e é multiplicada por mudas. As melhores mudas são os estolões (ramos enraizados) e rizomas, mas podem ser usados talos cortados rente ao solo. É necessário plantar logo após o corte, pois as mudas desidratam rapidamente. A época de plantio é a primavera. O plantio deve ser feito em sulcos de 10 cm a 15 cm de profundidade, e com espaçamento de 0,7 m entre sulcos. A leguminosa de verão que consorcia bem com o tifton é o amendoim-forrageiro. O pastejo deve ser feito deixando-se sempre um resíduo de 10 cm a 15 cm de altura. Apresenta ótima produtividade de forragem, assim como excelente cobertura de solo e tolerância ao pisoteio.

Fotos: Lirio Reichert



### **Missioneira gigante (*Axonopus catarinensis*)**

A forrageira missioneira gigante é resultado do cruzamento natural da grama-missioneira nativa com o capim-venezuela (exótico). É uma gramínea perene de verão de crescimento estolonífero e propagação por mudas, pois suas sementes são inviáveis. Possui alta qualidade de forragem, palatabilidade e alta resistência ao frio, bem como ótima cobertura de solo, o que permite boa competitividade com as espécies indesejadas. Se bem manejada, pode chegar a 12.000 kg de massa seca/ha/ano, consorciada com amendoim-forrageiro.



## **Grama-bermuda Florakirk (*Cynodon dactylon*)**

A Florakirk é um híbrido destinado principalmente à produção de feno devido às suas características de caule fino, persistência, boa produção, boa qualidade e relativa resistência ao frio. A recomendação para o pastoreio é obedecer intervalos entre pastejos de 4 semanas, e de 4 a 5 semanas entre cortes para fenação, buscando integrar qualidade e produção de forragem. O valor nutritivo de uma forragem é caracterizado pela sua composição química, digestibilidade e natureza dos produtos digestíveis, enquanto a qualidade da forragem envolve uma avaliação integrada de seu valor nutritivo e do nível de consumo de matéria seca pelo animal. Avaliações realizadas da Florakirk comprovam que aos 40 dias de crescimento é quando ocorre a melhor combinação entre produção de forragem e valor nutritivo, principalmente quanto à concentração de proteína bruta e digestibilidade, sendo essa a idade mais adequada para o corte.

Foto: Lirio Reichert



## **Hemártria (*Hemarthria altissima*)**

É uma gramínea perene de verão de alta produtividade. Tem ampla adaptação, inclusive a solos úmidos. A planta floresce, mas é baixa a formação de sementes viáveis. A forma de multiplicação é por mudas.

A época de plantio dá-se de setembro a dezembro, devendo ser feito em sulcos com espaçamento indicado de 0,5 m. A altura para a entrada dos animais em pastejo é de 15 cm a 25 cm, e ao saírem deve haver um resíduo com altura de 5 cm a 6 cm de altura. Por ser muito competitiva, só consorcia bem com o amendoim-forrageiro. Existem cultivares lançadas pelo IAPAR e pela EPAGRI. A sua adequabilidade aos sistemas de produção de base ecológica se justifica por não ser exigente em fertilidade, apresentar ótima cobertura do solo (proteção contra erosão) e ser razoavelmente tolerante ao frio. Como cultivares se tem as do IAPAR ('Florida', 'Preferida' e 'Roxinha') e da EPAGRI ('Epagri 211').

Foto: Lirio Reichert



### **Jiggs (*Cynodon* sp.)**

É uma das gramíneas mais recentes introduzidas no Brasil, pertence ao grupo das gramas-bermuda. Adapta-se melhor às regiões mais quentes, porém apresenta boa tolerância ao frio. Suporta bem os períodos de estiagem e apresenta crescimento superior às demais cultivares de grama-bermuda durante esses períodos. A propagação é via vegetativa e deve ser feita em sulcos ou covas, com espaçamento de 0,5 m entre linhas. Tem uma boa relação folha/colmo e boa composição bromatológica, fazendo com que seja bem aceita pelos animais. Apresenta um tempo de pastejo superior

aos demais *Cynodon*, por ser mais tenro, refletindo num potencial maior de ingestão pelos animais. Recomenda-se pastejo rotativo ou contínuo, com alto potencial de rebrota, favorecendo o manejo com maior frequência. Apresenta boa produção de forragem (15 a 18 t de massa seca/ha) com 14% a 16% de proteína bruta e 58% a 60% de digestibilidade, com uma excelente relação folha/caule. É recomendada também para a fenação.

Foto: Lirio Reichert



### **Amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi*) cv. Alqueire-1**

Essa é uma leguminosa perene que vem ganhando destaque por sua alta produção e qualidade da forragem. Diferente de outras leguminosas, não causa problemas de timpanismo no gado. É multiplicada principalmente por mudas, pois as sementes são mais difíceis de encontrar no mercado e possuem preço elevado. Os ramos e estolões (ramos enraizados) são utilizados como mudas e plantados em covas com espaçamento de 0,5 m x 0,5 m. Quando são utilizadas sementes, a quantidade é de 8 a 12 kg/ha. As variedades existentes no Brasil são Alqueire-1, Amarillo e Belmonte. O amendoim-forrageiro pode ser usado em cultivo solteiro, em consorciação com gramíneas perenes de verão como as gramas-bermuda, o capim-elefante anão, a hemártria e o capim-nilo, ou ainda com gramíneas anuais de inverno, como a aveia e o azevém. Com as espécies de verão pode

ser implantado junto ou sobre pastagens já estabelecidas. Já as gramíneas de inverno devem ser semeadas em sulcos (plantio direto) sobre a pastagem de amendoim-forrageiro já estabelecido. Outra possibilidade é realizar o plantio de mudas de amendoim no início do outono, semeando junto o azevém. Observou-se na área implantada na EEC que o amendoim-forrageiro apresenta sensibilidade a geadas, queimando totalmente a parte vegetativa, daí a importância do consórcio com outras espécies que servem de proteção às plantas.

## **8. Sistemas agroflorestais**

Joel Henrique Cardoso e Fábio Mayer

Os sistemas agroflorestais aplicados aos quintais consistem em aglomerados de plantas, que podem incluir árvores, arbustos, lianas e outras herbáceas de distintos portes, localizadas nas proximidades da casa.

O termo quintal equivale a horto, chácara, pomar, terreiro ou quinta. Além das espécies que são cultivadas, os quintais são sempre enriquecidos por espécies espontâneas, que cumprem funções de interesse, mas que na maioria das vezes não são plantadas e chegam por intermédio dos dispersores naturais, com destaque para os morcegos, pássaros e pequenos roedores.

A estrutura vertical que é conferida pelas plantas que integram o sistema agroflorestal ou quintal agroflorestal protege as moradias dos ventos dominantes e da ação direta do sol nos dias quentes de verão, retém o solo e impede deslizamento de terra, faz com que as águas superficiais infiltrem e conservem nascentes, além de servir de abrigo para os animais domésticos.

Muitas comunidades que historicamente possuíam quintais abandonaram essa prática. Nesse contexto, a paisagem do entorno das residências das comunidades rurais está cada vez mais carente de

arborização. Com isso, reduz-se a diversidade e o número de plantas e as famílias passam a consumir frutas produzidas em outras regiões, normalmente com técnicas e insumos degradantes do meio ambiente e descontextualizadas da realidade local.

## **Princípios para a implantação de quintais agroflorestais**

O planejamento de um quintal agroflorestal está diretamente relacionado com a dieta alimentar da família e a localização da casa. O quintal deve ficar em um local bem ensolarado, com solos mais profundos e ricos em matéria orgânica, o que coincide com os fundos de vale ou meias-encostas que se encontram na fachada nordeste da posição solar.

Em função da grande diversidade de plantas existente, as possibilidades de composição do quintal agroflorestal são infinitas. O que se deve preconizar é que o sistema forneça as condições para que as plantas, microbiota do solo e organismos promotores de vida encontrem as condições ideais para se desenvolver.

Foto: Joel Henrique Cardoso



De forma esquemática, pode-se dizer que um organismo vivo precisa de proteção e alimento para nascer, crescer e se reproduzir. Alcançar essa condição é a meta de todos os integrantes do sistema. O ser humano deve estar conectado com a natureza, a ponto de poder compreendê-la e participar ativamente do que se chama a teia da vida. Ao cultivar o seu alimento em um quintal agroflorestral que forma o solo, diminui as variações climáticas e promove a sucessão de formas de vida, à semelhança do que ocorre nos ecossistemas naturais, as famílias agricultoras melhoram a saúde da Terra.

Caso a área onde se pretende instalar um quintal agroflorestral esteja com o solo compactado, dominado por espécies gramíneas, infestado por formigas e outros organismos que dificultam o estabelecimento, deve-se perceber essas características como indicadoras do estágio sucessional do ecossistema.

Nessas condições, recomenda-se a roçada de toda a vegetação e amontoa dos resíduos para posterior deposição em locais estratégicos para as espécies cultivadas. Deve-se subsolar e posteriormente gradear o solo, com o intuito de romper as camadas compactadas, dificultar a propagação das plantas infestantes e fazer com que a estrutura do solo se assemelhe às condições dos “solos vivos”, que, além de alta concentração de nutrientes e matéria orgânica, permitem fluxo de ar e água.

Para facilitar os tratos culturais sugere-se o plantio em linhas ou faixas estreitas, que no seu conjunto formam uma unidade básica do sistema. Essa unidade básica pode ser repetida ao longo de toda a área cultivada, o que facilita a implantação e manejo do sistema.

Desde o início o sistema deve ter espécies perenes de crescimento rápido, como capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), margaridão (*Tithonia diversifolia*) e leguminosas de adubação verde. Essas plantas terão a função de proteger e alimentar a vida do quintal.

Além das espécies que protegem e alimentam, o sistema deve ter as espécies de ciclo curto que direcionam uma parte significativa de suas energias para produtos que servem de alimentos para as famílias.

A definição dessas espécies estará condicionada ao solo e clima pré-existent, podendo-se indicar como cultivo de verão o feijão-caupi, feijão-adzuki, arroz, milho e oleráceas em solos de média fertilidade e pH próximo a 5,5, ainda que não se adicione adubos orgânicos, cinzas, calcário e rochas, cuja utilização está permitida nas agriculturas de base ecológica. Para as condições de clima subtropical, conforme acontece no Sul do Brasil, a sugestão é experimentar consórcios de cultivos de inverno como ervilha, fava, linhaça, tremoços, além das gramíneas, leguminosas e brácicas utilizadas como adubação verde, a exemplo do conhecido consórcio aveia, ervilhaca e nabo forrageiro.

A estratificação vai ser assegurada pela introdução de espécies de ciclo longo, com destaque para as frutíferas e florestais. A família pode optar por uma ou duas espécies arbóreas, mas a perspectiva da autonomia orienta que se plantem mais espécies, pois isso irá melhorar a dieta alimentar e a funcionalidade do sistema, que será mais estratificado. O ideal é que a família escolha um grupo amplo de espécies que possa ofertar frutas durante todo o ano, lenha, palanques e madeiras por diversos anos, além de outros produtos não madeireiros como resinas, folhas, cascas e palmitos. Quanto maior a

Foto: Joel Henrique Cardoso



diversidade, menores serão as chances de falência do sistema frente às perturbações antrópicas e naturais.

**Conceito de SAFs:** integração de diferentes cultivos em uma mesma área: plantas anuais, semiperenes e perenes, de forma conjunta ou em sucessão.

**Manejo dos SAFs:** o planejamento de um sistema agroflorestal deve ser a longo prazo, bem planejado, no qual técnicos e agricultores devem assumir outra postura na forma de ver a área e o sistema. Deve-se imaginar a complexidade de uma floresta, e esse aprendizado é contínuo, com mudanças de atitude na forma de fazer agricultura.

Num SAF quanto maior a diversidade de espécies (anuais, bianuais e perenes), sejam elas produtoras de grãos, tubérculos, folhas, flores, frutas ou madeiras nobres, maior será a eficiência do sistema, tanto em aspectos ambientais, econômicos e socioculturais.

### **Princípios de SAFs:**

- cobertura viva do solo (o solo agrícola não deve ser removido);
- cobertura morta do solo (folhas que caem das árvores são as principais fontes de nutrientes);
- ciclagem de nutrientes (material que cobre o solo é transformado em adubo pelos microrganismos);
- presença de árvores (através das raízes capturam água e nutrientes e fornecem nutrientes através das folhas que caem);
- interação positiva entre as espécies (plantas que se ajudam mutuamente, “plantas companheiras”);
- presença de leguminosas (fixam N no sistema);

- dinâmica temporal/sucessão (implantação com sequência temporal, de acordo com os recursos disponíveis em cada fase da evolução do sistema);
- diversidade – a presença de várias espécies e de vários extratos minimiza o ataque de pragas e diminui riscos, além de proporcionar uma produção mais diversificada; a presença de plantas medicinais é um aspecto importante para promover a saúde das pessoas e ambiente.



Foto: Fábio Mayer

## **Dicas para evoluir na qualidade do SAF**

Quando tivermos o Sistema agroflorestal implementado, poderemos trabalhar com animais, aves e ovinos e também insetos polinizadores, como as abelhas com e sem ferrão, lembrando que o SAF é um excelente abrigo para insetos eficientes no controle biológico natural, tais como joaninhas, tesourinhas, vespas parasitas, aranhas e outros inimigos naturais que promovem o equilíbrio ecológico sem custos para o agricultor.

## 9. Polinização

Luis Fernando Wolff e Ronaldo Clasen Maciel

A apicultura (criação de abelhas melíferas – tribo Apini) e a meliponicultura (criação de abelhas sem ferrão – tribo Meliponini) são atividades econômicas importantes em sistemas de produção familiar de base ecológica, pois garantem a polinização dos cultivos, produzem alimentos às famílias rurais e urbanas, favorecem a inclusão social e a geração de renda, e contribuem com serviços de polinização.

Fotos: Luis Fernando Wolff



## **Serviços agroecossistêmicos**

A polinização dos cultivos e das plantas nativas é um serviço prestado pelas abelhas melíferas e abelhas sem ferrão, cujas colônias podem ser transportadas para onde for necessário, na quantidade de colmeias e na densidade de polinizadores que for conveniente. As abelhas sociais coletam alimentos em quantidades muito superiores às necessidades diárias da colônia. Isso as torna componentes essenciais para o funcionamento dos ecossistemas em geral, pois, alimentando suas crias e mantendo suas provisões, fecundam de maneira rápida e eficiente milhares de flores a cada dia, garantindo perpetuação e diversidade de muitas espécies botânicas e favorecendo a base alimentar da fauna silvestre e da humanidade.

## **Importância econômica**

Enquanto as abelhas recolhem néctar e pólen para a sua alimentação e das larvas, cultivos em floração são fecundados, garantindo o desempenho produtivo de 2/3 das espécies de interesse agrícola que dependem da polinização cruzada para gerar frutos e sementes com qualidade comercial. Entre os 124 cultivos usados diretamente para o consumo humano no mundo, 87 deles são dependentes da ação direta de polinizadores. Na Europa, o número de cultivos que dependem diretamente de insetos polinizadores, em especial das abelhas, chega a 84% do total de espécies cultivadas. O valor estimado desse serviço agroecossistêmico prestado à agricultura mundial gira em torno de US\$ 361 bilhões ao ano, e, no cenário da agricultura brasileira, cerca de R\$ 17 bilhões anuais.

Na Metade Sul do RS a criação de abelhas melíferas africanizadas está crescendo e se consolidando como atividade econômica, tanto para a exportação no âmbito do agronegócio, quanto para a renda e a segurança alimentar na agricultura familiar. Adequada a diversos sistemas de produção integrada, as colmeias pouco interferem na ocupação de área das outras atividades, não impõem rigidez no

momento de execução das atividades apícolas e se ajustam às outras tarefas da propriedade.

No Brasil, são produzidas 40 mil toneladas de mel por ano, obtidas a partir de 2,5 a 3 milhões de colmeias espalhadas pelo território nacional e possibilitando que cerca de 350 mil cidadãos, rurais e urbanos, exerçam uma atividade interessante e rentável junto à natureza. A cadeia apícola nacional envolve em seu conjunto mais de 1 milhão de pessoas, sendo que, em algumas localidades do Brasil, chega a ser a principal fonte de renda familiar.

## Mortalidade de abelhas por agrotóxicos



Foto: Luis Fernando Wolff

A apicultura é uma atividade com grande apelo na produção de alimentos de maneira ecológica, entretanto, se não for possível o cultivo orgânico ou agroecológico, é preciso tomar alguns cuidados para evitar problemas com a aplicação de agrotóxicos. A aplicação de produtos químicos nas lavouras não é uma tarefa exata e a maioria dos métodos sofre influências externas de vários tipos.

O uso frequente de agrotóxicos e em quantidades crescentes traz prejuízos diretos aos insetos polinizadores e dificulta a manutenção pelos apicultores de um número adequado de enxames povoados em

zonas de cultivos comerciais intensivos. Prejudica o ambiente em seu delicado equilíbrio e desqualifica o mel e demais produtos da colmeia que chegam às mesas dos consumidores, além de acarretar prejuízos em médio e em longo prazo para os próprios empreendimentos de agricultura.

Fotos: Luis Fernando Wolff



Agricultores que tenham tomado a decisão de não aplicar nenhum agrotóxico em seus cultivos devem trabalhar com a saúde das plantas, promovendo seu equilíbrio e sua adequada nutrição. Agricultores que tenham optado pela aplicação de agrotóxicos em seus cultivos devem observar três aspectos fundamentais:

- aplicar apenas no momento certo;



- aplicar inteligentemente, estudando e conhecendo a cultura, o inseto a ser controlado, o agrotóxico e a tecnologia de aplicação;
- aplicar com eficiência, obtendo bom resultado com o mínimo impacto sobre os insetos polinizadores.

Porém, em vez de simplesmente combater os sintomas das doenças e pragas em seus cultivos, os agricultores devem evitar os desequilíbrios e corrigir as suas causas:

- garantindo a sobrevivência das abelhas e demais organismos benéficos nos cultivos;
- favorecendo o trabalho dos apicultores
- resguardando a saúde das famílias e a sustentabilidade dos estabelecimentos rurais.

**Embrapa**

---

*Clima Temperado*

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA