



Agroecologia Aplicada:

Práticas e Métodos
para uma Agricultura
de Base Ecológica

André Michel Müller
Gervásio Paulus (Coordenação)
Luiz Antonio Rocha Barcellos

Apoio:

PRÓ GUAIBA

Governo do Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria da Agricultura e Abastecimento
EMATER/RS

Agroecologia Aplicada:

**Práticas e Métodos
para uma Agricultura de
Base Ecológica**

Gervásio Paulus (Coord.)
André Michel Müller

Luiz Antônio Rocha Barcellos

Porto Alegre/RS

Dezembro de 2000

Série AGROECOLOGIA

Montagem e ilustrações: Wilmar Marques

Capa: Sérgio Batsow

EMATER/RS - Rua Botafogo, 1051 - 90150-053 - Porto Alegre - RS -
Brasil

fone (0XX51) 233-3144 / fax (0XX51) 233-9598

<http://www.emater.tcche.br>

tiragem: 5.000 exemplares

P985g PAULUS, G.; MULLER, A.M.; BARCELLOS, L.A.R.

Agroecologia aplicada: praticas e métodos para uma
agricultura de base ecológica. Porto Alegre: EMATER/RS,
2000. p. 86

CDU 631.588.9

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO

1 UM POUCO DE HISTÓRIA

2 FUNDAMENTOS PARA UMA AGRICULTURA DE BASE ECOLÓGICA 2.1 Enfoque de sistema

2.2 Solo como um organismo vivo e dinâmico

2.3 Manejo ecológico de parasitas e doenças

2.4 Manter e aumentar a biodiversidade

[2.5 Sucessão natural e plantas indicadoras](#)

[2.6 Observação da natureza e aprendizado permanente de suas lições](#)

3. SOLO

[3.1 A importância da matéria orgânica no solo](#)

[3.2 Efeito da matéria orgânica no solo](#)

[3.3 Acidez do solo](#)

4 PLANTAS RECUPERADORAS DE SOLO

[4.1 Vantagens do uso das plantas recuperadoras de solo](#)

[4.2 Principais espécies de adubos verdes usados](#)

[4.3 Consórcios de espécies no inverno](#)

[4.4 Características das principais adubos verdes de verão utilizados](#)[4.4.1 Mucuna cinza](#)

[4.4.2 Mucuna preta](#)

[4.4.3 Mucuna anã](#)

[4.4.4 Crotalária juncea](#)

[4.4.5 Crotalaria spectabilis](#)

[4.4.6 Guandu anão](#)

[4.4.7 Feijão de porco](#)

[4.4.8 Feijão miúdo ou caupi](#)

[4.5 Uso dos adubos verdes de verão](#)[4.5.1 .Recuperação de áreas degradadas](#)

[4.5.2 Consórcios com culturas de verão](#)

[4.5.3 Cultivos intercalares com pomares](#)

[4.6 Manejo das plantas recuperadoras de solo](#)

5 ADUBOS MINERAIS

6 ADUBOS ORGÂNICOS [6.1 Tipos de fertilizantes orgânicos usados na forma sólida](#)[6.1.1 Composto orgânico](#)

[6.1.2 Vermicomposto](#)[Materiais mais utilizados para a vermicompostagem](#)

[Instalações mais utilizadas para o processo da vermicompostagem](#)

[Enriquecimento do vermicomposto](#)

[Fatores que influenciam na vermicompostagem](#)

[Ponto de maturação do vermicomposto](#)

[Outras informações importantes](#)

[6.1.3 Esterco de avesAplicação no solo](#)

[6.1.4. Esterco líquido de suínos e bovinos](#)

[6.2 Sistemas de armazenamento de dejetos de animais na forma líquida6.2.1 Modelos de esterqueiras](#)

[Esterqueira com câmara de fermentação](#)

[Esterqueira sem câmara de fermentação](#)

[6.3 Uso de estercos sólidos ou biofertilizantes no solo](#)

[**7 ROTAÇÃO DE CULTURAS** 7.1 Importância da rotação de culturas](#)

[7.2 Vantagens da rotação de culturas](#)

[7.3 Escolha das culturas para a rotação](#)

[7.4 Planejamento da rotação de culturas](#)

[**8 PROTEÇÃO DAS PLANTAS**](#)

[8.1 Por que ocorrem parasitas e doenças](#)

[8.2 Biofertilizantes foliares](#)

[8.3 Outras alternativas no controle de parasitas8.3.1 Calda Bordalesa](#)

[8.3.2 Enxofre e Calda Sulfocálcica](#)

[8.3.3 Leite ou soro de leite](#)

[8.3.4 Placas e bacias coloridas](#)

[8.3.5 Produtos biológicos](#)

[8.3.6 Urina de vaca](#)

[8.3.7 Macerados de plantas](#)

[**9 Produção animal ecológica**](#)

[9.1 Instalações e manejo dos rebanhos](#)

[9.2 Prevenção de doenças e cura de enfermidades](#)

[9.3 Produção de carne e leite a pasto](#)[9.3.1 Vantagens do Pastoreio Rotativo](#)

[9.3.2 Tipo de pastagens](#)

[9.3.3 Escolha da área](#)

[9.3.4 Manejo](#)

[9.4 Produção de frango colonial](#)[9.4.1 Vantagens](#)

[9.4.2 Manejo](#)

[9.5 Produção de suínos a campo](#)[9.5.1 Vantagens do SISCAL](#)

[9.5.2 Área necessária por suíno](#)

[9.5.3 Local para instalação](#)

[10 PARA ALÉM DA PORTEIRA](#)

[REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS](#)

APRESENTAÇÃO

A EMATER/RS-ASCAR vem dedicando um enorme esforço no sentido de implementar, de forma coerente e participativa, a MISSÃO que foi estabelecida em seu Planejamento Estratégico e aprovada pelo Conselho de Administração. Neste sentido, a atual gestão da empresa está totalmente empenhada em assegurar as condições para que, juntamente com nossos parceiros de trabalho, possamos alcançar patamares crescentes de sustentabilidade ambiental, adotando como base os princípios científicos da Agroecologia.

A Agroecologia não é apenas a aplicação de um conjunto de técnicas menos agressivas ao meio ambiente, nem apenas a produção de alimentos mais limpos ou livres de agrotóxicos. A Agroecologia também não é sinônimo de agricultura ecológica, agricultura orgânica, agricultura biológica ou de qualquer outro estilo de produção que se oponha ao modelo técnico convencional, mas sim um campo de conhecimentos de caráter multidisciplinar que nos oferece princípios e conceitos ecológicos para o manejo e desenho de agroecossistemas sustentáveis. Por esta e outras razões, nosso trabalho se torna mais desafiante e muito mais gratificante, pois vamos além, propondo e atuando num processo de transição agroecológica que exige a realização de ações capazes de incidir de forma harmônica sobre várias dimensões da sustentabilidade: ambiental, econômica, social, cultural, política e ética.

Assim sendo, uma atuação com base nos princípios da Agroecologia exige a construção de processos que fortaleçam a organização social dos beneficiários e sua articulação entre si e com os consumidores urbanos. Exige, também, um papel diferenciado dos extensionistas, como facilitadores e animadores destes processos, e não, simplesmente, como transferidores de "outras" tecnologias. Além disso, requer habilidades para atuar de forma participativa e educativa, de modo a garantir que os atores envolvidos possam influir sobre os rumos dos processos de desenvolvimento rural que vierem a eleger como grupo social autônomo. Assim, mais que transferir tecnologias (ainda que esta continue sendo uma tarefa importante), a ação extensionista deve contribuir para a realização de sínteses entre os conhecimentos

científicos e populares que emergem quando se estabelecem plataformas de negociações próprias destes processos participativos.

Ademais, atuar com base nos princípios da Agroecologia requer a compreensão de que os agroecossistemas e os elementos que conformam as culturas dos atores locais co-evoluem, influenciando um sobre o outro, e que, portanto, não se pode falar em uma agricultura de "pacotes" (mesmo que sejam pacotes biológicos), mas em estilos de agricultura de base ecológica, compreendendo que a agricultura é, antes de tudo, o resultado de uma "construção social".

Dito isto, ao apresentar este documento, gostaríamos de salientar que não estamos propondo "receitas", muito menos "pacotes". O esforço realizado por alguns colegas para elaborar este texto esteve sempre orientado pela idéia de construir um instrumental de referência que possa servir como auxílio para técnicos e agricultores(as) que desejam aliar-se na difícil tarefa de realizar a transição de uma agricultura baseada em pacotes agroquímicos para estilos de agricultura de base ecológica e compatíveis com os princípios da Agroecologia.

Desejamos, pois, que este documento possa ser uma boa fonte para subsidiar trabalhos que caminham na perspectiva da transição agroecológica.

[Francisco Roberto Caporal](#)

Diretor Técnico da EMATER/RS-ASCAR

1 UM POUCO DE HISTÓRIA

A agricultura vem sendo praticada, possivelmente, há 10 mil anos. Apesar de nesse período ter havido grandes transformações, ela foi praticada de forma muito parecida com a que os índios praticam hoje ou com a que faziam os colonos até bem pouco tempo. A esse tipo de agricultura costumamos chamar de MODELO TRADICIONAL de produção, o qual é baseado, basicamente, em:

- Uso do fogo
- Uso de mão-de-obra e tração animal
- Rodízio de terras
- Domesticação e melhoramento de espécies e variedades
- Integração com a natureza e, por isso, poucos problemas de parasitas

Esse modelo pôde se perpetuar por muito tempo, enquanto não se esgotassem os recursos naturais, principalmente a disposição de áreas novas para cultivo. Ele tinha algumas desvantagens, como o esgotamento de fertilidade e a erosão do solo pelas queimadas. Mas tinha, também, algumas vantagens, especialmente um maior controle da produção pelo agricultor (não precisava adquirir insumos e obtinha preços que lhe garantia a sobrevivência com alguma dignidade) e a produção de um alimento sem contaminações com resíduos industriais.



Bem recentemente, de uns 50 anos para cá, o modelo tradicional foi sendo suplantado por outro. Iniciou-se um processo de "modernização conservadora", com a disponibilização de tecnologias ditas modernas para o agricultor. Esse modelo de agricultura foi implantado a partir da conveniência de interesses políticos e comerciais e muito pouco das necessidades do agricultor e ficou conhecido por **MODELO CONVENCIONAL**. Hoje, ele está presente na maioria das propriedades, mas a sua adoção deu-se aos poucos até que, quando foi condicionado à obtenção de crédito, se massificou. Assim, os agricultores foram "convidados" a usar tratores e implementos, adubos químicos, sementes e raças animais de alta resposta a insumos, agrotóxicos e criar animais com ração industrial. Era necessário considerar ultrapassado o uso de tração animal, dos adubos orgânicos, das técnicas antigas de controle de parasitas, das sementes e raças crioulas pois o importante era entrar no avançado, no "moderno". Tal "modernismo", trouxe algumas poucas vantagens e uma série de desvantagens.

O que temos hoje na agricultura é fruto desse modelo: aumentou a erosão, o agricultor perdeu o controle da produção, precisa comprar insumos cada vez mais caros e vender seus produtos a preços cada vez menores, a mão-de-obra reduziu, sobrando gente no campo, o conflito por terras piorou, muita gente imigrou para a cidade ou para outros Estados, a natureza foi saqueada de forma nunca vista antes, o número de pragas aumentou muito e os alimentos estão envenenados. O aumento da produção que ocorreu deveu-se mais à expansão da área agrícola do que ao aumento da produtividade e a fome no mundo continua ceivando vidas como antes. Até porque, sabemos, fome não é um problema técnico e sim político.



E agora, tchê?!

Chegamos ao século 21. Com tantos problemas, são muitos os que vem nos trazer soluções. E elas vêm da mesma forma como vieram as tecnologias do modelo convencional: muitas promessas, crédito e, acima de tudo, coisas para comprar. Assim, para tudo tem insumos para serem comprados. Se o problema é erosão, temos máquinas e herbicidas potentes para fazer o cultivo sem mexer na terra; se o problema são parasitas, temos novos venenos; se é excesso de veneno, então temos venenos que não intoxicam tanto o agricultor ou produtos biológicos; temos, ainda, novas variedades de plantas, que precisam de menos veneno; se é falta de terra, podemos cultivar na água... E muito mais. Podemos comprar terra ensacada, sêmen, ferro para leitões, embriões, maravalha, bactérias para silagem, adubo orgânico, plásticos, sementes que geram grãos estéreis, pintos, leitões, nutrientes para hidroponia, equipamentos de fertilização por irrigação, enfim, uma parafernália de "modernidades". Esse novo modelo se gesta em cima da total dependência do agricultor a umas poucas empresas gigantes que fornecerão os insumos e, ainda, controlarão a compra da produção. Por isso, esse modelo tem sido chamado de "ALTERNATIVA CONSERVADORA". Só que o agricultor sabe que, a continuar assim, os poucos que sobraram na roça, ainda vão acabar se indo também...

Frente a isso, temos que propor uma alternativa. Essa alternativa ainda não está pronta. Mas, uma coisa é certa: não podemos deixar que os outros venham nos trazer a saída; nós é que temos que criá-la. Muitos agricultores já iniciaram esse processo e trouxeram pesquisadores, técnicos e outros agentes para ajudar a construir um novo modelo. E esse novo modelo está sendo chamado de MODELO AGROECOLÓGICO. E é sobre ele que tratamos no presente livro.



FONTE: FAO, 1993 (adaptação).

[Índice](#)

2 FUNDAMENTOS PARA UMA AGRICULTURA DE BASE ECOLÓGICA

A atividade da agricultura quase sempre significa empobrecer os sistemas ecológicos naturais (por exemplo: um banhado, um campo ou uma floresta), do ponto de vista da biodiversidade, isto é, da quantidade de formas de vida que ali estão presentes. Quanto maior o número de espécies, sejam animais ou vegetais, maior será a biodiversidade. Esses sistemas naturais, quando manejados pelo ser humano, com o objetivo de produzir alimentos (grãos, frutas, carnes, etc), ou matérias-primas (como madeira e fibras para tecidos) são chamados de agroecossistemas. A forma de fazer isso geralmente vai no sentido contrário da estratégia que a natureza usa para evoluir. Assim, o grande desafio que se coloca para uma agricultura de base ecológica é o de produzir sem comprometer a preservação ou a renovação dos recursos naturais ao longo do tempo. Para atingir este propósito, alguns fundamentos devem ser considerados, os quais veremos a seguir.

2.1 Enfoque de sistema

A agricultura moderna leva os sistemas de produção a uma especialização cada vez maior. Os especialistas costumam analisar o processo de produção em aspectos isolados. Assim, os problemas que surgem são enfocados sob o ponto de vista restrito do problema em si. Na agricultura ecológica busca-se a sua relação entre os demais fatores. A visão sistêmica permite analisar e entender a propriedade como um todo, de forma dinâmica, onde estão presentes e se relacionam componentes físicos, químicos e biológicos. Da mesma forma, esta propriedade é parte de algo maior (comunidade ou região), que por sua vez faz parte do ecossistema de todo o planeta. Isso nos faz lembrar aquela frase de que é necessário "pensar globalmente e agir localmente".

Dentro dessa visão, existe a preocupação com a autossuficiência na propriedade, buscando produzir o máximo possível de insumos utilizados no processo produtivo dentro da própria propriedade e, com isso, uma entrada mínima de insumos de fora. Além disso, a análise das vantagens e desvantagens não é feita considerando-se apenas um produto ou atividade isolados, mas sim sistemas de produção, que são entendidos como uma combinação de diferentes cultivos ou criações. Na prática, esses cultivos ou criações se complementam entre si dentro da propriedade, seja na produção ou no consumo. Por exemplo: a produção de milho que é destinado, em sua maioria, para o consumo animal (suínos, aves, etc.) criados na própria propriedade.

Outro aspecto importante é que dentro desse enfoque de sistema, um problema qualquer de parasitas em animais ou plantas não pode ser visto e atacado de forma isolada, e sim entendido em sua relação com as demais condições em volta, isto é, do meio ambiente e do manejo, uma vez que a solução não se restringe apenas a eliminar os sintomas de doença de uma planta ou um animal, por exemplo, e sim a resolver as causas que a provocaram.

2.2 Solo como um organismo vivo e dinâmico

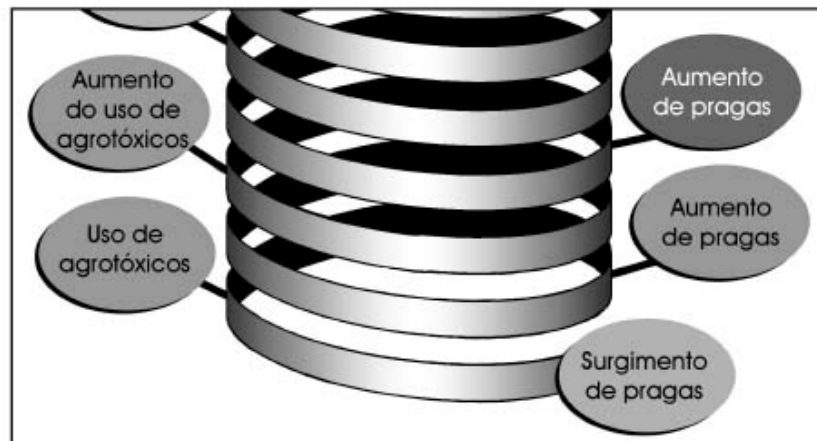
É da vida que existe dentro do solo que depende toda a vida que existe sobre o solo, ou seja, o solo é a base da produção, tanto vegetal quanto animal. É uma fantástica fábrica onde trabalham dia e noite milhões de organismos vivos. A principal fonte de energia para estes organismos é a matéria orgânica, que pode ser considerada como a "*alma*" do solo. A matéria orgânica contribui para a diversificação das espécies que existem no solo, proporcionando uma relação mais equilibrada entre as populações de cada espécie dificultando a ocorrência de "pragas" ou moléstias para as plantas.

A agricultura de base ecológica coloca ênfase no uso de fertilizantes obtidos através de resíduos animais (estercos), e da adubação verde, seja de inverno (ex.: aveia preta, ervilhaca, chícharo, gorga ou espérgula, colza, fava, tremço, nabo forrageiro); ou de verão (ex.: mucunas, crotalárias, guandus, lab-lab, feijão de porco). Quanto à adubação mineral, a prioridade é dada para o uso de adubos minerais obtidos diretamente das rochas moídas, como os fosfatos naturais, que apesar de solubilidade lenta, garantem um efeito mais prolongado da adubação. Esses aspectos serão vistos em detalhe um pouco adiante.

2.3 Manejo ecológico de parasitas e doenças:

Existem vários nomes para os produtos químicos que são usados para combater parasitas, doenças ou insetos. A indústria chama de defensivos, dando a entender que eles não prejudicam a gente e só protegem as plantas. Na realidade eles são ofensivos, principalmente para a saúde das pessoas. Outros chamam de agrotóxicos, indicando que tais produtos têm um efeito tóxico. Seja qual for o nome usado, uma coisa é certa: trata-se de venenos, e como tal devem ser tratados. Vejamos o que acontece quando começamos a usar agrotóxicos em um pomar ou plantação:

A espiral dos agrotóxicos



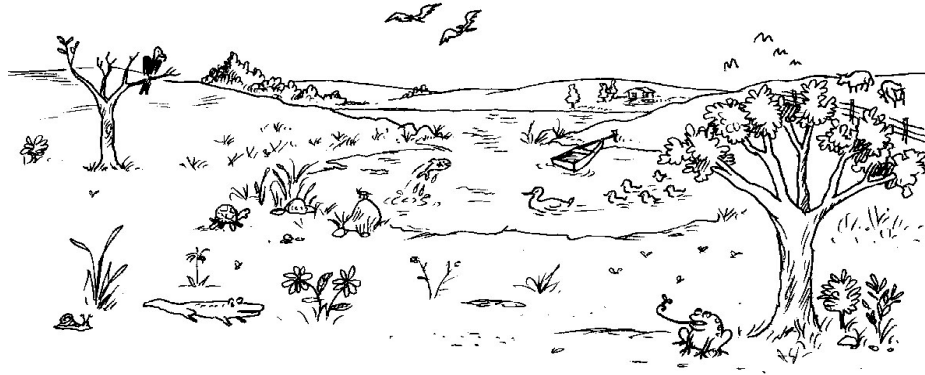
Ou seja: é como um "saco sem fundos" ou uma rosca-sem-fim, quanto mais usamos, mais problemas aparecem e mais temos que aplicar. Vamos ver um exemplo. Nos primeiros anos quando se plantava soja quase não se usava veneno. O maior problema era a lagarta da soja e o tal de percevejo. Depois começou a aparecer o bicudo-da-soja, também conhecido como raspador. Nos últimos anos vários agricultores aplicaram fungicida para controlar o míldio. E tem também o tal de fogo selvagem que deixa as folhas como se tivessem sido queimadas. E o nematóide do cisto, e assim por diante. Isso sem falar nos herbicidas para os insetos. A verdade é que quanto mais veneno usamos, mais problemas aparecem e mais temos que usar. Isso acontece porque já se criou um desequilíbrio no ambiente, favorecendo o surgimento de espécies consideradas "pragas" e, também, em função da própria aplicação de agrotóxicos e de alguns tipos de adubos, que desequilibram a planta. É por isso que se diz que os agrotóxicos ajudam a resolver um problema que eles mesmos criaram, e que continuam criando, porque não resolvem a causa, mas atacam as consequências.

Para colocar em prática o manejo ecológico de parasitas é importante considerar alguns princípios básicos, tais como (segundo Ambrosano, 1999):

a) Todo parasita tem pelo menos um inimigo natural;

- b) Toda planta suporta um determinado nível de ataque de parasita ou doença;
- c) Todo agroecossistema pode atingir equilíbrio na natureza;
- d) Todo controle pode ser seletivo;
- e) Toda planta com nutrição sadia e equilibrada dificilmente é atacada por parasitas;

2.4 Manter e aumentar a biodiversidade



A biodiversidade é o conjunto de formas de vida que existem, seja no solo, num pomar, numa horta, lavoura, pastagem ou numa floresta. Isto inclui também os microorganismos que existem no solo. Quanto mais diversificado for o nosso agroecossistema (que é um sistema ecológico transformado pelo ser humano para fazer agricultura), mais equilibrado ele vai ser, e maior será o número de espécies que ajudam a controlar aquelas que nós chamamos de "pragas".

2.5 Sucessão natural e plantas indicadoras

Na natureza, os seres vivos estão em constante evolução. Sempre há necessidade de se adaptar a novas realidades, a mudanças. Assim, sobre as rochas surgem musgos e líquens, que são adaptados a essa condição. Porém, o próprio trabalho desses seres, ajudam a formar o solo e, em solos ainda rasos e compactados, eles darão lugar a outras espécies mais adaptadas, como a tiririca. Essa, com o seu desenvolvimento, ajuda a desenvolver um pouco mais o solo e acabará dando lugar a uma outra planta, como a grama branca e, assim, sucessivamente, como ilustra o esquema a seguir.



Quando queremos implantar uma cultura, normalmente enxergamos os inços como um empecilho e tratamos de eliminá-los, seja com uma enxada, ou, com venenos (herbicidas). Agindo assim, sem querer acabamos invertendo a sucessão natural. Eliminando a serralha e o picão, estamos contribuindo para compactar um pouco o solo e dando condições para o desenvolvimento do caruru e da língua-de-vaca. Depois, vem o papuã, a milhã e daqui a pouco nosso solo está tão compactado que aparecem a guaxuma, a grama branca, a tiririca...

Isso explica porque em determinados campos ou roças predomina um tipo de planta e não outro e por que em uma roça é tão fácil controlar os inços e em outra é tão difícil. A palavra-chave nesse sentido é APTIDÃO. Ao longo de milhares de anos, as plantas foram se adaptando a determinados tipos de solo, clima e interações com o ambiente. Assim, quando temos um solo ácido, por exemplo, plantas que desenvolveram uma aptidão natural de desenvolvimento radicular que suporta a acidez, crescem normalmente, enquanto que outras terão dificuldades em se desenvolver, perdendo na competição, vindo a desaparecer. Assim, as plantas com essa aptidão natural podem ser "indicadoras" de solos ácidos, quando são predominantes em um ambiente.

Muito há para ser descoberto nessa área. Algumas plantas são bem conhecidas como indicadoras; outras, estão em fase de observação. Enquanto isso, o agricultor ecologista vai conhecendo as plantas espontâneas de sua roça, e descobrindo o que indicam.

Normalmente as plantas cultivadas são adaptadas a solos férteis e arejados e não conseguem competir com as plantas nativas, que são adaptadas ao solo que utilizamos. Porém, com o melhoramento do solo, as plantas cultivadas se "sentem em casa" e se desenvolvem tão bem que muitos agricultores não vêem problemas em deixar os inços crescerem junto com a cultura. Geralmente, os inços que ali aparecem são indicadores de solos férteis e arejados, como a serralha.

Mas é bom lembrar: assim como os inços, nem todas as culturas são adaptadas a solos férteis. Muitas culturas são adaptadas a solos ácidos e pouco férteis, como a erva mate, a mandioca, o eucalipto e o pinus.

2.6 Observação da natureza e aprendizado permanente de suas lições

A natureza é o modelo mais evoluído que se conhece. As plantas e os animais que ocorrem naturalmente em uma região têm a seu favor milhões de anos de adaptação. Ao longo da história, os agricultores também foram evoluindo e se adaptando, aprendendo com as lições da natureza.

Infelizmente, isso está bastante esquecido, com a introdução da agricultura convencional. Mas o fato é que, quanto mais o nosso jeito de produzir imitar o que acontece no ecossistema que predomina no lugar ou na região, maior será a biodiversidade e mais chances vamos ter de produzir sem a necessidade de usar agrotóxicos e com o mínimo de insumos que vêm de fora da propriedade, como os adubos.

[Índice](#)

3 SOLO

3.1 A importância da matéria orgânica no solo

Um dos principais indicadores de qualidade do solo é a matéria orgânica. Solos com teores satisfatórios de matéria orgânica são mais aptos para o cultivo de plantas, devido as melhores características físicas, químicas e biológicas.

A matéria orgânica são todos os resíduos de vegetais (talos, folhas, raízes), esterco de animais e micróbios, em diferentes estágios de decomposição, até chegar à forma de húmus, que é uma parte bastante estável de materiais decompostos.

3.2 Efeito da matéria orgânica no solo

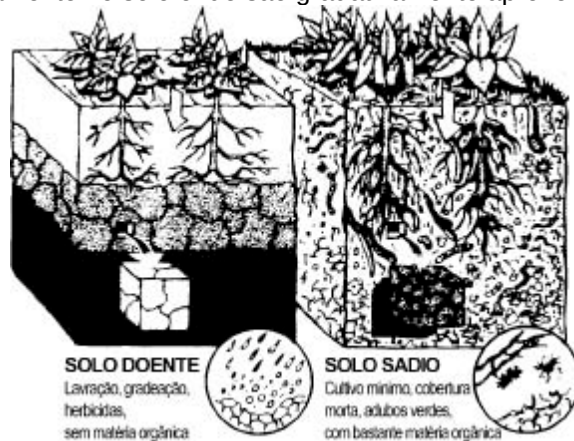
O solo funciona como um organismo vivo: em 1 grama de solo saudável vive uma comunidade biológica de aproximadamente 10.000 espécies diferentes, como minhocas, larvas, besouros, colêmbolos, ácaros, algas, bactérias e fungos. Estes organismos necessitam de alimentos para viver, principalmente carbono e nitrogênio que estão presentes na palhada das culturas e no esterco de animais. Em função disso, é importante que o solo tenha um determinado teor de matéria orgânica para fornecer os alimentos e energia que os micróbios precisam para viver.

Se o solo tiver bastante vida, a população microbiana (como as bactérias e fungos benéficos) vai ajudar as plantas na absorção e bombeamento ou reciclagem de nutrientes que estão "soltos" no solo, tornando-se assim disponíveis para as plantas como alimentos. Alguns tipos de organismos produzem ácidos a partir da decomposição dos resíduos orgânicos, auxiliando na solubilização do fósforo usado como adubo.

A manutenção da microvida permite que os microorganismos bons desenvolvam o seu papel ecológico em relação ao solo e as plantas, como as micorrizas, por exemplo, que são fungos que "laçam" as partículas do solo, ajudando a formar agregados ou pequenos torrões que são "colados" por substâncias cimentantes produzidas pelas bactérias. Os agregados ajudam a estruturar a terra especialmente aquela que foi cultivada durante muitos anos com o uso excessivo de arado e grade, tem efeito direto na maior aeração, abertura dos poros, retenção e infiltração de água influenciando na melhoria da capacidade produtiva do solo e, em consequência, no rendimento das culturas. Assim, a matéria orgânica tem uma grande importância na manutenção da microvida, e isto pode ser feito através da não incorporação dos resíduos vegetais que, preferencialmente, devem ser deixados na superfície do solo, através da técnica do plantio direto ou cultivo mínimo.

A matéria orgânica também é uma fonte de nutrientes para as culturas, especialmente nitrogênio, fósforo, enxofre e micronutrientes. Além disso, tem a capacidade de "prender" micronutrientes e alguns elementos tóxicos para as plantas como o alumínio, por exemplo. Os micronutrientes depois de presos

são liberados lentamente no solo onde são gradativamente aproveitados pelas plantas.



3.3 Acidez do solo

A acidez que ocorre em muitos solos, é devido a ação da chuva, vento, temperatura e organismos. A água da chuva provoca lavagem ou lixiviação de nutrientes e, gradativamente, favorece o aumento da quantidade de alumínio e manganês que, em determinadas concentrações, são tóxicos para as plantas.

A acidez da terra tem grande importância, pois afeta o rendimento das plantas, pela influência que exerce sobre a fertilidade do solo, influenciando no rendimento das plantas, disponibilidade e assimilação dos nutrientes pelas plantas e eficiência da adubação. É importante saber o pH do solo, já que as plantas necessitam de um "ponto" adequado de acidez ou alcalinidade. O pH é representado por uma escala de valores que podem variar de 3,0 a 5,5 para solos ácidos, de 5,5 a 6,0 para solos neutros e acima de 7,0 para solos alcalinos.

Como corrigir a acidez dos solos ?

A principal prática para a correção de acidez é a calagem, que é a utilização de calcário antecedendo ao plantio das culturas. O produto mais utilizado no Rio Grande Sul é o calcário dolomítico, que é formado por cálcio e magnésio.

Vantagens da calagem:

- fornece cálcio e Magnésio para as plantas;
- aumenta o pH do solo, favorecendo o desenvolvimento das culturas;
- diminui os teores de alumínio no solo, impedindo que o mesmo cause toxidez as plantas. A toxidez de alumínio prejudica o crescimento das raízes dos vegetais e a absorção de nutrientes dos mesmos;
- aumenta a disponibilidade do fósforo no solo, favorecendo o aproveitamento do mesmo pelas culturas;
- aumenta a população de bactérias fixadoras de nitrogênio do solo, facilitando o desenvolvimento das culturas, principalmente as leguminosas.

Aplicação do calcário no solo

O calcário preferencialmente deve ser aplicado na superfície do solo, principalmente nas áreas cultivadas com plantio direto. Alguns resultados de pesquisa indicam que as dosagens de $\frac{1}{4}$ (uma quarta parte) a $\frac{1}{2}$ (metade) das quantidades normalmente recomendadas pela análise de solo são suficientes para resolverem os problemas da acidez nos solos e, conseqüentemente, não prejudicar o rendimento

das culturas. De maneira geral, recomenda-se aplicar o calcário de três a seis meses antes do plantio e reaplicar a cada cinco anos.

[Índice](#)

4 PLANTAS RECUPERADORAS DE SOLO

O uso de práticas pouco adequadas na agricultura, como queima de restingas, plantio em áreas descobertas e excesso de preparo do solo ao longo dos anos, causaram degradação física, química e biológica dos solos, reduzindo o rendimento das culturas.

Uma das alternativas para reduzir a erosão, aumentar a matéria orgânica e recuperar a vida, estrutura e fertilidade dos solos é o uso de plantas recuperadoras ou adubos verdes de inverno e verão.

As plantas recuperadoras de inverno são utilizadas antes do plantio dos cultivos de verão em plantio direto ou cultivo mínimo enquanto que os adubos verdes de verão, que são muito rústicos são recomendados para a recuperação de áreas degradadas, pobres com baixos teores de matéria orgânica.



Fonte: Monegat, 1991 (adaptação).

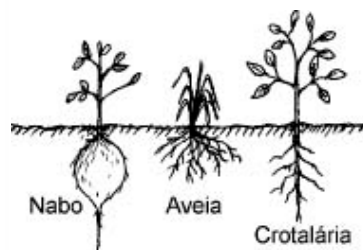
4.1 Vantagens do uso das plantas recuperadoras de solo

- maior proteção do solo contra a erosão;
- fixação de nitrogênio;
- reciclagem ou bombeamento de nutrientes das camadas mais profundas do solo para a parte aérea das plantas;
- melhoria da estrutura e aeração do solo;
- descompactação do solo;
- fonte de nutrientes para a microvida do solo;
- maior conservação de umidade do solo;
- maior infiltração da água;
- menor variação da temperatura do solo.

4.2 Principais espécies de adubos verdes utilizados

Quadro 1 - Espécies mais utilizadas para adubação verde

Espécies de inverno	Espécies de verão
Gramíneas	Leguminosas
Aveia preta	Mucuna cinza
Aveia branca	Mucuna
Centeio	Mucuna rajada
Triticale	Crotalária juncea
Azevém	Crotalária spectabilis
Leguminosas	Guandu anão
Ervilhaca comum	Guandu arbóreo
Ervilhaca peluda	Feijão mudo
Trempoço azul	Calopogônio
Ervilha forrageira	Soja perene
Trevo vesiculoso	Feijão de porco
Chicharo ou xuxo	Lab-lab
Outras	Gramíneas
Nabo forrageiro	Milheto
Gorga ou espérgula	



4.3 Consórcios de espécies no inverno

O consórcio de leguminosas e gramíneas no inverno é uma alternativa utilizada antes dos cultivos de verão, especialmente milho e sorgo, que são exigentes em nitrogênio. As leguminosas fixam ou puxam o

nitrogênio do ar, através de bactérias presentes nas raízes, substituindo ou reduzindo o uso da uréia. Já as gramíneas como aveia, azevém, centeio e triticale, cobrem o solo com bastante rapidez, diminuindo a erosão provocada pelas chuvas. O nabo forrageiro mesmo não sendo uma leguminosa é reciclador de nitrogênio e descompactador de solos, em função disso pode ser consorciado com gramíneas e leguminosas.

Quadro 2 _ Consórcios mais utilizados, quantidades de sementes, épocas de plantio e culturas de verão preferenciais para o plantio em sucessão.

Espécies consorciadas	Densidade (kg/ha)	Época de plantio	culturas em sucessão
aveia preta + ervilhaca	27 + 56	março-maio	milho e sorgo
centeio + ervilhaca	15 + 50	março-abril	milho e sorgo
triticale + ervilhaca	36 + 56	março-maio	milho e sorgo
aveia preta + nabo forrageiro	30 + 10	março-maio	milho, sorgo, milho e feijão
aveia + nabo + ervilhaca	14 + 8,5 + 34	março-maio	milho, sorgo e milho
centeio + aveia preta + azevém + trevo vesiculoso (pastejo e adubação verde)	40 + 40 + 14 + 8	março-abril	milho e sorgo

No quadro a seguir são apresentadas várias informações sobre o uso de espécies de inverno isoladas ou antecedendo a culturas de verão.

Quadro 3 - Espécies de inverno mais utilizadas, quantidades de sementes, épocas de plantio e culturas de verão preferenciais para o plantio em sucessão.

Espécies solteiras	Densidade (kg/ha)	Época de plantio	Culturas sucessão
Azeia preta	90-100	Março-maio	soja, feijão e fumo
Aveia branca	70-75	Março-abril	soja, feijão e fumo
Azevém	25-30	março-maio	soja, feijão e fumo
Triticale	120-150	março-maio	soja, feijão e fumo
Centeio	60-80	março-abril	soja, feijão e fumo
Ervilhaca comum	60-80	março-maio	milho, sorgo e milheto
Ervilhaca peluda	50-60	março-maio	milho, sorgo e milheto
Tremoço azul	80	março-abril	milho, sorgo e milheto
Trevo vesiculoso	8	março-maio	milho
Ervilha forrageira	80-90	março-abril	milho, milheto e sorgo
Nabo forrageiro	10-15	março-maio	milho, sorgo e feijão
Gorga	15	março-maio	milho, feijão e fumo

Vantagens do consórcio de plantas:

- melhor aproveitamento da luz solar;
- aumento do rendimento das culturas consorciadas, sem elevação dos custos;
- maior eficiência do uso da terra e da mão de obra;
- diminuição dos riscos de perdas das culturas consorciadas em função do clima;
- aumento da diversificação da renda.

4.4 Características das principais adubos verdes de verão utilizados

4.4.1 Mucuna cinza:

- Época de plantio: setembro a dezembro
- Quantidade de sementes e espaçamento:
 - a lanço (60 a 90 kg/ha)

- em linhas _ 6 a 8 sementes/metro
- covas _ 40 cm entre covas com 2 e 3 sementes por cova.
- Produção de sementes:

Recomenda-se o plantio de 3 a 4 sementes/metro com espaçamento de 1 metro entre linhas (15 a 30kg/ha de sementes)

4.4.2 Mucuna preta:

- Época de plantio: setembro _ outubro
- Quantidade de sementes e espaçamento:
 - a lanço: (70 a 90 kg/ha)
 - covas: (0,40 m 2 a 3 sementes por cova)
 - linhas: espaçamento de 50 cm e 6 a 8 sementes por metro - (60 a 80 kg/ha)

4.4.3 Mucuna anã:

- Época de plantio: setembro _ outubro
- Quantidade de sementes e espaçamento:
 - em linhas : 50 cm entre linhas com 6 a 8 sementes por metro (80-100 kg/ha)
 - em covas: 40 cm entre covas com 2 a 3 sementes por cova
 - a lanço: 90 a 120 kg/ha
- Produção de sementes:

Em áreas para a produção de sementes, utilizar 6 a 8 sementes por metro com espaçamento de 50 cm entre linhas.

O rendimento varia de 800 a 1500 kg/ha

4.4.4 Crotalária juncea:

- Época de plantio: setembro a dezembro
- Semeadura em linhas: 25 cm entre linhas com 20 sementes por metro linear
- Quantidade de sementes: 30 a 40 kg/ha tanto a lanço como em linhas.

A Crotalária júncea pode ser utilizada para silagem em consórcio com o sorgo, utilizando-se as sementes misturadas na caixa semeadura.

- Produção de sementes:

A quantidade de sementes pode ser de 20 a 30 kg/ha e o espaçamento de 40 a 50 cm entre linhas.

4.4.5 *Crotalaria spectabilis*:

- Época de plantio: setembro a dezembro
- Quantidade de sementes:
- a lanço: 15 a 30 kg/ha
- em linhas: 25 cm entre linhas, com 20 sementes por metro

Esta espécie não pode ser utilizada para a alimentação dos animais, no entanto é indicada para o controle de nematóides nas áreas que foram cultivadas com soja.

4.4.6 Guandu anão:

É usado na alimentação animal porque possui um alto teor de proteína e normalmente é cortado e fornecido aos animais no cocho. Também pode ser utilizado para pastejo isolado ou consorciado com milheto.

- Época de plantio: setembro a dezembro
- Quantidade de sementes e espaçamento:
 - em linhas: é usado com espaçamento de 50 cm com 18 sementes/metro, em quantidade de 50 kg/ha.
 - em covas: 20 cm entre covas e 2 a 3 sementes por cova.
 - a lanço: 40 a 50 kg/ha.

âProdução de sementes: em áreas para a produção de sementes utilizar o espaçamento de 1 a 1,5 m entre linhas com 10 a 15 sementes por metro.

4.4.7 Feijão de porco:

- Época de plantio: setembro a dezembro
 - Semeadura a lanço: 120 a 150 kg/ha
 - Semeadura em linhas ou covas: 50 cm entre linhas com 5 a 6 sementes por metro.
 - No plantio em covas usar 2 sementes por cova distanciadas 40 cm.

4.4.8 Feijão miúdo ou caupi:

- Época de plantio: setembro a janeiro
- Quantidade de sementes e espaçamento: Semeadura em linhas e covas: 40 cm entre linhas e 20 sementes por metro (60 a 70 kg/ha). Se a semeadura for em covas o espaçamento será de 40 cm entre covas com 2 a 3 sementes por cova.

O feijão miúdo, além de adubo verde, pode ser utilizado na alimentação animal através de pastejo entre 60 a 90 dias, isolado ou consorciado com milheto.



Cultivo intercalar (azevém + aveia + ervilhaca) em parreiral. Ibarama/RS



Cultivo intercalar: Soja perene em pomar de pessegueiro. Ibarama/RS



Cultivo intercalar: crotalária juncea com citros - São Pedro do Sul/RS



Consórcio sorgo + crotalária juncea (para produção de silagem). São Pedro do Sul



Consórcio: cana-de-açúcar e feijão-de-porco (produção de sementes).Formigueiro/RS



Manejo do nabo forrageiro com rolo-faca, tração animal. Novo Cabrais/RS



Manejo de aveia+ervilhaca com tração motorizada (chassis de caminhão e tora de madeira).Silveira Martins/RS

4.5 Uso dos adubos verdes de verão

4.5.1 Recuperação de áreas degradadas

Nas áreas onde o solo está muito desgastado, isto é, lavado e desestruturado,

é recomendado o plantio de adubos verdes de verão, tais como mucunas, crotalárias, guandus, feijão de porco, feijão miúdo e lab-lab. Estas leguminosas são pouco exigentes em nutrientes, por isso podem ser semeadas sem fertilizantes e ficam nas áreas a serem recuperadas até o período de outono quando são semeados os adubos verdes de inverno.

4.5.2 Consórcios com culturas de verão

Como exemplos temos vários consórcios que podem ser feitos a partir da primavera-verão, conforme segue:

- milho x mucuna
- milho x feijão de porco
- milho x feijão miúdo
- mandioca x feijão de porco

- cana-de-acúcar x feijão de porco
- crotalária juncea x milheto
- crotalária juncea x sorgo (silagem)
- guandu anão x sorgo (silagem)

4.5.3 Cultivos intercalares com pomares

Os adubos verdes são semeados no primeiro ano de implantação do pomar, na primavera, logo após o plantio das mudas defrutíferas. Além de melhorar o solo ainda podem ser usados para produzir sementes reduzindo os custos de implantação e manutenção dos pomares.

Exemplos de cultivos intercalares:

- Frutíferas x guandu
- Frutíferas x crotalárias
- Frutíferas x feijão de porco
- Frutíferas x soja perene
- Frutíferas x feijão miúdo

4.6 Manejo das plantas recuperadoras de solo

O manejo das espécies de inverno e verão pode ser feito de três maneiras:

a) Incorporação total das plantas no solo:

A massa verde é enterrada no solo no período da plena floração, através de arado ou grade. Este sistema não é o mais indicado porque o revolvimento do solo irá destruir a matéria orgânica e desestruturar o mesmo. Além disso, a fermentação resultante não é benéfica.

b) Semi-incorporação ou incorporação parcial das plantas

É a operação chamada cultivo mínimo, onde são feitos sulcos, para a semeadura da cultura principal, como por exemplo, milho após ervilhaca ou soja após aveia. No restante da área, nas entrelinhas o solo permanece protegido.

Principais períodos da realização do cultivo mínimo

1) Antes e durante a floração:

É feito um pré-sulcamento quando o solo estiver com 100 % de cobertura vegetal para evitar o embuchamento da máquina no plantio. A operação é repetida em definitivo na floração dos adubos verdes. O sistema de manejo é indicado para áreas cultivadas com espécies que produzam grandes quantidades de massa verde como ervilhaca comum e peluda, chícharo e aveia preta.

2) Após colheita de espécies de inverno (em caso de produção de sementes).

3) Após acamamento dos adubos verdes

O cultivo mínimo pode ser feito após o acamamento das plantas recuperadoras com métodos mecânicos tais como rolo-faca, roçadeira e grade destravada. Como exemplo temos a ervilhaca acamada na floração antecedendo o milho.

4) Manejo da massa verde sem incorporação ao solo (antecedendo ao plantio direto).

Os adubos verdes são manejados através de rolo faca, roçadeira, rolo-disco e grade destravada antecedendo ao plantio da cultura principal, que é feito com matraca ou semeadoras especiais para plantio direto que abrem um pequeno sulco, o qual é suficiente para a semente ficar em contato com o solo.

É possível realizar o plantio direto sem o uso de herbicidas. Para isso, é interessante saber as épocas de manejo mecânico dos principais adubos verdes para planejar o plantio das culturas de verão conforme o quadro 4. Após o manejo das espécies é possível realizar o plantio direto sem o uso de herbicidas dessecantes, bastando que no solo fique uma quantidade de palha seca de, aproximadamente, 4 a 6t/ha e a área não esteja muito inçada. Quanto mais palha tiver no solo no decorrer dos anos, menor será a incidência de inços nas lavouras.

Quadro 4 - Plantio direto sem herbicidas, períodos de manejo das espécies de inverno (com rolo-faca ou grade destravada) antecedendo as culturas de verão.

Espécies de inverno	Períodos de manejo mecânico
Ervilhacas	Floração - entre 101 aos 140 dias
Tremóços	Floração - entre 120 aos 140 dias
Trevos	Floração - entre 150 aos 180 dias
Centeio	Grão leitoso - entre 100 até 120 dias
Aveia preta	Grão leitoso - entre 120 até 160 dias
Areném	Início da maturação dos grãos
Nabo forrageiro	antes da maturação das sementes da florada precoce

[Índice](#)

5 ADUBOS MINERAIS

Os solos podem ter limitações naturais de fertilidade. Algumas plantas indicadoras nos dizem isso. Mas, se um solo é fraco em um nutriente, a pastagem, a vaca e o seu esterco também vão ser deficientes nesse nutriente. E, se só o esterco dessa vaca for usado como adubo, não haverá melhoria na presença do nutriente em questão no solo. Como sair dessa situação?

Nesses casos talvez tenhamos que recorrer a outras fontes de nutrientes. Normalmente usamos minerais que não se dissolvem totalmente na água do solo, para não serem perdidos para o subsolo. Na tabela, podemos ver algumas fontes de nutrientes.

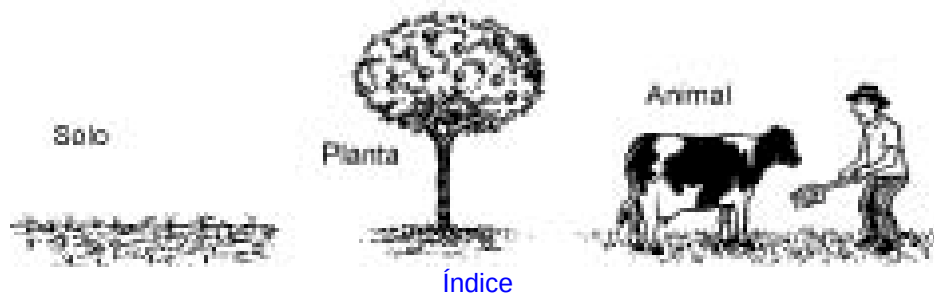
Quadro 5 - Alguns tipos de nutrientes e adubos minerais que os contêm.

Nutriente limitante	Alguns adubos minerais que o contêm
Fósforo	fosfatos naturais de rocha ou fosfatos parcialmente solubilizados
Potássio	cinzas, pó de rochas (pó de brita)
Cálcio	cinzas, calcário, cal
Magnésio	calcário dolomítico e magnesiano, cal
Micronutrientes	cinzas, pó de rochas, adubos foliares

Esses minerais podem ser adicionados ao sistema de três formas:

- a) Adubando o solo: espalhar esses adubos diretamente na terra;
- b) Adubando a planta: usar esses adubos na formulação de fertilizantes foliares, especialmente biofertilizantes enriquecidos;
- c) Adubando o animal: mineralizar o gado, através de fórmulas de sal mineral caseiro a base de cinzas e outros componentes.
- c) Adubando o animal: mineralizar o gado, através de fórmulas de sal mineral caseiro a base de cinzas e outros componentes.

Formas de adição dos minerais



[Índice](#)

6 ADUBOS ORGÂNICOS

Os adubos orgânicos são os resíduos de origem animal (tais como esterco e urina proveniente de estábulos, pocilgas e aviários) ou vegetal (palhas e outros), que podem ser usados na forma líquida ou sólida. Os adubos orgânicos contêm nutrientes, como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e

micronutrientes, especialmente cobre e zinco. Os resíduos orgânicos, além de fertilizarem o solo, são ativadores da microvida, melhoram a estrutura, aeração, aumentam a matéria orgânica e a infiltração da água das chuvas.

6.1 Tipos de fertilizantes orgânicos usados na forma sólida

Os adubos orgânicos de origem animal mais utilizados na forma sólida são o composto orgânico, vermicomposto, esterco de galinha (poedeiras) e cama de aviário. Todos estes tipos de fertilizantes orgânicos passam por um processo de fermentação, durante alguns dias ou meses até ficar bem maduros para ser aproveitados pelas plantas.

6.1.1 Composto orgânico

O composto orgânico é formado por camadas superpostas de esterco de animais, especialmente de bovinos, e palha de culturas. Normalmente, são feitos montes ou leiras de aproximadamente 1 a 2 metros de altura por 3 metros de largura, com comprimento variável de acordo com o espaço disponível na propriedade rural (figuras 1 e 2).



Figura 1 Composto orgânico em arco.

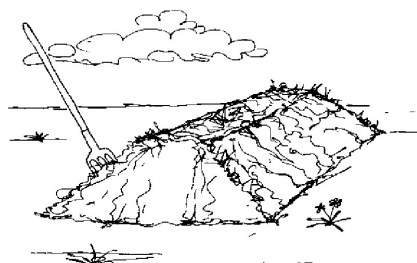


Figura 2 - Composto orgânico coberto com palha (Fonte: Indrio,1980).

A pilha é formada por uma parte de esterco, três de palha e, preferencialmente deve ser revirada a cada 30 dias para aumentar a entrada de ar, facilitando o trabalho dos organismos aeróbicos, isto é, que precisam de ar para decompor os resíduos orgânicos em húmus.

É necessário periodicamente regar o monte, deixando o mesmo sempre com um teor de umidade na faixa de 50 a 60%.

Como saber os teores de umidade ?

Pegar um punhado do composto na mão, apertar o material entre os dedos e observar o seguinte:

1) se escorrer água, o composto orgânico está com excesso de umidade causando prejuízos para os micróbios que decompõem o material, porque os mesmos precisam de ar. As regas devem ser suspensas temporariamente até a umidade voltar ao normal;

2) se não escorrer água entre os dedos e o composto estiver úmido a umidade estará correta para o trabalho dos micróbios aeróbicos, isto é, que precisam de ar para transformar os resíduos orgânicos em húmus.

Temperatura do composto orgânico

A temperatura da pilha ou monte não deve passar de 70 graus centígrados. Para isso, é importante revirar o material para a entrada de ar, facilitando o trabalho dos micróbios. Para saber como está a temperatura basta pegar um pedaço de ferro ou bambu e colocar até mais ou menos a metade da pilha, esperar 2 a 3 minutos e retirá-lo. Se o ferro estiver muito quente que não dê para segurá-lo, é sinal que a temperatura do composto está muito alta, então o material tem que ser revirado.

Quando revirar o composto orgânico ?

- Primeira revirada: 2 semanas após o início da compostagem.

- Segunda revirada: 7 a 10 dias após a primeira revirada.

As outras reviradas poderão serem feitas uma a duas vezes por mês.

Maturação do composto orgânico

O composto estará semicurado com 30 a 60 dias e curado com 90 a 120 dias. Nestas condições, pode ser utilizado tanto no pré-plantio como em cobertura nas culturas.

6.1.2 Vermicomposto

O vermicomposto é a mistura de resíduos orgânicos de origem animal e vegetal, que é decomposto em húmus através do trabalho das minhocas especialmente as californianas. As mesmas tem a capacidade de digerir produtos como o esterco de animais, restos de frutas e verduras, cinza, casca de ovos, erva-mate, serragem e parte da casca de arroz. O processo de transformação dos resíduos em húmus se chama vermicompostagem. O esterco de aves e de suínos preferencialmente devem ser utilizados misturados com outros materiais porque se forem usados isolados podem provocar excesso de gás amônia, que é tóxico para as minhocas.

Materiais mais utilizados para a vermicompostagem

- **esterco de animais:** bovinos, suínos, esterco de galinha, cama de frangos e esterco de ovinos. É uma fonte de nitrogênio que ajuda as minhocas na decomposição do material orgânico, principalmente quando houver resíduos de vegetais como palhadas. O tipo de esterco preferido pelas minhocas é o de bovinos, mesmo fresco. Os outros tipos de esterco, principalmente os de aves e de suínos, quando usados, devem ser de preferência misturados com o de bovinos, para evitar que o nitrogênio na forma de gás amônia seja tóxico para as minhocas.

- **resíduos de vegetais:** palha de gramíneas (aveia, milho, grama), bagaço de cana, sabugo triturado e palha de leguminosas (feijão, guandú, Crotalárias), casca de arroz, serragem e erva-mate. É interessante que a serragem e a casca de arroz não sejam usadas em grandes quantidades no vermicomposto porque a decomposição do material seria muito lenta, atrasando a fabricação do húmus. Com relação ao uso da palhada no composto, é interessante que seja usada triturada ou picada, facilitando assim a decomposição do material.

- **restos de frutas e verduras:** melancia, abacate, melão, mamão, laranja, cascas de frutas, restos de hortaliças como folhosas (alface, rúcula). O uso de restos de frutas e verduras auxiliam a multiplicação das minhocas e mantém o composto orgânico com mais umidade.

- **cinza:** pode ser utilizada como fonte de potássio, porém não deve ser utilizada a produzida na churrasqueira, em função do excesso de sal. O volume a ser usado é de no máximo 1 a 2% em relação ao peso do vermicomposto.

- **outros materiais:** casca de ovos triturados e filtro de papel com borra de café.

Relação Carbono/Nitrogênio

A qualidade do húmus depende muito da qualidade dos

alimentos fornecidos as minhocas. Se os alimentos não forem ricos em nutrientes o húmus produzido também será pobre

A relação carbono/nitrogênio (C/N) ideal para a decomposição do composto pelas minhocas e micróbios é de 30 partes de carbono e 1 de nitrogênio, isto é 30. Portanto deve haver um cuidado especial na escolha das quantidades de palha e esterco na formação da pilha. A serragem, a palha de milho e a casca de arroz, por exemplo, possuem uma relação C/N elevada entre 600 a 800, conforme mostra o quadro 6. É importante misturá-las com outros tipos de palha com relação C/N menor, provenientes de culturas como feijão, guandu, soja, aveia e resíduos de gramados. Para iniciar o composto a proporção mais recomendada são 3 partes de palha e 1 de esterco, complementada com restos de frutas ou verduras. Outros compostos são feitos somente com esterco de bovino puro ou 50% de esterco fresco + 50% de composto fermentado ou 50 % de palha + 50% de esterco fresco. Os resíduos ou sobras do lixo doméstico são adicionados aos poucos ao vermicomposto em qualquer uma das situações através da mistura na pilha.

A relação C/N do húmus estabilizado, pronto para ser utilizado nas culturas, deve ser menor do que 18, isto é, quando a granulometria estiver semelhante ao pó de café.

Quadro 6 - Relação C/N de resíduos orgânicos de animais e vegetais

Resíduos	C/N
Bagaco de cana	22
Bagaco de laranja	18
Borra de café	25
Casca de arroz	600
Esterco de bovino	18
Esterco de galinha	10
Esterco de suínos	10
Feijão guandu	29
Feijão de porco	19
Palha de feijão	32
Palha de milho	112
Serragem de madeira	865

Fonte: Antonioli, 1996.

Instalações mais utilizadas para o processo da vermicompostagem

a) Canteiros: os canteiros podem ser de alvenaria, sem reboco ou de madeira com 1,00 a 1,20m de largura por 0,20 a 0,30m de altura útil (fig. 3, 4 e 5). Esta altura impede que o composto chegue a altas temperaturas, o que dificultaria o desenvolvimento das minhocas. O comprimento é variável e vai depender da quantidade de material disponível para a maturação. É muito importante que os canteiros sejam cobertos para evitar a entrada de água das chuvas.

Os canteiros podem ter divisórias com orifícios para as minhocas se deslocarem entre os compartimentos (fig. 5) em função dos alimentos disponíveis de acordo com o período de planejamento para a maturação do composto. Quanto ao piso, preferencialmente deve ser revestido com alvenaria ou plástico para evitar a perda de nutrientes e contaminação lençóis de águas superficiais.

Nas áreas com gado de leite em pequena escala a própria canaleta do estábulo muitas vezes pode ser aproveitada substituindo o canteiro para a decomposição do composto. Em galpões com piso de cimento e fechados lateralmente com tela é possível aproveitar as instalações, fazendo o enleiramento dos resíduos orgânicos na área do piso (fig. 6).

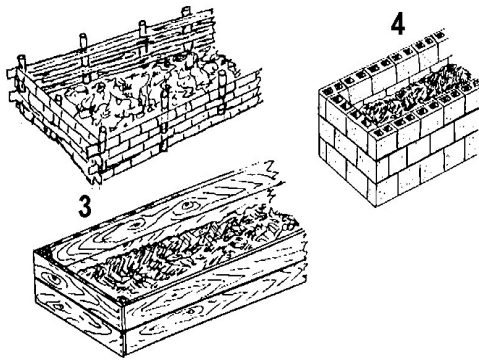


Figura 3 e 4: Canteiros com taquaras e tábuas (Fonte: Antonioli et al, 1996).

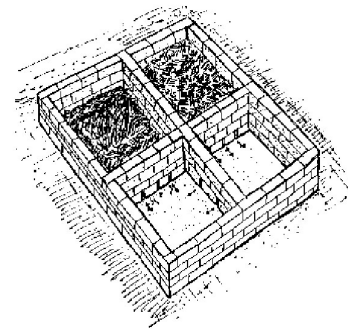


Figura 5: Canteiros de alvenaria.

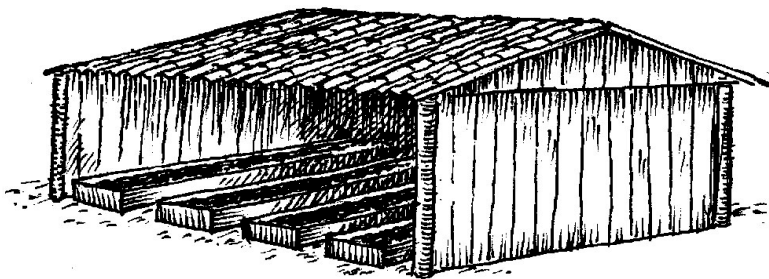


Figura 6: Minhocário em galpão.

Enriquecimento do vermicomposto

O vermicomposto tem composição química muito variada, em função da diversidade dos alimentos fornecidos às minhocas. Se fornecermos alimentos com baixo valor nutricional, as minhocas apenas vão transformá-los em húmus, porém a qualidade será pouco alterada. Portanto, para termos um vermicomposto com a maior qualidade possível é fundamental fornecermos alimentos ricos em nutrientes. Se isso não for possível, uma alternativa é enriquecer o material a ser fermentado com outras fontes, conforme segue:

a) Fontes de nitrogênio: utilizar resíduos de fácil decomposição, tais como urina, esterco e palhas de leguminosas (guandu, feijão miúdo, mucuna, feijão-de-porco e Crotalárias). O uso de 1 a 2 litros/m² de esterco líquido de bovino ou suíno provenientes de esterqueiras com valores de pH entre 6 a 7, distribuído quinzenalmente na superfície do vermicomposto, é uma alternativa que pode ser recomendada como fonte de nitrogênio na forma de pequenas irrigações.

Observação: Não utilizar sulfato de amônio para enriquecer o vermicomposto, pois o mesmo pode ser tóxico para as minhocas e alguns microorganismos;

b) calcário: pode ser utilizado entre 1 a 2% do peso dos resíduos orgânicos, como fonte de cálcio e magnésio;

c) cinza: pode ser utilizada como fonte de potássio em pequenas quantidades (1-2% do peso dos resíduos orgânicos). A quantidade fornecida de potássio vai variar em função da cinza da madeira utilizada;

d) fósforo: o uso do fósforo na forma de fosfato de cálcio acelera a taxa de decomposição dos resíduos, no entanto **não deve ser usado em concentrações superiores a 2 %** porque inibe a decomposição do material orgânico. As fontes mais usadas são os fosfatos naturais;

e) terra: pode ser misturada aos resíduos orgânicos em **até 1%** e serve como fonte de nutrientes, regulador térmico e inoculador de microorganismos. Dar preferência para terra de mato ou locais de parados de animais fazendo uma retirada superficial no solo sem causar erosão;

É importante que o vermicomposto fique coberto permanentemente com palha seca, jornal ou papelão para facilitar o trabalho das minhocas na superfície, pois as mesmas não toleram ambientes com incidência de luz.

Fatores que influenciam na vermicompostagem

a) pH: após a maturação completa do composto, o pH deve ser aproximadamente 7. Isso é um indicador de que o húmus está bem estabilizado e pronto para ser utilizado nas culturas. Para a determinação de leituras do pH a campo, pode-se utilizar o papel tornassol ou pHmetro.

b) aeração: é importante principalmente na fase inicial da fermentação do composto. É feita para diminuir a temperatura do material orgânico que não deve ultrapassar 40 a 45 graus centígrados, facilitando a colocação das minhocas. A aeração do composto geralmente é feita com garfo de pontas finas arredondadas ou através de pedaços de bambu que são colocados verticalmente na leira e retirados posteriormente, deixando túneis que facilitam a entrada e saída de ar.

c) umidade: a umidade ideal para o desenvolvimento das minhocas californianas é de 60 a 70%. É importante que o composto se mantenha úmido porque o organismo das minhocas contém 80% de água.

Para saber os teores de umidade no vermicomposto, faz-se o mesmo procedimento já descrito anteriormente para o composto.

Ponto de maturação do vermicomposto

O composto orgânico estará pronto para ser utilizado pelas plantas quando apresentar as seguintes características:

- coloração escura uniforme;

- ausência de cheiro;
- textura semelhante ao pó de café;
- ausência de acidez.

Outras informações importantes

- Em 1 metro quadrado de canteiro (0,30 m altura x 1 a 1,20 largura) a produção aproximada de húmus é de 300 a 350 kg;
- A quantidade de minhocas por metro quadrado de canteiro preferencialmente deve ser de 5 a 6 mil, assim o composto estará pronto em 45 dias.
- Para a retirada do húmus utiliza-se, 3 a 4 dias antes de retirar o material, como isca para as minhocas, pequenos sacos de rafia onde são colocados esterco fresco puro ou misturado com cascas de frutas (fig. 7). Isto permite a reutilização das minhocas para a fabricação de húmus.

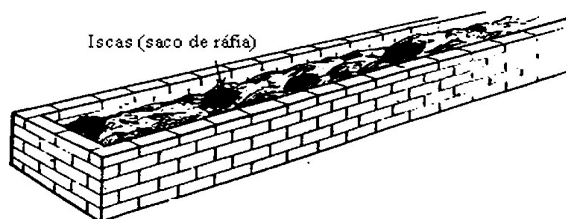


Figura 7: iscas para a coleta de minhocas.

6.1.3 Esterco de aves

O esterco de aves pode ser utilizado com cama (maravalha) de 4 a 6 lotes de frangos ou puro, proveniente de galinhas poedeiras. Deve-se ter o cuidado para saber a procedência da cama utilizada no aviário, porque se a mesma for proveniente de madeira tratada com produtos químicos pode causar problemas de toxidez para as plantas e o homem.

Aplicação no solo

O esterco de aves deve ser utilizado bem curtido para evitar que o excesso de amônia na forma de gás, cause toxidez para as plantas, principalmente se as mesmas forem semeadas logo após a distribuição do material do solo.

A cama de aves muitas vezes é vendida ensacada e o material que esta no interior dos sacos, aumenta de temperatura durante o transporte, indicando que o produto ainda necessitaria de um maior tempo de fermentação. Assim, por segurança é interessante quando aplicar o adubo orgânico no pré-plantio das culturas, esperar pelo menos 7 dias para realizar a semeadura das mesmas.

6.1.4 Esterco líquido de suínos e bovinos

Nas propriedades rurais onde predomina a suinocultura e bovinocultura de leite, a maioria dos agricultores utilizam a água para a limpeza dos estábulos e pocilgas. Isso faz com que o material orgânico seja manejado na forma líquida para as esterqueiras ou lagoas, onde é armazenado e posteriormente utilizado como adubo orgânico nas culturas.

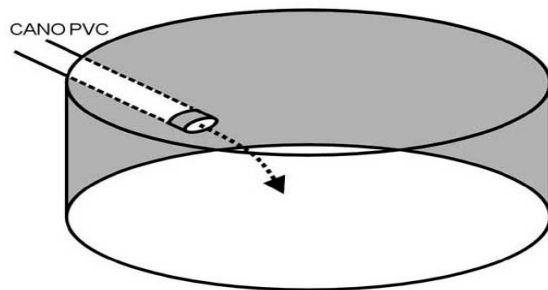
6.2 Sistemas de armazenamento dos dejetos de animais na forma líquida (esterqueiras revestidas)

A mistura esterco + água + urina é colocada nos tanques onde fica armazenada de 30 a 120 dias, dependendo do planejamento da distribuição do esterco no solo, em função da área a ser cultivada com culturas. É importante que as esterqueiras sejam bem revestidas para evitar a poluição das águas superficiais, utilizadas para consumo doméstico. Quanto maior o tempo de fermentação dos dejetos de animais nas esterqueiras, melhor a qualidade do produto orgânico e menor a incidência de microorganismos maléficos para a saúde do homem e dos animais.

6.2.1 Modelos de esterqueiras

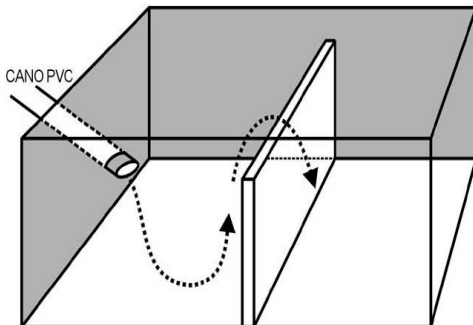
Esterqueira com câmara de fermentação

Essa esterqueira é formada por dois compartimentos. No primeiro, os dejetos compostos pela mistura esterco + urina + água ficam retidos pelo menos por 30 dias. À medida que o material entra na esterqueira, passa automaticamente para o segundo compartimento, onde fica retido por mais 30 a 60 dias. O material mais indicado para ser usado nas culturas é o do segundo compartimento porque tem mais tempo de fermentação, podendo ser usado tanto no pré-plantio como em cobertura das culturas.



Esterqueira sem câmara de fermentação

É um tanque único redondo ou retangular, em que os dejetos são armazenados por 30, 60 e até 120 dias. O tempo de fermentação vai depender do planejamento da distribuição do adubo orgânico no solo levando-se em consideração as áreas disponíveis para a aplicação do biofertilizante. Neste sistema o esterco é levado para a lavoura com várias idades, inclusive parte com apenas 1 dia, o que causa uma preocupação em relação à existência de organismos patogênicos, que causam mal à saúde do homem e dos animais. A aplicação do produto em cobertura nas culturas neste caso, requer um cuidado especial porque o pH ainda pode estar ácido, especialmente se for esterco de suínos.



6.3 Uso dos estercos sólidos ou biofertilizantes no solo

Pré-plantio: o esterco na forma líquida ou sólida pode ser utilizado antes do plantio das culturas, semi-incorporado ao solo com grade destravada ou pode ser apenas distribuído uniformemente sobre o solo sem incorporação. Neste caso, as perdas de nitrogênio serão maiores.

Cobertura: o esterco líquido pode ser usado em cobertura nas plantas. O biofertilizante deve estar bem fermentado e preferencialmente deve ser aplicado nas horas de pouca insolação como, por exemplo, entre 8 e 10 horas da manhã e 16 e 18 horas da tarde, especialmente no verão, diminuindo, assim, as perdas de nitrogênio. Para hortaliças, não é indicado a aplicação do esterco em cobertura nas folhosas que são consumidas na alimentação humana, como alface, rúcula e radiche porque alguns microorganismos provenientes do esterco podem prejudicar a saúde das pessoas. Em função disso, deve-se esperar pelo menos 15 dias para colocar os animais nas pastagens, logo após a aplicação do biofertilizante em cobertura no pasto.

Quantidades de esterco a aplicar no solo

Um dos grandes problemas do uso de esterco na forma líquida é o excesso de água utilizada para a lavagem dos estábulos ou pocilgas. A proporção ideal é de uma parte de esterco para uma parte de água. Quanto mais líquido for o material mais diluído estarão os nutrientes e maior o custo de distribuição do material no campo. Um biofertilizante de boa qualidade deve ter o mínimo de água e ser proveniente de animais bem alimentados, como é o caso, na maioria das vezes, dos materiais orgânicos provenientes da suinocultura e bovinocultura de leite.

A quantidade de esterco a aplicar depende diretamente dos teores de matéria seca do biofertilizante, isto é, a parte sólida. Nesta parte é onde estão concentrados os nutrientes como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e micronutrientes. Para sabermos a massa seca do esterco podemos utilizar um densímetro e uma tabela a campo. Após realizarmos a leitura das densidades, podemos estimar com determinada precisão os teores de massa seca e até de nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio. Assim, não é necessário levar amostras de esterco para os laboratórios, para fazer a análise química. O próprio agricultor, juntamente com o técnico, tem condições de identificar a qualidade do biofertilizante produzido na propriedade. Depois de determinadas as leituras de massa seca e nutrientes, pode-se calcular que quantidade de biofertilizante é possível usar nas culturas, seja isolado ou associado com outros fertilizantes e adubos verdes. As faixas de aplicações mais usadas são de 20.000 a 40.000 litros por hectare/ano, levando-se em consideração a matéria orgânica do solo, fertilidade e a estrutura do mesmo.

No caso de esterco na forma sólida como composto orgânico ou vermicomposto, a quantidade a aplicar pode ser de aproximadamente 10 a 15 t/ha enquanto que a cama de aves 4 a 6 t/ha.

[Índice](#)

7 ROTAÇÃO DE CULTURAS

7.1 Importância da rotação de culturas

O cultivo intensivo e repetido de uma cultura na mesma área durante anos chama-se MONOCULTURA. A medida que uma planta é cultivada sempre no mesmo lugar ocorre uma queda no rendimento da mesma e um aumento gradativo de parasitas e inços que competem por luz e nutrientes. Para diminuir

estes problemas, é muito importante utilizar a rotação de culturas que é o cultivo alternado e regular de plantas em uma mesma área ao longo do tempo.

7.2 Vantagens da rotação de culturas

A rotação de culturas tem uma série de vantagens para o solo, planta e meio ambiente tais como:

- aumento da matéria orgânica;
- proteção do solo durante todo o ano;
- diminuição das parasitas das culturas;
- manutenção da umidade do solo;
- transporte dos nutrientes das camadas mais profundas para a superfície (reciclagem de nutrientes);
- diminuição das plantas inços;
- melhor aproveitamento da mão de obra e máquinas no decorrer do ano;
- maior rendimento das culturas.

7.3 Escolha das culturas para a rotação

As culturas devem ser escolhidas em função das necessidades da propriedade e de alguns fatores que tornam o sistema de produção mais sustentável.

Fatores técnicos a serem considerados:

- mercado: é importante que as culturas escolhidas tenham mercado para aumentar a fonte de renda das famílias rurais;
- adequação aos tipos de solo e condições de clima de cada região;
- as culturas escolhidas devem ser adaptáveis aos equipamentos agrícolas existentes nos estabelecimentos agrícolas;
- sistema radicular: deve ser agressivo para reciclar nutrientes e realizar a subsolagem cultural, reduzindo assim a descompactação do solo, aumentando a aeração e infiltração de água no mesmo;
- não deve ser hospedeira de parasitas das plantas cultivadas.

7.4 Planejamento da rotação de culturas

A rotação de culturas pode ser planejada por gleba ou área, onde uma mesma planta não é cultivada mais que dois anos no mesmo lugar. Os quadros a seguir mostram alguns exemplos possíveis de rotação de culturas.

Quadro 7 - Planejamento da rotação de culturas por gleba

Sistema de cultivo: soja

	ANO 1	ANO 2	ANO 3
GLEBA 1	Aveia	Aveia	Ervilhaca
GLEBA 2	Soja	Soja	Milho

Quadro 8 - Planejamento da rotação de culturas por gleba

Sistema de cultivo: Fumo/milho/feijão

	ANO 1	ANO 2	ANO 3
GLEBA 1	Beterraba/Cenoura	Beterraba/Cenoura	Repolho/Couve-flor
GLEBA 2	Alface/Rúcula	Tomate	Pepino/Melão

Quadro 9 - Planejamento da rotação de culturas por gleba

Sistema de cultivo: feijão

	ANO 1	ANO 2	ANO 3
GLEBA 1	Aveia	Aveia	Nabo Forrageiro
GLEBA 2	Feijão	Feijão	Milho

Quadro 10 - Planejamento da rotação de culturas por gleba

Sistema de cultivo: milho

	ANO 1	ANO 2	ANO 3
GLEBA 1	Aveia + Ervilhaca	Aveia + Ervilhaca + Nabo Forrageiro	Aveia
GLEBA 2	Milho	Milho	Feijão

Quadro 11 - Planejamento da rotação de culturas em 2 glebas

Sistema de cultivo: 50% feijão e 50% milho

	ANO 1	ANO 2	ANO 3
GLEBA 1	Aveia Feijão	Aveia + Ervilhaca Milho	Aveia Feijão
GLEBA 2	Aveia + Ervilhaca Milho	Aveia Feijão	Nabo Forrageiro Milho

Quadro 12 - Planejamento da rotação de culturas em 3 glebas

Sistema de cultivo: 75% soja e 25% milho

	ANO 1	ANO 2	ANO 3
GLEBA 1	Aveia Soja	Aveia + Ervilhaca Milho	Aveia Soja
GLEBA 2	Aveia Soja	Aveia Soja	Aveia + Ervilhaca Milho
GLEBA 3	Aveia + Ervilhaca Milho	Aveia Soja	Aveia Soja

Quadro 13 - Planejamento da rotação de culturas em 3 glebas com integração lavoura/pecuária

Sistema de cultivo: 75% soja e 25% milho

	ANO 1	ANO 2	ANO 3
GLEBA 1	Aveia+Azevém+Gado Soja	Aveia+Ervilhaca Milho	Aveia+Azevém+Gado Soja
GLEBA 3	Aveia+Azevém+Gado Soja	Aveia+Azevém+Gado Soja	Aveia+Ervilhaca Milho
GLEBA 3	Aveia+Ervilhaca Milho	Aveia+Azevém+Gado Soja	Aveia+Azevém+Gado Soja

Quadro 14 - Planejamento da rotação de culturas por gleba

Sistema de cultivo: olericultura geral

	ANO 1	ANO 2	ANO 3
GLEBA 1	Beterraba/Cenoura	Beterraba/Cenoura	Repolho/Couve-flor
GLEBA 2	Alface/Rúcula	Tomate	Pepino/Melão

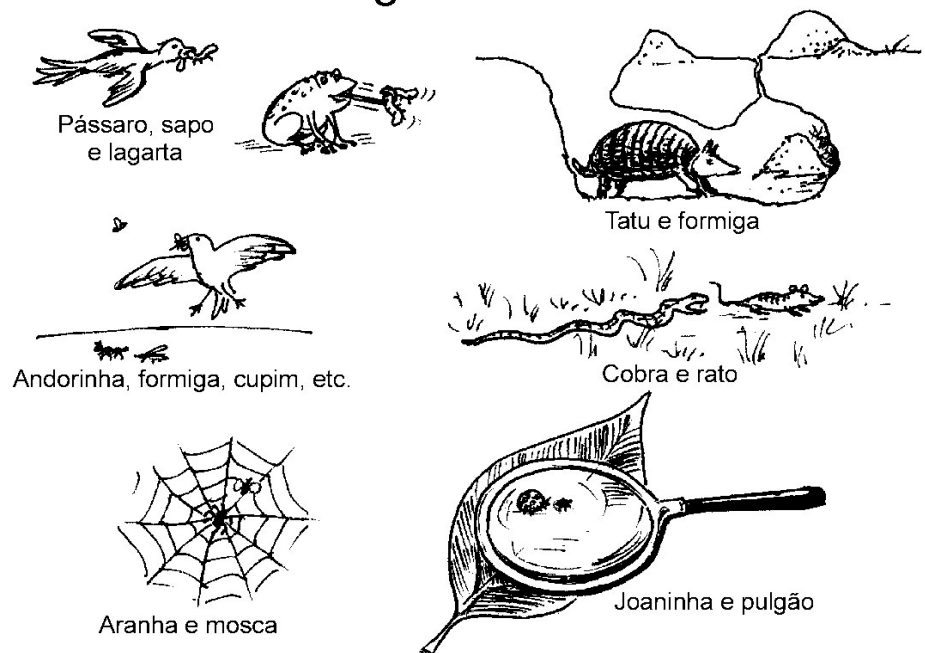
[Índice](#)

8 PROTEÇÃO DAS PLANTAS

8.1 Por que ocorrem os parasitas?

Como foi que alguns insetos tornaram-se pragas tão terríveis para nós? Se os parasitas são tão ruins, por que eles não devoram tudo o que existe de vida sobre a terra? Alguma coisa os impede. Essa coisa chama-se EQUILÍBRIO NATURAL e é o que garante que a vida continue existindo.

Amigos naturais



Por esse motivo é que evitamos de falar em "pragas" e "moléstias". Insetos só serão "pragas" e microorganismos "moléstias" pela própria ação do ser humano, desequilibrando o ambiente. Aqui, preferimos usar o termo "parasita", uma vez que a maioria desses seres vivos tem essa forma de relação ecológica com as culturas.

O equilíbrio natural se dá de várias formas:

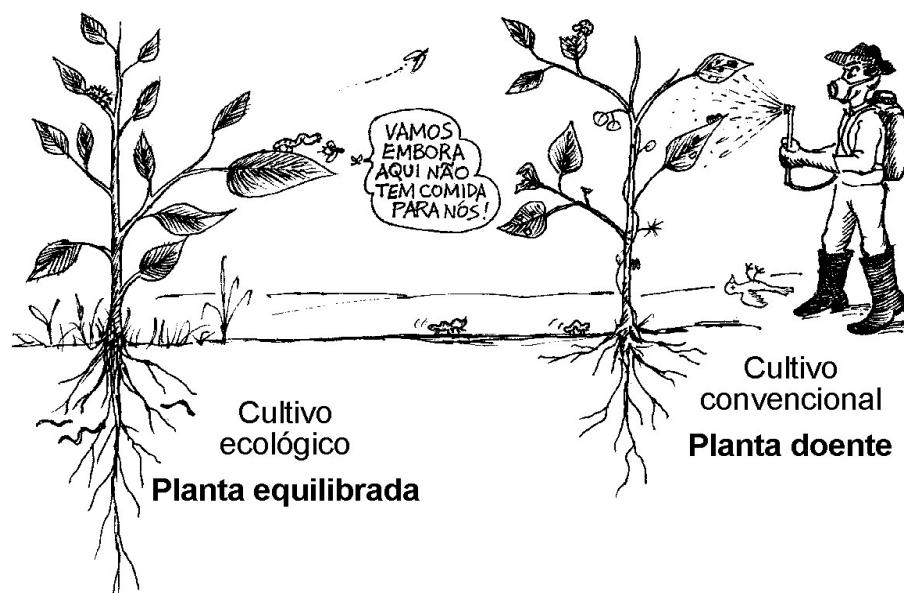
- a) Através do clima e posição geográfica, que possibilita o desenvolvimento de umas espécies e não de outras;
- b) Através do controle biológico, isto é, da presença de inimigos naturais dos parasitas. Exemplo: a formiga não dizimou toda a vegetação porque existiam tatus, tamanduás, aves, lagartos e outros bichos que dela se alimentam, além de microorganismos que impedem o desenvolvimento do fungo que lhe serve de alimento;
- c) Através da resistência natural das espécies. Exemplo: nem todas as plantas de uma espécie são atacadas por formigas, porque algumas tem resistência a esses insetos.

Para fazermos uma agricultura ecológica, precisamos aprender com a natureza e chegarmos o mais próximo possível desse equilíbrio natural.

AMBIENTE EQUILIBRADO, GARANTIA DE INIMIGOS NATURAIS.

Não adianta só falarmos na importância dos inimigos naturais dos parasitas. Temos que promover a sua existência! Conseguiremos isso quando agirmos para manter um equilíbrio no ambiente. Precisamos de áreas com vegetação natural perto de nossos cultivos, desde mato até faixas de plantas espontâneas intercaladas às culturas. Não usar venenos e evitar outros produtos tóxicos. Precisamos acabar com a caça e o fogo. E, quando pudermos, sempre facilitar o trabalho silencioso desses nossos aliados.

PLANTA SADIA RESISTE AOS PARASITAS: A TEORIA DA TROFOBIOSE.



"Insetos e microorganismos só sobrevivem onde existe alimento para eles; assim, uma planta que se deixa devorar por insetos ou que é atacada por doenças é uma fonte de alimento para seus parasitas". Com essa frase podemos resumir a teoria da "trofobiose". Francis Chaboussou, um pesquisador francês, estudou essa relação e propôs a teoria da trofobiose (*trofos* significa alimentação e *bios* significa vida). Trofobiose quer dizer "para que haja vida deve haver comida". Assim, um parasita será incapaz de se alimentar de uma planta se ela não oferecer alimento para ele. Mas, o mais importante é a segunda parte da teoria, que diz: "uma planta bem nutrida e sem estresses não oferece alimento para parasitas e portanto não é atacada". A defesa da planta é seu bom desenvolvimento e o seu equilíbrio nutricional.

Chaboussou demonstrou que, a rigor, não existem pragas. Existem, isso sim, plantas doentes por terem sido submetidas a estresses causados por nutrição ou manejo incorretos, induzindo ao desequilíbrio do seu desenvolvimento. Por causa desse desequilíbrio, a planta vai acumulando substâncias mais simples que são fonte de alimento para os parasitas, como açúcares e aminoácidos. Em plantas equilibradas, os aminoácidos se unem formando proteínas, e os açúcares formam celulose e outras substâncias que não servem de alimento aos parasitas, e assim tornam-se a defesa natural das plantas.

Dessa forma, pode haver relação direta entre a presença de parasitas com a forma de adubação e o uso de agrotóxicos nas plantas. O uso de agrotóxicos pode induzir ao desequilíbrio favorecendo o surgimento de outros parasitas. Isso ocorre porque os venenos são feitos para atuar sobre os parasitas (a consequência) e não sobre as causas que provocaram o seu crescimento descontrolado. Então, os agrotóxicos, mesmo não provocando queimaduras ou toxidez aparente, podem reduzir a resistência das plantas a seus agressores, sejam insetos, fungos, bactérias ou mesmo vírus. Da mesma forma ocorre com os adubos solúveis, especialmente os nitrogenados que provocam o crescimento das plantas (ex.: uréia).

Por outro lado, algumas práticas podem levar ao aumento da resistência das plantas. Vejamos o exemplo da calda bordalesa. Mesmo usada por produtores durante mais de cem anos contra diversas doenças, especialmente na videira, a calda bordalesa não perdeu a eficácia. Ela fornece nutrientes como cobre, enxofre e cálcio, influenciando no processo de formação de proteínas da planta e reduzindo a

presença de compostos nitrogenados solúveis na seiva (que são alimentos para fungos). Agindo assim, a calda bordalesa aumenta a resistência da videira, o que explica sua eficácia.

A seguir, veremos outros fatores capazes de agir sobre o equilíbrio das plantas e, portanto, sobre a sua resistência:

a. Fatores específicos da planta

- Espécie e variedade.
- Idade dos órgãos ou da planta: normalmente partes jovens ou bem velhas tendem a ser mais atacadas.

b. Fatores climáticos: energia solar, temperatura, ventos, umidade, regime de chuvas podem quebrar a resistência quando não são os mesmos tolerados pela cultura.

c. Fatores técnicos:

- Solo: super aquecimento, encharcamento, acidez, desagregação e erosão.
- Fertilização: excesso ou falta de nutrientes; adubação nitrogenada (uréia, por exemplo).
- Enxertia: pode impedir a passagem de nutrientes das raízes para a parte aérea.
- Tratamentos com agrotóxicos (como já foi mencionado).

O princípio básico é, portanto, o *estímulo à formação de proteínas na planta*, que não servem de alimento para os parasitas, sendo a sua principal forma de proteção. Podemos conseguir isso principalmente através de:

- redução ou eliminação dos fatores climáticos que provocam estresse (por exemplo, o uso de quebra-ventos em um pomar);
- correção de carências minerais, através de uma adubação equilibrada, com o uso de micronutrientes e adubos orgânicos, de origem animal ou vegetal;
- adubação foliar em árvores enxertadas;
- eliminação progressiva de agrotóxicos e adubos solúveis.

8.2 Biofertilizantes foliares

Uma das principais práticas que vem sendo adotada na agricultura de base ecológica para auxiliar no controle de parasitas é o uso de biofertilizantes foliares. Os resultados tem sido excelentes em quase todas as culturas. Isso porque os biofertilizantes apresentam uma ação múltipla:

- a) Fornecendo nutrientes para as plantas;
- b) Fornecendo microorganismos vivos ou substâncias orgânicas que podem atuar como controladores de parasitas;
- c) Fornecendo outras substâncias orgânicas que atuam na planta, como promotores de crescimento, hormônios vegetais e fortificantes.

O biofertilizante é um material orgânico dissolvido em água que passou por um processo de fermentação. Sabemos que o biofertilizante está fermentando quando aparecem bolhas na superfície. A

fermentação pode ser feita com ou sem a presença de ar. O biofertilizante descrito no quadro a seguir, é produzido com total ausência da ar.

Biofertilizantes que são feitos apenas com água e material orgânico (esterco animais ou plantas), são chamados de *naturais*. Os biofertilizantes *enriquecidos* são aqueles em que se adicionam minerais para melhorar sua constituição. Assim, podemos acrescentar cinzas, pós de rochas ou substâncias solúveis. É importante lembrar que essas substâncias devem ser transformadas em compostos orgânicos pela ação dos microorganismos do biofertilizante. Daí a importância da fermentação. Um biofertilizante de boa qualidade é um produto bem fermentado que não apresenta mau cheiro. Um dos biofertilizantes enriquecidos mais conhecido é o "super magro".

EXEMPLO DE UM BIOFERTILIZANTE ANAERÓBICO:

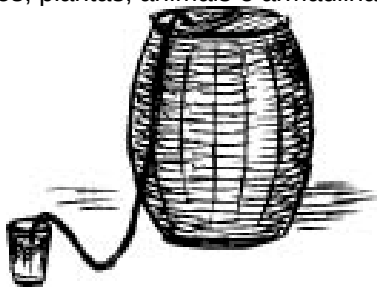
Mistura de 50 % de esterco fresco de vaca leiteira e 50 % de água, durante 30 dias (pode-se adicionar 3 kg de melaço ou 10 litros de caldo de cana).

A presença de ar é evitada através da colocação de um respiro mergulhado em uma lâmina de água. Após a fermentação, coar e diluir em água em concentração variável. Não aplicar na abertura das flores.

Possui efeitos nutricional, inibidor de parasitas e estimulador das funções vitais dos vegetais (enraizamento, crescimento, etc).

8.3 Outras alternativas no controle de parasitas

Enquanto não tivermos um ambiente equilibrado a ocorrência de parasitas será comum. O agricultor ecologista poderá, então, lançar mão a algumas alternativas de controle que são aceitas para esse período de transição. Primeiramente, o agricultor deve sempre lembrar dos recursos que dispõe na propriedade. Assim, em muitos casos uma catação manual, o uso de água quente, sabão, cinza e outros, resolve o problema. Devem ser empregadas alternativas de pequeno impacto ambiental e de baixíssimo risco ao agricultor que aplica e ao consumidor. Existem muitas alternativas à base de minerais, produtos biológicos, plantas, animais e armadilhas. Vamos citar as principais.



8.3.1 Calda Bordalesa:

A formulação a seguir é para o preparo de 10 litros; para fazer outras medidas, é só manter as proporções entre os ingredientes.

a) Dissolução do sulfato de cobre:

No dia anterior ou quatro horas antes do preparo da calda, devemos dissolver o sulfato de cobre. Colocamos 100 g de sulfato de cobre dentro de um pano de algodão, amarramos e mergulhamos em um vasilhame plástico com 1 litro de água morna;

b) Água de cal:

Colocamos 100 g de cal em um balde com capacidade para 10 litros. Em seguida, adicionamos 9 litros de água, aos poucos.

c) Mistura dos dois ingredientes:

Adicionamos, aos poucos e mexendo sempre, o litro da solução de sulfato de cobre dentro do balde da água de cal.

d) Teste da faca:

Para ver se a calda não ficou ácida, fazemos um teste, mergulhando uma faca de aço comum bem limpa, por 3 minutos, na calda. Se a faca sujar de marrom, a calda está ácida, e adicionamos mais cal na mistura. Se não sujar, a calda está pronta para o uso.

Usos da calda bordalesa:

- A calda bordalesa é usada no controle de doenças de plantas. Na diluição que preparamos, a 1 %, usamos para plantas adultas. Assim, usamos para o míldio e alternaria da couve e do repolho, alternaria do chuchu, antracnose do feijoeiro, pinta preta e queima do tomate, murchadeira da batata, queima das folhas da cenoura, etc. Também usamos a 1 % em frutíferas, como figueira, parreira, macieira, etc.

- Em mudas pequenas e em brotações devemos aplicar essa calda misturada com mais água: uma parte de calda bordalesa para uma parte de água. Também na alface, para o controle do míldio.

- Para mofos da cebola e do alho e mancha da folha da beterraba (cercosporiose), usamos outra diluição: 3 partes de calda bordalesa para uma parte de água.

Cuidados: A calda bordalesa perde a força com o tempo, por isso deve ser usada até, no máximo, três dias depois de pronta. Não aplicar em épocas muito frias, sujeito a ocorrência de geadas.

Mistura com biofertilizantes foliares: A calda bordalesa pode ser misturada com biofertilizantes. Nesse caso, usamos a mesma concentração de biofertilizante usado nas aplicações foliares. Exemplo: o "super magro" em tomate é usado a 3 %; então, para 20 litros de calda bordalesa pronta para uso, adicionamos 600 ml de "super magro".

8.3.2 Enxofre e Calda Sulfocálcica:

O Enxofre é um produto natural que tem poder de frear doenças fúngicas. Pode ser usado puro ou, então, através da calda sulfocálcica. Evitar o uso no verão.

Ø USO DE ENXOFRE PURO: Misturar, a seco, 800 g de enxofre e 200 g de farinha de milho bem fina. Diluir 34 g em 20 litros de água e aplicar sobre as plantas.

Ø CALDA SULFOCÁLCICA: Requer um preparo que deve ser feito, de preferênica, com equipamentos de proteção para evitar acidentes. Convém usar óculos, chapéu e luvas ou proteger as mãos com uma gordura.

Colocamos 25 litros de água limpa em um tonel para aquecer ao fogo. Então, retiramos um balde de água morna e misturamos 5 kg enxofre peneirado. Para facilitar a mistura, colocamos um pouco (meio copo) do "espalhante adesivo": farinha de milho, cachaça ou leite.

Em outro tonel, colocamos 4 kg de cal virgem e queimamos com 2 a 3 litros de água morna, retirada do primeiro tonel. Quando a cal começar a queimar, misturamos o enxofre mexendo sempre com o bastão de madeira. Após, adicionamos o restante da água quente, marcando a altura que a mistura alcançou.

Fervemos a mistura durante uma hora com fogo não muito forte, mexendo com o bastão e repondo a água evaporada na altura da marca.

Após uma hora, deixamos o fogo apagar e esfriar a calda. Retiramos a calda do tonel e coamos com o auxílio de um pano. Guardamos a calda em vasilhas de vidro, madeira ou plástico bem fechadas. Após preparada, medimos sua concentração em graus Baumé (° Bé), com o auxílio de um aerômetro. Sua aplicação é feita diluída em água, visando atingir uma concentração predeterminada (ver quadro a seguir).

Quadro 15 - Aplicação de calda sulfocálcica para controle de doenças em culturas.

Cultura	Doença	Concentração	Época de Aplicação
Alho	Ferrugem	0,3° Bé	Fase de crescimento
Caqui	Várias	4° Bé	Em estado de dormência
Cebola	Ferrugem	0,3° Bé	Fase de crescimento
Citros (1)	Feltro, rubelose, ácaro	0,4-0,8° Bé	Antes da brotação
Ervilha	Ferrugem	0,3° Bé	Fase de crescimento
Fava	Ferrugem	0,3° Bé	Fase de crescimento
Feijão	Ferrugem	0,3° Bé	Fase de crescimento
Figo (2)	Várias	4° Bé	Em estado de dormência
Maçã	Várias	4° Bé	Em estado de dormência
Maçã	Sarna, Monília	0,5° Bé	Fase de florescimento
Pêra	Várias	4° Bé	Em estado de dormência
Pêra	Sarna, Monília	0,5° Bé	Fase de florescimento
Pêssego	Várias	3,5° Bé	Em estado de dormência
Uva	Várias	4° Bé	Em estado de dormência

Obs: Em frutíferas, aplicar no inverno. Controla também musgos, líquens, ácaros e cochonilhas.

(1) Para os citros aplicar quando não houver ramos novos.

(2) No caso de aplicação em figo, evitar altas temperaturas.

Não deixar a calda envelhecer, usar a calda sulfocálcica até um mês depois de pronta.

Para obter-se a concentração desejada, usamos o quadro a seguir:

Quadro 16 - Diluição da calda sulfocálcica para ajustar à concentração desejada.

° Bé da calda original	CONCENTRAÇÃO DA CALDA A PREPARAR (°Bé)								
	4,0°	3,5°	3,0°	2,0°	1,5°	1,0°	0,8°	0,5°	0,3°
33°	9,4	10,9	12,9	20,2	27,3	41,4	52	84	142
32°	9,0	10,5	12,4	19,3	26,2	38,7	50	81	137
31°	8,6	9,9	11,9	18,5	25,1	38,1	48	77	131
30°	8,2	9,5	11,3	17,7	24,0	36,5	46	74	129
29°	7,8	9,1	10,8	17,0	23,0	34,8	44	71	120
28°	7,4	8,7	10,3	16,2	21,9	33,3	42	68	116
27°	7,1	8,3	9,8	15,4	20,9	31,9	40	65	110
25°	6,4	7,4	8,9	13,9	18,9	29,0	36	59	101
22°	5,3	6,2	7,5	11,8	16,2	24,7	31	51	86
20°	4,7	5,5	6,6	10,5	14,4	22,0	28	45	77
17°	3,7	4,4	5,3	8,5	11,7	17,0	23	37	64

Exemplo: Para preparar uma calda de 4° Bé, partindo de uma calda de 32° Bé: no quadro acima, procuramos o encontro da coluna 4° Bé e a linha 32° Bé. O número encontrado (9,0) é a quantidade de litros de água para cada litro da calda original.

OBSERVAÇÕES:

--> A calda é aplicada somente com água e espalhaste adesivo.

--> Esperar, pelo menos, três semanas nas aplicações entre calda sulfocálcica e emulsões oleosas.

--> Usar pulverizadores de latão ou estanhados interiormente para aplicação, pois a calda ataca o cobre. Caso necessário, lavá-lo muito bem após ser usado.

8.3.3 Leite ou soro de leite:

O leite tem efeito positivo sobre o desenvolvimento das plantas, de redução de doenças e eliminação de ácaros. Misturar em água na proporção de 1 litro de leite para 10 litros de água. Já o soro deve ser sem a presença de sal e pode ser usado desde puro até misturado com água a 50 %.

8.3.4 Placas e bacias coloridas:

Colocar placas pintadas de amarelo-ouro e azul logo acima da cultura, embebidas em óleo de cárter novo. Manter sempre umedecida. Outra opção: bacias de cor amarela ou azul intensa, contendo uma mistura de água e detergente. Mosca minadora, mosca branca, pulgão, vaquinha e cigarrinha são atraídas pela cor amarela, enquanto o trips, pela cor azul. Pousam e grudam nas placas ou se afogam nas bacias.

8.3.5 Produtos biológicos:

Na natureza, o controle biológico ocorre naturalmente e durante o tempo todo. Mas enquanto não tivermos um ambiente equilibrado, podemos utilizar algumas formas de controle biológico com algumas espécies que podem ser multiplicadas em grande quantidade e depois ser espalhados na lavoura, horta ou pomar. Existem diversas formas de controle biológico, por exemplo a vespinha para o pulgão do trigo,

o baculovírus para a lagarta da soja, baculovírus para a lagarta do cartucho do milho, além de várias espécies de predadores, chamados de inimigos naturais.

Há, no mercado, alguns produtos feitos com micróbios (bactérias, fungos, vírus). Eles têm a vantagem de ser específicos, isto é, de controlar somente o parasita, mas não os seus predadores. Por outro lado, tem a desvantagem do custo e da dependência em relação aos fornecedores. Um exemplo é o *Bacillus thuringiensis*. Esse inseticida age só sobre lagartas, como o curucurê da couve, broca grande e pequena do tomate, broca do pepino e melão, larva minadora dos citrus, lagartas da soja, etc. É um produto encontrado no comércio. Para que faça efeito, deve ser adicionado um espalhante adesivo que pode ser gelatina (10 g de gelatina sem sabor dissolvida em 200 ml de água quente para 20 litros de preparado) ou farinha de trigo (200 g para cada 10 litros de calda).

8.3.6 Urina de vaca:

Tem sido usado como fungicida. A urina de vaca prenhe é coletada, armazenada em local fresco por 7 a 10 dias e, então, pulverizada sobre plantas diluída em água a 1 % (1 litro de urina para 100 litros de água).

8.3.7 Macerados de plantas:

Fumo, arruda, cinamomo, urtiga, cipó e outras plantas tem efeito inseticida. Coletar as folhas, picar, misturar com álcool deixar em repouso por 48 horas, coar e diluir em água até, no máximo, 10 %. Como atrativo da diabrotica (vaquinha ou cascudinho verde-amarelo), pode-se espalhar iscas com cipó tayuyá.

[Índice](#)

9 PRODUÇÃO ANIMAL ECOLÓGICA

Para manter e aumentar a fertilidade a atividade biológica do solo, além das práticas de manejo e cobertura, é muito importante que exista uma integração entre a produção vegetal e a produção animal.

Os alimentos para os animais devem ser produzidos, de preferência, na propriedade, de forma integrada entre a produção vegetal e a animal. Dessa maneira, é possível reduzir custos, agregar valor à produção vegetal e reduzir a dependência de insumos de fora da propriedade.

9.1 Instalações e Manejo dos Rebanhos:

Busca-se o conforto dos animais (instalações quentes no inverno e frescas no verão), e o fácil manejo para quem vai lidar com os animais. Os materiais para as construções, assim como para a manutenção, devem ser de baixo custo e sempre que possível, obtidos na propriedade .

As instalações dos rebanhos devem ser feitas de maneira a permitir que os animais possam ter:

- a) suficiente movimentação livre;
- b) ar fresco e luz diurna natural;
- c) proteção contra temperaturas extremas, umidade e vento;

d) área para repouso;

e) amplo acesso a água fresca e alimentos (Avancini, 1994).

É muito importante ter árvores para sombra e abrigo dos animais, na área da pastagem ou em local próximo.

Deve-se evitar a estabulação permanente, assim como o confinamento prolongado e a imobilização de animais em espaços reduzidos. Sempre que possível evitar mutilações como corte da cauda, dos dentes, da orelha ou bico, entre outras.

O sistema de criação mais adequado é o semi-extensivo, isto é, que permite um espaço mínimo para os animais se locomover a campo permitindo, ao mesmo tempo, o bem-estar dos animais, aliado a um bom aproveitamento da área. Um outro aspecto importante é o recolhimento do esterco do local onde os animais passam a noite, seja para produção de composto ou vermicomposto ou para utilização direta como adubo orgânico, depois de estar devidamente fermentado.

Em resumo, o importante a destacar é que o sistema de produção, envolvendo o bem-estar animal, a higiene no manejo e a forma de alimentação têm uma forte relação com a resistência dos animais a doenças. Isso porque um animal que vive confinado, junto com uma grande concentração de outros animais, fica mais perturbado, sujeito a estresse e com o sistema de defesas naturais de seu organismo enfraquecido. A essas condições reúne-se uma presença elevada de parasitas ou causadores de doenças, o que leva ao alto uso de insumos veterinários (banhos carrapaticidas, vermífugos, desinfetantes sintéticos e outros), com riscos de intoxicação para animais, ambiente e o próprio homem.

9.2 Prevenção de doenças e cura de enfermidades:

Já vimos que a saúde animal depende, em grande parte, das condições de manejo e do ambiente em que os animais são criados. Mas é importante estar sempre preparado para o surgimento de doenças. Algumas maneiras de fazer isso são:

1) Evitar a ocorrência das doenças

a) No ambiente: Através de medidas de higiene (por exemplo: lavar bem as mãos e o material de ordenha, para evitar mamite); boa ventilação e, se possível, entrada de sol nas instalações, pois este atua como um desinfetante natural;

b) No corpo do animal: através de uma alimentação equilibrada e de vacinas.

2) Interromper ciclos da doença

a) No ambiente: Por exemplo, através da compostagem do esterco e da cama dos animais, e da desinfecção dos locais contaminados (é preciso lembrar que a doença não está só nos animais, mas que os parasitas que a transmitem podem estar nas instalações ou nos materiais de ordenha utilizados, quando não devidamente desinfetados).

b) No corpo do animal: aqui é preciso ter um certo conhecimento das doenças que podem surgir e das possibilidades de controle. Hoje os técnicos que seguem a linha da homeopatia veterinária têm conseguido resultados satisfatórios para vários casos, como o controle da mosca-do-chifre, a mamite, carrapato e aumento da produção.

A seguir, vamos falar um pouco sobre diferentes criações que podem ser produzidas na propriedade, de forma ecológica.

9.3 Produção de carne e leite a pasto

A maneira mais adequada de criar bovinos, seja para produzir leite ou para carne, é com base no pastejo direto a campo. E, nesse caso, o melhor sistema é o de Pastoreio Rotativo.

9.3.1 Vantagens do Pastoreio Rotativo:

- a) Menor área necessária por animal;
- b) Facilita o controle de parasitas: o carrapato e os vermes têm uma fase de vida na superfície do solo, no caso no pasto. Trabalhos de pesquisa mostram que com o uso do Pastoreio Rotativo, ocorre uma redução em mais de 90 % dos vermes gastrointestinais nos bovinos, e que mesmo os terneiros mantêm-se num nível de contaminação abaixo do qual se recomendaria algum controle. De forma semelhante, a infestação de carrapatos também fica reduzida a níveis mínimos. Nesse caso, a fêmea do carrapato (que normalmente se desenvolve no chão e sobe nas plantas presentes na pastagem para se agarrar ao animal), não encontra o bovino no pasto, pois este já passou para outro piquete;
- c) Aumento da quantidade e da qualidade das forrageiras, evitando a sua degradação.

9.3.2 Tipo de pastagens

Pode-se usar todos os tipos de pastagens para o pastoreio rotativo, mas deve-se dar preferência às espécies perenes, pelo menor custo. As espécies a ser usadas devem ter uma boa adaptação local, ser rústicas e de fácil e rápida multiplicação. Entre elas, as mais usadas são: gramas Tifton 85, Tifton 68, Capim Tanzânia, Hemátria, Capim Flora Kirk, Capim Elefante, Trevos (Branco, Vesiculoso e Vermelho), Aveia, Azevém e Cornichão.

9.3.3 Escolha da área:

A área a ser escolhida para a implantação do sistema de Pastoreio Rotativo deve:

- Ter boa fertilidade;
- Localizar-se próximo da sala de ordenha (no caso da produção de leite);
- Permitir fácil acesso a sombra e água;
- De preferência, estar livre de inços.

9.3.4 Manejo:

- a) Área mínima necessária por animal: varia de acordo com os fatores de produção de pasto (tipo e fertilidade do solo, espécie de pastagem, quantidade, etc.), que vão determinar a quantidade de massa verde disponível para pastejo. De uma maneira geral, para pastagens cultivadas e usando o pastoreio rotativo, a área mínima por animal adulto varia de 40 a 60 metros quadrados por hectare, como ponto de partida. À medida que o sistema for sendo implantado, o tamanho do piquete deve ser ajustado com a disponibilidade diária de pastagem;
- b) número de piquetes: deve ser de, pelo menos, 30 piquetes, permitindo assim a recuperação do pasto e do solo no período de intervalo. Os mesmos podem ser feitos com cerca elétrica, usando arame liso;
- c) Iniciar o pastoreio quando a pastagem estiver na altura de 20 a 25 cm (para gramas) ou de 1,0 m para capim elefante;

d) Tempo de permanência dos animais em cada piquete: 01 dia, para permitir o consumo do pasto no melhor ponto e evitar o pastoreio do rebrote. Recomenda-se que os animais permaneçam à noite no piquete para aumentar a quantidade de esterco e urina no pasto;

e) Manter a fertilidade com adubos orgânicos, fosfatos naturais e sulfato de potássio;

f) Permitir o acesso fácil dos animais a água, sombra e sal mineral.

IMPORTANTE:

v Algumas espécies, como o besouro conhecido como "vira-bosta", são extremamente sensíveis aos agrotóxicos ou medicamentos, morrendo ou afastando-se quando estes são utilizados. Ocorre que esses besouros têm um papel muito útil para a decomposição dos pequenos montes de esterco fresco que os animais espalham ao longo da pastagem, fazendo-os desaparecer rapidamente. Isso ajuda a reduzir a ocorrência da mosca-do-chifre e de vermes gastrointestinais. Sem essa decomposição, acabam crescendo pequenas "ilhas" de pasto que fica prá trás no pastejo, pois o gado não come o capim enquanto o esterco não tiver sido decomposto.

9.4 Produção de frango colonial

9.4.1 Vantagens

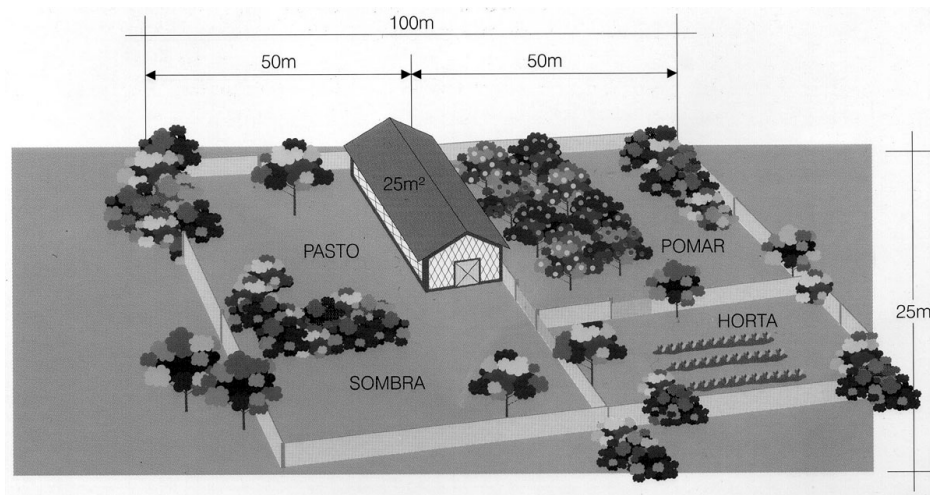
O que a galinha procura quando bica? Essa pergunta vários pesquisadores já se fizeram, mas não se sabe exatamente a resposta. Ofato é que galinhas criadas soltas ou semi-confinadas, produzem ovos mais nutritivos que os "de granja" e uma carne mais "firme" e saborosa. Também não existe necessidade de usar uma série de antibióticos que são usados na ração para aves confinadas. O custo das instalações é bem mais baixo do que em aviários confinados.

9.4.2 Manejo

Nesse sistema, a criação pode ser dividida em duas partes, sendo uma para cria e outra para terminação. A primeira fase começa com o recebimento dos pintos e termina em torno dos 28 a 30 dias de idade. Nessa fase os procedimentos são parecidos com os dispensados aos demais tipos de frangos em sua fase inicial, devendo os pintos ter procedência conhecida, vacinados e receber aquecimento nos primeiros dias. A segunda fase tem início aos 28 dias e vai até o abate das aves, por volta dos 85 dias de idade. Nessa fase poderão ser oferecidos grãos triturados ou inteiros, sementes, batata e mandioca picados, restos de hortaliças e frutas (Fonte: EMBRAPA, 1999. Folder).

A área deve ser cercada (com tela ou taquara), com um espaço de 10 metros quadrados por ave adulta. É importante que no local tenha uma boa quantidade de grama ou outra pastagem (quicuí, bermuda, etc). De preferência, o poleiro deve ser móvel, para poder trocar de lugar de tempos em tempos (aproximadamente a cada dois meses), para permitir a recuperação do solo e da pastagem.

As galinhas poedeiras também devem ter acesso a pastagens, com sistemas de rodízio e com abrigos.



Fonte: EMBRAPA, 1999. Folder

9.5 Produção de suínos a campo:

A melhor maneira de produzir suínos a campo é através do chamado SISCAL _ Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre. Este sistema tem a principal vantagem de exigir um menor custo com instalações para a produção de suínos. Os suínos são mantidos em piquetes nas fases de reprodução, maternidade e creche, cercados com fios ou telas de arame eletrificados com corrente alternada. As fases de crescimento e terminação (aproximadamente dos 25 aos 100 kg de peso vivo) ocorrem em sistema confinado.

9.5.1 Vantagens do SISCAL

--> Baixo custo com:

- implantação (45 % do valor gasto no sistema confinado);
- Manutenção
- Produção
- Medicamentos

--> Facilidade de:

- Implantação
- Ampliação

--> Índices técnicos semelhantes aos obtidos no sistema confinado. (EMBRAPA Suínos e Aves, s/d. Folder).

9.5.2 Área necessária por suíno:

Matrizes e reprodutores: 900 m² de área por animal (subdividida em 4 a 6 piquetes);

Leitões: 50 m² de área por leitão, subdividida em dois ou mais piquetes.

Cabanas e comedouros:

Devem ser leves, resistentes e móveis. (Fonte: EMBRAPA Suínos e Aves, s/d. Folder).

9.5.3 Local para instalação:

A área para instalação do SISCAL deve ter uma baixa declividade (existem recomendações de até 20%, mas o ideal é que não seja superior a 5 %) Os solos devem ter boa capacidade de drenagem e estar cobertos com forrageiras resistentes ao pisoteio dos suínos (por exemplo: bermuda, hemartria, pensacola e grama de jardim) É muito importante observar estas condições, para evitar problemas de degradação e erosão do solo.

Os bebedouros devem ser instalados na parte mais alta dos piquetes, fixos e protegidos dos raios solares.

Importante:

O agricultor interessado em instalar uma criação de suínos ao ar livre deve antes buscar orientação técnica e, de preferência, visitar antes um sistema semelhante que já esteja em funcionamento. Lembre-se: o SISCAL exige um bom planejamento antes da implantação e um manejo adequado durante a execução. Do contrário, os riscos de degradação ambiental (solos, árvores, etc.) são altos e podem inviabilizar o projeto. No planejamento, é importante implantar a pastagem com bastante antecedência, de modo a garantir uma boa cobertura e enraizamento da pastagem anteriormente à colocação dos animais na área.

A CAMA SOBREPOSTA COMO OPÇÃO

NA CRIAÇÃO DE SUÍNOS

Ao invés de se trabalhar com o esterco líquido, existem maneiras de manejá-lo seco. Uma forma, é a cama sobreposta que consiste na criação de suínos sobre camas de material absorvente, que não permitem o escoamento de dejetos para fora do galpão, à semelhança de como é feito com aves. Podem ser usados resíduos agrícolas, como casca de arroz, palha de trigo ou soja, sabugo de milho triturado, maravalha e, até, papel picado. Quando essas camas são retiradas ao final do período de engorda, já na forma de compostagem, são usadas como adubo, completando um ciclo natural que não agride o meio ambiente. É um sistema que permite produzir suínos respeitando melhor o seu bem estar e evitar contaminações ambientais, o que atende às exigências do consumidor moderno.

É bom lembrar que:

--> Os medicamentos convencionais só devem ser usados em **casos de exceção**, para garantir a saúde ou quando houver risco de vida de animais, e caso não existam substitutos ecológicos. Quanto às vacinas, não tem problema que sejam utilizadas.

--> Na hora de comprar animais, dê preferência para aqueles provenientes de criações ecológicas, que estejam bem alimentados e em bom estado de saúde. No caso de tratar-se de terneiros, cordeiros ou leitões, procure adquirir animais que já tenham atingido a idade mínima em que possam ser desmamados e recriados.



Aspecto do sistema de produção de leite a pasto - Santa Rosa/RS.



Aspecto do sistema de produção de suínos ao ar livre - Charqueadas/RS.

[Índice](#)

10 PARA ALÉM DA PORTEIRA

Ao mesmo tempo em que vamos modificando nossa produção em direção à agricultura ecológica, faz-se necessário, também, pensarmos no destino que daremos ao produto. Teremos chance no atual modelo de agricultura? E no modelo da alternativa conservadora que está se impondo?



FONTE: FAO, 1993 (adaptação)

O que o modelo agroecológico nos sugere?

Na agroecologia precisamos planejar a pequena produção. Pode parecer difícil, mas nem tanto. Algumas coisas básicas e fáceis de entender, mencionamos aqui:

- Garantir a subsistência: na crise que nos assola, quem mais sofre são os pequenos. O assalariado urbano e o bóia-fria não conseguem nem sequer garantir a sobrevivência. Já o agricultor pode garantir ao menos os itens básicos para a sobrevivência, pois ele mesmo pode produzi-los sem muitas dificuldades. Depois de se ter o essencial para a vida, pensamos no que produzir para o mercado.
- Planejar para o mercado: o agricultor deve escolher alguns produtos, não muitos, para venda, e especializar-se neles. Deve fazer uma pesquisa de mercado, conversando com pessoas e grupos que entendam isso, conhecer os compradores, buscar informações. Tudo isso se torna mais fácil para grupos organizados, pois terão mais força e menos custos.
- Aproveitar o potencial das áreas: usar cada parte da propriedade de acordo com a aptidão natural. Áreas planas para culturas anuais; áreas com um pouco de declive para pastagens; áreas pedregosas, muito declivosas, margens de estradas e cercas para reflorestamento; áreas alagadas para a produção de peixes ou drenadas para horta; e assim por diante.
- Assim, pode-se diversificar a produção e garantir renda a médio e longo prazo, as vezes com pequeno investimento. A diversificação é importante já que não possuímos nenhuma garantia para a nossa produção. Além disso, a monocultura também não é recomendável na agroecologia.
- Usar o máximo de recursos próprios: só comprar os insumos realmente necessários. Antes disso, ver bem todos os recursos que existem na propriedade e que podem ser usados sem danificar o meio

ambiente.

- Localizar bem a sede: assim evitamos caminhadas desnecessárias e facilitamos o nosso trabalho.
- Proteger os recursos naturais: precisamos acreditar no valor dos rios, fontes, árvores, fauna, sementes.
- Calcular a viabilidade de cada atividade: recolher todos os recibos dos insumos comprados e fazer uma pasta dos custos de produção. Anotar num papel e acrescentar os demais custos como desgaste de máquinas, manutenção dos animais, juros, etc. Trabalhar com prejuízo só se justifica por pouco tempo quando se quer recuperar um capital investido e que não pode parar, mas precisamos ver a "volta por cima" logo adiante.
- Usar força coletiva: a união faz a força. Muitas coisas são impossíveis de se conseguir sozinho. Só poderemos ser fortes se estivermos juntos; a coletividade é a única força do pequeno agricultor.

Assim é possível se organizar para:
a) compras conjuntas: a aquisição em volume maior pode eliminar o atravessador, diminuir o valor do frete e significar poder de barganha no preço de compra;

b) vendas conjuntas: da mesma forma, a venda num volume maior pode significar ganhos em preço e barateamento do transporte. As *feiras ecológicas* podem ser um ótimo instrumento de comercialização direta ao consumidor;

c) cooperativas: a origem do cooperativismo teve como espírito transformar a sociedade. Se mantivermos sempre aceso esse espírito, podemos ter cooperativas autênticas que contribuam para a melhoria de vida do agricultore, também, do consumidor;

d) associações: pode ser uma alternativa de organização. Em alguns casos podem ser uma força de discussão e transformação de uma entidade maior, como uma cooperativa, por exemplo;

e) grupos informais: em alguns casos vale a pena manter um grupo de forma informal de discussão, mobilização, crédito e, até, de comercialização (porém, onde cada agricultor tire nota em seu talão);

f) uso coletivo de máquinas: a principal vantagem é o uso de máquinas que, normalmente, não estão acessíveis ao agricultor e sem que haja ociosidade desnecessária;

g) agroindústrias: pode ser o setor mais lucrativo dentro da cadeia produtiva e que está, cada vez mais, dominado por grandes empresas, a maioria multinacionais. Os agricultores podem se organizar em pequenas agroindústrias, buscando mercado com um produto diferenciado, e divulgando as vantagens do produto ecológico em relação ao convencional.

[Índice](#)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBROSANO, E. (Coord.). **Agricultura Ecológica**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 1999. 398 p.

ANTONIONIOLI, I.Z.; GIRACCA, E. **Iniciação a minhocultura.**

Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1996. 96 p.

AQUINO, A.M.;ALMEIDA, D.L. :SILVA, V.F. **Utilização de minhocas na estabilização de resíduos orgânicos e vermicompostagem.** Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1991. P. 2-11 (Boletim Técnico 6)

AVANCINI, C.A.M. **Sanidade animal na Agroecologia** - atitudes ecológicas de sanidade animal medicinais em Medicina Veterinária. Porto Alegre: Fundação Gaia, Prefeitura Municipal, 1994. 46 p.

BARCELLOS, L.A.R. - **Avaliação do potencial fertilizante do esterco líquido de bovinos.** Santa Maria, UFSM - CPGA - Departamento de Solos, Dissertação de Mestrado, 1991. 108 p.

CENTRO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA. **Biofertilizantes enriquecidos:** caminho sadio da nutrição e proteção das plantas. Ipê, 1997.

CEPAGRI; TERRA NOVA. **Livro Verde 2.** Caçador, 1997.68 p.

CHABOSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos** (A Teoria da Trofobiose) Porto Alegre: LPM, 1987. 253p.

EMBRAPA. Suínos e Aves. **Frango de corte colonial.** Concórdia, 1999. folder.

EMBRAPA Suínos e Aves. **Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre** - SISCAL. Concórdia [s.d.]. folder.

FAO - **Desarrollo agropecuario: de la dependencia al protagonismo del agricultor.** 3. edição, Oficina Regional de la FAO para America Latina Y Caribe: 1993. 140 p.

INDRIO, FRANCESCO - **Agricultura Biológica.** Publicações Europa - América, 127 p., 1980.

MONEGAT, C. **Plantas de cobertura do solo:** características e manejo em pequenas propriedades. Chapecó, 1991. 336 p.

RHEINHEIMER, D.S.; GATIBONI, L.C.; KAMINSKI, J; ROBAINA, A.D.; BRUNETTO, G.; SAGGIN, A. - **Acidez do solo e consumo potencial de calcário no estado do Rio Grande do Sul** - Departamento de Solos - Boletim Técnico 1, UFSM, 32p.

RIO GRANDE DO SUL. EMATER. **Produção de leite a pasto** - pastoreio rotativo: maior rendimento de leite por hectare com menor custo. Porto Alegre, 1999. folder.

VIEIRA, I.M. **Criação de minhocas.** São Paulo: Prata Editora e Distribuidora, 1995. 87 p.

[Índice](#)