

**CONVÊNIO SEED/SEAB/EMATER/ARCAFAR  
FORMAÇÃO DE AGENTES DE DESENVOLVIMENTO**

# **CURSO DE AGROECOLOGIA**

## **Módulo 2**

NOME: \_\_\_\_\_

Curitiba, agosto de 2013.

**Elaboração:**

ORLANDO ASSIS<sup>1</sup>  
PAULO HENRIQUE LIZARELLI<sup>2</sup>  
RENATO DA SILVEIRA KRIECK<sup>3</sup>

**Revisão:**

MIRIAM FUCKNER<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> Biólogo da EMATER

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo da EMATER

<sup>3</sup> Técnico Agrícola da EMATER

<sup>4</sup> Assistente Social da EMATER

# **TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA DE SISTEMAS: QUEREMOS IR PARA ONDE?**

## **INTRODUÇÃO AO MÓDULO 2**

Bem, agora que já entendemos melhor porque a ‘Revolução Verde’ e a ‘Industrialização da Agricultura’, com a massificação dos meios e processos de produção trouxeram tantos problemas e dependências e, tendo visto, que este modelo de produtivismo e consumismo encaminhado até agora não serve ao desenvolvimento rural sustentável, em base ética e solidária para os Agricultores Familiares, pudemos apreender um pouco mais sobre os conceitos e princípios da sustentabilidade.

Dialogamos sobre pensamento e sistemas complexos, como os agroecossistemas com suas infindáveis correlações e conexões, discutindo e exemplificando sobre os métodos da abordagem sistêmica com enfoque holístico, para estudarmos e planejarmos conjuntamente com a família dos agricultores, quais intervenções são as mais adequadas a cada organismo agrícola, seus subsistemas produtivos e os de autoconsumo.

Com base nestes conceitos do Módulo 1, vamos avançar construindo mais conhecimentos e princípios, a fim de podermos apoiar nas mudanças de bases ecológicas desejadas e, realizando verdadeiras transformações nas nossas *mentes e metas*, visando integralidade e sustentabilidade nos projetos, tanto das famílias moradoras quanto das pessoas que atuam no meio rural e pequenos municípios, e promovendo o bem viver.

Para isto, neste Módulo 2 iremos conceituar sobre a transição agroecológica e a conversão de sistemas convencionais para sistemas orgânicos em bases mais sustentáveis e ecológicas, recomendar os passos a seguir nesta ‘caminhada’, com os principais métodos, processos e práticas agroecológicas, promotores da vitalidade para o reequilíbrio e ‘saúde’ dos solos e dos agroecossistemas da Agricultura Familiar; as práticas ecológicas mais utilizadas no manejo e controle de: insetos-praga, doenças e plantas espontâneas, dos principais sistemas agroecológicos de produção vegetal do Paraná.

## O QUE É TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA DE SISTEMAS?



**INPUTS** palavra do inglês que significa: **Entrada**  
Neste caso, os produtos agroindustriais que são adquiridos pelo agricultor para a produção agropecuária.

A transição pode ser entendida como um **processo gradual e multilinear de mudança, que ocorre através do tempo**, nas formas de manejo dos agros ecossistemas que, na agricultura, tem como meta a passagem de um modelo convencional ou agroquímico de produção (que pode ser mais ou menos intensivo no uso de '**inputs**' industriais), a estilos de agriculturas que incorporem princípios e tecnologias de base ecológica.

Essa ideia de mudança se refere a um processo de evolução contínuo e crescente no tempo, sem ter um momento final determinado. Porém, por se tratar de um processo social, isto é, por depender da intervenção humana, a transição agroecológica implica não somente na busca de uma maior racionalização econômico-produtiva, com base nas especificidades biofísicas de cada agroecossistema, mas também uma **mudança nas atitudes e valores dos atores sociais** em relação ao manejo e conservação dos recursos naturais (CAPORAL e COSTABEBER, 2010).

O conceito de Transição é fundamental, pois segundo o enfoque agroecológico, não se trata de implementar uma nova revolução, tampouco de adotar modelos de conversão parciais e/ou pontuais que busquem apenas às vantagens econômicas dos 'bônus' dos preços maiores dos produtos orgânicos, geralmente obtidos nas comercializações atuais.

O que se busca é um processo de transição, de construção de tipos, de formas de agriculturas mais sustentáveis. Vejam bem, não estamos afirmando aqui que não queremos obter bons lucros com nossos produtos, mas obtê-los melhorando os sistemas produtivos com o tempo, avançando rumo à sustentabilidade e ganhando também mais autonomia e conhecimentos para melhorar a produção, a renda e a satisfação no trabalho e nas relações sociais e comerciais.

## **COMO EU COMEÇO A MUDAR PARA SISTEMAS AGROECOLÓGICOS?**

Esta é a pergunta mais comum dos agricultores quando pensam em iniciar um processo de transformação de sua propriedade para sistemas mais ecológicos. Respondê-la não é tarefa simples, pois uma das características da produção orgânica em bases agroecológicas é não ter pacotes prontos para adoção, sendo que cada propriedade e cada agricultor têm um caminho próprio para a mudança. Este caminho varia de acordo com as condições específicas de cada agricultor, do seu nível de utilização de insumos modernos, das condições de investimento, das condições do mercado local e da disponibilidade de conhecimentos e de assistência técnica. Em áreas mais degradadas (Figura 1), o trabalho é mais lento e difícil que em áreas mais produtivas e ainda ecologicamente equilibradas.



Foto: Alberto Feiden

**Figura 1. Recuperação de pastagem degradada com preparo convencional do solo, Miranda, MS.**

Embora de maneira geral se fale em “transição agroecológica” para o processo de mudanças no sistema de produção, algumas pessoas preferem o termo “conversão” em lugar de “transição”, porque o termo reforça a questão da necessidade de mudança de mentalidade, uma verdadeira conversão, no sentido das ideias e concepções e, conseqüentemente da forma de fazer agricultura.

Neste enfoque agroecológico adotado na transição, as pessoas envolvidas tem que ampliar a visão:

- Deixar de pensar apenas na próxima cultura para pensar no futuro, no longo prazo; pensar enquanto agroecossistema em vez de uma única cultura;

- Pensar em produtividade ótima do sistema de produção em vez de produtividade máxima da monocultura;
- Deixar de pensar em altas produtividades a qualquer custo, para pensar em produtividades ótimas com rentabilidade satisfatória;
- Pensar em rentabilidade em longo prazo em vez de lucro máximo imediato;
- Observar, compreender e imitar os processos biológicos naturais próprios de cada agroecossistema em vez de generalizar práticas de manejo em todos os ambientes.



Como hoje existe um sistema de produção orgânico legalmente definido, muitos agricultores procuram atender às exigências mínimas da legislação para conseguir certificar seus produtos como orgânicos, sem se preocupar muito com a sustentabilidade do sistema, o que alguns autores chamam de **“Agricultura Orgânica de Substituição de Insumos”**. Mas quando se fala em transição agroecológica, é preciso ir muito além da simples substituição de insumos, adotando princípios agroecológicos, tais como:

- a) proteção do solo utilizando práticas de manejo que mantenham a cobertura permanente do solo;
- b) manejo da fertilidade do solo, promovendo a construção da fertilidade do solo em longo prazo;
- c) promoção da biodiversidade funcional, em que as espécies utilizadas no agroecossistema desempenham, por exemplo, funções de ciclagem de nutrientes e equilíbrio dos organismos.

No contexto das estratégias de mudanças, os pioneiros da agricultura orgânica faziam a conversão radical e imediata da propriedade como um todo, do sistema convencional para o sistema orgânico. De uma hora para outra deixavam de usar os insumos convencionais para usar só os insumos permitidos. Esta estratégia tem a desvantagem da redução imediata da rentabilidade dos sistemas de produção, devido tanto ao seu desequilíbrio ecológico quanto da falta de experiência do agricultor com o novo método, cometendo equívocos.

Então, tem sido adotada a estratégia de converter de forma radical apenas parte da propriedade e manter o restante produzindo no sistema convencional.

Quando a primeira parte já está convertida e consolidada, passa-se para uma segunda parte e assim por diante até ter toda a propriedade convertida.

Embora tenha a mesma desvantagem da estratégia anterior, a perda de produtividade e de produção atinge apenas a parte da propriedade que está em conversão, e só se passa a converter a parte seguinte quando o sistema já está recuperado na parte anterior. Estas duas formas de conversão só se justificam quando há uma perspectiva concreta e segura de se colocar o produto como certificado orgânico e uma garantia de sobre preço, o que na maioria das vezes não ocorre.

Uma estratégia mais segura e menos sujeita a perdas é a conversão lenta e gradual da propriedade, adotando práticas agroecológicas passo a passo, sem se preocupar com a certificação orgânica. Embora tenha a desvantagem de ser mais demorada, permite ao agricultor ir dominando as tecnologias e avançando no processo à medida que se sente seguro em adotar processos mais complexos.

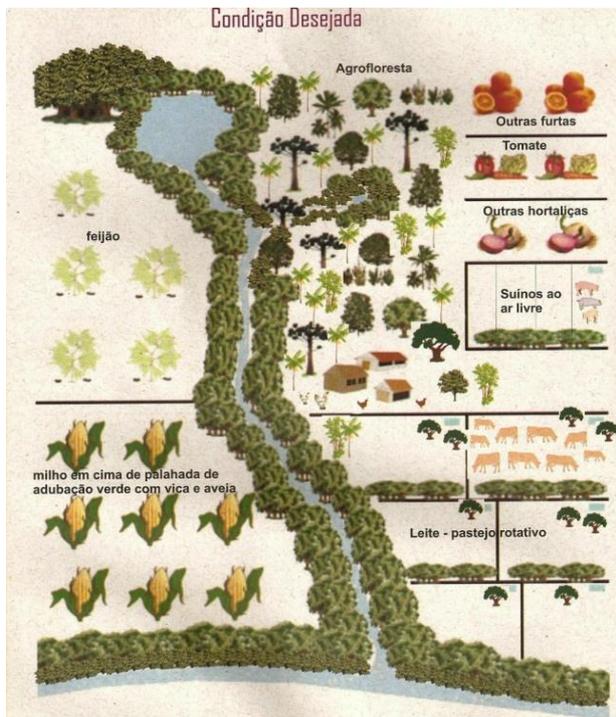


Outra desvantagem é que não terá acesso tão rápido ao mercado certificado, sendo que neste processo a vantagem não está no sobre preço do produto, mas sim na redução dos custos de produção bem como na melhoria da qualidade de vida do agricultor.

Para melhor entendimento da forma de transição lenta e gradual, apenas de forma didática, ela é subdividida em alguns estágios no sentido do aumento da complexidade do sistema. Estes estágios não necessariamente precisam ser dados na ordem em que são apresentados, pois dependendo da propriedade e do agricultor, podem ser executadas várias ações de estágios diferentes, ao mesmo tempo, ou se começar por etapas mais avançadas.

**Podem-se classificar os níveis de transição agroecológica em:**

1. Incremento da eficiência das práticas convencionais para reduzir o consumo de 'inputs';
2. Substituição de insumos e práticas convencionais por "alternativas";
3. Redesenho de agros ecossistemas para que funcionem com base em um novo conjunto de processos ecológicos e sociais (GLIESSMAN, 2000).



Que o agricultor familiar é chamado de artista eu já sabia...  
...mas tem que desenhar também?

Figura 2. Caderno Téc. nº 06. Projeto Iguatu.  
(Arl, Valdemar)

**O DESENHO DE AGROS ECOSSISTEMAS** está baseado na aplicação dos seguintes princípios ecológicos:

- a) aumentar o reciclado de biomassa e otimizar a disponibilidade e o fluxo balanceado de nutrientes;
- b) assegurar condições do solo favoráveis para o crescimento das plantas, com o manejo da matéria orgânica, aumentando a atividade biótica do solo;
- c) minimizar as perdas devidas a fluxos de radiação solar, ar e água mediante o manejo do microclima, colheita de água e o manejo de solo por meio do aumento na cobertura;
- d) diversificar específica e geneticamente o agro ecossistema no tempo e no espaço;
- e) aumentar as interações biológicas e os sinergismos entre os componentes da biodiversidade, promovendo processos e serviços ecológicos-chave. (REIJNTJES: 1992).

Apesar dos aspectos da transição agroecológica focar nos agros ecossistemas produtivos, não podemos esquecer a amplitude e universos de temas que a Agroecologia pode abranger e permear transversalmente, como ilustramos na espiral da Figura 3.



**Figura 3. Representação de aspectos multisetoriais da Agroecologia**

### *NO QUE CONSISTE A CONVERSÃO DE SISTEMAS, ENTÃO?*

É o processo iniciado em um determinado “Ponto de Partida” durante a transição agroecológica de um sistema, a partir da decisão dos atores sociais envolvidos com a produção naquele organismo agrícola, comumente chamado pelos agentes de assistência técnica e extensão rural de ‘Marco Zero’ da conversão. Exige-se a partir deste Marco Zero, a elaboração de um diagnóstico que subsidie um planejamento, o **Plano de Manejo Orgânico** com enfoque agroecológico, destinando ao “Ponto de Chegada” da conversão.

Na prática, sob o aspecto comercial, o ponto de chegada ocorre quando a propriedade cumpriu as normas, prazos e procedimentos estipulados pelas certificadoras e a legislação da produção orgânica em vigor. É o momento em que o sistema de produção alvo da conversão ou a propriedade inteira está apto a receber o registro de certificação, o selo orgânico, se assim os agricultores desejarem ou necessitarem. A duração deste processo depende de vários fatores, como os anseios, potencialidades, relações e limitações daqueles que estão promovendo a conversão.

## Resuminho:

**O processo de mudança do manejo de produção convencional para sistemas produtivos manejados em bases ecológicas, realizando as exigências dos protocolos legais para receber o certificado e selo de produção orgânica, tem sido chamado de Conversão de Sistemas.**

Essa mudança tem aspectos educativos, ecológicos e legais, denominados como normas da produção orgânica. Entre o ponto de partida e o de chegada desse processo, existe um caminho que pode ser percorrido mais rápido e com menos problemas, ou mais demorado e complicado, dependendo da gestão e escolhas das ações a serem implantadas. Em agros ecossistemas, para facilitar os procedimentos e encurtar os ‘caminhos’, é primordial um plano de mudanças, o **Plano de Manejo** da Conversão, com o conhecimento prévio dos envolvidos a respeito dos **aspectos gerais** dessa fase. E por falar nisto, neste ponto da leitura, pegue o seu Caderno do Plano de Manejo (MAPA, 2011) e releia as páginas 11,13 e 14.

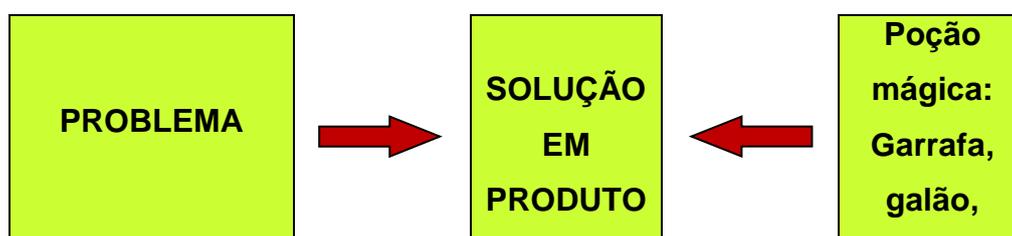
A seguir destacamos os principais aspectos a serem considerados pelos gestores da Conversão de Sistemas.

### *ASPECTOS EDUCATIVOS*

Sem dúvida, o ponto mais importante no período de conversão são as decisões dos agricultores, pois isso exige frequentemente, mudança de mentalidade desses e de quem os assiste. Essa **etapa educacional** objetiva o conhecimento dos conceitos, princípios básicos e as principais práticas agroecológicas para poderem lidar com os problemas próprios da fase inicial da conversão.

As soluções aos problemas e dificuldades apresentam-se muito mais pelo domínio e uso dos **processos e práticas ecológicas** do que pelo simples e “mágico” uso dos produtos e insumos comprados. Disto originam-se duas formas de pensamentos e ações distintos sobre os problemas da produção:

#### 1) Na agricultura convencional:



Contudo, em sistemas produtivos 'vivos' os problemas não são resolvidos em suas causas originais, porque nestes existem relações e conexões complexas, com:

- várias causas;
- varias consequências;
- varias soluções.

## 2) Na agricultura orgânica:



Exemplos de processos:

- rotação de culturas e adubação verde;
- plantio direto sem uso de herbicidas;
- cobertura morta e compostagem.

O agricultor precisa (re)aprender um grande número de assuntos e começar a praticá-los durante a conversão e ir incorporando, na medida de seu aprendizado e das suas economias, algumas modificações importantes por safra. Na fase de conversão é necessária muita observação a campo, vivências, trocas de experiências e aprendizado constante, tanto por parte dos agentes apoiadores desse processo, como dos agricultores envolvidos.

As metodologias participativas tais como o treino-visita (Figura 4), excursões e participações em eventos e fóruns que englobem a agroecologia, tem se mostrado importantes para a educação agroecológica e o atingimento dos objetivos traçados.

**Sabia que:**  
***Além de artista, os agricultores agroecologistas***  
***se transformam também ...***  
***...alunos e professores ao mesmo tempo!***



Fotos de Roni Rossi

**Figura 4. Treino visita realizado com técnicos, estudantes e agricultores familiares na propriedade do Sr. Lauro Witmam, agroecologista em Mandaguari-PR.**

### ***ASPECTOS ECOLÓGICOS***

Dentre os aspectos ecológicos, destacam-se no redesenho dos agros ecossistemas:

1) O equilíbrio das populações de insetos, que ocorre na maioria dos casos, em questão de **meses**. Outros aspectos biológicos importantes para esse equilíbrio são: aumento da diversidade da propriedade; as adubações equilibradas; os preparados a base de produtos vegetais e minerais.

2) Para a recuperação e equilíbrio da fertilidade do solo, estima-se um período maior, medido em **anos**, e muito dependente das práticas e manejo adotados. Os processos que mais ajudam nessa recuperação são: as correções e adubações do solo; o aumento da produção e uso das palhadas (incremento de biomassa que é o 'combustível' dos sistemas naturais); a rotação de culturas; adubações verdes; manejo do mato; etc..

### ***ASPECTOS NORMATIVOS E LEGAIS***

Os cultivos e comercialização dos produtos orgânicos no Brasil foram aprovadas pela Lei 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Sua regulamentação, no entanto, ocorreu apenas em 27 de dezembro de 2007 com a publicação do Decreto Nº 6.323. Há ainda outros dispositivos legais já regulamentados, detalhando os insumos permitidos e os proibidos, além de especificidades para cada atividade e processamento de produtos orgânicos ou do extrativismo sustentável.

A Legislação completa pode ser acessada no site do MAPA:

<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos>

Observa-se também que quanto mais local, regional e direta for a comercialização do produto, mais autossustentável será o empreendimento. Procure conhecer mais sobre as práticas de comercialização em circuitos curtos entre a produção e comercialização.

Mesmo que o comércio que se tenha em vista não exija a certificação, a produção orgânica oriunda de sistemas agroecológicos deve ser manejada conforme procedimentos e as normas da legislação vigente.

### ***ASPECTOS DE PRODUTIVIDADE***

A queda de produtividade durante a conversão não tem sido regra geral. Quando a produtividade cai, na maioria das vezes a causa está mais associada às falhas de aprendizado do que à limitação de natureza biológica. Existem exemplos de projetos com agricultores pobres, em regiões marginais, onde acontecem ganhos no rendimento das culturas, já durante a conversão, por causa da aplicação das práticas agroecológicas.

Por outro lado, em sistemas intensivos no uso de químicos, com rendimento muito elevado, pode-se esperar uma baixa na produtividade, porque não estão sendo contabilizados aí os custos ecológicos, sociais (principalmente relacionados à saúde dos agricultores e consumidores), e financeiros de longo prazo. A sustentabilidade, nesse caso, não é levada em consideração.

### ***PASSOS PARA A CONVERSÃO***

**1) Diagnóstico da propriedade:** etapa de aprofundamento no conhecimento da realidade atual.

Como já foi discutido no Curso de DRP e no Módulo 1 deste curso de Agroecologia, o diagnóstico deve ser feito pela interação dos conhecimentos e experiências entre o(s) agente(s) de desenvolvimento e o(s) agricultor(es), com abordagem sistêmica e enfoque holístico.

O que se quer de fato com esse levantamento é obter dados da realidade do manejo das explorações, do agroecossistema em questão, dos seus recursos

naturais, dos insumos usados, da infraestrutura local e regional, além do entendimento das relações sociais e econômicas.

**2) Definição dos postos-chave:** que sofrerão modificações nos sistemas.

É a etapa na qual há uma negociação entre os agricultores e os agentes colaboradores envolvidos no projeto para o estabelecimento realista de metas.

**3) Calendário e Registros de trabalho:** deve-se ter clareza deste passo para seguir as implementações das mudanças nos sistemas, para ir avaliando os resultados ou redirecionar o planejamento. Ver sugestões nas figuras 5 e 6.

Com o **registro** você acompanha, no decorrer do ano, quais manejos ou tratos culturais serão realizados em quais culturas, tais como: preparo do solo, plantio, adubação, capinas, irrigação, pulverização e outras. Para melhorar o controle da produção, registre as informações para cada uma das culturas. Sugerimos algumas formas abaixo que deverão ser adaptadas a sua realidade.

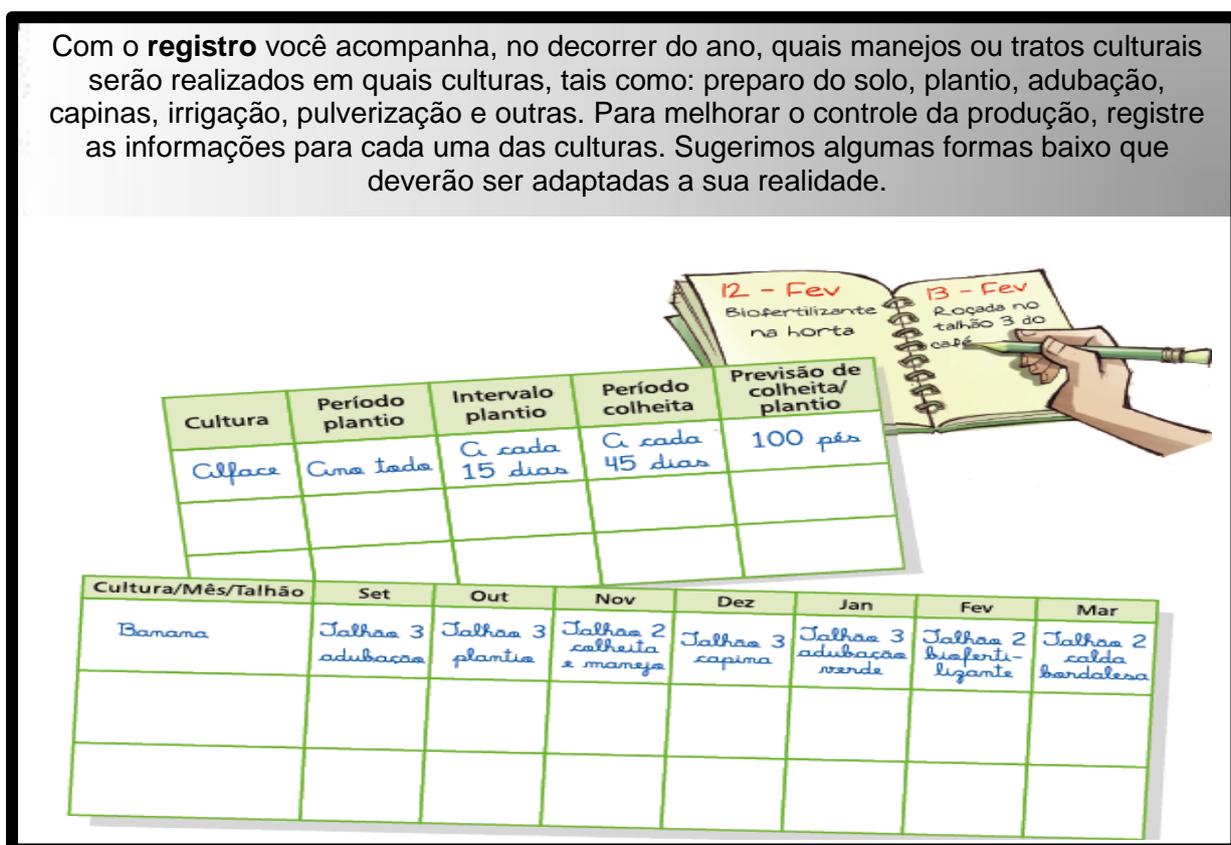


Figura 5. Exemplo de anotação do sistema de produção da horta comercial

## Como é seu plano anual de alimentação animal?

Alimento	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Pastes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ferragens conservadas					X	X	X	X	X			
Capineiras					X	X	X	X	X			
Concentrada				X	X	X	X	X	X			
Mineral	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Outras. Quais? Banca de Proteínas					X	X	X	X	X			

Figura 6. Exemplo de anotação no sistema de criação de vacas de leite

**4) Estabelecimento da comercialização:** deve ser definido antes de se iniciar a produção, evitando-se, assim, correr riscos ou enganos na hora da comercialização. Os compradores devem ser definidos, preferencialmente, antes das produções.

**5) Estabelecimento do processo de certificação e certificadoras:** além dos aspectos normativos e da legislação, é importante o agricultor estudar os canais que irá comercializar suas produções, para selecionar o processo de certificação e, conseqüentemente, a certificadora mais apropriados para a sua situação e de seu grupo associativo: por auditoria, participativa ou por controle social, como detalharemos no Módulo 3 do Curso. Abaixo na Figura 7, alguns exemplos de Selos de Certificadoras que atuam no Brasil.



Figura 7. Selos de algumas Certificadoras nacionais e internacionais

**6) Certificação da produção ou enquadramento nas normas e legislação:** é o ponto de chegada do processo de conversão. É o momento em que a produção ou a propriedade inteira está apta a receber o selo orgânico (Figura 8).



**“Aqui foi dado o primeiro e grande passo, onde o agricultor se prepara para a longa jornada a caminho da sustentabilidade, dando a sua contribuição à melhor convivência do homem com o seu ambiente” (C. A. Khatounian)**

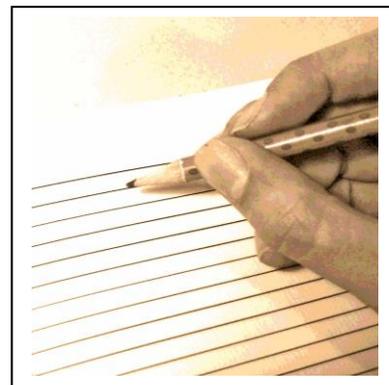
**Anexo 1** - Publicação eletrônica: Como eu começo a mudar para sistemas agroecológicos? EMBRAPA-Pantanal: Alberto Feiden, 2011.

**Anexo 2** - Caderno do Plano de Manejo Orgânico. (MAPA). Para elaborar o “redesenho” dos Agros ecossistemas visando intensificar a transição agroecológica.  
Obs.: já entregue aos alunos no módulo 1.

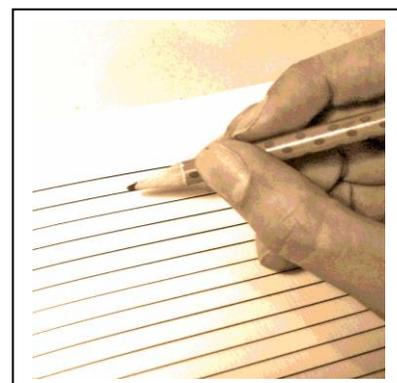
**Anexo 3** - Caderno Técnico nº 06 - Transição agroecológica em sistemas familiares de produção - Projeto Iguatu, organizado e sistematizado por Valdemar Arel em 2010.

## EXERCÍCIO:

- 1) Releia e discuta com seus colegas de classe, na página 29 do Caderno do Plano de Manejo Orgânico do MAPA, *É importante lembrar*, correlacionando em cada ponto desta lista, o que já está sendo realizado na propriedade de sua família.



- 2) Tarefa de casa: Ler o Caderno da Transição agroecológica em sistemas familiares de produção nº6 (Projeto Iguatu), entregue para cada aluno neste Módulo 2. Reúnam-se em Grupo com os alunos de cada escola mais os técnicos da EMATER e da CFR para discutir e fazer os exercícios das páginas 19 até 24, no mínimo de uma das propriedades de alguém do Grupo.



## PARA SABER MAIS:

<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos/publicacoes> -  
Ano: 2011 - Origem: Nacional – Tipo: Caderno – Formato: Texto ou click aqui ->  
[Caderno do Plano de Manejo Orgânico](#) (24698 KB)

[http://www.portalorganico.com.br/sub/40/selo\\_organico](http://www.portalorganico.com.br/sub/40/selo_organico)

<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos>

## REFERÊNCIAS:

ARL, Valdemar. **Transição agroecológica em sistemas familiares de produção.** Caderno Técnico nº 06 - Projeto Iguatu, 2010.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: enfoque científico e estratégico.** Disponível em:

[http://www.ufrgs.br/agroecologiabr/conceitos\\_de\\_agroecologia.htm](http://www.ufrgs.br/agroecologiabr/conceitos_de_agroecologia.htm)>. Acesso em: 03 mar. 2010.

FEIDEN, Alberto; Borsato, Aurélio Vinicius. **Como eu começo a mudar para sistemas agroecológicos.** [Recurso eletrônico]. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2011. 12 p.

BRASIL. **Caderno do plano de manejo orgânico.** MAPA. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: MAPA/ACS, 2011. 62p.

HAMERSCHMIDT, Iniberto; SILVA, Julio Carlos B. Veiga e; LIZARELLI, Paulo Henrique. **Agroecologia: O novo enfoque da extensão rural.** 1ª ed. Curitiba, Pr: Emater, 2005. 84 p. (Produtor, 107). Il. color.

KHATOUNIAN, Carlos Armênio. **A reconstrução ecológica da agricultura.** 1ª ed. Botucatu, Sp: Agroecológica, 2001. 348 p.

REIJNTJES, C. *et al.* **Farming for the future: an introduction to low-external-input and sustainable agriculture.** The Macmillan Press, London, 1992, 250p.

# Técnicas Agroecológicas de Manejo de Solos

## Introdução

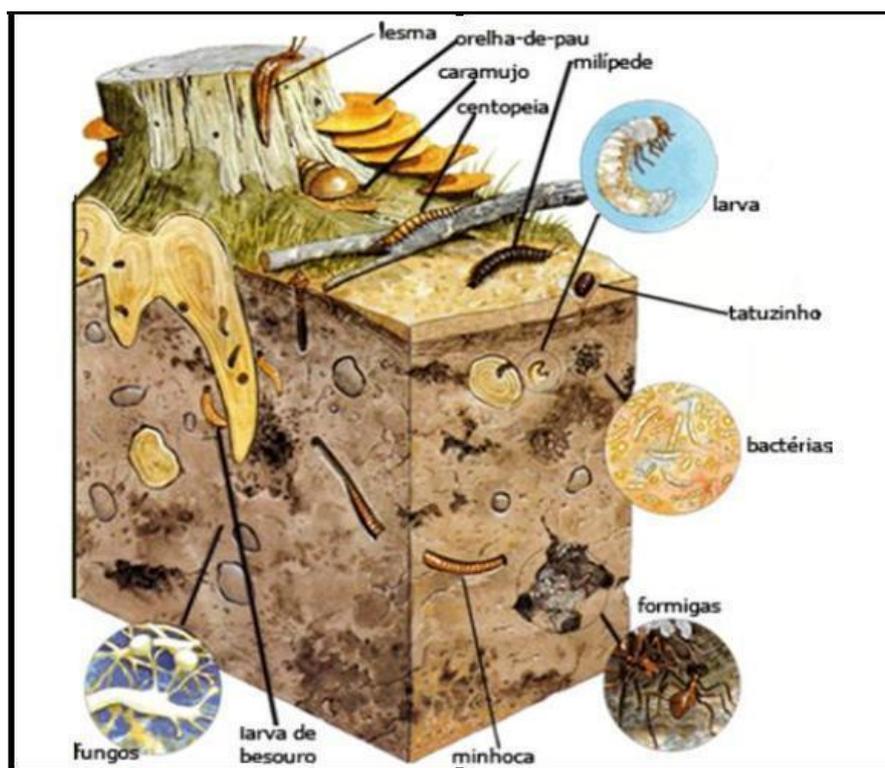
O planeta Terra é coberto por uma fina camada, muito apreciada por agricultores, o solo. Essa camada é o resultado da intemperização da rocha e sua agregação à matéria orgânica, permitindo o desenvolvimento de centenas de microrganismos, bem como uma grande diversidade de representantes da fauna e da flora. Nessa camada as plantas obtêm nutrientes e água para o seu desenvolvimento. Conforme o tipo de rocha que deu origem ao solo, maior ou menor será sua concentração de minerais.

Existe uma grande quantidade de seres vivos, desde micróbios como fungos e bactérias, até animais maiores como minhocas, brocas, besouros e mesmo grandes como os tatus, que habitam o solo. Estes seres estão constantemente digerindo e reciclando nutrientes das folhas secas que caem das plantas e os cadáveres de animais, transformando-os em húmus.

O solo é o filtro que purifica a água da chuva, absorvendo e armazenando-a no lençol freático.

### INTEMPERIZAÇÃO

Consiste na alteração física e química das rochas e de seus minerais. É um importante agente no processo de formação de solos e modelador do relevo.

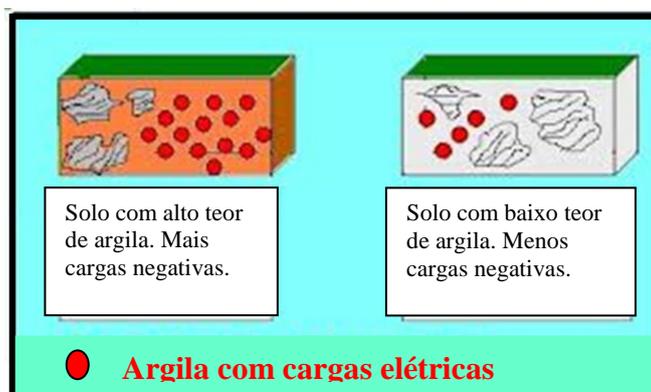


[www.florestadesuculentas.com.br](http://www.florestadesuculentas.com.br), em 25/02/2013.

# Estrutura do Solo

## Matéria Orgânica

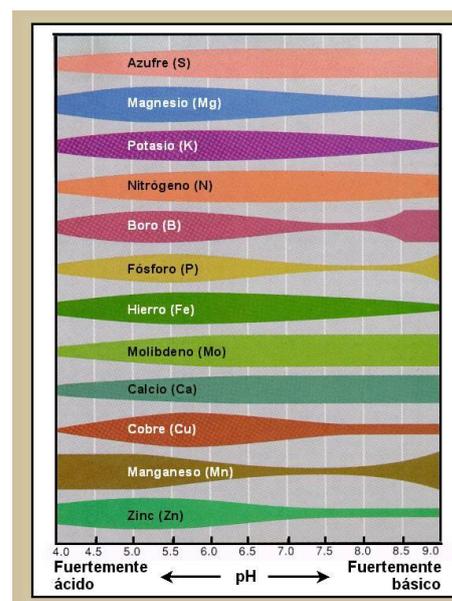
A matéria orgânica (MO) é constituída por restos vegetais (folhas, galhos, frutos e raízes) e animais (esqueletos e fezes). Embora seja encontrada em pequenas quantidades (normalmente menos que 5% do volume do horizonte A dos solos), a matéria orgânica tem grande influência nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e no desenvolvimento das plantas. Com a decomposição biológica dos restos de plantas e animais, é formado o húmus ou fração húmica do solo. Esta fração interfere em várias propriedades do solo, tais como: promove adsorção de cátions (apresenta elevada CTC), auxilia na estabilização da estrutura do solo, aumenta a retenção de água, influencia diretamente a cor, conferindo coloração escura no horizonte A, e reduz a plasticidade e a pegajosidade do solo. Grande parte da CTC dos solos desenvolvidos sob clima tropical advém das cargas negativas presentes na fração húmica.



A matéria orgânica apresenta as seguintes funções:

### Química:

A MO tem efeito fundamental sobre a fertilidade do solo. Serve como fonte de nutrientes para as plantas, principalmente Nitrogênio (N), Enxofre (S) e Fósforo (P) a partir da mineralização dos resíduos que retornam ao solo (controlado pelos microrganismos). A MO apresenta cargas elétricas de superfície e contribui para a capacidade de troca de cátions (CTC). Devido à capacidade de liberar ou receber íons  $H^+$ , evita variações nos valores de pH do solo (Efeito tampão).



### **Física:**

Os componentes orgânicos que formam a MO atuam como agentes cimentantes das partículas do solo. A maior estabilidade que a MO promove aos agregados também dificulta a dispersão e o arraste das partículas pelas águas das chuvas, aumentando a resistência do solo à erosão.



### **Biológica:**

Os componentes de carbono da MO servem como fonte de energia e nutrientes para os organismos do solo. Portanto, a atividade desses microrganismos está diretamente relacionada à disponibilidade de carbono. As plantas absorvem os nutrientes do solo e os incorporam nos tecidos vegetais. Com a decomposição biológica destes tecidos vegetais, processo chamado de mineralização, os nutrientes retornam ao solo, podendo ser novamente absorvidos pelas plantas. Este processo de reaproveitamento é chamado de ciclagem de nutrientes. A preservação da matéria orgânica no solo se faz através da combinação de várias técnicas de manejo, tais como:



- Adubação orgânica
- Conservação do solo e da água
- Adubação verde
- Consorciação de culturas
- Manejo adequado dos restos culturais
- Cultivo mínimo e/ou plantio direto

### **Preparação de Solo**

Como preparo de solo, entende-se o uso de práticas que facilitem o plantio e por consequência a germinação da semente. Em lugares onde há estações frias intensas, com nevascas e congelamento da superfície do solo, o revolvimento e exposição desta camada ao sol é extremamente necessário. Nos países tropicais, o revolvimento do solo tem reduzido a fertilidade, devido à radiação solar e pela facilitação dos processos erosivos. Porém, sobretudo na olericultura (produção de verduras e legumes) ainda carecem do desenvolvimento de práticas que reduzam o revolvimento, algumas técnicas de plantio direto já vem sendo testadas com bons resultados.

## Adubos e Corretivos

Para conhecer um solo, principalmente sua fertilidade, existem várias ferramentas, como: a observação da emergência de plantas, diversidade de plantas, cor do solo, presença de camada superficial humificada, formação de galerias para circulação de ar e água, diversidade de espécies de insetos, minhocas, larvas, etc e a análise físico, química e granulométrica do solo. Nesta última, é onde se calcula as quantidades de nutrientes bem como suas relações analisando laboratorialmente amostras de solo. Para uma boa amostragem o agricultor deverá seguir o seguinte esquema:

**Sequencia de operações na coleta de amostra de solos, utilizando enxadão e pá reta (pá de corte).**



Em posse do laudo da análise é possível calcular a quantidade de corretivos, como calcários e fosfatos; bem como a quantidade de fertilizantes orgânicos.

## Adubação Verde

A adubação verde é uma prática antiga e já consagrada. Os chineses já a utilizavam cerca de 1.200 anos antes de Cristo. No Brasil teve início nos anos 80. Consiste no plantio de espécies vegetais que têm a capacidade de fixação do nitrogênio ao solo (através da ação de bactérias).

Além de incorporar matéria orgânica ao solo, promove o controle de nematóides (vermes causadores de doenças, que vivem no solo e na água), e proporciona uma subsolagem biológica. Gostaria de saber sobre a adubação verde. O que é? Como fazê-la? Como usá-la? Essas espécies de plantas são da família das leguminosas. O uso delas é indispensável para a desintoxicação do solo provocada por herbicidas.



Assim, pode-se dizer que em áreas de implantação de sistemas orgânicos de produção é importante começar com a utilização da adubação verde. O plantio deve ser feito na área que se pretende adubar. É fundamental ter o cuidado de proceder ao corte e incorporação no início da floração.

As espécies mais utilizadas são: feijão guandu, (apresenta um efeito de subsolador natural), feijão de porco, mucuna preta, mucuna anã, crotalária, cunhã, lab-lab, Entre outras.

Além de ter uma preocupação com a fertilidade, devemos observar formas que garantam a conservação do solo. Destacam-se as seguintes técnicas:

- **ROTAÇÃO DE CULTURAS:**

Essa técnica consiste numa prática de alternar o cultivo em uma determinada área, assim podemos utilizar vários sistemas de rotação, sendo muito importante utilizar culturas comerciais e adubos verdes, observando-se alguns critérios: famílias botânicas, exigências de nutrientes, e sistemas radiculares diferentes.

A rotação de cultura procura utilizar sistemas de produção que abrangem uma maior biodiversidade (maior quantidade de espécies de plantas, o que se aproxima mais da natureza). Portanto, cabe ao produtor usar a sua criatividade.

Um esquema de rotação deve ter flexibilidade, de modo a atender as particularidades regionais e as perspectivas de comercialização dos produtos. O uso da rotação de culturas conduz à diversificação das atividades na propriedade, possibilitando estabelecer esquemas que envolvam apenas culturas anuais, tais como: soja, milho, arroz, sorgo, algodão, feijão e girassol, ou de culturas anuais e pastagem. Em ambos os casos, o planejamento da propriedade a médio e longo prazos faz-se necessário para que a implementação seja de fácil execução e economicamente viável.

## **MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO**

Como vimos, o solo é o maior patrimônio do produtor rural, principalmente para a agricultura orgânica. Dessa forma, que tal aprendermos a conservar nosso solo?

- **COBERTURA DO SOLO:**

Nas épocas mais quentes do ano, quando altas temperaturas ocorrem quase todos os dias, é muito importante a utilização de uma cobertura. Isso protege o solo contra o calor e também contra o impacto da chuva e a ação dos ventos, reduzindo as perdas de solo provocadas pela erosão. Essa cobertura pode ser morta (matéria orgânica) ou viva (plantas).

A cobertura morta pode ser feita com materiais disponíveis na pequena propriedade, tais como palhas, bagaço de cana, cascas de árvores, capim picado. Mas deve-se tomar o cuidado de utilizá-los após uma secagem inicial, o que reduz as queimas nas plantas, provocadas pela fermentação, e desequilíbrios na relação carbono nitrogênio.



A cobertura viva é feita com a manutenção da vegetação nativa, quando a cultura apresentar maior altura que o mato. O que é duplamente importante porque reduz a necessidade de limpas. Outra forma de cobertura viva é o emprego de adubo verde (já mencionado). Este sistema apresenta maiores vantagens, pois as massas de raízes promovem o desenvolvimento da vida do solo.

- **CULTIVO DE CULTURAS EM CURVAS DE NÍVEL:**



É uma prática que reduz a velocidade da enxurrada, fazendo com que a água infiltre no solo e diminua os danos. Para marcação das linhas de mesmo nível no terreno pode-se utilizar instrumentos como nível de mangueira (usado por pedreiros) e nível pé de galinha.

O processo consiste em localizar pontos de mesma altura no terreno e cultivar seguindo essas linhas. Dessa forma, acontece uma infiltração gradual da água no solo, evitando o escoamento na superfície e na erosão.

## **MANEJO ECOLÓGICO DE PRAGAS E DOENÇAS**

No manejo ecológico procura-se respeitar mecanismos que ocorrem na natureza, mais especificamente no agro ecossistema ou propriedade agrícola. O conjunto clima, solo, planta, animal, homem, e suas múltiplas relações estão em um processo contínuo de ajuste, evoluindo de acordo com as condições de seu local de desenvolvimento.



“Problemas” ocorrem quando há desequilíbrio em uma ou mais partes deste conjunto ou na relação entre eles. Então, o agricultor precisa entender que não deve combater a “praga ou doença” diretamente, mas determinar qual ou quais os desequilíbrios que determinam o aparecimento do problema.

É bom lembrar que a agricultura, de qualquer maneira, é uma interferência do homem que causa desequilíbrios na natureza.

## **EQUILÍBRIO ECOLÓGICO NA PROPRIEDADE**

Na agricultura convencional o ambiente foi tão simplificado que se tornou altamente instável e dependente de insumos externos. Na natureza não existe a monocultura, pelo contrário, há uma diversidade enorme de espécies e plantas convivendo e inter-relacionando-se, tornando o ambiente muito mais estável e com capacidade de se autorregula ou se recompor, no caso da ocorrência de alguma anormalidade.



Monocultura



Diversificação

Para que seja possível atingir e manter um equilíbrio dinâmico nas propriedades é preciso discutir o que algumas comunidades rurais ao redor do planeta simulam em suas propriedades, tomando a natureza como modelo para as estratégias de manejo de insetos e doenças.

Nesse sentido, serão comentadas em seguida as condições que ocorrem em uma floresta, bem como será mais bem esclarecida a Teoria da Trofobiose.

## ***IMITANDO A FLORESTA***

Uma floresta certamente é o mais eficiente sistema de produção que se conhece. Existem milhões de organismos vivendo e nutrindo-se dela ou nela, desde microrganismos até mamíferos de grande porte e, eventualmente, o homem. Apesar disso, a fertilidade do solo é permanentemente conservada.

A floresta é uma comunidade perfeita, composta por milhares de seres, que desempenham suas funções vitais sem comprometer a harmonia do sistema.

Todos os insetos, fungos ou bactérias que causam problemas nas lavouras existem na floresta, onde, normalmente, não provocam nenhum surto, transformando-se em pragas ou doenças.



Existem mecanismos sutis, ainda pouco conhecidos, responsáveis por esse equilíbrio dinâmico existente na natureza e é através da observação que o agricultor compreende que há uma “manifestação inteligente”, presente nos ambientes naturais, que fornecem uma tecnologia adequada, podendo ser adaptada à agricultura comercial. Alguns mecanismos naturais básicos são:

**Cobertura vegetal permanente do solo:** na natureza, desde que as condições de temperatura e umidade sejam favoráveis, o solo nunca estará descoberto. Pode-se afirmar que o estado natural do solo é estar protegido por algum tipo de cobertura vegetal. Na floresta é possível observar pelo menos quatro camadas protetoras, que são: a copa das grandes árvores; a copa dos arbustos; as ervas e árvores ou arbustos novos; e um depósito constituído por ramos e folhas que vão caindo no solo, provenientes das três camadas anteriores. Esta camada, também denominada

“mulching”, é a responsável direta pela manutenção da fertilidade do solo, haja vista que trás grandes benefícios, mantendo um micro clima adequado à atividade dos organismos do solo e protegendo sua estrutura física, que é responsável pelo arejamento, drenagem e enraizamento.

**MATA ATLÂNTICA**



**NA PROPRIEDADE – BANANA COM MANDIOCA**



**Na propriedade pode-se imitar esse mecanismo de diversas maneiras: evitando revolver o solo; utilizando o plantio direto; realizando pousio de talhões; utilizando espécies de adubos verdes; manejando o mato através de roçadas; implantando sistemas agroflorestais, como por exemplo, o café com guandu, palmito, ingá, banana, etc.**

- reciclagem da matéria orgânica e dos nutrientes: nas matas e outros ecossistemas naturais nada é desperdiçado. Todos os nutrientes utilizados pelas plantas retornam ao solo através das folhas e galhos que morrem, formando o mulche, que é decomposto e seus nutrientes reciclados. A energia do sol, que é absorvida pelas plantas e os nutrientes retirados do solo e do ar, um dia estará sobre a terra na forma de mulche.



**MULCHING ou MULCHE do inglês significa ACOLCHOADO.**

Consiste na aplicação de uma camada de material orgânico resistente às intempéries (ex. folhas, serragem, palha), na superfície do solo, representando uma barreira física à transferência de energia e vapor d'água entre o solo e a atmosfera.

Fonte: Wikipédia

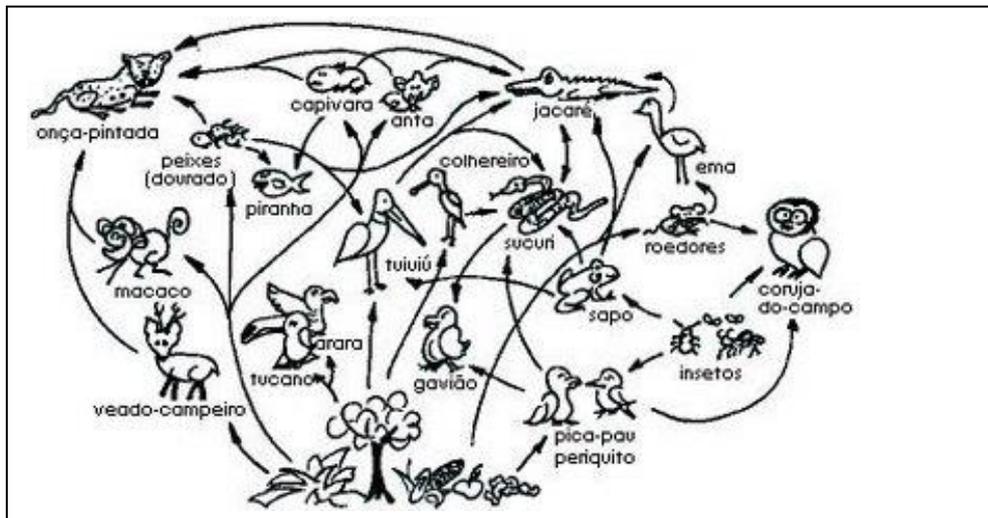
Este, por sua vez, será decomposto pelos organismos do solo, como fungos, bactérias, algas, minhocas, etc, que o utilizarão como fonte de energia e nutrientes. A decomposição do mulche é uma forma de mineralização da matéria orgânica. Na natureza, a mineralização acontece até a transformação do mulche em gás carbônico, água e nutrientes minerais. Nesse processo diversos elementos importantes são produzidos, entre eles o húmus, responsável por tornar o solo bom para o cultivo.

Existe uma energia que é de graça, que é a energia solar. Pode-se captar essa energia pelas plantas, através da fotossíntese, e a partir daí iniciar o processo de enriquecimento do sistema do qual o solo faz parte. Então, quando os vegetais absorvem o gás carbônico, o nitrogênio, a água e os sais minerais, formando seus tecidos e órgãos ou biomassa, a energia para executar este trabalho vem do sol e parte dela é armazenada nos frutos, folhas, etc. Pode-se dizer que o sol alimenta a todos de energia também pelos vegetais.

**A dica para imitar a floresta é: quanto mais espécies de plantas de diferentes portes, captando a energia do sol, forem plantadas em um mesmo local da propriedade, mais energia entra para o desenvolvimento e enriquecimento do sistema.**

- diversidade, cadeias alimentares e mutualismo: são as várias espécies de animais e vegetais que existem nos ecossistemas naturais e é a condição que proporciona o equilíbrio de suas populações, onde um ser se alimenta de outro, formando as cadeias alimentares. Em um ecossistema existem os organismos produtores, que são todas as plantas capazes de fabricar seus alimentos, e os consumidores, que são os animais que obtêm sua energia alimentando-se das plantas e de outros animais. Entre os animais estão os que comem ervas (herbívoros), os que comem outros animais (carnívoros), os que se desenvolvem a custa de outros organismos (parasitos) e os que decompõem os organismos mortos e os resíduos orgânicos (decompositores). Fechando essa corrente, acontece o que chamamos de reciclagem. Quando existe biodiversidade dificilmente um inseto se tornará uma ameaça, pois a cadeia alimentar é mais complexa, sempre existindo algum predador para controlar o aumento da população e equilibrá-la. Em uma floresta uma lagarta tem vários predadores ou “inimigos naturais”, não causando prejuízo para o sistema,

porém, em uma monocultura de milho, sem diversidade, ela passa a ser uma “praga”. Também existem na natureza, além das cadeias alimentares, as relações mutualísticas, que são aquelas em que as espécies envolvidas se beneficiam mutuamente, como é o caso da bactéria que se instala na raiz do feijão (rizobium), fixando nitrogênio para o vegetal. Por outro lado, também existem os relacionamentos antagônicos, em que pelo menos um dos parceiros sai prejudicado. Na natureza os que conseguem melhor se adaptar ou promover relacionamentos proveitosos também conseguirão desenvolver-se e atingir a maturidade.



É fácil perceber que quanto maior o grau de intervenção humana e simplificação do agroecossistema, maior é a redução da biodiversidade. Os monocultivos são a forma extrema de simplificação da biodiversidade e, portanto, muito instáveis.

**A dica, neste caso, é diversificar a propriedade de tal maneira que se criem cadeias alimentares complexas onde o cultivo principal está consorciado ou mesmo diversificado com outras plantas que provêm refúgio e alimento aos inimigos naturais, ocasionando a formação de uma comunidade complexa que não permite o desenvolvimento de pragas.**

- seleção natural: sobre as espécies, atuaram e atuam complexos e intensos processos naturais de adaptação, associação, competição, sucessão e pressões climáticas e ambientais. O estabelecimento de uma espécie passou por todos estes processos que a mãe natureza impõe. Somente os que conseguissem atingir a maturidade produziram descendentes que, por sua vez, também enfrentariam o mesmo processo de seleção. Atingir a idade de reprodução é um trunfo que somente os que melhor se adaptam conseguem. O agricultor primitivo, precisando aumentar a

sua produção, percebeu esse mecanismo e aperfeiçoou suas práticas de cultivo, preservando para a reprodução as espécies produtivas e resistentes às pestes. Quando a agricultura voltou-se para o lucro, as empresas desenvolveram espécies e variedades extremamente produtivas, porém dependentes de fertilizantes e da proteção dos agrotóxicos, além de serem de baixo valor alimentar. Na agroecologia são selecionadas variedades que aliem a produtividade, a rusticidade e o valor alimentar.

Ao selecionar as plantas ou animais, o agricultor deve escolher os indivíduos que, tendo vencido a ação do clima, dos insetos, das doenças, da competição com o mato, da acidez do solo ou das condições adversas que possam existir em um local; que conseguiram produzir os melhores frutos, as maiores espigas, os maiores tubérculos, o balde cheio de leite na ordenha, o maior número de ovos no ano, os animais de maior ganho e peso diário.

**Então a dica é: quando forem iniciados os cultivos ou criações orgânicas, é indicado começar pelo plantio das espécies mais rústicas, mesmo que sejam menos produtivas, pois, sendo menos suscetíveis, não haverá necessidade de uso de insumos, o que proporcionará, inclusive, redução no custo de produção.**

- sucessão vegetal: o desenvolvimento da cobertura vegetal da rocha nua à floresta tropical acontece em sequência de fases. Inicialmente, desenvolvem-se líquens que, pela ação de suas enzimas, dissolvem as rochas, aproveitando-as como fonte de nutrientes e criando condições para plantas mais evoluídas.

Uma vez criada alguma terra, estabelecem-se os primeiros vegetais com capacidade de expansão de folhas, ou seja, a vegetação herbácea. Essa expansão de folhas representa uma grande vantagem, uma vez que aumenta a área de captação de luz e, conseqüentemente, o potencial de crescimento da planta. Cada espécie que surge encontra o ambiente um pouco melhorado pela

**Os líquens** são seres vivos considerados especiais, pois são formados por uma simbiose (relação de mutualismo entre dois organismos onde há vantagens para ambos os indivíduos). A simbiose que forma os líquens ocorre entre uma alga e um fungo.



espécie antecessora e o aprimora um pouco mais para aquela que virá a seguir. Condições cada vez mais favoráveis ao desenvolvimento de formação vão surgindo, até chegarem as árvores que culminam na floresta tropical. Ao longo desse processo, a vegetação cria fertilidade e biodiversidade capazes de se manter sustentavelmente, através de mecanismos alimentados pela biomassa produzida.



LEUCENA



Ao imitar este processo de sucessão na propriedade, podem-se utilizar espécies consorciadas de adubação verde que produzam biomassa e sejam fixadoras de nitrogênio, como gramíneas e leguminosas, como a aveia preta e a ervilhaca. Havendo interesse em melhorar ainda mais a fertilidade do solo, porém com um período maior de tempo necessário, podem-se introduzir espécies mais arbustivas, como o guandu e a leucena, e manejá-las para a introdução do cultivo comercial.

### *Teoria da Trofobiose*

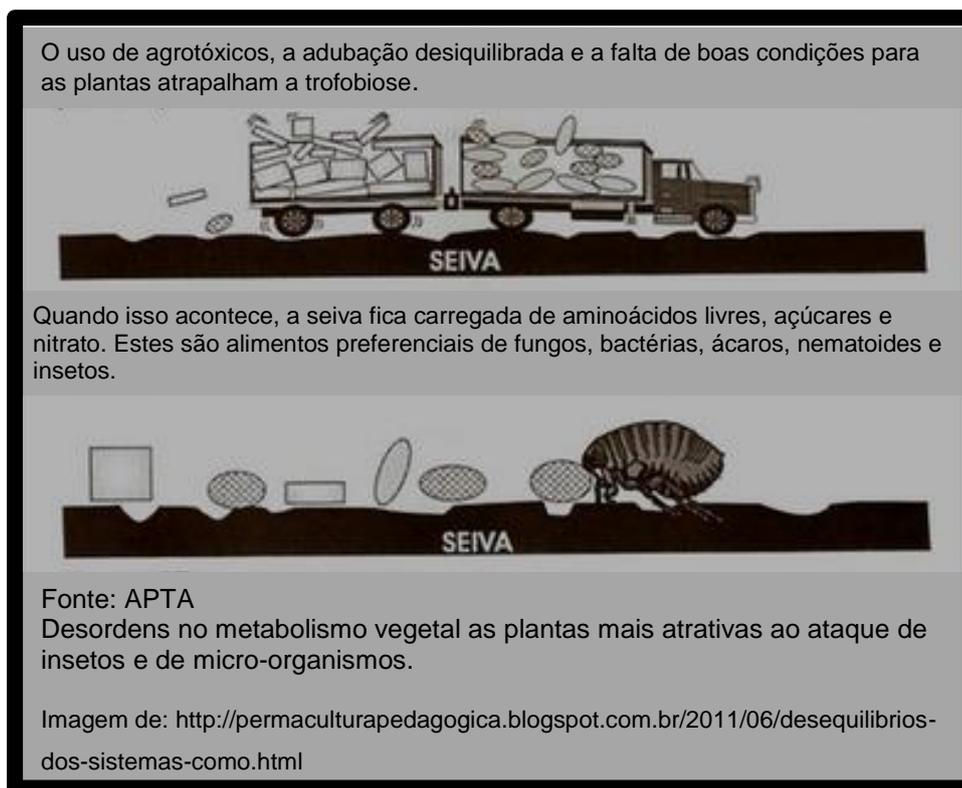
A Teoria da Trofobiose foi formulada em 1967 pelo biólogo francês Francis Chadooussou. Contribuiu para explicar o aumento de pragas ou desequilíbrios biológicos nos agros ecossistemas, baseada no equilíbrio nutricional das plantas. Entendendo essa teoria e, com isso, evitando os erros que a agricultura convencional vem cometendo, é possível corrigir alguns dos desequilíbrios ocorridos.

A denominação dessa teoria parece, a primeira vista, de difícil compreensão, mas é fácil de entender: **trofo** = alimento e **biose** = existência da vida.

Assim, **trofobiose** quer dizer: todo e qualquer ser vivo só sobrevive se houver alimento adequado a sua disposição.

Ou seja, a planta só será atacada por um inseto, fungo ou bactéria, quando houver na sua seiva exatamente o alimento que eles precisam. Este alimento é constituído principalmente por aminoácidos, que são substâncias simples e solúveis. Uma planta tratada de maneira errada terá uma quantidade maior de aminoácidos.

Portanto, uma planta bem alimentada e saudável, dificilmente será prejudicada por “pragas” e “doenças”. As chamadas pragas e doenças morrem de fome numa planta sadia.



Nesse sentido, podem-se trocar os nomes “pragas” e “doenças” por “**indicadores de mau manejo**”. Insetos, ácaros, nematoides, fungos, bactérias e vírus são as consequências e não a causa do problema.

Além da morte de inimigos naturais que causam o aumento de “pragas” e “doenças” nas lavouras, existem outros fatores que podem determinar um aumento dessas populações.

1) A resistência ou sensibilidade da planta ao ataque de insetos e micro-organismos está ligada ao uso ou não de agrotóxicos e adubos de alta solubilidade (químicos), à sua nutrição (adubação equilibrada ou desequilibrada) e a tratos culturais adequados ou inadequados.

2) As “pragas” e “doenças” só atacam as plantas que foram maltratadas de alguma forma.

3) As plantas maltratadas têm em sua seiva os produtos livres (principalmente aminoácidos) de que os insetos e doenças precisam para se alimentar e viver.

### *Interações entre lavouras, animais, florestas e o homem*

Entre o crescimento vegetal e a vida do animal existe uma relação estreita. Nesta interação o homem é importante para pastorear os animais e manejá-los na propriedade como auxiliares na manutenção da fertilidade através do esterco.

Além disso, os próprios restos vegetais, associados aos fermentos da digestão do animal, melhoram a estrutura do solo, proporcionando as condições ideais para o desenvolvimento das plantas.

O agricultor, então, tem que pensar nos animais de interesse econômico que de forma indireta melhoram as condições para os animais responsáveis pela construção da fertilidade que habita o interior dos solos. Estes animais precisam ser alimentados e protegidos para que seja elevada a produtividade global do sistema e da propriedade.

## **MÉTODOS DE PROMOÇÃO DA SAÚDE DA PLANTA**

### **Preventivos**

Na agricultura orgânica, como já se viu, a base da prevenção do ataque de “pragas” e “doenças” ocorre através do solo e do agroecossistema equilibrado.

Ou seja, o agricultor prevenirá a plantação contra os ataques de “pragas” e “doenças” respeitando e imitando os princípios que ocorrem na natureza, já descritos anteriormente, promovendo, ainda, o desenvolvimento de uma planta sadia e equilibrada e melhorando a terra através de práticas simples e baratas, como as enumeradas a seguir:

- a) Uso de adubação orgânica;
- b) Uso de adubos minerais;
- c) Uso de rotação de culturas e consorciações: determinadas “pragas” e “doenças” de uma cultura não atacam outra e cada planta, por isso, quando esta se decompõe deixa nutrientes diferentes no solo, não ocasionando a exaustão de alguns nutrientes que uma monocultura provoca;

- d) Uso de variedades resistentes: cultivar variedades que tenham em primeiro lugar resistência e depois produtividade e não utilizar variedades dependentes de adubos químicos e agrotóxicos;
- e) Plantio em épocas corretas e com culturas adaptadas à região;
- f) Adubação verde, cobertura morta e plantio direto;
- g) Uso de quebra ventos: o vento, quando passa pela planta, retira umidade e nutrientes, enfraquecendo-a. O uso de quebra ventos dificulta a entrada de fungos e bactérias carregadas pelo vento. Para se ter uma ideia, em condições normais do clima, o quebra vento duplica a produção e, em condições anormais, a produção chega a aumentar cinco vezes mais;
- h) Criar reservas florestais: é fundamental para regular a temperatura e a umidade do ar, criando um ambiente propício tanto para o inseto praga, quanto para o predador, já que a vegetação serve de abrigo, promovendo um equilíbrio das populações dentro das cadeias alimentares existentes no agroecossistema ou propriedade.

## **Curativos**

**“Nada fazer é, às vezes, a melhor solução”.**

Nos casos em que há um desequilíbrio ecológico avançado na propriedade, com ataque severo de “pragas” e “doenças”, há necessidade do produtor utilizar métodos de controle natural para que não se perca a produção. São os verdadeiros defensivos:

### **1) Contra doenças:**

- Calda Bordaleza (uso restrito);
- Calda Sulfocálcica;
- Calda Viçosa;
- Permanganato de potássio: 50 a 300 g/l para desinfecção de animais;
- Própolis;
- Iodo, para uso em animais;
- Extratos de plantas;
- Água quente para tratamento de sementes;
- Leite;
- Urina de vaca.

## 2) Contra pragas:

### Controles biológicos:

- a) *Baculovirus anticarsia*: comercializado com o nome de Baculovirus - controla a lagarta da soja;
- b) Vespas: são inúmeras espécies - controlam pulgões, broca da cana, lagarta da soja e broca do tomate;
- c) Joaninhas: controlam pulgões, cochonilhas e ácaros;
- d) Tesourinhas ou lacraias: alimentam-se de ovos e lagartas jovens;
- e) No comércio existem alguns produtos, como, por exemplo: Dipel, Thuricid, Metarril, Boveril e outros, mas deve-se tomar cuidado com produtos não registrados.

### Defensivos naturais: (procure as receitas na EMATER-PR)

- a) Extratos de plantas – fumo, samambaia, urtiga, neem e arruda;
- b) Extratos de insetos – vaquinhas;
- c) Emulsões oleosas;
- d) Sabão;
- e) Pimenta;
- f) Leite;
- g) Própolis;
- h) Produtos fitoterápicos veterinários.

### Armadilhas:

- a) Para mosca das frutas – garrafas-armadilhas, com caldo de laranja ou outras frutas e açúcar, para atrair os insetos;
- b) Bucha atrativa – estaca com pano ensopado de urina de gado ou com sal umedecido com água (atrai percevejos);
- c) Luminosa – captura insetos de hábito noturno, como brocas e lagartas.

Existem, ainda, outros produtos e práticas que previnem e controlam as “pragas” e “doenças”, são eles:

- a) Compostagem;
- b) Vermicompostagem (húmus de minhoca);

- c) Biofertilizante líquido: macro e micronutrientes, inseticida com efeito bactericida e fungicida;
- d) Supermagro: fermentado de micronutrientes que também é repelente;
- e) Urina de gado: micronutrientes e repelente;
- f) Preparados biodinâmicos: preparado 500, promove o equilíbrio do solo; preparado 501, promove a resistência das plantas, etc;
- g) Chorume de urtiga dioica: adubo foliar e preventivo de pragas e doenças;
- h) Chá de cavalinha: dá resistência às plantas;
- i) Homeopatia veterinária;
- j) Homeopatia vegetal.

## REFERÊNCIAS

HAMERSCHMIDT, I; SILVA, J. C. B. V.; LIZARELLI, P. H. **Agroecologia: O Novo Enfoque da Extensão Rural**. Série Produtor, n. 07. Curitiba: 2005. 84p.

PEREIRA, Antônio Roberto Mendes. **Desequilíbrios dos sistemas - como protegê-lo**. Disponível em: <http://permaculturapedagogica.blogspot.com.br/2011/06/desequilíbrios-dos-sistemas-como.html>>. Acesso em julho 2013.