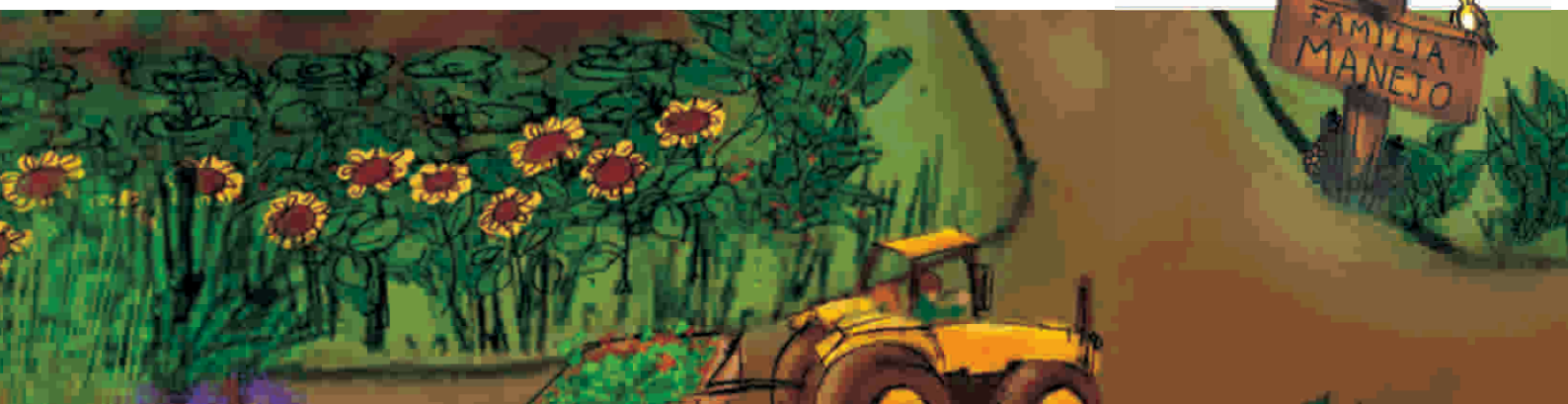




Práticas Agroecológicas na Agricultura Familiar



Gustavo Martins
Luciano Matzenbacher Gutterres
Paulo Roberto Viana

Práticas Agroecológicas na Agricultura Familiar

Gustavo Martins
Luciano Matzenbacher Gutterres
Paulo Roberto Viana



Projeto Gráfico, Ilustração e Diagramação: Vânia Pierozan
Fotografias: Dilton Castro, Oliver Blanco, Paulo Roberto Viana e fotos cedidas pelo
CETAP – Centro de Tecnologias Alternativas Populares
Colaboração de Alexandre Matusiak e Lauren Pettenon

2011. Ação Nascente Maquiné – ANAMA
Avenida General Osório, 1658 – Centro – Maquiné/RS
Telefone (51) 3628 1415.
E-mail: contato@onganama.org.br - projetoagroecologia@hotmail.com
www.onganama.org.br

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e que não seja para a venda ou qualquer fim comercial.

Ficha Catalográfica

AÇÃO NASCENTE MAQUINÉ-ANAMA. Práticas Agroecológicas na Agricultura Familiar / Gustavo Martins, Luciano Matzenbacher Gutterres, Paulo Roberto Viana. Maquiné-RS, 2011.

45 p.

1. Agroecologia 2. Agricultura Familiar 3. Práticas conservacionistas 4. Agroflorestas

Maquiné, outono de 2011.

Agradecimentos

Agradecemos de coração a todas as pessoas e instituições que, além de sua participação nas atividades do projeto “Agricultura Familiar e Agroecologia: qualidade de vida e geração de renda no Litoral Norte do RS”, foram incentivadoras da equipe e do trabalho, pois creem como nós que o Mundo precisa encontrar caminhos mais saudáveis.

E um bom caminho passa pela Agricultura Familiar e a Agroecologia.

Esperamos que esta cartilha venha a colaborar para que outras pessoas se agreguem nesta caminhada.

Muito obrigado à todos. Vamos juntos com Força e Fé.

Um abraço grande.

Equipe ANAMA

Seção 1 - SOLOS

A degradação dos solos	8
As plantas espontâneas e as plantas indicadoras	9
As práticas que ajudam na conservação dos solos	11
As técnicas usadas na recuperação do solos	13

Seção 2 - A SAÚDE DAS PLANTAS

A saúde dos solos e a saúde das plantas	21
A importância da matéria orgânica	22
A biomineralização	24
Os biofertilizantes	27

Seção 3 – AGROFLORESTAS

A sucessão vegetal	32
A ciclagem de nutrientes	33
A adaptação das plantas	33
A organização das plantas em estratos	34
A função das plantas nos sistemas de produção	34
A influência do relevo	36
A influência do clima	36
O equilíbrio ecológico	37
Exemplos de experiências agroflorestais	38
Produtos das agroflorestas	40
Lista de espécies	42

Apresentação

Grandes mudanças ocorreram na forma de fazer agricultura depois da utilização de tratores e o uso intensivo de adubos químicos e agrotóxicos. Muitos agricultores mudaram seus sistemas e técnicas e passaram a depender destes insumos para manter a produção.

No entanto, essas mudanças não aconteceram sozinhas. A intensificação da produção a partir de insumos favoreceu principalmente grandes agricultores e criou dificuldades para a pequena produção. A agricultura dependente de insumos externos aliada a variações nos preços dos produtos agrícolas deixam a produção familiar fragilizada e levam as terras a empobrecerem.

Na Região do Litoral Norte do Rio Grande do Sul estas mudanças aconteceram um pouco diferente. A recuperação da fertilidade dos solos que era feita através do sistema pousio-corte-queima (coivara), deixou de ser feito devido à necessidade de manter mais e maiores áreas de roça para garantir o sustento familiar. Porém, com o passar dos anos, as terras sem descanso sofrem erosão e perdem sua fertilidade. Com a evolução das leis ambientais, o sistema tradicional de queimada foi proibido o que dificultou ainda mais a continuidade destas formas de manejo.

Cultivos como o fumo, horticultura e a bananicultura incorporaram de forma mais intensiva o uso de adubos e agrotóxicos. Atualmente, estes sistemas de produção tem sua viabilidade econômica dependente das variações do preço de compra dos insumos e dos preços de venda. Isso coloca muitos agricultores numa condição desfavorável, sobretudo aqueles que dependem de financiamento.

Nesta cartilha procuramos abordar algumas práticas e técnicas que podem auxiliar os agricultores a quebrarem este ciclo e tornarem-se mais independentes, buscando maior qualidade de vida para suas famílias e melhorando o seu principal recurso de produção: a Terra.

Olá! Meu nome é Zé Manejo e sou agricultor familiar. Tenho uma propriedade que era do meu avô, passou pro meu pai e ficou comigo, pois meus irmãos foram indo pra cidade. Ela é muito parecida com as da maior parte das famílias de agricultores do Litoral Norte do RS. Fica em uma encosta de morro, com pouca área plana e várzea. Na várzea, cultivo hortaliças; na encosta, tenho potreiro com umas vaquinhas e cultivo roças de milho ou aipim e também tenho um bananal. Fora isso são só uma hortinha, galinhas e uns pés de fruta pro gasto. Deixem-me apresentá-la pra vocês

SOLOS

■ **A degradação dos solos**

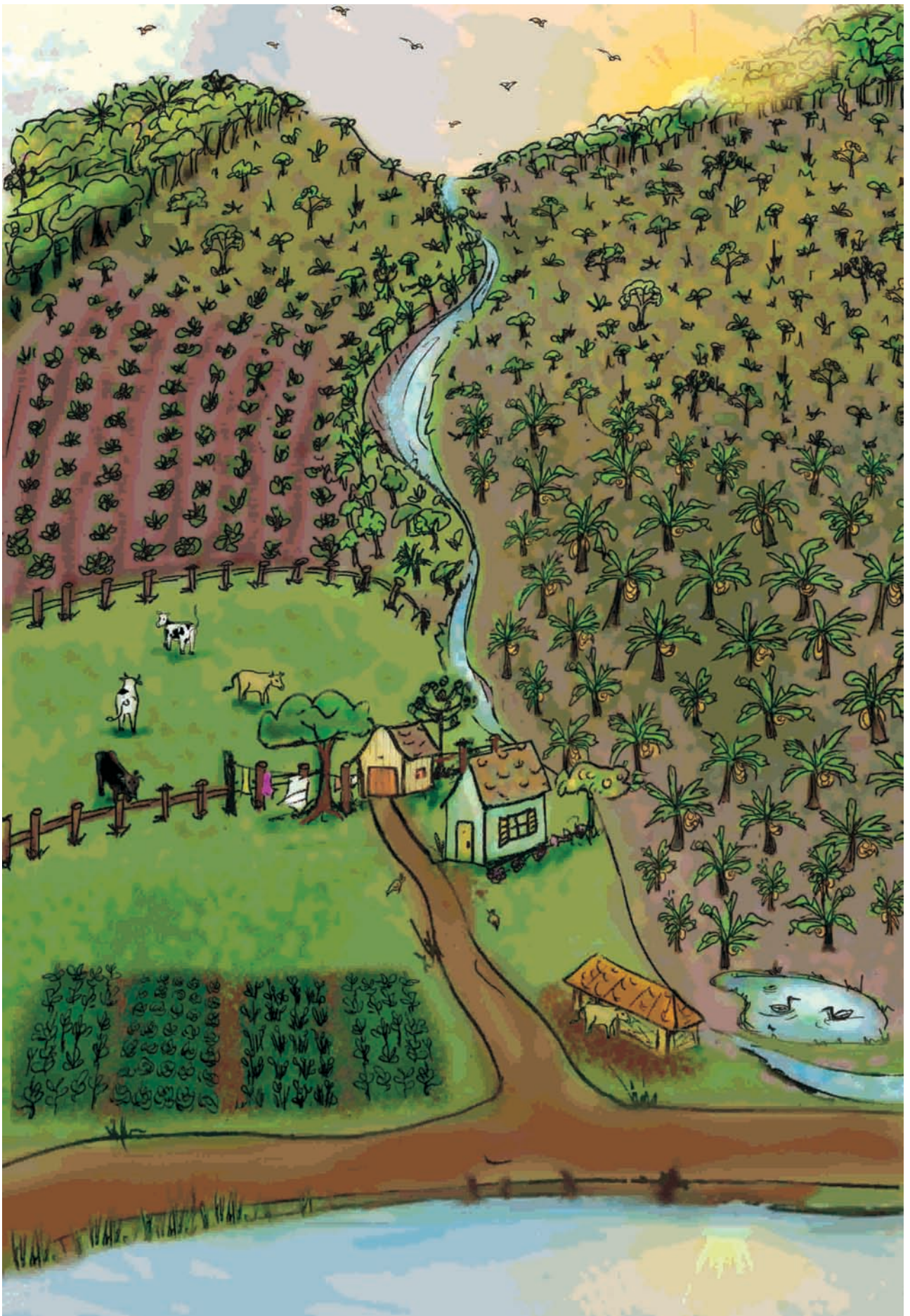
■ **As plantas espontâneas e as plantas indicadoras**

■ **As práticas que ajudam na conservação dos solos**

■ **As técnicas usadas na recuperação dos solos**



Quando eu era pequeno a vida era de muito trabalho, mas tinha o resultado da produção. Da época que eu era moço pra hoje, a vida vem ficando cada vez mais difícil, gasta-se muito com adubo e veneno e ganha-se muito pouco pelos produtos. Pior foi quando a família começou a adoecer por causa do veneno e da falta de uma boa comida. Daí, eu resolvi que tinha que mudar e comecei a tentar entender como as coisas funcionavam pra que eu pudesse largar aquilo que vinha fazendo mal e, quem sabe ter um pouco mais de renda. Foi então que eu conheci a agroecologia.



A degradação dos Solos

Para cultivar a terra não basta pensarmos somente no que vamos plantar. É muito importante planejar como iremos fazer isso. Qual a área mais apropriada para o que se pensou em plantar? Em que época será o plantio? Como será feito o preparo da terra? Estas são algumas perguntas que o agricultor deve planejar previamente.

Estima-se que o tempo necessário para o solo recompor-se demora cerca de 200 anos. Por outro lado, uma área de um hectare declivosa, com solo descoberto pode perder até 10 toneladas de solo em apenas um ano.

Para que o solo continue fornecendo boas colheitas é importante manejá-lo de maneira a conservá-lo e melhorá-lo. Preparar bem o solo não significa “deixar a terra bem hortada” como pensam alguns agricultores.

Um solo bem trabalhado oferece para a planta as condições para um bom desenvolvimento, ou seja, que a planta tenha boa alimentação e um ambiente favorável.

- Os nutrientes das plantas são preparados a partir dos minerais, da matéria orgânica e da água do solo, além de gases (gás carbônico e oxigênio) presentes no ar.
- As plantas encontram um ambiente favorável para o crescimento quando o solo tem ar, segura umidade sem encharcar e não aquece demais permitindo que a raiz se desenvolva sem impedimento.

As terras cultivadas vem perdendo sua capacidade de manter uma boa produção por vários motivos. Veja bem:

Compactação:

Para avaliar a compactação do solo basta arrancarmos uma maria-mole, guanxuma ou joá e vemos se a raiz está reta ou se dobrou/enrolou. Se ela dobrou é sinal que naquele local a terra encontra-se compactada, “socada”. Isto acontece devido ao uso excessivo de máquinas, do arado e da enxada rotativa, trazendo várias consequências: **diminui a entrada de ar e água no solo, facilita a erosão, dificulta a busca de nutrientes e água pelas raízes diminuindo a saúde das plantas e a produção da lavoura.** Nas áreas de baixada a compactação dificulta a drenagem o que contribui para disseminação de doenças de solo.

Erosão:

É quando o solo está desprotegido e a ação da chuva ou do vento levam embora a camada de cima da terra. Esta primeira camada do solo é a que guarda muitos nutrientes/matéria orgânica e é onde a maioria das culturas plantadas estende suas raízes em busca de alimento. Sendo assim, a erosão enfraquece a terra e faz a produção diminuir. Áreas inclinadas, solos excessivamente preparados e solos arenosos são as situações mais suscetíveis a erosão e exigem mais cuidados no seu preparo e manejo.

Monocultivo:

É quando mantemos uma mesma cultura plantada “solteira” todos os anos na mesma área. Isso provoca o aparecimento de insetos indesejáveis como ácaros, lagartas (milho) e nematóides (feijão, hortaliças). Além disso, também ocorre maior consumo dos mesmos nutrientes do solo, fazendo que a cada ano estes estejam mais escassos e provocando sintomas de deficiência.

A compactação, a erosão e os monocultivos levam à um maior gasto com a utilização de agrotóxicos e adubação química, o que tende a piorar a situação da área com o tempo. Evitando isso a terra manterá uma qualidade satisfatória, ficará menos “inçada”, o agricultor gastará menos tempo com capina e diminuirá os custos de produção.

As plantas espontâneas e as plantas indicadoras

É importante conhecermos as plantas que crescem espontaneamente nas roças, pois é através da observação destas plantas que podemos avaliar o estado dos solos.

Após o abandono de uma roça pode ser visto o desenvolvimento de um grande número de plantas espontâneas. Em geral, o aparecimento de uma grande diversidade de plantas indica solos com boas qualidades físicas e químicas. Quando há uma predominância de capins está indicando solos que estão com a fertilidade desgastada, pobres de matéria orgânica e compactados.

Assim, observando as plantas podemos avaliar as condições dos solos que se está manejando e também identificar se as práticas de manejo utilizadas estão contribuindo ou não para manter as condições de produção. Quando em uma área há predominância de uma planta é sinal que ela oferece condições para aquela espécie se destacar. Em função disso é que chamamos as plantas espontâneas de plantas indicadoras.

Abaixo, podemos ver exemplos de plantas que indicam condições de solo e podem nos auxiliar a corrigir ou melhorar o manejo praticado.

Espécie :	Indicadora de :
Azedinha (<i>Oxalis oxypetala</i>)	Terra argilosa, pH baixo, deficiência de Ca e de Mo.
Beldroega (<i>Portulaca oleracea</i>)	Solo fértil, não prejudica as lavouras, protege o solo e é planta alimentícia com elevado teor de proteína.
Cabelo-de-porco (<i>Carex</i> sp.)	Compactação e pouco cálcio.
Capim-caninha ou capim-colorado (<i>Andropogon lateralis</i>)	Solos temporariamente encharcados, periodicamente queimados e com deficiência de fósforo.
Capim-marmelada ou papuã (<i>Brachiaria plantaginea</i>)	Típico de solos constantemente arados, gradeados e com deficiência de Zn; desaparece com o plantio de centeio, aveia preta e ervilhaca; diminui com a permanência da própria palhada sobre a superfície do solo; regride com a adubação corretiva de P e Ca e com a reestruturação do solo.
Capim rabo-de-burro (<i>Andropogon</i> sp.)	Típico de terras abandonadas e gastas - indica solos ácidos com baixo teor de Ca, impermeável entre 60 e 120 cm de profundidade.
Capim amoroso ou carrapicho (<i>Cenchrus</i> spp.)	Solo empobrecido e muito duro, deficiência de Ca.
Caraguatá (<i>Erygium ciliatum</i>)	Húmus ácido, desaparece com a calagem e rotação de culturas; freqüente em solos onde se praticam queimadas.
Carqueja (<i>Bacharis articulata</i>)	Pobreza do solo, compactação superficial, prefere solos com água estagnada na estação chuvosa.
Carrapicho-de-carneiro (<i>Acanthospermum hispidum</i>)	Deficiência de Ca.
Dente-de-leão (<i>Taraxacum officinale</i>)	Indica solo fértil.
Gramma-seda (<i>Cynodon dactylon</i>)	Indica solo muito compactado.
Guanxuma (<i>Sida</i> sp.)	Solo compactado ou superficialmente erodido. Em solo fértil fica viçosa; em solo pobre fica pequena.
Língua-de-vaca (<i>Rumex obtusifolius</i>)	Solos compactados e úmidos. Ocorre freqüentemente após lavouras mecanizadas e em solos muito expostos ao pisoteio do gado.
Maria-mole (<i>Senecio brasiliensis</i>)	Solo adensado (40 a 120 cm). Regride com a aplicação de K e em áreas subsoladas.
Mio-mio (<i>Baccharis coridifolia</i>)	Ocorre em solos rasos e firmes, indica deficiência de Mo.
Nabo (<i>Raphanus raphanistrum</i>)	Deficiência de B e Mn.
Picão preto (<i>Galinsoga parviflora</i>)	Solo com excesso de N e deficiente em micronutrientes, principalmente Cu.
Samambaia (<i>Pteridium aquilinum</i>)	Alto teor de alumínio. Sua presença reduz com a calagem. As queimadas fazem voltar o alumínio ao solo e proporcionam em retorno vigoroso da samambaia.
Tanchagem (<i>Plantago maior</i>)	Solos com pouca aeração, compactados ou adensados.
Tiririca (<i>Cyperus rotundus</i>)	Solos ácidos, adensados, anaeróbicos, com carência de Mg.
Urtiga (<i>Urtica urens</i>)	Excesso de N (matéria orgânica). Deficiência de Cu

Fonte: Embrapa

As práticas que ajudam na conservação dos solos

Quando as terras apresentam sinais de degradação devido a erosão, a perda de nutrientes, a compactação, a alta incidência de doenças é importante que se adotem práticas de recuperação e conservação dos solos. Dentre estas práticas está o **cultivo em nível, cordão vegetado, cultivo em faixas e a cobertura dos solos**, que podem ser utilizados de acordo com cada situação.

1. Cultivo em nível

É recomendado para terrenos inclinados, tendo o objetivo principal de evitar a erosão e melhorar a infiltração da água na terra. É bastante simples, bastando fazer o preparo da terra e o plantio das culturas em linhas respeitando as curvas de nível do terreno.



Para marcar as curvas de nível o agricultor pode usar o **pé-de-galinha**.

O **pé-de-galinha** é um triângulo grande de madeira no formato de **A** com um prumo pendurado na ponta.

Quando as duas pernas do **A** estão no mesmo nível o prumo estará marcando o meio da madeira central.

2. Cordão Vegetado

É indicado para áreas com maior declividade. Consiste em deixar faixas de vegetação permanente respeitando as curvas de nível dentro das áreas de cultivo. Estas faixas servem como uma barreira para evitar o escoamento superficial da água, ajudando na sua infiltração e evitando a erosão do solo. Nestas curvas de nível é comum utilizar cultivos de cana de açúcar, capim elefante, árvores frutíferas, etc..

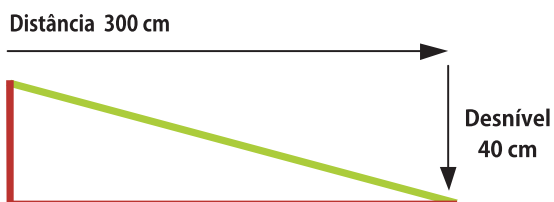
3. Cultivo em faixas

Este sistema consiste em fazer faixas de cultivo respeitando o nível do terreno, alterando com faixas de proteção da terra. As faixas podem ter diferentes funções: adubação verde, pousio, pomares, etc.. Ela pode ser uma importante prática para fazer a **rotação de culturas** dentro da propriedade e na implantação de pastagens.

Quanto maior a inclinação do terreno menor será o espaçamento entre as faixas:

Inclinação do terreno	Distância entre faixas
2 a 4%	45 metros
4 a 6%	40 metros
6 a 8%	35 metros
8 a 10%	30 metros

Dica: Para calcularmos a inclinação do terreno basta dividir a medida do **DESNÍVEL** pela medida da **DISTÂNCIA** e multiplicarmos por 100. Tiramos a medida da **DISTÂNCIA** em uma linha reta sobre o terreno. Veja no exemplo abaixo.



$$\text{Inclinação} = (\text{Desnível} / \text{Distância}) \times 100$$

$$\text{Inclinação} = (40 / 300) \times 100$$

$$\text{Inclinação} = 13\%$$

Quanto maior a inclinação do terreno, mais próximas serão as curvas de nível.

4. Cobertura do solo e plantio na palha

Esta prática de cultivo significa manter o solo coberto por resíduos da cultura anterior (palhada) que **NÃO** são removidos, queimados ou revolvidos com a terra. Manter a terra coberta durante todo o ano é importante para evitar erosão, manter a umidade (evitando a evaporação da água devido a sol e vento) e formar matéria orgânica do solo, o que garante a maior fertilidade deste. A palhada pode ser feita com espécies de cobertura e adubação verde sobre a qual pode-se plantar milho, feijão, aipim, abóbora, hortaliças, etc..



Para ser feito o plantio sobre a palha existem equipamentos especiais como rolo-faca, usado para acamar a adubação e o cultivador com disco de corte.



As técnicas usadas na recuperação dos solos

As terras que se encontram desgastadas pela erosão e compactação merecem uma especial atenção para recompor seu equilíbrio e sua capacidade de produzir. Para recuperar os solos nesta situação podemos utilizar algumas práticas para reposição da matéria orgânica e reestabelecer ciclos biológicos, visando diminuir a ocorrência de plantas espontâneas, insetos e doenças indesejados. Dentre estas técnicas está a utilização de **adubação verde, consorciação e rotação de cultivos**.

1. Adubação verde

Também são conhecidas por plantas melhoradoras do solo, elas já foram muito usadas pelos agricultores. As adubações verde são, em geral, plantas bastante rústicas e algumas tolerantes a períodos de estiagem. Elas tem a função de melhorar as condições de terras cansadas e degradadas.

Os principais benefícios do uso das adubações verde são:

- Romper as camadas compactadas do solo e melhorar a penetração de ar e água;
- Tirar nutrientes das camadas mais profundas do solo e trazer para a superfície;
- Retirar nitrogênio que existe no ar e torná-lo disponível no solo (substitui uso de uréia);
- Fazer a cobertura dos solos para realizar o plantio na palha;
- Beneficiar o cultivo principal quando usados em consórcio;
- Utilizar para alimentação animal.

Para trabalhar com adubação verde devemos escolher espécies de rápido crescimento e que produzam bastante massa verde para formar a matéria orgânica do solo e impedir o desenvolvimento de plantas espontâneas indesejadas.

Espécies de Adubações Verde de Verão

MUCUNA ANÃ - Espécie anual resistente à seca e adaptada a solos ácidos e de baixa fertilidade. É uma planta muito recomendada para plantio intercalado com culturas perenes, por não se agarrar a cultura principal. Na região pode ser plantada a partir de setembro em áreas onde não ocorre geadas. O manejo deve ser realizado no florescimento - início de vagens (80 a 100 dias).



FEIJÃO DE PORCO - É uma espécie anual ou bianual, de porte ereto. É muito rústica, de crescimento inicial lento, resistente a altas temperaturas e à seca. Tolerante a sombreamento parcial. O plantio é feito a partir de setembro e o manejo deve ser feito no florescimento/início da formação de vagens (100 a 120 dias). Repele as plantas invasoras, atuando eficientemente no controle da tiririca (*Cyperus rotundus*). Pode ser semeado nas entrelinhas dos pomares. Pode gerar o problema de atrair nematóides para a área.

CROTALÁRIA SPECTABILIS - É uma espécie anual, ereta de pequeno porte. Tem crescimento inicial lento. Devido a seu porte baixo é utilizada nas entrelinhas das lavouras de aipim e milho ou pomares. O plantio costuma a ser feito a lanço à partir de setembro e o manejo deve ser feito no florescimento (100 dias). Possui um sistema radicular agressivo que contribui para romper camadas compactadas do solo. Inibe o desenvolvimento de nematóides na área plantada. Tem problemas de doenças se plantada sempre no mesmo local.



MUCUNA PRETA - É uma espécie anual muito agressiva (se agarra e cobre as áreas e plantas) quando em consórcio com cultivos como milho e aipim. É resistente à seca, tolerante à sombra, à temperatura elevada e a períodos curtos de encharcamento. Desenvolve bem em solos ácidos e pobres em fertilidade. Pode ser plantada a partir de setembro em áreas onde não ocorre geadas. O manejo deve ser realizado no florescimento/início de vagens (140 a 170 dias). Pode ser usada para preparar áreas em pousio de produção. Inibe o desenvolvimento de nematóides na área plantada.

FEIJÃO GUANDÚ ou FEIJÃO ANDÚ - É uma espécie bianual, de porte alto. Tem boa resistência à seca e não tolera umidade excessiva nas raízes. É pouco exigente em fertilidade, crescendo melhor quanto maior a fertilidade do solo. Seu sistema radicular robusto penetra em solos compactados e adensados. O plantio pode ser feito à partir de setembro e o manejo para adubação verde deve ser feito no florescimento (140 a 180 dias). Pode ser usada como forrageira para os animais e o manejo é cortar cerca de 40 cm do solo a cada 30 dias. Em consórcio com pomares deve-se plantar distante da linha das frutíferas (1 a 1,5 m).



Espécies de inverno como aveia, azevém, ervilhaca (avica) e tremoço são recomendadas para produção de cobertura de solo em áreas que serão usadas com cultivos de verão em sistemas de plantio direto sobre a palha. Com exceção do nabo forrageiro e da Crotalária spectabilis, as outras espécies podem ser usadas como forragem. O nabo forrageiro também é consumido pelo gado, porém, passa um sabor amargo para o leite.

Alguns exemplos de consórcios

INVERNO

aveia + avica
centeio + avica
aveia + avica + nabo forrageiro

VERÃO

Cana-de-açúcar + crotalária
Feijão guandu + milho
feijão miúdo + milho
feijão de porco + milho
mandioca + feijão de porco
crotalária juncea + milheto

Como algumas das adubações verdes são bastante agressivas (crescem rapidamente) devemos observar qual o melhor momento de semear para não dominarem o cultivo principal. Cultivos como aipim e o milho, que tem crescimento inicial mais lento, devem ser plantados algum tempo antes no caso de serem consorciados com espécies mais agressivas como a mucuna preta.

Quando são usadas para a cobertura e adubação do solo, o momento ideal para o seu tombamento na lavoura é quando mais de 50% estão florescidas. Para isso pode ser usado um rolo faca e se necessário o disco leve só para cortar a palha na superfície e colocar o material em maior contato com o solo.

2. Consórcio de cultivos

A consorciação de cultivos é uma prática usada pelos agricultores já há muito tempo, porém, parece ter sido deixada de lado ou esquecida. Quando bem planejado o cultivo de plantas misturadas pode trazer benefícios como a **diminuição do uso de capina, menos problemas com doenças e insetos, assim como o aumento da produção por área plantada e melhoria dos solos.**

Para ter sucesso com a consorciação de cultivos é importante prestar atenção em alguns detalhes:

- **Velocidade de crescimento das diferentes culturas:** plantas com crescimento mais lento devem ser plantadas primeiramente, pois assim uma planta não sufoca o desenvolvimento da outra;
- **Porte rasteiro, ereto ou trepador:** misturando plantas de diferentes portes as plantas tem um melhor aproveitamento do ambiente acima do solo e principalmente pela luz;
- **Diversidade de grupos de plantas:** os diferentes tipos de plantas tem exigências de nutrientes diversos e exploram o solo com suas raízes de forma diferenciada;
- **Fertilidade do solo:** quando a terra está com boa fertilidade, as culturas terão um bom desenvolvimento. Quando a terra esta fraca ou compactada é melhor utilizar alguns consórcios com adubações verde. Nesta situação, além delas ajudarem o cultivo principal, estas plantas melhoram a fertilidade do solo depositando nutrientes e matéria orgânica na sua superfície.

Consórcio	Dicas de Manejo
Cenoura + Rabanete + Alface	- Transplantar mudas de alface em linhas espaçadas em 30 cm ; - Semear cenoura na entrelinha da alface; - Colocar 3 sementes de rabanete na mesma linha da cenoura a cada 15cm; - 15 dias depois: desbaste do rabanete deixando 2 plantas a cada 15 cm; - 25 dias depois: desbaste da cenoura.
Alface + Beterraba	- Semear beterraba; - Transplantar mudas de alface nas entrelinhas alternadamente com as plantas da beterraba.
Tomate + Salsa ou cebolinha	- Transplantar mudas de tomateiro em linhas espaçadas de 80 a 100 cm; - Entre as duas linhas de tomateiro, semear duas linhas de salsa ou cebolinha, que se desenvolverão bem em meia sombra.
Couve Folha + Salsa ou Cebolinha	- Transplante dos pés de couve com espaçamento de 1,5m entre plantas seguido semeadura da salsinha ou cebolinha; - Este mesmo consórcio também pode ser feito com o brócolis.

Outros consórcios mais tradicionais podem ser feitos, tais como: milho + abóbora ou moranga, milho + feijão, milho + amendoim e aipim + milho.

Consórcios em faixas podem ser feitos entre frutíferas e plantas anuais. Alguns agricultores plantam milho, feijão, abóbora, mandioca, forragem e plantas melhoradoras do solos nas entrelinhas das árvores dos pomares ou nos primeiros anos do reflorestamento. Se decidir fazer isso, o agricultor deve tomar cuidado para não danificar as raízes das árvores, principalmente das frutíferas. Para evitar danos nas raízes devemos mexer no solo o menos possível, respeitando o limite onde inicia a copas das árvores.

3. Rotação de cultivos

É quando mudamos, a cada ano, a área em que plantamos um cultivo, de modo a retornarmos para esta mesma área depois de um ou dois anos.

Este sistema de trabalhar a terra pode trazer alguns benefícios e evitar problemas nas lavouras:

- **Melhoria da qualidade dos solos:** plantas de grupos diferentes usam e modificam a terra de forma diferente. Devido a isso, pode-se melhorar a fertilidade e a qualidade do solo através do sistema de rotação;
- **Diminuição de plantas daninhas:** quando plantamos muitos anos seguidos um mesmo cultivo em uma área, algumas ervas espontâneas indesejadas aumentam de quantidade prejudicando a lavoura, pois se adaptam a este sistema de manejo, crescendo e reproduzindo entre os espaçamentos dados enquanto o cultivo não é predominante. Para solucionar este problema o agricultor normalmente usa capina ou agrotóxicos. Porém, essa infestação pode ser diminuída ao longo dos anos somente com a rotação de culturas, onde todo ano muda o tipo de planta e o ciclo de desenvolvimento e manejo dos cultivos sobre a área, enganando e prejudicando as plantas espontâneas indesejadas.
- **Diminuição de doenças e insetos:** o mesmo que acontece com as plantas espontâneas indesejadas, acontece com as doenças e os insetos. Mudando o tipo de planta sobre as áreas, as fontes de doença e os insetos irão diminuir ou mesmo desaparecer, pois não haverá mais a planta que tanto gostam.

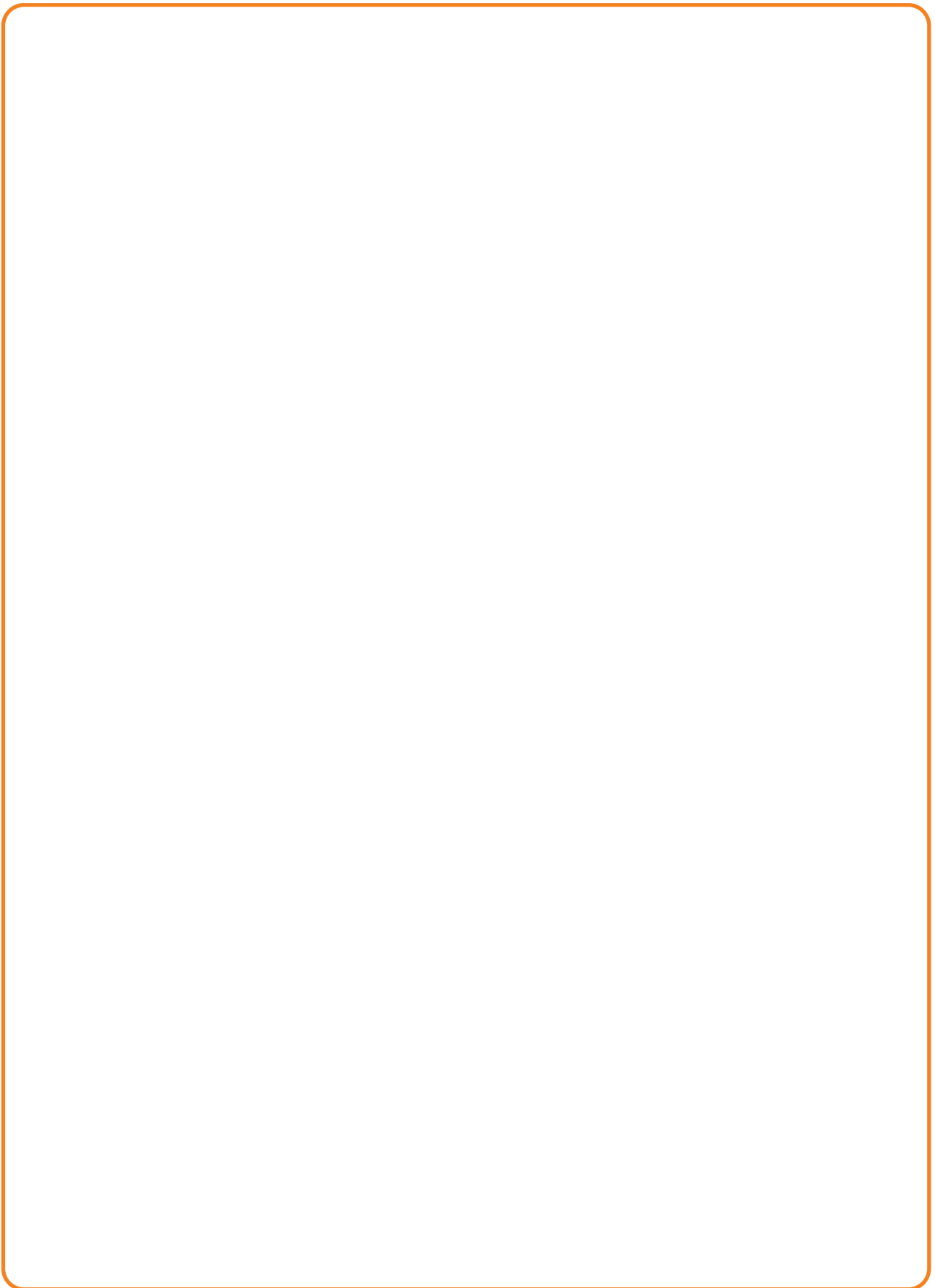
Porém, é importante prestar atenção em algumas coisas para colocarmos a rotação de cultivos em prática:

- É importante termos plantas leguminosas (feijões, ervilhas, ingás, etc.) intercalando com cultivos de gramíneas (milho, cana, aveia, etc.). Isso é importante porque as leguminosas ajudam a adubar a terra com nitrogênio que retiram do ar e colocam na terra, enquanto as gramíneas apodrecem mais devagar (a palha se mantém mais tempo) e protegem a terra até que o próximo cultivo se desenvolva. Isto é fundamental para o sucesso da rotação de culturas.
- Para realizar a semeadura de um cultivo **deve-se esperar entre 10 e 20 dias depois da colheita ou tombamento do cultivo anterior**. Se este tempo não for respeitado, o cultivo anterior pode deixar substâncias no solo que afetam negativamente o cultivo que será plantado.
- É preciso programar a época de semeadura e o prestar atenção nos ciclos de desenvolvimento de cada espécie para que uma não atrapalhe no plantio da outra.

Ao escolher as espécies para montar o sistema de rotação de culturas, o agricultor deve buscar utilizar plantas das quais tenha bom conhecimento sobre o seu desenvolvimento, que normalmente seja usada na propriedade e que atenda as demandas da família e das criações. O agricultor pode começar experimentando em uma pequena área para avaliar o sistema e ter segurança para ampliar em outras áreas da propriedade.

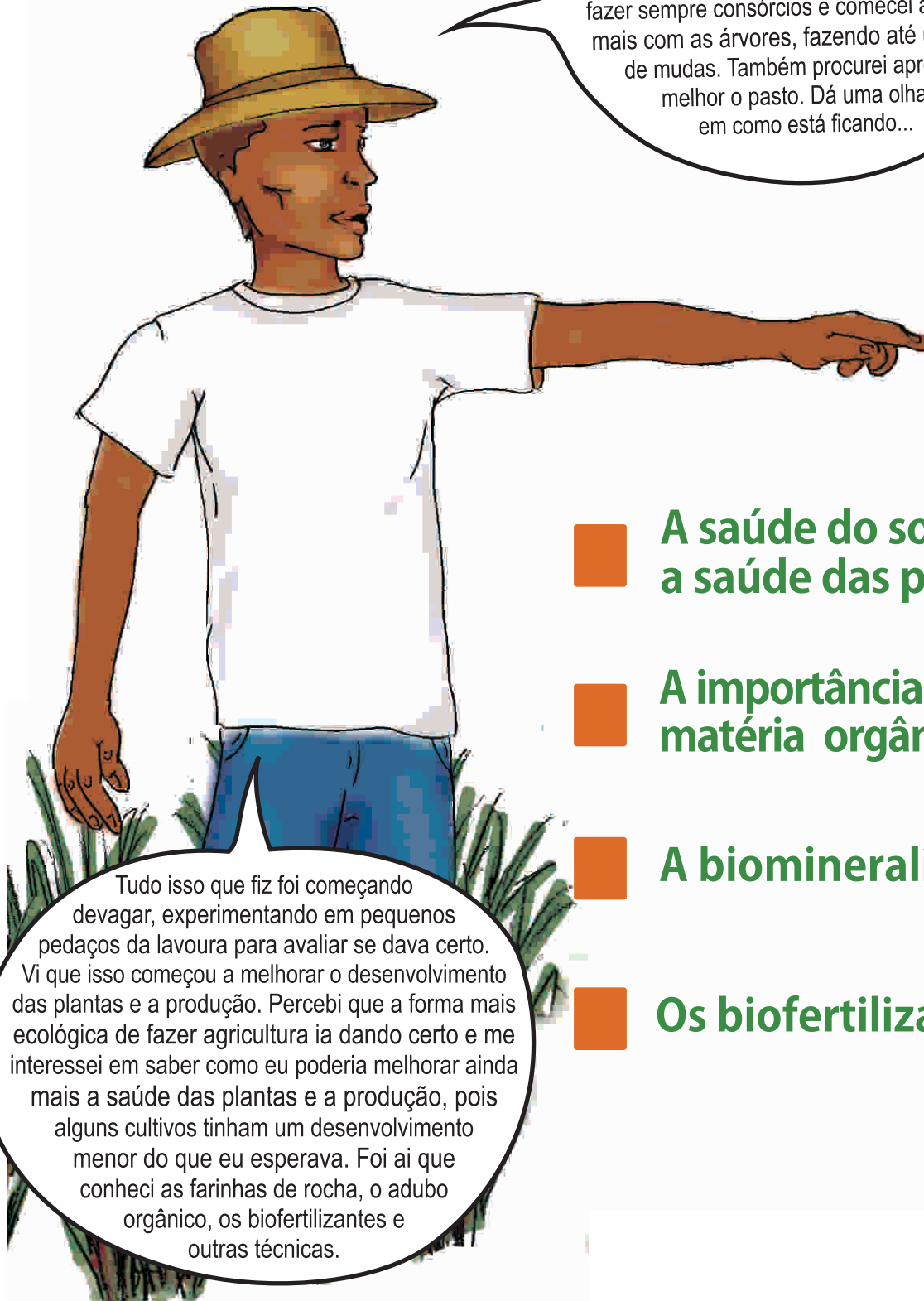
Aproveite as dicas pra fazer uma lista das plantas mais adequadas para rotação de culturas na sua propriedade:

Faça um esquema das suas áreas de produção marcando os locais onde está acontecendo degradação dos solos.



A SAÚDE DAS PLANTAS

Na medida em que fui aprendendo as coisas, eu ia testando na prática. Adotei algumas técnicas para melhoria do solo. Mudei a forma de plantio de algumas roças e das hortaliças, procurando fazer sempre consórcios e comecei a trabalhar mais com as árvores, fazendo até um viveiro de mudas. Também procurei aproveitar melhor o pasto. Dá uma olhada em como está ficando...



Tudo isso que fiz foi começando devagar, experimentando em pequenos pedaços da lavoura para avaliar se dava certo. Vi que isso começou a melhorar o desenvolvimento das plantas e a produção. Percebi que a forma mais ecológica de fazer agricultura ia dando certo e me interessei em saber como eu poderia melhorar ainda mais a saúde das plantas e a produção, pois alguns cultivos tinham um desenvolvimento menor do que eu esperava. Foi aí que conheci as farinhas de rocha, o adubo orgânico, os biofertilizantes e outras técnicas.

- **A saúde do solo e a saúde das plantas**
- **A importância da matéria orgânica**
- **A biomineralização**
- **Os biofertilizantes**



A saúde dos solos e a saúde das plantas

A saúde das plantas depende diretamente da sua nutrição, pois plantas mal nutridas são suscetíveis a doenças e insetos. Por outro lado, a saúde das plantas é influenciada diretamente pelo tipo de manejo praticado na lavoura.

Na medida em que a produção (verduras, legumes, frutas, madeira, etc.) é levada para fora da propriedade, independente da tecnologia de manejo adotada, a reposição dos minerais é um fator importante.

Solos empobrecidos em matéria orgânica e degradados pela compactação e erosão limitam o desenvolvimento das raízes e dificultam a absorção de conjunto de nutrientes necessário para a formação das raízes, folhas, flores e frutos. A perda rápida da água em solos pobres e sem cobertura provoca estresse fisiológico e enfraquece as plantas e suas defesas.

O uso de adubação química através de NPK, oferece menos diversidade de nutrientes do que a planta necessita. Essa nutrição desequilibrada junto com o uso de agrotóxicos desregula o metabolismo das plantas e impede a formação de estruturas de defesa contra doenças e insetos.

A recuperação dos solos é fundamental para produzir plantas saudáveis e que tenham maior resistência. Para isso podemos utilizar algumas técnicas que auxiliem na manutenção de solos férteis, que armazenem água e que ofereçam boas condições para as plantas se desenvolverem.

Além disso, solos mais ricos produzem plantas bem desenvolvidas e que produzem alimentos de qualidade nutricional superior.

Veja como os nutrientes tem diferentes funções nas plantas e os sintomas causados pela sua deficiência ou desequilíbrio:

Micronutriente	Função	Sintoma de carência ou desequilíbrio
Boro	<ul style="list-style-type: none">- Crescimento de raízes, brotos e frutos;- Composição das células vegetais.	<ul style="list-style-type: none">- Raízes pequenas e suscetíveis a podridões;- Frutos deformados.
Cobre	<ul style="list-style-type: none">- Resistência a pragas e doenças;- Estruturação da parede celular.	<ul style="list-style-type: none">- Suscetibilidade a doenças fúngicas;- Acamamento.
Manganês	<ul style="list-style-type: none">- Etapas da fotossíntese;- Metabolismo do N pelas leguminosas;- Respiração.	<ul style="list-style-type: none">- Amarelecimento das folhas mais jovens;- Nas leguminosas ocorrem manchas amarelas;- Ineficiência no aproveitamento de água.
Molibdênio	<ul style="list-style-type: none">- Fixação de nitrogênio (nodulação);- Rusticidade contra pragas.	<ul style="list-style-type: none">- Coloração amarelada em leguminosas devido à redução da fixação de nitrogênio;- Deficiência nas nervuras das plantas.
Silício	<ul style="list-style-type: none">- Espessura e composição da parede celular dos vegetais;- Proteção da plantas.	<ul style="list-style-type: none">- Enfraquecimento das células das plantas;- Suscetibilidade ao ataque de pragas e doenças.
Zinco	<ul style="list-style-type: none">- Produção de hormônios de crescimento;- Fotossíntese.	<ul style="list-style-type: none">- Redução no tamanho das plantas, folhas pequenas, encurtamento dos entrenós;- Morte de células da nervura central.

A importância da matéria orgânica

A matéria orgânica é formada por toda resteva da roça que irá se decompor através da ação de microrganismos do solo. É facilmente identificada pela cor preta (terra de mató) e pela capacidade de agregar o solo. Com a decomposição da matéria orgânica os **nutrientes serão prontamente liberados** para as plantas, além de outros benefícios para o solo e plantas.

As minhocas e outros pequenos animais que consomem a palhada abrem pequenos buracos na terra **facilitando a infiltração da água**. Além disso, solos com mais matéria orgânica funcionam como uma esponja **mantendo a água por mais tempo**. É possível notar também que com mais alimentos para microorganismos haverá menor ocorrência de doenças de solo.

Há duas formas de acabar com a matéria orgânica dos solos:

1. O preparo excessivo da terra aumenta a velocidade de decomposição da matéria orgânica.
2. O fogo transforma a matéria orgânica em cinzas.

Estas duas práticas disponibilizam de forma mais rápida os nutrientes, no entanto empobrecem os solos rapidamente.

Em função disso há a necessidade de aumentar a matéria orgânica do solo quando se pensa em fazer agricultura mais saudável e sem a utilização de agrotóxicos e adubos químicos.

Pousio e Roçada:

O pousio de áreas é uma forma muito utilizada para recuperar a terra. Foi assim que tradicionalmente a agricultura fez para produzir sem a necessidade de utilização de adubos químicos.

Nas áreas onde se formava capoeira, a vegetação era cortada e queimada liberando nutrientes para os cultivos. No entanto, a queimada acelera o empobrecimento da terra. Por outro lado, apenas a **roçada aleatória** dificulta o trabalho na área, deixando galhos e troncos no meio do caminho.

Para isso, uma alternativa é fazer a **roçada planejada**. Embora mais demorada ela provocará uma decomposição contínua e durável da matéria orgânica evitando assim, a perda de fertilidade por erosão.

Passos para a Roçada Planejada

1. Cortar troncos mais grossos em pedaços de cerca de 50 cm e distribuir este material sobre a área deixando em contato direto com a terra. Em áreas declivosas os ramos mais grossos devem ser deixados em curvas de nível.
2. Galhos e ramos menores são distribuídos sobre a área e picados, sempre deixando os pedaços mais grossos em contato direto com a terra.

Este sistema de trabalho é mais demorado, porém permite a utilização da área por mais tempo sem a necessidade de abrir novas áreas no período de 2 ou 3 anos.

Adubação Verde:

No capítulo anterior já vimos que a utilização de adubação verde é uma alternativa para o manejo dos solos. Através dela podemos fazer uma adição de palhada que irá formar a matéria orgânica do solo.

Compostagem:

A compostagem é uma ótima maneira de fornecer matéria orgânica, obtida de forma simples e barata, que fertilizará o solo, depositando nele os seres vivos importantes na sua recuperação.

É possível reaproveitar restos da produção, folhas, galhos, o lixo orgânico (sobras de cozinha e comidas sem sal) e transformar tudo em adubo para suas áreas.

Siga os passos:

1. forme uma pilha ou monte sobre o solo (não faça buracos, pois acumulam água, o que impede a boa decomposição) ou em uma caixa (quando em espaço coberto),

2. intercale camadas de restos de frutas e verduras, cascas de ovos, galhos picados, entre outros materiais que não estejam secos (evite carnes e comida com sal), com camadas de folhas secas ou palha, em iguais quantias. Uma receita prática é usar 70% de palha e/ou folhas para 30% de resíduos domésticos e/ou esterco,

3. a última camada deve ser feita com uma boa cobertura de palha para evitar o encharcamento em caso de chuva,

4. feita a pilha deixar descansar. É importante manter a umidade da pilha sem encharcá-la, pois sem água, os microrganismos (bactérias e fungos) não se desenvolvem e a decomposição fica mais lenta.

Com o tempo (de um a três meses dependendo do tamanho da pilha e do clima), todos esses resíduos se tornarão adubo orgânico, com aspecto de “terra preta” e aí é só espalhar nas áreas ou usar em floreiras, vasos e canteiros. Observe que a composteira se aquece enquanto ocorre a decomposição dos materiais, o que também auxilia a ver se está tudo correndo bem ou quando o composto está pronto.

No cultivo comercial de hortaliças e frutas, dependendo da expectativa de produtividade do agricultor, podem ser utilizadas diferentes opções de dosagens de composto. No caso da produção comercial a adubação feita com o composto é complementada com outras fontes de nutrientes, como esterco de aviário e fosfato natural.

Na tabela abaixo são apresentadas propostas de adubação com composto, em doses intermediárias de cobertura, considerando a área de um hectare.

Cultivo	Momento da Aplicação	Composto	Esterco aviário	Fosfato Natural
Alface	15 dias após o transplante	50 t	---	500 Kg
Cenoura	30 dias após emergência	20 t	6,5 t	1.000 Kg
Repolho/Couve-Flor	30 dias após o transplante	25 t	10 t	500 Kg
Citros	Pomar de 8 anos ou mais	46 t	Adubação verde	500 Kg

A biomineralização

A BIOMINERALIZAÇÃO é uma tecnologia baseada no uso de grande espectro de minerais que fortalecem e potencializam a vida em todas as dimensões.

A biomineralização é feita com o uso das rochas moídas, sendo uma prática milenar na agricultura. Os diferentes tipos de rochas (magmáticas, metamórficas e sedimentares), devidamente combinadas, fornecem micro e macro nutrientes, além de outros elementos essenciais para plantas, animais e solos.

A solubilidade das rochas ocorre através de processos bioquímicos, diferente da uréia e do NPK onde predominam apenas processos químicos. A qualidade da atividade biológica do solo é que determina a velocidade da absorção dos minerais pelas plantas. Nos solos pobres em matéria orgânica e com baixa atividade biológica a ação mais dos minerais existentes nas rochas é mais lenta.

Porque Biomineralizar:

- Para repor nutrientes em solos degradados e empobrecidos;
- Para reduzir custos com fertilizantes químicos;
- Para melhorar o desenvolvimento e a saúde das plantas, animais e do ser humano;
- Para melhorar a aparência e a qualidade de hortaliças e frutas;
- Para melhorar a qualidade dos alimentos através do equilíbrio de minerais absorvido pelas plantas.

O PÓ DE ROCHA ou FARINHA de ROCHA, como é chamado atualmente, é um preparado natural e aceito na produção de alimentos orgânicos, conforme a legislação vigente.

Efeitos e resultados esperados :

No solo:	Nas plantas:	Nos alimentos:
<ul style="list-style-type: none">- Reestrutura e revitaliza o solo, aumentando a aeração e contribui para a redução da acidez do solo;- Favorece o desenvolvimento de fungos de solo benéficos, fazendo com que estes atuem contra os fungos que causam doenças.	<ul style="list-style-type: none">- Aumenta o poder de germinação das sementes.- Melhora desenvolvimento das raízes e parte aérea das plantas, enrijece o caule e casca. Nas folhas desenvolve película protetora a doenças, danos causados pelo vento, geadas, secas e outros.- Aumenta a diversidade de	<ul style="list-style-type: none">- Maior durabilidade dos alimentos no pós-colheita;- Aumento da concentração de nutrientes;- Provoca coloração bem definida, maior peso por unidade e melhor sanidade;- Acentua o sabor dos

Recomendações Técnicas:

Para um melhor manejo, antes de usar a farinha de rocha na lavoura, o agricultor deve fazer uma análise do solo e buscar o acompanhamento de um engenheiro agrônomo ou técnico agrícola.

A farinha de rocha deve estar moída em diferentes tamanhos (pó, pequenos cristais e pequenas pedrinhas) proporcionando condições de reatividade em curto, médio e longo prazo.

Recomenda-se distribuir a farinha de rochas sobre a superfície do solo. Na primeira camada concentram-se as raízes, fungos, bactérias e outros microorganismos que irão fazer as primeiras digestões da rocha.

A farinha de rochas possui todos os elementos minerais em estado natural. Para o melhor aproveitamento é importante adotar práticas corretas de manejo do solo, evitando erosão, o uso de agrotóxicos, mantendo a cobertura do solo e repondo a matéria orgânica.

A utilização das farinhas de rocha é decrescente ao longo dos anos. A reposição é feita tomando por base a quantidade de nutrientes extraída com as colheitas.

Indicações para o uso:

Dicas de utilização

Local	Como utilizar o pó de rocha
Horta	No viveiro: 300g/10L de composto
Pomar	No plantio: 500g a 1Kg/cova.
Lavouras	No preparo do solo: 2 t/ha em cobertura.
Pastagens	Em cobertura: 2 t/ha a cada 2 anos.
Vasos e bandejas	Aplicar 300g para cada Kg de composto.
Aplicação foliar	Calda: 1Kg de pó para 10L de água.*
Compostagem de cama de aviário	Acrescentar na cama de aviário 500g/m ² ao longo 10 semanas, totalizando 5Kg/m ² .

* Preparar a calda aquecendo água até temperatura no ponto para chimarão.

A Peletização das sementes:

A peletização das sementes utilizando a farinha de rochas também é chamado de bioprogramação. Ela tem por objetivo o acesso rápido das raízes aos minerais contidos na farinha de rocha. Essa técnica dá maior vigor e resistência para a planta nesta fase inicial de desenvolvimento.

Como fazer:

Primeiramente peneire o pó de rocha. Então misture as sementes com biofertilizante diluído a 10% em água e pó de rocha, formando um barro levemente úmido.

Pode semear imediatamente as sementes úmidas ou, então, deixe secar à sombra. Semear em até 24 horas após fazer bioprogramação.

Os biofertilizantes

Os biofertilizantes são fermentados elaborados com microrganismos e são uma importante ferramenta para auxiliar agricultores que estão eliminando o uso de adubos químicos e agrotóxicos.

Os biofertilizantes produzem enzimas e outras substâncias que ativam os processos vitais, além de corrigir as deficiências nutricionais observadas em plantas, aumentando suas defesas e promovendo um desenvolvimento vigoroso.

Desta forma, o uso dos biofertilizantes faz sentido quando há necessidade de conciliar no tempo a produção agrícola com os resultados econômicos.

Biofertilizante à Base de Esterco Bovino:

Materiais Necessários

- Tonel de 200 litros.
- Utilizar água de chuva ou de fonte d'água (sem cloro).
- 80 quilos de esterco de bovino fresco (se possível do dia).
- 6 quilos de açúcar mascavo ou 8 litros de melado.
- 8 litros de leite (cru se possível).
- 6 quilos de pó de rocha (de basalto, se conseguir misturar basalto e granito) ou cinza sem sal de madeiras variadas (madeiras de cerne).
- Uma braçada de plantas espontâneas da área em que se vai aplicar o biofertilizante, picadas (dar prioridade para urtigas, caruru, beldroega, picão e outras plantas espontâneas e aquelas mais vigorosas na área).

Modo de fazer:

1ª Parte: Misturar 40 kg esterco, 3 kg açúcar ou 4 litros de melado, 4 litros de leite e 3 kg de pó de rocha, colocar as plantas espontâneas picadas, água sem cloro até a metade do tonel; Mexer duas vezes por dia, até o 5º dia;

2ª parte

No 5º dia colocar mais 40 kg de esterco, 3 kg açúcar ou melado, 4 litros de leite e 3 kg pó de rocha, água sem cloro até completar o tonel – não encher bem (deixar de 15 a 20 cm abaixo da tampa) pois a produção de gás levanta o fermentado e derrama para fora do tanque;

Então, mexer 1 vez por dia ou a cada dois dias.

No verão o composto fermenta em torno de 30 dias, em períodos mais frios demora mais um pouco.

O fermentado deve ir ficando amarelado e com cheiro puxando para vinagre/azedo ou puxando para leite fermentado/chulé. A superfície deve ficar com uma "nata" fina e a parte grossa ficar no fundo.

No caso de utilizar cinza, a quantidade total deve ser fracionada em no mínimo 4 partes a serem adicionadas semanalmente.

Validade do biofertilizante

Logo no fim da fermentação o biofertilizante está com todo seu potencial como fertilizante e no controle de insetos de pele mole e doenças. Este potencial está forte nos primeiros 180 dias, depois reduz pouco a pouco, deve-se observar a alteração da cor.

Aplicação:

Dose	Biofertilizante	Água sem cloro	Total da calda
Fertilizante pulverizado: de 1% à 3%	50 ml	4,95 litros	5 litros
	100 ml	9,9 litros	10 litros
	200 ml	19,8 litros	20 litros
Dessecante, controle de insetos de pele mole e repelente de insetos de pele dura: de 10% a 20%	1 litros	4 litros	5 litros
	2 litros	8 litros	10 litros
	4 litros	16 litros	20 litros
Fertilizante puro na cova ou na linha de plantio (no preparo do solo).	1 litro por cova	---	1 litro



Tomate e beterraba biomíneralizada, folhas saudáveis, firmes, flexíveis e bem definidas, Maquiné/RS.

Agora faça um novo esquema da sua propriedade planejando as práticas e técnicas que podem ser usadas para recuperar os solos e melhorar as áreas de produção.



AGROFLORESTAS

Nestes três anos que já se passaram muitas coisas mudaram. Depois que parei de usar agrotóxicos e adubos químicos e comecei a recuperar a terra a produção melhorou e a saúde da família também. Os insetos indesejados foram diminuindo e as doenças também. Fazendo o manejo ecológico percebi que da para plantar as espécies misturadas, fazendo consórcios. Me dei conta que não podia continuar fazendo roças nas partes de terreno mais inclinadas.

Neste tempo, fui percebendo que na floresta as árvores crescem juntas como se fossem um consórcio. Também notei que depois que parei de usar herbicida no bananal a Palmeira Juçara vem se desenvolvendo naturalmente. Fui me dando conta disso depois que participei de uma reunião sobre Agroflorestas com outros agricultores e técnicos. Percebi que o Manejo Agroflorestal pode ser muito importante para usar melhor algumas áreas da propriedade e para melhorar ainda mais a produção. Vamos estudar juntos um pouco sobre o assunto?

■ **A sucessão vegetal**

■ **A ciclagem de nutrientes**

■ **A organização das plantas em estratos**

■ **As adaptações das plantas**

■ **A função das plantas nos sistemas de produção**

■ **A influência do relevo**

■ **O equilíbrio ecológico**

■ **A influência do clima**

■ **Exemplos de experiências agroflorestais**

■ **Produtos das Agroflorestas**





As agroflorestas são sistemas de agricultura onde os diferentes cultivos e criações são organizados e manejados (em consórcio e sequencialmente) de maneira a auxiliarem uns aos outros, observando a forma como o ambiente natural se desenvolve.

Busca-se, neste sistema, aumentar a diversidade de produtos (alimentos, fibras vegetais, madeira, flores, sementes, medicinais, etc.) de uma determinada área, bem como diminuir o esforço de manejo, gerando mais qualidade de vida, saúde e renda para as famílias de agricultores.

Para cultivar uma agrofloresta precisamos de alguns entendimentos básicos. Tais como:

A sucessão vegetal

São os processos pelos quais as plantas vão se substituindo em determinado local com o passar do tempo. Cada grupo de plantas vai gerando condições para que um novo tipo de planta possa se instalar.

Ex.: em uma área aberta e limpa, as primeiras plantas que aparecem são as gramas e ervas mais rasteiras; depois, aparecem os arbustos maiores como as vassouras e carquejinhas; em seguida, surgem as chamadas árvores pioneiras como a embaúba, o ingá, a grandiúva e outras que irão gerar sombra e, com isto, eliminar as gramas e ervas; somente após isto é que se instalam as árvores secundárias como a canjerana, cerejeiras e outras; só então é que se instalam as árvores clímax como o cedro, louro e outras.

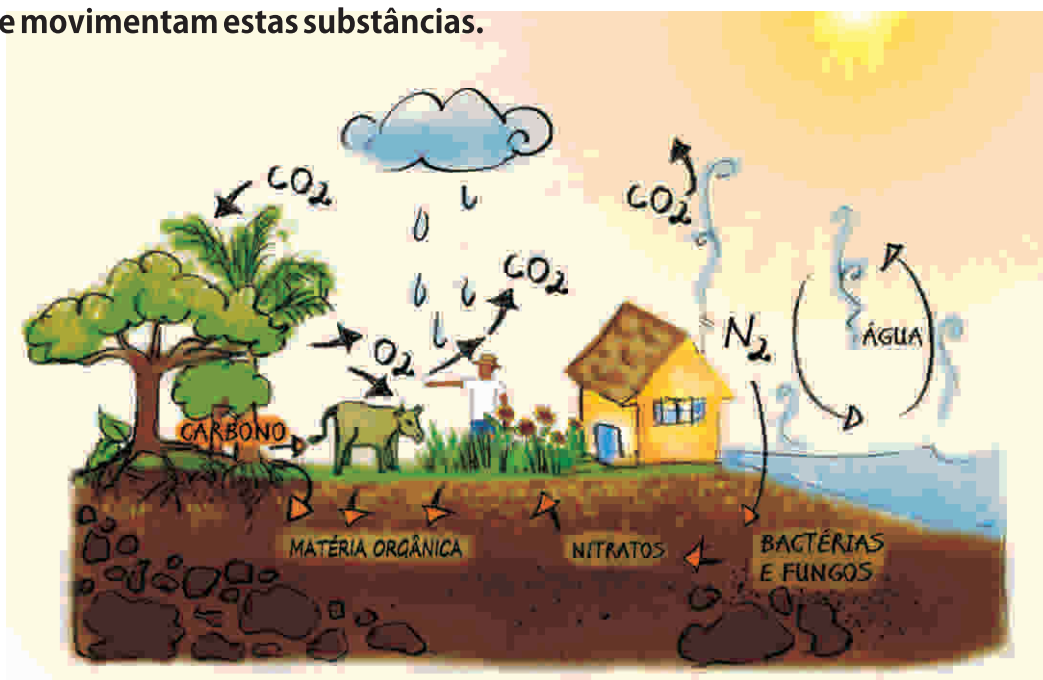


Pense, pesquise e complete a lista:

ÁRVORES PIONEIRAS	ÁRVORES SECUNDÁRIAS	CLIMÁX
Goiabeira	Araticum	Louro
Ingá-feijão	Cotia	Cedro
Timbaúva	Tanheiro	Pau alazão
Tarumã branco	Catiguá	Licurana
Chá-de-bugre	Caroba	
Pata de vaca	Pitanga	
Sarandi	Cerejeira	
Cocão	Sete capotes	
Embiruçu	Pau d'arco	
Aguai	Camboatá vermelho	
Cambotá branco	Guabijú	
Grandiúva	Canjerana	
Fedegoso		
Rabo de bugio		
Maricá		
Butiá		
Ipê amarelo		
Salgueiro		
Caporoquinha		
Caliandra		

A ciclagem de nutrientes

As plantas, animais e microorganismos se instalam conforme suas adaptações às condições do solo, luz e água de uma área. Desta forma, as plantas ao se fixarem em uma área aproveitam os nutrientes e água disponíveis no solo, absorvem alguns elementos do ar e, à medida que vão perdendo folhas e galhos ou morrendo, vão deixando no solo os nutrientes e elementos que ela incorporou na matéria orgânica de seu corpo e que serão utilizados pelas novas plantas que ali se fixam. Neste processo, são extremamente importantes seres vivos que habitam o solo como bactérias, fungos, minhocas, insetos e outros que também se alimentam dos restos deixados pelas plantas transformando-os em nutrientes mais fáceis de serem utilizados pelas plantas que estão chegando. Portanto, quanto mais vida existir no solo, maior e mais rápida é a ciclagem de nutrientes. Também é importante lembrar que o solo tem diferentes camadas com diferentes nutrientes e, por isso, devemos pensar na forma e tamanho das raízes das plantas que buscam e movimentam estas substâncias.

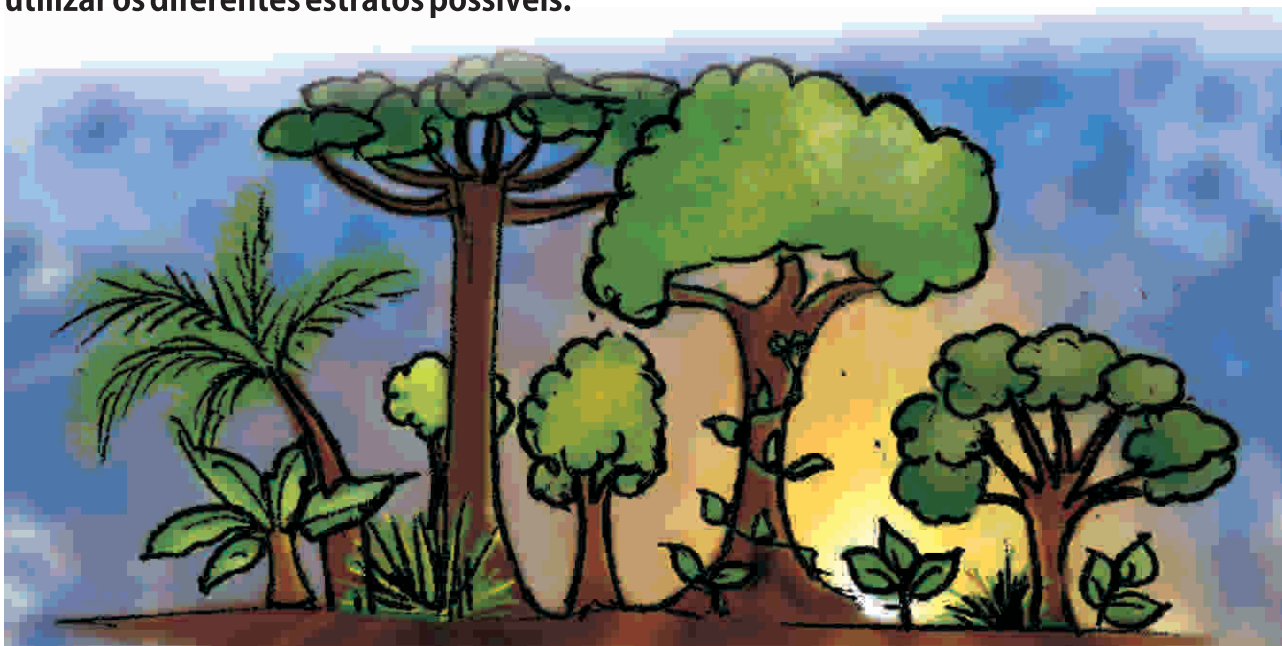


A adaptação das plantas

Existem plantas rastejantes, plantas que se desenvolvem agarrando-se nas outras, plantas em forma de touceira, plantas de tronco duro e outras de caule mole. Tem plantas que perdem as folhas e as que não perdem, plantas com espinhos, plantas que vivem mais na borda e outras que vivem mais no interior da mata, além daquelas plantas que liberam substâncias que impedem outras de crescer. Há plantas que vem bem em solo "pobre" e há plantas que precisam de solo "gordo", e assim por diante. Nas agroflorestas organizamos as plantas conforme suas adaptações de modo a facilitarem o seu desenvolvimento conjunto.

A organização das plantas em estratos

Ao observarmos as plantas no ambiente natural, notamos que há espécies que vivem bem sombreadas embaixo de outras e há aquelas que precisam se sobressair e buscar mais claridade. A altura em que um grupo de plantas se organiza em relação às outras é chamada de estrato. Isto ocorre nas diferentes fases da sucessão vegetal. Quando as plantas não conseguem as condições necessárias de luz tem seu desenvolvimento prejudicado e podem morrer. Assim, nas agroflorestas leva-se isto em consideração para escolher o momento e local de plantio de cada planta, buscando utilizar os diferentes estratos possíveis.

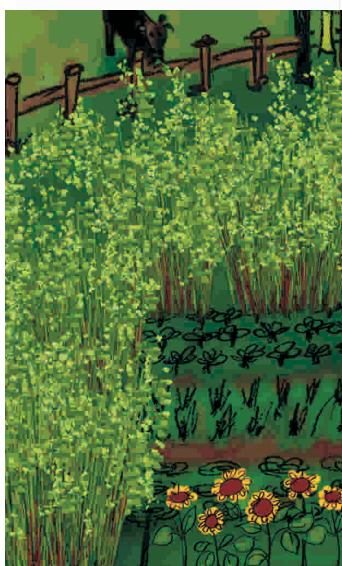


A função das plantas nos sistemas de produção

Nas agroflorestas, além da produção para alimentação da família e comercialização, devemos pensar outras funções que as plantas podem/devem ter, tais como:

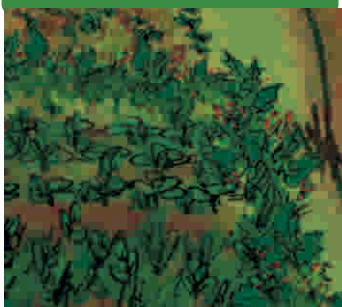
1. adubação verde Nutrem o solo e impedem o desenvolvimento de plantas não desejadas. Procura-se utilizar espécies de crescimento rápido e tolerantes à poda, podendo ser plantas anuais (mucunas, crotalárias, feijão-de-porco, labe-labe, aveias, ervilhaca/avica, centeio, azevem, etc.) ou perenes (capins-elefantes, feijão-guandú, ingás, amoreiras, etc.).

2. quebra-ventos



Impedem a ação danosa dos ventos (quebra das folhas e ressecamento) sobre as culturas de interesse. Cabe também ressaltar a ação sobre doenças e insetos indesejados, servindo como barreiras de entrada. Devemos observar a orientação do vento predominante e/ou que gera mais estragos e colocá-lo perpendicularmente. Os quebra-ventos não podem bloquear totalmente o vento, devendo haver certa passagem por entre as árvores. Sua largura varia conforme a intensidade dos ventos e devem-se formar linhas de plantas em diferentes estratos. Escolha plantas que possuam raízes fortes e certa flexibilidade para que não quebrem e não formem redemoinhos de vento. Ex.: casuarina (*Casuarina equisetum*), bambus, araticuns, aroeiras, vassouras, eucaliptos, cana, capim-elefante, etc..

3. cercas-vivas



Delimitam espaços, impedem a passagem de pessoas e animais e auxiliam no controle de pragas de insetos, além de evitar o cruzamento com outras plantas indesejadas e atuar como quebra-ventos. Conforme cada caso e interesse, opta-se por plantas com espinhos (amora e framboesa silvestres, sucará, maricá, tucum, abacaxi/ananás e outras bromélias, etc.), que se desenvolvam e reproduzam rápido (hibiscos, etc.) e que produzam substâncias repelentes (avelós, nim, etc.).

4. mourões vivos

Servem de apoio para cercas e como tutores para erguer videiras, maracujás, etc.. Utiliza-se espécies de tronco firme e bem enraizadas, capazes de tolerar podas drásticas (quando é cortada toda ou boa parte da copa). Ex.: canjerana, plátano, etc..

5. aceiros vivos

São faixas de plantas que tem a função de proteger uma área contra a ação do fogo. Opta-se por árvores ou arbustos que se mantenham com folhas verdes durante o ano todo.

6. Faixas de vegetação permanentes para o controle de erosão Consórcio de plantas que se estabelecem impedindo a perda de solo e diminuem a velocidade de escoamento da água. É importante utilizarmos plantas rasteiras e de raiz superficial como as gramas e capins, bem como árvores de copa mais alta e raiz profunda.

Dê preferência, as espécies escolhidas devem ter uma função no sistema produtivo (adubação verde, quebra ventos, etc.) e um uso doméstico ou comercial, como por exemplo: produção de frutas e outros alimentos, lenha, madeira, fibras ou outro.

A influência do relevo

Uma determinada área pode ser plana ou cheia de declives ou, ainda, na encosta de um morro, etc.. A forma que esta área apresenta é chamada de relevo.



Observamos o relevo para organizar as plantas de acordo com suas adaptações, obtendo a melhor insolação e impedindo que haja perda de solo e nutrientes com as chuvas, bem como o excesso de umidade. Também se deve considerar a forma do relevo para facilitar as técnicas de manejo (poda, capina, colheitas, etc.) e a melhor distribuição da água que “corre” no solo.

A influência do clima

É muito importante conhecer o clima de cada região e sua variação ao longo do ano para escolhermos as espécies que serão utilizadas. Certas espécies necessitam de uma maior quantidade de calor ou de frio durante o ano para que possam produzir, bem como algumas não toleram excessos de umidade ou estiagem. Informe-se sobre as adaptações das plantas que irão integrar a sua agrofloresta e suas relações com o clima.

O equilíbrio ecológico

Em geral, os ambientes naturais apresentam um equilíbrio entre as espécies de plantas, animais e demais seres vivos, cada uma controlando e regulando a existência da outra, em número de indivíduos e área de abrangência.

Por exemplo: determinadas plantas servem de alimentos para as lagartas. Estas lagartas serão alimento de alguns pássaros que, por sua vez, serão alimento de animais como a jaguatirica ou cobras. Ao morrerem, seus restos irão para o solo e serão atacados por bactérias e fungos que, após se alimentarem, disponibilizam nutrientes mais simples no solo que serão aproveitados pelas plantas e assim seguindo o ciclo. Estas relações entre os seres vivos chamam-se cadeia ou teia alimentar.

Quando se interfere com alguma espécie da cadeia alimentar pode-se estar gerando um desequilíbrio. Ex.: ao fazermos um monocultivo de milho oferecemos uma maior quantidade de alimento para pragas como as lagartas, que começam a se multiplicar. Caso não haja pássaros para se alimentar das lagartas, maior ainda será o ataque à plantação. Quando isto acontece, em geral, o agricultor utiliza maior quantidade de agrotóxicos. Este veneno não elimina todas as lagartas, mas mata apenas as fracas e mantém vivas aquelas que tem resistência ao agrotóxico. Sendo assim, na próxima safra as lagartas que atacarão a lavoura serão de um “tipo” (uma linhagem) mais resistente ao produto que vinha sendo utilizado, gerando um desequilíbrio maior ainda.

Portanto, devemos observar o equilíbrio ecológico de espécies ao planejarmos nossas agroflorestas, lavouras, propriedades e a localidade/região como um todo.

Pense em espécies que tenham pelo menos uma função (adubação verde, quebra ventos,...) e pelo menos um uso (produção de fruta, lenha, madeira,...).

Exemplos de experiências agroflorestais

Bananal enriquecido

Os bananais são sistemas adotados por muitas famílias do litoral norte do RS, principalmente nas encostas da Serra Geral voltadas para as lagoas e o mar. Estes bananais tem grande potencial para Implantação de sistemas agroflorestais, uma vez que já apresentam bom sombreamento o que permite a inserção de espécies de estágios secundários ou clímax de sucessão vegetal como as apresentadas na tabela. Nas áreas em que estão sendo recém implantados os bananais é recomendado o cultivo de culturas anuais como milho e feijão na entrelinha da banana.

Espécie a ser implantada	Distância das Bananeiras	Distância entre si	Manejes recomendados
Palmeira Juçara	Pode ser plantado junto com a muda de banana e/ou 1,5 m	3 m	Plantio quando houver sombreamento constante até dois anos.
Café	8 m	8 m	Plantio na implantação do bananal. Manter o pé coberto com palha.
Cedro	10 m	10 m	implantação quando bananal estiver estabelecido.
Mamão	8 m	8 m	Implantação no início do sistema. Manter o pé coberto com palha.
Abacaxi	Nas bordas ensolaradas	0,5 m	Manter o pé coberto com palha.
Ingá	0,5 m	3 m	Plantio de sementes ou mudas na implantação do sistema. Manter porte baixo através de podas sucessivas.

Obs.: Conduzir o bananal de modo que as plantas não se sobreponham sobre as demais espécies.

Pomar de Citrus enriquecido

Nos pomares de citrus (laranja, bergamota, lima e limão) é preciso que se observe bem a disposição do sol, uma vez que são culturas que exigem insolação e uma boa circulação de ar para que não hajam doenças causadas por fungos e bactérias. Assim, é preciso cuidado com a posição e distância que serão colocadas as mudas, como palmeira juçara, canjerana, etc.

Espécie a ser implantada	Distância dos citrus	Distância entre si	Manejos recomendados
Palmeira Juçara	1,5 m Obs: Podem ser plantadas até duas mudas por berço.	3 m	Cobrir com palha o pé da muda evitando as plantas indesejadas e garantindo a umidade.
Abacaxi	Nas bordas ensolaradas	0,5 m	Manter palha cobrindo o solo

Se o solo estiver muito degradado pelo uso excessivo de herbicida e exposto ao sol e a chuva é indicado o plantio de espécies para produção de matéria orgânica. Os capins que não se alastram podem ser uma boa opção. Além da juçara podem ser utilizadas outras espécies arbóreas para produção de madeira e outros frutos. Preferencialmente podem ser usadas árvores que perdem as folhas no inverno. Do contrário o manejo exigirá poda do estrato superior nos períodos de pré-floração e maturação dos frutos.

Eucalipto enriquecido

Os plantios de eucalipto, por serem feitos em áreas abertas e durante longo período até o corte definitivo, podem incluir grande variedade de estágios nas agroflorestas, desde cultivos anuais (milho, feijão, etc.), samabaia-preta, palmeira juçara e outras conforme o espaçamento entre as linhas de eucalipto e a orientação do terreno e sua insolação.

Faixas ou aleiras agrofloretais

Organizadas com diferentes espécies de interesse em variadas estruturas e dimensões, conforme cada situação. O plantio de faixas agrofloretais é uma alternativa para áreas que necessitem de um maior isolamento (evitando cruzamentos de espécies), proteção dos ventos (quebra-ventos) ou evitar danos causados pela água em encostas (quando plantadas em curva de nível) ou próximas a rios e outros cursos d'água. Também atuam como corredores ecológicos permitindo que os animais e plantas nativas possam se deslocar entre as áreas de matas existentes. Ex. Em uma encosta com certo declive, cultiva-se aleiras em curva de nível a cada 10m de área mais aberta e onde serão cultivadas roças anuais. Estas aleiras são cultivadas com espécies visando madeira (sobragi, cedros, araucárias, etc.), frutíferas nativas (araticum, guabiroba, gerivá, jabuticaba, palmeira juçara, etc.) e árvores de poda (ingás, amoreiras, ...).

Capoeiras enriquecidas

Podemos aproveitar as capoeiras que já estão instaladas para fazermos plantios de mudas ou sementes. A escolha das espécies, bem como, se o plantio terá que ser de mudas ou sementes vai variar conforme o estágio de crescimento da capoeira. Nestas áreas efetua-se o chamado PLANTIO SEM QUEIMA:

- Antes de realizar a poda é necessário que se faça o plantio das sementes.
- Deixamos algumas plantas que sejam interessantes para o sistema e as demais serão podadas para formarem uma cobertura do solo capaz de adubar e impedir que plantas indesejadas se desenvolvam.
- É muito importante a forma como serão podadas estas plantas e como iremos organizar este material cortado. Os galhos maiores devem ser cortados e colocados em faixas junto ao solo numa posição que impeçam a perda de solo e que auxiliem na formação de patamares, no caso das encostas, para então serem cobertos com as folhas e galhos menores.

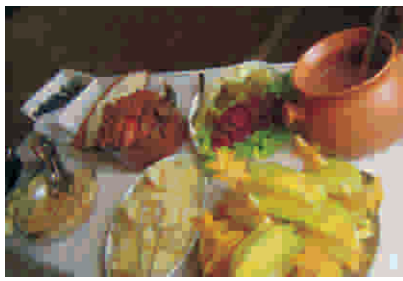
Lembre-se do método da roçada planejada já citado antes: galhos grossos, galhos finos e folhas.

- Isto, além dos benefícios já citados e da estruturação da área, facilitará a decomposição (apodrecimento) destes galhos maiores, contribuindo para adubação da área e impedindo que atrapalhem o manejo dos outros espaços.

Produtos das Agroflorestas

A diversidade obtida nos sistemas agrofloretais permite que o agricultor desenvolva uma série de produtos garantindo uma maior independência na comercialização, bem como a segurança alimentar da família.

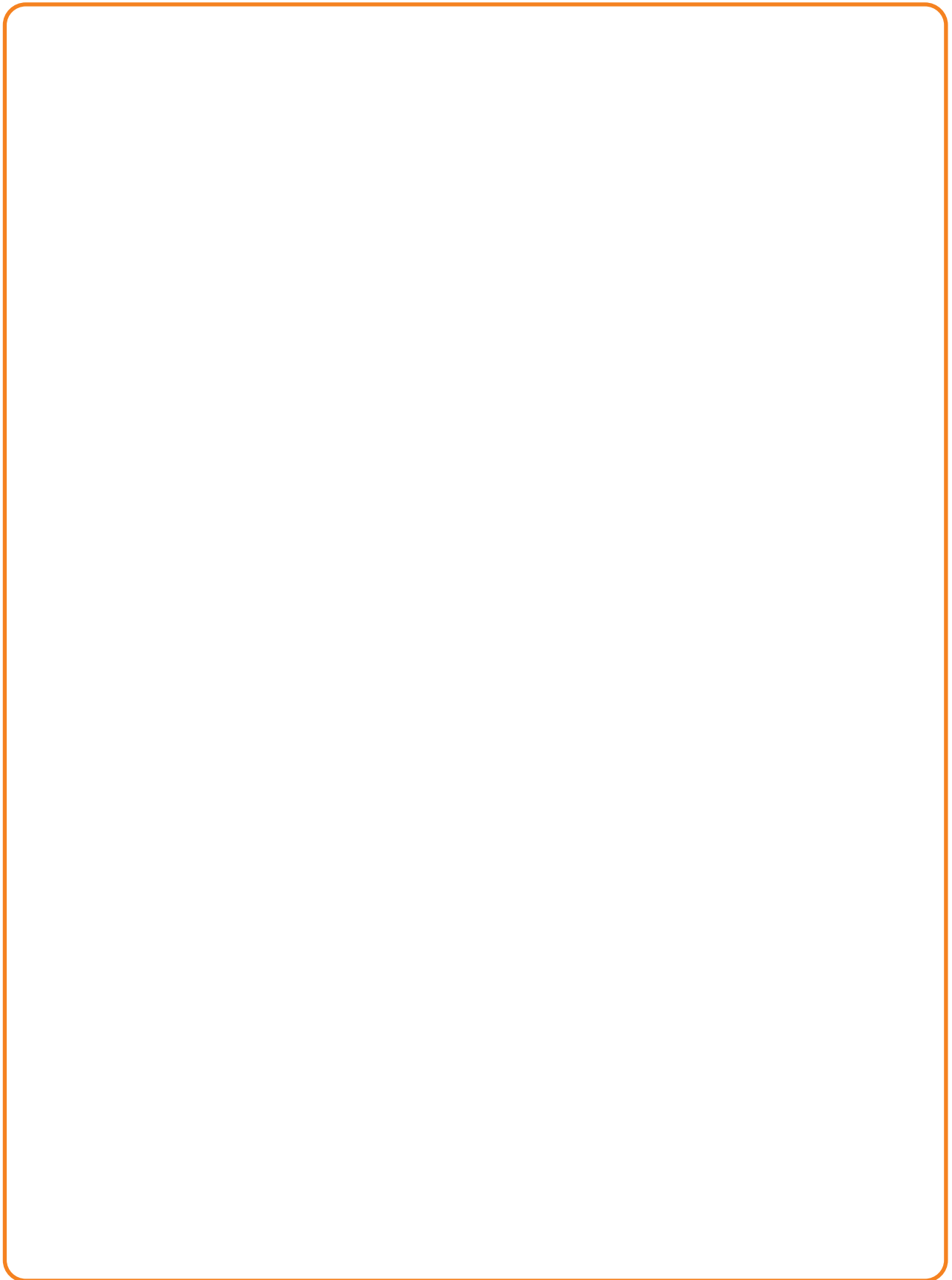
Para garantir um melhor uso do que é produzido nas agroflorestas é importante buscar o processamento dos alimentos para que estes possam ser armazenados por mais tempo e possamos agregar um valor maior aos produtos.



Lista de espécies

Nome popular:	Nome científico:	Nome popular:	Nome científico:
Abacaxi, ananás	<i>Ananas spp</i>	Feijão labe-labe	<i>Dolichos lablab</i>
Aguai	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	Framboesa silvestres	<i>Rubus spp</i>
Amoreiras	<i>Morus nigra</i>	Gerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>
Araticuns	<i>Rollinia maritima/R.silvatica</i>	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>
Araucárias	<i>Araucaria angustifolia</i>	Grandiúva	<i>Trema mycrantha</i>
Aroeiras	<i>Lithea brasiliensis (brava), Schinus molle (mole), Schinus terebinthifolius (vermelha)</i>	Guabijú	<i>Myrcianthes Pungens ou Eugenia guabiju</i>
Aveias	<i>Avena spp</i>	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa, Campomanesia rhombea</i>
Avelós	<i>Euphorbia tirucalli</i>	Hibiscos	<i>Hibiscus spp</i>
Azevem	<i>Lolium perenne</i>	Ingás	<i>Inga spp</i>
Bambus	<i>Bambusa spp, Phillostachis spp, Dendrocalamus spp</i>	Ipê amarelo	<i>Tabebuia chrysostricha</i>
Butiá	<i>Butia spp</i>	Jaboticaba	<i>Myrciaria jaboticaba</i>
Café	<i>Coffea arábica</i>	Licurana	<i>Hyeronima alchorneoides</i>
Caliandra	<i>Calliandra spp</i>	Louro	<i>Cordia trichotoma</i>
Camboatá branco	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Mamão	<i>Carica spp</i>
Camboatá vermelho	<i>Cupania vernalis</i>	Maricá	<i>Mimosa bimucronata</i>
Canjerana	<i>Cabralea canjerana</i>	Milho	<i>Mays spp</i>
Capins-elefantes	<i>Pennisetum spp</i>	Mucunas	<i>Mucuna spp</i>
Caporoquinha	<i>Myrsine coreacea</i>	Mulungus	<i>Erythrina velutina</i>
Caroba	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	Nim	<i>Azadirachta indica</i>
Carquejinas	<i>Baccharis spp</i>	Palmeira juçara	<i>Euterpe edulis</i>
Casuarina	<i>Casuarina equisetum</i>	Pata de vaca	<i>Bauhinia forficata</i>
Catiguá	<i>Trichilia catigua</i>	Pau alazão	<i>Eugenia multicostata</i>
Cedro	<i>Cedrella fissilis</i>	Pau d'arco	<i>Tabebuia serratifolia</i>
Centeio	<i>Secale cereale</i>	Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>
Cerejeira	<i>Eugenia involucrata</i>	Plátanos	<i>Platanus occidentalis</i>
Chá-de-bugre	<i>Casearia sylvestris</i>	Rabo de bugio	<i>Dalbergia frutescens</i>
Cocão	<i>Erythroxylum deciduum</i>	Salgueiro	<i>Salix spp</i>
Cotia	<i>Esenbeckia grandiflora</i>	Samambaia-preta	<i>Rumhora adiantiformis</i>
Crotalárias	<i>Crotalaria spectabilis/ C. juncea</i>	Sarandi	<i>Sebastiana spp</i>
Ervilhaca/avica	<i>Vicia sativa</i>	Sete capotes	<i>Campomanesia guazumifolia</i>
Eucaliptos	<i>Eucalyptus spp</i>	Sobragi	<i>Columbrina guandulosa</i>
Embiruçu	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Sucará	<i>Dasyphyllum spinescens</i>
Fedegoso	<i>Cassia occidentalis, Senna spp</i>	Tanheiro	<i>Alchornea Triplinervia</i>
Feijão	<i>Phaseolus spp</i>	Tarumã branco	<i>Cythrarexillum myrianthum</i>
Feijão-de-porco	<i>Canavalia ensiformis</i>	Timbaúva	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
Feijão-guandú	<i>Cajanus cajan</i>	Tucum	<i>Bactris setosa</i>
		Vassouras	<i>Dodonaea viscosa (vermelha), Piptocarpha angustifolia (branca), Vernonia discolor (preta)</i>

Agora faça novamente um esquema da sua propriedade planejando a implantação de agroflorestas e indicando espécies que poderiam ser usadas em cada caso.



Bibliografia e Sugestões de Leitura

Agricultura familiar camponesa na construção do futuro. Fonte: Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009. Páginas: 168 p.

PAULUS, G. (Coord.), Agroecologia Aplicada: Práticas e Métodos para uma Agricultura de Base Ecológica. Porto Alegre: EMATER/RS, 2000. 86 p.

ANAMA, Projeto Recuperação do Rio Maquiné. Boletim Informativo 03. Maquiné. 2010.

BRASIL. Porto Alegre: Edições dos Autores, 1993. 355p.

CLARO, S.A. Referências tecnológicas para a agricultura familiar ecológica. A experiência da região centro-serra do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EMATER/RS - ASCAR. 2001. 250p.

GRAEFF, A. A.; MARTINS, G.; ZWETSCH, L. TREVISAM, M. Assentamento Conquista da Luta: Apostila com conteúdos dos encontros realizados na Estação Experimental Agronômica-UFRS e no Assentamento em Itacurubi. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Faculdade de Agronomia, 2006.

LISSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da Universidade – UFRGS, 2000.

MAY, P.H.; TROVATTO, C.M.M (Coord.). Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica. Ministério do Desenvolvimento Agrário, Brasília, 2008. 196 p.

NETO, J. F. Manual de horticultura ecológica: guia de auto-suficiência em pequenos espaços. São Paulo: Nobel, 1995.

REIJNTJES, C. HAVERKORT, B. WATERS-BAYER, A. Agricultura para o Futuro: Uma introdução à agricultura sustentável de baixo uso de insumos externos, 2ª ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1999.

BARBER, R., Manejo de suelos y cultivos en zonas de ladera de America Central. Roma. Boletín de Suelos de la FAO. n. 76. 1999.

PINHEIRO, S., BARRETO, S. B. “MB-4” agricultura sustentável trofobiose e biofertilizantes. Local: Fundação Juquira Candiru, MIBASA, 2000. 273p.

PINHEIRO, S.; NASR, N. Y.; LUZ, D. A agricultura ecológica e a máfia dos agrotóxicos no Brasil. Porto Alegre, 1993. 355p.

VIVAN, J. L. Pomar ou floresta: princípios para manejo de agroecossistemas.. 2ª Edição, AS-PTA, Rio de Janeiro. 1995. 96p.

VIVAN, J.L. Agricultura e florestas: princípios de uma interação vital. Guaíba: Agropecuária. 1998. 207p.

VOGTMANN, H., WAGNER, R. Agricultura Ecológica: teoria & prática. Porto Alegre: Mercado Aberto. 1987. 168.

Sites para consulta:

<http://www6.ufrgs.br/fitoecologia/lorars/index.php>

<http://www.rebraf.org.br/>

<http://www.redejucara.org.br/site/>

<http://www.ecovida.org.br/>

<http://www.agroecologia.org.br/>

<http://www.centroecologico.org.br/>

<http://www.capa.org.br/site/content/home/index.php>

<http://cetap.org.br/>

<http://www.ufrgs.br/desma/>

<http://oextensionista.blogspot.com>

<http://www.mda.gov.br/portal/>

<http://www.mma.gov.br/sitio/>

<http://www.sema.rs.gov.br/>

<https://www.fao.org.br/>

Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm

Lei e Decreto que regulamentam a produção orgânica
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.831.htm
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm



Realização:

Patrocínio:

