



Agricultura Ecológica

Princípios Básicos

Coordenação

Laércio Ramos Meirelles
Luis Carlos diel Rupp

Equipe

Ana Luiza C. B. Meirelles
André Luis Rodrigues Gonçalves
César Augusto Volpato
Cristiano Motter
Leandro Venturin
Maria José Guazzelli
Nélson Bellé
Ricardo Barreto

Apoio

Fernanda Torresan
Janice Dimmer
Stela S. Motter

Revisão

Miriam Sperb

Fotos

Acervo Centro Ecológico

Projeto Gráfico

Cláudia Costa
Estúdio CEM



MARÇO 2005

Secretaria da
Agricultura Familiar

Ministério do
Desenvolvimento Agrário



ÍNDICE



Centro Ecológico	01
Apresentação	02
1. Sol, Água e Nutrientes	03
2. Indicadores Biológicos	04
3. Controle Biológico - Predadores e Parasitas	04
4. Controle Fisiológico - Trofobiose	09
5. Solo	17
6. Adubos Orgânicos	23
6.1 Adubos Verdes/ Ervas	25
6.2 Estercos	26
6.3 Composto	29
6.4 Vermicomposto	31
6.5 Biofertilizantes Enriquecidos	33
6.5.1 Biofertilizantes Enriquecidos Líquidos	38
6.5.2 Biofertilizantes Sólidos, Adubos fermentados tipo Bokashi	41
7. Caldas Nutricionais e Fitoprotetoras	45
7.1 Calda Bordalesa	45
7.2 Calda Cúprica EEC	45
7.3 Calda Sufocálcica	47
8. Manejo de Videira, Pessegueiro e Tomateiro: Experiência na Região da Serra Gaúcha	51
8.1 Cultura de Videira	51
8.1.1 Ecologia	51
8.1.2 Localização do Parreiral	51
8.1.3 Variedades	51
8.2 Cultura do Pessegueiro	60
8.2.1 Localização e Escolha do Terreno	60
8.2.2 Manejo de Solo e Adubação	60
8.2.3 Tratos Culturais	62
8.2.4 Manejo de Insetos e Doenças	62
8.3 Cultura do Tomateiro	66
8.3.1 Variedades	66
8.3.2 Manejo de Solo e Adubação	66
8.3.3 Tratos Culturais: Condução e espaçamento	68
8.3.4 Manejo de Insetos e Doenças	69
9. Conclusão	71
10. Bibliografia	71



CENTRO ECOLÓGICO

O Centro Ecológico é uma ONG que atua desde 1985 estimulando a produção e o consumo de produtos ecológicos.

Acreditamos que desta forma estamos contribuindo para uma outra sociedade, mais justa, fraterna e respeitosa com o meio-ambiente.

O manejo ecológico dos sistemas produtivos é o principal eixo de trabalho do Centro Ecológico, onde incluimos um forte componente de resgate e manejo da biodiversidade agrícola e alimentar.

Para além do aspecto técnico-produtivo, também trabalhamos com o estímulo à organização de produtores e consumidores, à

formação de novas redes de produção e consumo, à capacitação de técnicos em agricultura ecológica, à formulação de políticas públicas para uma agricultura sustentável e à luta contra a utilização de transgênicos.

O Centro Ecológico concentra hoje sua atuação em duas regiões agroecológicas distintas:

A Serra Gaúcha e o Litoral Norte do RS e Sul de SC. Cada uma destas regiões possui características sócio-ambientais diferenciadas, o que tem contribuído para alimentar um esforço permanente de reflexão sobre os princípios da agricultura ecológica e sua forma de operacionalização em contextos específicos.



Temos dois escritórios à disposição para quaisquer informações:

LITORAL NORTE

Rua Padre Jorge s/ nº
95.568-970 Dom Pedro de Alcântara RS
Fone/fax: 0xx(51) **664 0220**
e.mail: centro.litoral@terra.com.br

IPÊ-SERRA

Caixa Postal 21
95.240-000 Ipê RS
Fone/fax: 0xx (54) **504 55 73**
e.mail: c.ecologico@terra.com.br





APRESENTAÇÃO

O presente texto foi organizado a partir de duas cartilhas já existentes: Trofobióse - Novos Caminhos para uma Agricultura Sadia, publicado em conjunto pelo Centro Ecológico e pela Fundação Gaia, e Biofertilizantes Enriquecidos, redigida pela equipe do Centro Ecológico. A estes textos se somaram outros materiais, elaborados para uso nos cursos de formação que o Centro Ecológico realiza.

O que aqui nos propomos é instrumentalizar agricultoras, agricultores e demais interessados na prática da Agricultura Ecológica.

Nele iremos abordar alguns elementos básicos para que o nosso entendimento sobre a agricultura e seus processos possa ser orientado com bases mais sustentáveis.

Um conhecido romancista francês disse certa feita que "a verdadeira viagem do descobrimento não consiste em vislumbrar novas paisagens, mas sim em ter novos olhos". Disto se tratam estes apontamentos. A paisagem é a mesma: solo, sol, chuva, nutrientes, plantas, insetos, fungos. O que aqui propomos é um novo olhar, um novo enfoque. Não é apenas sol e água, mas energia que incide em nosso agroecossistema. Não mais pragas, mas indicadores de manejo. Não mais inços, ou ervas daninhas, mas plantas que nos falam da sucessão vegetal e possuem a capacidade de repor matéria orgânica em nossos solos.

Ao escrevermos um texto de cunho técnico não queremos reduzir a Agricultura Ecológica apenas aos seus aspectos produtivos. Queremos, sim, enfatizar a importância de nos (in)formarmos para efetuarmos as escolhas que nos levarão a construir a sociedade mais justa e harmônica que desejamos.

Sabemos todos que muitas de nossas escolhas, mesmo as mais simples, possuem um cunho político, colaboram no desenho de uma determinada forma de organização social. Assim, escolher entre a uréia e o biofertilizante para fornecer o nitrogênio que meu cultivo necessita é uma decisão que vai além do técnico-agronômico e abarca também dimensões ambientais e políticas. E neste livreto abordamos os princípios básicos que nos permitem optar por tecnologias limpas, baratas e independentes do complexo industrial que hoje comprime a agricultura.

Muito se tem dito que estamos hoje em uma encruzilhada civilizatória. O caminho que iremos tomar nesta encruzilhada depende de nossas opções cotidianas. Devemos assumir nossas responsabilidades na construção de um mundo mais justo, tanto social quanto ambientalmente. Aqui, modestamente, desde o ponto de vista técnico-agronômico, esperamos estar contribuindo para isto.





RECURSOS NATURAIS

1. SOL, ÁGUA E NUTRIENTES

Existe na China um provérbio muito antigo que diz: "A Agricultura é a arte de cultivar o sol".

Esta é uma maneira diferente de se referir a um dos processos básicos responsáveis pela manutenção da vida no planeta: a fotossíntese.

- E o que é a fotossíntese?

É um processo tão presente no dia a dia da agricultura que quase não paramos para refletir na sua importância.

Todas as plantas têm a capacidade de transformar a energia da luz do sol em energia para a sua sobrevivência, bem como para a sobrevivência de todos os seres que vivem na Terra. A fotossíntese é o processo pelo qual as plantas produzem matéria orgânica a partir de substâncias que estão no ar. Para fazer isto, a parte verde da planta aproveita a energia que está na luz do sol. E como a luz do sol é um recurso natural, renovável e abundante, deve ser utilizado da maneira mais intensa possível.

- Como se pode utilizar ao máximo a luz do sol?

Para aumentar a capacidade das plantas de aproveitar a luz do sol, elas têm que ter condições ótimas de funcionamento. O que são estas condições ótimas vamos ver mais adiante. Também temos que investir na possibilidade de outras espécies trabalharem captando a energia de sol. Esta energia, captada na forma de matéria orgânica e de minerais, será colocada à disposição de nosso cultivo comercial.

- Na prática, o que é isto?

A adubação verde, por exemplo, é isto. Todas as vantagens da adubação verde têm origem na capacidade que as plantas têm de capturar energia da luz do sol.

Outro exemplo é quando deixamos que a vegetação que vem por si no nosso pomar se desenvolva. Não é preciso ter medo da competição das ervas daninhas ou inços.

A partir da germinação de uma semente qualquer começa a funcionar uma verdadeira fábrica de adubo, onde o combustível é barato e abundante, e o resultado só traz riqueza. É possível aproveitar o carbono e oxigênio que estão no ar e o hidrogênio que está na água.

A planta também faz parcerias com a vida que tem no solo, melhorando a absorção de nitrogênio e de outros minerais, bem como é possível aumentar o teor de matéria orgânica do solo, etc...

- Precisa de alguma outra forma de energia?

Para que este processo aconteça, outra forma de energia que deve estar presente é a água.

Nos ecossistemas onde a água e o sol chegam em grande quantidade, como é o caso no sul do Brasil, é muito importante manter o solo coberto por plantas. Elas serão as responsáveis por fazer com que esta energia gere vida e não destruição. Todos sabemos os malefícios que o sol e a chuva podem causar a um solo descoberto.

Toda a forma de energia gera trabalho ou gera destruição. A energia do sol e da água pode tanto fazer nosso cultivo crescer (trabalho) quanto provocar erosão e compactação no solo (destruição). Por excelência, a planta captura a energia do sol e a da água.

- E isso basta para uma planta crescer?

Claro que não. Ela também precisa de nutrientes para o seu desenvolvimento. Nutrientes que são encontrados no ar, na água e no solo. O que vem do ar e da água chega a ser 95-98% da planta (oxigênio, carbono, hidrogênio, nitrogênio e enxofre).

Só 2-5% vêm do solo.



COMPOSIÇÃO DA ATMOSFERA	
Componentes (volume)	Porcentagem (%)
Nitrogênio	78,110
Oxigênio	20,953
Gás Carbônico	0,033
Hidrogênio	0,00005
Total	99,09605

Estes três fatores diretos, sol, água e nutrientes formam o que se chama de trio ambiental básico.

A partir destes três, há outros fatores indiretos que influenciam o desenvolvimento das plantas. Entre eles estão a latitude (se é mais ao sul ou mais ao norte do Brasil, por exemplo), a altitude (se é na baixada ou na serra), a nebulosidade, os ventos, a umidade do ar, a quantidade de ar no solo, etc...

- Como se pode aproveitar da melhor forma possível estes recursos naturais - o sol, a água e os nutrientes?

O jeito mais eficiente é tendo bastante vida no solo. Quanto mais vida, mais fertilidade. Quanto mais fertilidade, maior garantia de saúde para as plantas. E quanto mais saúde, maior produtividade.

Assim, um princípio básico em agricultura ecológica é de que o solo é um organismo vivo. Todo o manejo que se fizer neste organismo solo tem que ser para aumentar esta vida.

Deixando o solo coberto o maior tempo possível o agricultor estará aproveitando a energia, farta e de graça, que chega na sua propriedade. Com isso pode evitar ter que recorrer à energia do petróleo, comprada na forma de adubo químico (NPK).

2. INDICADORES BIOLÓGICOS

A combinação dos fatores ambientais com a ação do homem determina quais as plantas (a flora) e quais os animais (a fauna) que vão existir numa área. Assim, estas espécies vegetais ou animais são indicadoras das condições daquele ambiente.

- Para que serve um indicador?

Como a própria palavra já diz, um indicador está mostrando alguma coisa. Podemos aprender a ler na natureza o que ela está querendo nos mostrar. E ela dá várias pistas pra gente. É só querer enxergar.

Algumas das pistas são as doenças e as pragas. O que elas estão indicando? Isto vamos ver mais adiante, mas, com certeza, não aparecem só porque deu vontade nelas.

Outra pista são as ervas invasoras.

- Porque as ervas invasoras são, ao mesmo tempo, plantas indicadoras?

As plantas podem e devem ser vistas como um recurso natural barato e amplamente disponível para os agricultores. Tanto aquelas que são semeadas pelos agricultores quanto as que nascem espontaneamente. É necessário entendermos o papel que a vegetação "espontânea" desempenha em nosso solo, para que deixemos de enxergar um inço ou erva daninha e passemos a considerar como um recurso, que está à nossa disposição. E que, com um manejo adequado, se torna bastante útil.

Em um ecossistema natural todo ser vivo, seja ele vegetal ou animal, tem um papel a desempenhar (um serviço a prestar) para a comunidade da qual faz parte. Além de, obviamente, contribuir para a manutenção de



sua própria espécie. É a análise de qual papel que determinada espécie vegetal desempenha, no nicho ecológico no qual momentaneamente está se sobressaindo, que nos leva ao conceito de plantas indicadoras. Se as encararmos como daninhas e buscarmos sua erradicação, estaremos perdendo uma preciosa fonte de informações, que nos auxiliariam nas tomadas de decisão em relação ao nosso manejo. Se, ao contrário, as vemos como indicadoras, poderemos utilizar não só as informações que ela nos trazem, como também manejarmos sua presença. Desta forma permitiremos que elas cumpram sua função para a comunidade vegetal da qual fazem parte.

Na verdade, o chamado inço é apenas uma planta que desponta no local e no momento que não nos interessa. Mesmo uma planta de milho ou feijão pode se comportar como inço em algumas ocasiões. O que importa, então, não é eliminá-los, mas sim manejá-los para que apareçam em momentos que nos tragam mais benefícios do que prejuízos.

- Dá para explicar melhor a função das ervas?

Para entender bem a função que os inços têm a cumprir, é importante compreender o conceito de sucessão vegetal.

Desde quando uma rocha começa a se desmanchar para se tornar solo, surge uma colonização de plantas que irá acompanhar todo o processo de "envelhecimento" deste solo, até que ele atinja seu máximo grau de desenvolvimento, quando então estará colonizado pela vegetação clímax, característica do ambiente, formando uma floresta. Durante todo este processo de "envelhecimento" do conjunto solo-planta, a colonização vegetal estará continuamente se

modificando. As espécies de plantas irão se sucedendo umas às outras com um objetivo bem definido: permitir que a vida se instale cada vez mais neste ambiente. Cada planta, ou conjunto de plantas, além de nos informar o estágio de maturidade em que este ambiente se encontra (por isto plantas indicadoras), prepara as condições para que este processo tenha continuidade, permitindo o surgimento de outras espécies que trarão suas contribuições a esta "caminhada".

- Na prática, como é que se vê isto?

Um solo dominado por gramíneas estoloníferas como a milhã (*Digitaria sanguinalis*), por exemplo, encontra-se numa fase que apresenta estrutura física deficiente, ou seja, não é um solo solto. À medida que as plantas e, especialmente, suas raízes se decompõem, há uma incorporação significativa de matéria orgânica no solo, melhoradora da estrutura.

Um outro exemplo, já clássico, é o da nabiça (*Raphanus raphanistrum*), que é uma erva indicadora de falta de disponibilidade de boro e manganês no solo. Ela tem uma maior capacidade de extrair estes minerais do solo, quando comparada à maioria das outras plantas. Sendo assim, seu papel na sucessão vegetal é o de tornar estes elementos disponíveis quando encerra seu ciclo, para que a sucessão possa seguir seu curso até chegar à vegetação clímax.

A guanxuma (*Sida rhombifolia*), indicadora de solo compactado e que possui uma raiz pivotante agressiva, capaz de fazer exatamente o trabalho de descompactação.

Assim, as ervas ao mesmo tempo em que indicam um problema, são a própria solução natural para superar determinada situação.



Dentre as muitas evidências práticas que fundamentam este conceito, uma é particularmente interessante. Quando um agricultor abandona um solo para pousio, o comum é que este esteja degradado, em maior ou menor grau. Nestas circunstâncias podemos encontrar uma vegetação dominante de, por exemplo, milhã e guanxuma. Passados três ou quatro anos deste abandono, não será mais possível ver estas duas espécies sobre o solo. Pode nos dar a impressão de que se acabaram as sementes. Porém, quando o agricultor, depois de 10, 15 ou 30 anos, voltar a cultivar este solo, usando práticas como fogo e aração, em 2 ou 3 anos, a guanxuma e a milhã voltam a predominar.

Em outras palavras, uma determinada espécie não depende da quantidade de sementes que têm no solo para aparecer com maior ou menor intensidade. São os fatores do solo e do clima (fatores edafoclimáticos) que determinam qual espécie irá predominar naquele momento. O solo possui um banco de sementes e são as condições de umidade, vento, luminosidade, disponibilidade de nutrientes, etc, que irão propiciar o surgimento desta ou daquela espécie.

- Então, como é que fica a capina?

É impossível que o agricultor consiga atingir seu objetivo de deixar sua lavoura limpa ou "desinçada". Solo que não vem vegetação é um deserto e isto nós não queremos para nossas terras. À medida em que tentamos limpar a terra estamos, na verdade, impedindo que o solo avance em seu processo de sucessão vegetal e, com isto, dando as condições necessárias para que plantas cada vez mais difíceis de serem manejadas apareçam.

Afinal, a forma que a natureza tem de se proteger de nossas agressões ao solo é colocar plantas cada vez mais difíceis de serem erradicadas.

Se capinarmos insistentemente um solo onde aparecem predominantemente beldroegas, irão aparecer guanxumas.

Se seguirmos com um manejo de eliminar as plantas, possivelmente aparecerá milhã.

Sempre vem uma planta com maior capacidade de proteger o solo, e conseqüentemente, mais difícil de ser erradicada.

Além destas vantagens específicas e que dizem respeito ao papel que a planta tem a desempenhar na sucessão vegetal, todas as plantas têm capacidade de aproveitar parte da energia do sol e da chuva que caem em nossa terra, ou em nosso agroecossistema.

Assim, se um "inço", em determinado momento e local não está competindo com a cultura, e ainda auxilia no aproveitamento da energia que incide gratuitamente em nossas terras, estamos tendo mais benefícios do que prejuízos com sua presença e não há porque pensar na sua erradicação.

Portanto o controle das ervas é feito não por sua eliminação sistemática por meios mecânicos, mas sim através das mudanças na qualidade do ambiente - no caso o solo - que propiciam o aparecimento de espécies menos agressivas e menos competidoras com a cultura comercial.

Já tem gente estudando o que as plantas são capazes de nos dizer a respeito do solo aonde aparecem, como as que estão na lista a seguir.





PLANTAS INDICADORAS

NOME	NOME CIENTÍFICO	O QUE INDICAM
Azedinha	<i>Oxalis oxypetra</i>	Solo argiloso, pH baixo, falta de cálcio e/ou molibdênio.
Amendoim brabo	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Desequilíbrio de nitrogênio c/ cobre, ausência de molibdênio.
Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i>	Solo bem estruturado, com umidade e matéria orgânica.
Capim arroz	<i>Echinochloa crusgallii</i>	Solo anaeróbico, com nutrientes "reduzidos" a substâncias tóxicas.
Cabelo de porco	<i>Carex ssp</i>	Solo muito exausto, com nível de cálcio extremamente baixo.
Capim amoroso ou carrapicho	<i>Cenchrus ciliatus</i>	Solo depauperado e muito duro, pobre em cálcio.
Caraguatá	<i>Eryngium ciliatum</i>	Planta de pastagens degradadas e com húmus ácido.
Carqueja	<i>Baccharis spp</i>	Solos que retêm água estagnada na estação chuvosa, pobres em molibdênio.
Caruru	<i>Amaranthus ssp</i>	Presença de nitrogênio livre (matéria orgânica).
Cravo brabo	<i>Tagetes minuta</i>	Solo infestado de nematóides.
Dente de leão	<i>Taraxum officinalis</i>	Presença de boro.
Fazendeiro ou picão branco	<i>Galinsoga parviflora</i>	Solos cultivados com nitrogênio suficiente, faltando cobre ou outros micronutrientes.
Guanxuma ou malva	<i>Sida ssp</i>	Solos muito compactados.
Língua de vaca	<i>Rumex ssp</i>	Excesso de nitrogênio livre, terra fresca.
Maria mole ou berneira	<i>Senecio brasiliensis</i>	Camada estagnante em 40 a 50 cm de profundidade, falta potássio.
Mamona	<i>Ricinus communis</i>	Solo arejado, deficiente em potássio.
Nabisco ou nabo brabo	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Solos carentes em boro e manganês.
Papuã	<i>Brachiaria plantaginea</i>	Solo com laje superficial e falta de zinco.
Picão preto	<i>Bidens pilosa</i>	Solos de média fertilidade.
Samambaia	<i>Pteridium aquilinum</i>	Excesso de alumínio tóxico.
Tiririca	<i>Cyperus rotundus</i>	Solos ácidos, adensados, mal drenados, possível deficiência de magnésio.
Urtiga	<i>Urtiga urens</i>	Excesso de nitrogênio livre, carência em cobre.

* Adaptado de Ana Primavesi, in Agricultura Sustentável, Nobel; São Paulo -1992.



3. CONTROLE BIOLÓGICO - PREDADORES E PARASITAS

Na agricultura, se chama de equilíbrio biológico o controle que predadores e parasitas fazem no crescimento da população dos insetos, ácaros, nematóides, fungos, bactérias e vírus.

Podemos citar, como exemplos, os casos de:

- **pulgão** ("praga"), que é comido pela **joaninha** (predador).

- **lagarta-da-soja** ("praga"), que é infectada pelo **Baculovirus** (parasita).

Esse equilíbrio é importante para manter, num nível que não cause dano econômico, as populações de insetos e doenças que podem ser prejudiciais.

Há muitas espécies que são predadoras ou parasitas das pragas e doenças que atacam os cultivos agrícolas.

São insetos, ácaros, nematóides, fungos, bactérias e vírus.

Animais maiores também são muitíssimo importantes, entre eles: aves, morcegos, tatus, cobras, rãs, sapos e aranhas.

Até os dias de hoje, os controles biológicos vendidos pelas empresas multinacionais, como o *Bacillus thuringiensis* (nome comercial DIPEL) e o *Baculovirus*, são organismos encontrados na natureza, que foram selecionados e reproduzidos em laboratórios.

Agora, com as possibilidades geradas pela engenharia genética, se abre uma outra perspectiva.

O controle biológico do futuro corre o risco de ser seres vivos criados ou manipulados geneticamente pelo homem, capazes de se reproduzirem, totalmente alheios ao ambiente natural e, portanto, fora do sistema de autorregulação desenvolvido com a evolução das espécies, durante milhares de anos.

Dá bem para imaginar as conseqüências deste risco de perda de controle!

- É apenas a morte dos inimigos naturais que causa o aumento de "pragas" e "doenças" nas lavouras?

Não, existem outros fatores que podem determinar um aumento descontrolado dessas populações de pragas e doenças.

Várias das correntes que trabalham com agricultura sem o uso de químicos atribuem suas experiências de não terem problemas de "pragas ou doenças" ao equilíbrio das populações de predadores e parasitas.

E, quando os problemas eventualmente ocorrem, são controlados com "venenos naturais", como fumo, piretro, etc... Só há uma substituição do agente que controla o distúrbio.

Ao invés de um químico sintético se usa um produto natural. É como se mudássemos o que está dentro do pacote, sem mudar o pacote.

Mas, no controle de pragas e doenças, também é muito importante o que acontece por dentro da planta. A isto damos o nome de controle **fisiológico**.



4. CONTROLE FISIOLÓGICO - TROFOBIOSE

O assunto é bastante complexo, mas o seu princípio é simples e de fácil compreensão.

A palavra **Trofobiose** foi usada pelo pesquisador francês Francis Chaboussou para dar nome a sua idéia de que não é qualquer planta que é atacada por pragas e doenças. Ou seja, a planta precisa é servir de alimento adequado à praga ou doença para ser atacada.

- Como funciona o controle fisiológico?

Trofobiose parece um palavrão. Mas não é!

Trofo - quer dizer alimento

Biose - quer dizer existência de vida

Portanto, **trofobiose** quer dizer: todo e qualquer ser vivo só sobrevive se houver alimento adequado disponível para ele.

Em outras palavras: A planta ou parte da planta cultivada só será atacada por um inseto, ácaro, nematóide ou microorganismo (fungos ou bactérias), quando tiver na sua seiva, exatamente o alimento que eles precisam. Este alimento é constituído, principalmente, por **aminoácidos**, que são substâncias simples e se desmancham facilmente (solúveis). Para que a planta tenha uma quantidade maior de aminoácidos, basta tratá-la de maneira errada.

Quer dizer, um vegetal saudável, bem alimentado, dificilmente será atacado por "pragas" e "doenças". As ditas "pragas" e "doenças" **morrem de fome** numa planta sadia.

As pragas e doenças só atacam as plantas que foram maltratadas de alguma forma.

Essas plantas maltratadas têm, na sua seiva, os produtos livres que os insetos e doenças precisam para se alimentar e viver.

Podemos trocar o nome de pragas e doenças para **indicadores biológicos de mau manejo**. Insetos, ácaros, nematóides, fungos, bactérias e vírus são a consequência e não a causa do problema. Lembrem que já falamos disto na parte de indicadores biológicos?

- E como é que se pode tratar bem as plantas?

Uma regra geral é que plantas tratadas com matéria orgânica são bem menos atacadas por insetos e doenças.

Mas há outras coisas. Todos os fatores que interferem no nível do metabolismo da planta, ou seja, no seu funcionamento interno, podem diminuir ou aumentar sua resistência. Para tratar bem, temos que ter um manejo que aumente a resistência.

Vamos listar estes fatores e depois olhar cada um com mais detalhe.

FATORES QUE INTERFEREM NO METABOLISMO DA PLANTA

- | |
|--|
| a. Espécie ou variedade de planta (genética) |
| b. Idade da planta (ou idade da parte da planta) |
| c. Solo |
| d. Clima (luz, temperatura, umidade, vento) |
| e. Adubos orgânicos |
| f. Adubos minerais de baixa solubilidade |
| g. Tratamentos nutricionais |
| h. Tratos culturais - capina, podas |
| i. Enxertia |
| j. Adubos químicos (NPK) |
| k. Agrotóxicos |



- Por que estes fatores interferem na resistência?

Todos esses fatores estão ligados à formação (síntese) de proteínas - à **proteossíntese** ou à decomposição delas - a **proteólise**.

Para se entender melhor, podemos imaginar que cada **proteína** é como uma corrente e os aminoácidos são as argolas que formam esta corrente. Ou, que cada **proteína** é como a parede de uma construção e os **aminoácidos** são os seus tijolos.

- Mas o que as proteínas e os aminoácidos têm a ver com a resistência das plantas ao ataque de insetos, ácaros, nematóides ou doenças?

Para melhor entendimento, vamos comparar duas situações:

Primeira: Um homem alimenta-se com um pedaço de carne, que é composto basicamente de proteínas e gorduras.

O primeiro passo é mastigar, para triturar e misturar com a saliva e, assim, iniciar o processo de digestão.

A seguir, o líquido do estômago fica encarregado de continuar o trabalho de decompor estas proteínas.

Tanto na saliva quanto no estômago, quem se encarrega de fazer a digestão são as **enzimas**. Elas são como ferramentas de muitos diferentes tipos, capazes de separar as argolas das correntes de proteínas ou destruir a massa que une os tijolos das paredes da construção.

Depois de ser praticamente desmanchado, o alimento, já na forma de aminoácidos, vai para o intestino, é absorvido no sangue e vai ser usado para construir outras proteínas, como pele, cabelos, unhas, etc...

O homem tem uma diversidade muito grande de enzimas que o fazem capaz de digerir diferentes alimentos.

Mas, por exemplo, não tem enzimas que conseguem digerir feno ou serragem. Isto significa que se comer tanto feno quanto serragem, vai encher o estômago, mas morrer de fome.

Segunda: Agora são **insetos, nematóides, ácaros, fungos, bactérias e vírus** que estão se alimentando.

Estes seres, ao contrário do homem, **têm uma variedade muito pequena de enzimas digestivas**, o que reduz sua possibilidade de aproveitar completamente moléculas grandes (complexas) como as proteínas.

Eles só são capazes de cortar algumas argolas das correntes ou retirar alguns tijolos das paredes.

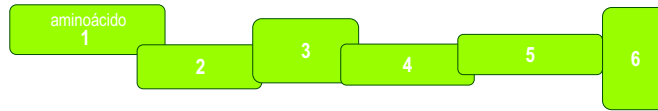
Portanto, para terem uma nutrição satisfatória, **eles devem encontrar o alimento já na sua forma simples** como, por exemplo, aminoácidos. Senão, acontece o mesmo que no homem quando ingere feno ou serragem - **morrem de fome**.

Uma proteína é composta por uma seqüência de aminoácidos. As plantas vivas juntam aminoácidos para formar as proteínas.

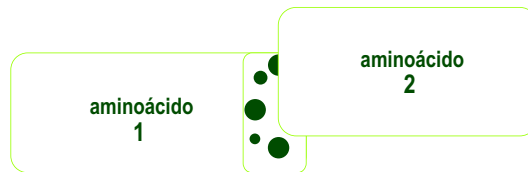




TROFOBIOSE



Para que os aminoácidos se juntem e formem proteínas são necessárias as enzimas.
As enzimas precisam de uma nutrição balanceada e completa para atuarem.



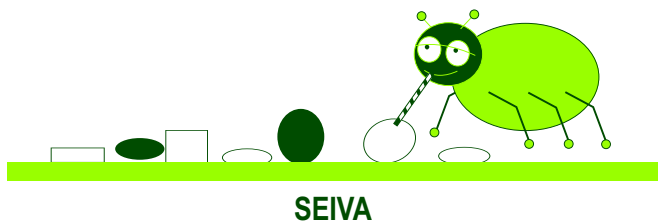
A seiva transporta proteínas e aminoácidos, açúcares e nitratos para os pontos de crescimento da planta.



Porém, o uso de agrotóxicos, a adubação desequilibrada e a falta de boas condições para planta atrapalham este mecanismo.



Quando isto acontece, a seiva fica carregada de aminoácidos livres, açúcares e nitratos. Este são os alimentos preferenciais de fungos, bactérias, ácaros e nematóides.



- Mas, o que determina que uma planta tenha maior ou menor quantidade de substâncias simples, como os aminoácidos, circulando na seiva?

Isto está relacionado com a formação de proteínas - quanto mais intensa for a proteossíntese, menor será a sobra de aminoácidos livres, açúcares e minerais solúveis. Além disto, a formação eficiente de proteínas aumenta o nível de respiração e de fotossíntese da planta, melhorando todo o funcionamento da planta.

Vamos fazer outra comparação, para entender melhor o que é a formação das proteínas - a proteossíntese.

Podemos imaginar, por exemplo, que a planta é uma unidade montadora de carros.

Para montar um carro é necessário estarem disponíveis nas esteiras de montagem, entre outras coisas: 5 rodas, 5 pneus, 3 bancos, 1 motor, 1 suspensão, 1 direção, 1 pára-brisa dianteiro e um traseiro, e assim por diante. Se faltarem algumas das peças ou se, por exemplo, a esteira que leva rodas tiver velocidade muito mais rápida do que a que leva o motor, o carro terá alguns tipos de peças sobrando e outras faltando. O produto final fica parecendo um carro, mas na verdade seu funcionamento e composição estão prejudicados. Não são como deveriam ser!

Assim, podemos comparar as peças para montar o carro aos minerais que a planta necessita para seu funcionamento. Se faltarem alguns minerais ou se a absorção for desequilibrada (rápida demais, no caso de adubos químicos solúveis/NPK), o funcionamento da montadora fica prejudicado - a proteossíntese fica prejudicada.

Como resultado, teremos uma determinada planta que só parece ser, mas que na realidade não é e que, portanto, não funciona como deve. Como já vimos, a proteossíntese depende de muitos fatores que influenciam o metabolismo das plantas, ou seja, a sua resistência.

Por outro lado, a proteólise ou decomposição das proteínas provoca um excesso de substâncias solúveis na seiva, fazendo com que a planta torne-se um alimento adequado para insetos, ácaros, nematóides, fungos, bactérias e vírus.

- Vamos ver mais em detalhe os fatores que influenciam a proteossíntese ou a proteólise das plantas?

a. Espécie ou variedade da planta

A **adaptação genética** da planta ao local de cultivo (que determina a maior capacidade de absorver nutrientes pelas raízes e maior capacidade de fotossíntese das folhas, por exemplo) aumenta o seu poder de proteossíntese. Se a variedade não for bem adaptada, o funcionamento da planta fica prejudicado. É o que acontece quando se cultivam espécies mais de frio já perto do verão. Ou espécies da baixada cultivadas na serra.

b. Idade da planta ou de parte da planta

Plantas na fase de **brotação e floração** têm, naturalmente, maior atividade de proteólise. Durante seu ciclo, a planta armazena reservas para os períodos de necessidade, como é o caso da época de reprodução. Nesta fase as proteínas da reserva são decompostas, para que possam se deslocar e formar as brotações e flores novas. É um período em que, naturalmente, a planta vai estar mais sensível e frágil.



Nas **folhas velhas** também há decomposição normal das proteínas, para que os produtos e minerais possam se deslocar e serem reaproveitados para as folhas mais novas. Conseqüentemente, folhas velhas são mais atacadas que as maduras.

As **folhas bem jovens** também são mais sensíveis do que as maduras. A carga de nutrientes que elas recebem é muito grande e o "motor" para aproveitar o que chega ainda é insuficiente, acumulando substâncias solúveis que servem de alimento a pragas e doenças. Um bom exemplo disso é um pé de laranjeira. As folhas bem de baixo, mais velhas, em geral apresentam mais doenças. As do meio, são verde-escuras, saudáveis enquanto as bem jovens, em geral, são atacadas por pulgões.

c. Solo

A **boa fertilidade** de um solo, que é dada por condições físicas adequadas (solo solto), boa diversidade de nutrientes e muita atividade dos microrganismos, aumenta o poder de absorção e de escolha de alimentos pelas plantas, favorecendo a proteossíntese. Ao contrário, solos fracos, muito trabalhados, gastos, compactados, diminuem a capacidade das plantas de escolher e de absorver nutrientes, prejudicando a proteossíntese e facilitando o acúmulo de substâncias solúveis. Este aspecto é tão importante que vamos falar de novo sobre ele, mais adiante

d. Clima

Luminosidade

A falta de sol diminui a atividade de fotossíntese, prejudicando a síntese de proteínas. Portanto, quando há vários dias nublados, podemos esperar problemas nas plantas.

Umidade

Falta ou excesso de umidade causam desequilíbrios nas plantas, ou seja, pioram o funcionamento da montadora, diminuindo a proteossíntese ou provocando a proteólise. A água é um dos fatores que movimentam a entrada de nutrientes nas plantas.

e. Adubos orgânicos

A matéria orgânica aplicada ao solo aumenta a proteossíntese nas plantas, pelos seus compostos orgânicos e pela sua diversidade em macro e micronutrientes. Esse fator vai ser detalhado adiante, pela sua importância fundamental.

f. Adubos minerais de baixa solubilidade

Esses produtos, como fosfatos naturais, calcário e restos de mineração, em quantidades moderadas, aumentam a proteossíntese nas plantas.

Isto ocorre porque se tornam gradativamente disponíveis para a absorção pelas raízes e estimulam o seu crescimento, aumentando a sua capacidade de buscar água e nutrientes do solo. Eles não prejudicam a macro e microvida do solo, ao contrário dos adubos químicos solúveis concentrados.

g. Tratamentos nutricionais

Esses produtos, como cinzas, biofertilizantes e soro de leite exercem uma ação benéfica sobre o metabolismo das plantas, aumentando a proteossíntese. Isto ocorre devido às substâncias orgânicas e à diversidade de micronutrientes que eles têm.

Vamos falar bem mais deste assunto, na parte de biofertilizantes enriquecidos.



h. Tratos Culturais

Capinas, lavrações e gradeações **com corte de raízes e podas mal feitas**, prejudicam o metabolismo normal das plantas, que têm que curar o estrago, aumentando a proteólise. Como no caso da brotação e floração, a planta tem que decompor suas reservas, levar até o fermento e refazer as estruturas que foram danificadas pelo corte da capina ou da poda.

i. Enxertia

Onde o porta-enxerto e o enxerto se encostam, naturalmente se forma um filtro para os nutrientes que estão na seiva da planta. Isto quer dizer que nem tudo o que a raiz absorve chega até à copa. Têm coisas que ficam retidas pelo caminho.

Em plantas enxertadas, nem sempre basta o solo estar ótimo. Às vezes é preciso compensar este filtro com pulverizações foliares periódicas.

j. Adubos químicos (NPK)

Esses produtos, como uréia, NPK, cloreto de potássio e superfosfatos, diminuem a proteossíntese, porque alteram o funcionamento das plantas. Eles têm produtos tóxicos na sua fórmula e têm concentrações exageradas de nutrientes, que causam problemas no crescimento das plantas.

Os adubos químicos solúveis, que são ácidos e salinos, destroem a vida útil do solo, prejudicando todos os processos de retirada de nutrientes tais como o fósforo, cálcio, potássio, nitrogênio e outros. Também acabam com a fixação do nitrogênio do ar, que é feita pelas **bactérias (*Rhizobium*)** das raízes das leguminosas (feijão, soja, trevo, vagem, ervilha,

etc) ou por outros organismos que estão livres no solo. E atrapalham a liberação de fósforo e muitos outros minerais, que é feita pelas micorrizas. As micorrizas são fungos benéficos que estão nas raízes das plantas.

Tanto as bactérias quanto as micorrizas que estão nas raízes das plantas fazem uma troca. Elas recebem comida da planta (carboidratos) e dão em troca o nitrogênio, o fósforo, o boro, o zinco, o manganês, e muitos outros minerais.

k. Agrotóxicos

A aplicação de agrotóxicos diminui a proteossíntese de duas formas. A primeira, de forma direta, pelo seu efeito sobre a planta. A segunda, de forma indireta, pelo seu efeito sobre o solo.

Todos os agrotóxicos são capazes de entrar na planta pelas folhas, raízes, frutos, sementes, galhos ou troncos.

Eles podem diminuir a respiração, a transpiração e a fotossíntese da planta, afetando a proteossíntese, prejudicando a resistência das plantas.

Como os adubos químicos, os agrotóxicos também destroem a vida útil do solo, prejudicando a disponibilidade de nutrientes para as plantas. Esses produtos matam minhocas, besouros e outros pequenos organismos altamente benéficos para a agricultura.

Os agrotóxicos aumentam o poder de ação e reprodução de insetos que sobrevivem a uma pulverização, além de aumentar a resistência genética desses insetos contra o veneno. Destroem, também, os chamados inimigos naturais (os controles biológicos).

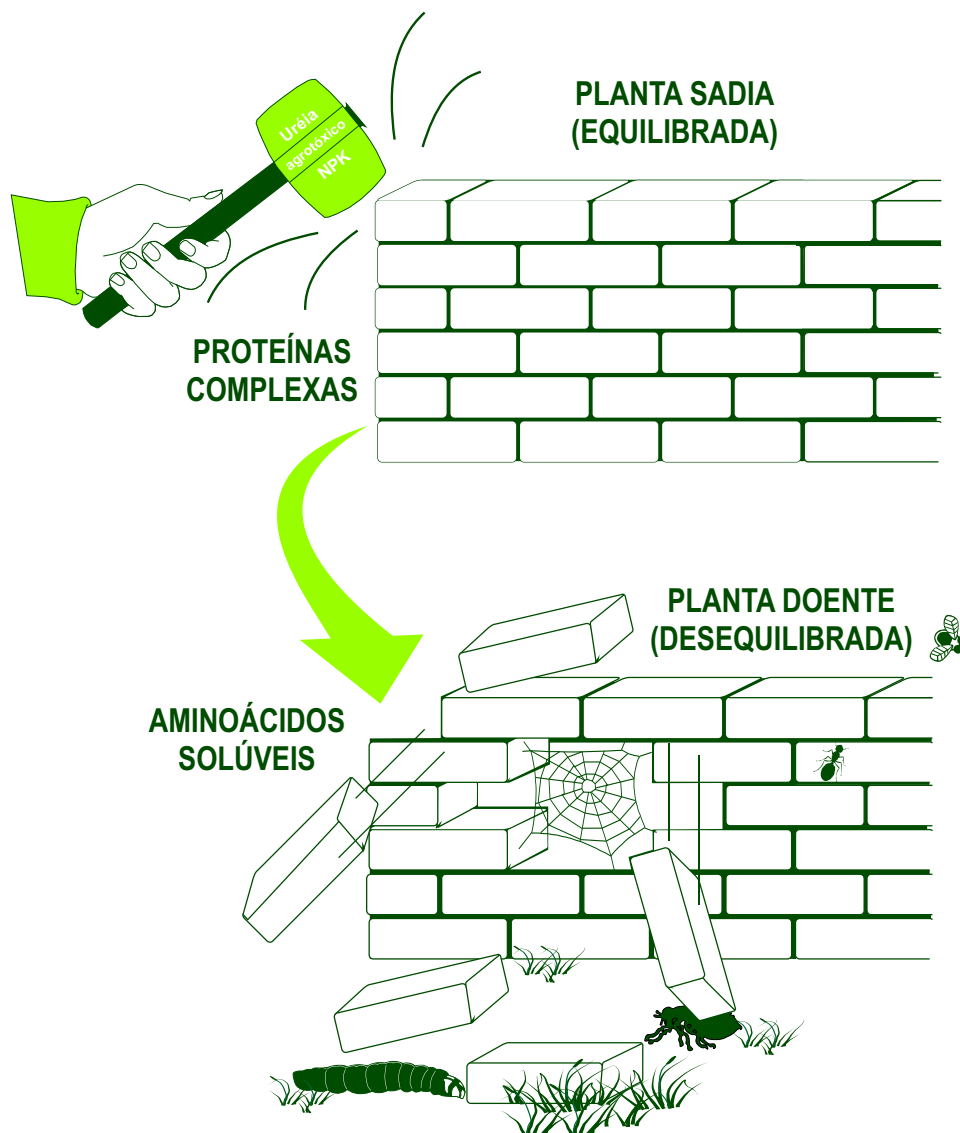


Fungicidas como Zineb, Maneb e Dithane causam viroses (doenças) e provocam ataque de ácaros em várias plantas, depois do tratamento.

Além disto, qualquer fungicida mata as micorrizas.

Todos os grandes problemas com insetos e microorganismos nas lavouras começaram após a invenção e utilização dos agrotóxicos e adubos concentrados.

Antes disso, as plantações, em todo o mundo, eram muito mais saudias. A agricultura moderna, ao invés de ajudar o funcionamento da planta, só atrapalha.



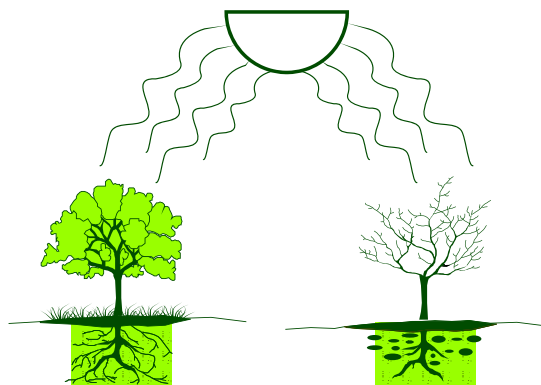
- Como se pode ajudar o bom funcionamento das plantas para protegê-las de ataques?

Vimos antes que plantas tratadas com matéria orgânica são bem menos atacadas por insetos e doenças.

A adubação do solo com matéria orgânica é a melhor maneira de se estimular a proteossíntese nas plantas e, com isso, aumentar a sua resistência ao ataque de insetos, ácaros, nematóides e microorganismos.

- Por que a matéria orgânica melhora a resistência das plantas?

a. A matéria orgânica melhora a resistência das plantas porque aumenta bastante a capacidade do solo em armazenar água, diminuindo os efeitos das secas. (desenho acima)



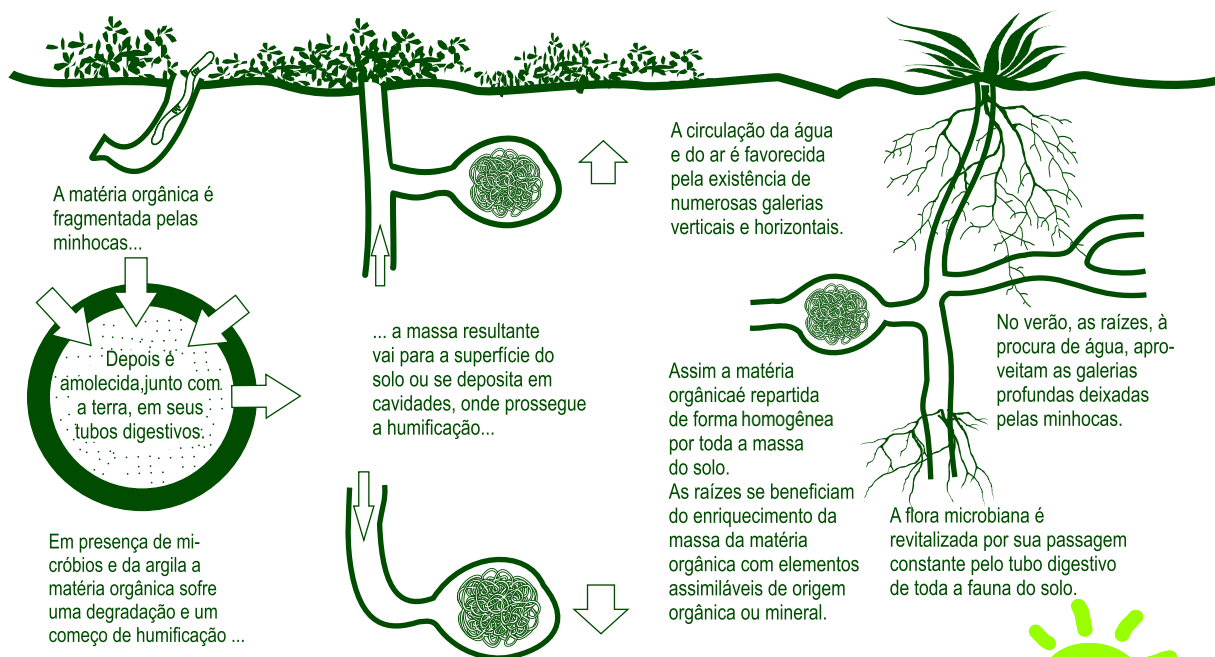
Em solo grumoso as raízes desenvolvem-se melhor e a água fica bem distribuída, conservando a temperatura do solo amena (24° C), mesmo sob sol forte.

Em solo compactado existem menos raízes e a água não se infiltra deixando a planta exposta a temperatura de até 56° C.

Fonte: Guia Rural Abril (1996)

b. A matéria orgânica melhora a resistência das plantas porque aumenta a população de minhocas, besouros, fungos benéficos, bactérias benéficas e vários outros organismos úteis, que estão livres no solo.

Restos Vegetais



c. A matéria orgânica melhora a resistência das plantas porque aumenta a população dos organismos úteis que vivem associados às raízes das plantas.

Entre estes organismos estão as bactérias fixadoras de nitrogênio (*Rhizobium*) que vivem ajudando e sendo ajudadas (em simbiose) pelas plantas chamadas leguminosas (que produzem vagens, como a soja e feijão). Elas recebem comida (carboidratos) das plantas e, em troca dão o nitrogênio.

Outro tipo de organismos são as micorrizas (mico quer dizer fungo, e riza quer dizer raiz). São, portanto, fungos que vivem grudados nas raízes e são capazes de liberar vários minerais do solo, fazendo com que as plantas possam usá-los. A presença de micorrizas, por exemplo, pode aumentar o crescimento das raízes das plantas e a absorção de nutrientes, bem como a resistência ao estresse hídrico. Já foram medidos no café (*Coffea arabica*) aumentos de até 300% na absorção de zinco, de cobre e de manganês. E, na soja (*Glycine max*), incrementos de 700% na absorção de zinco, 300% na de cobre e 200% na de manganês. Elas recebem comida (carboidratos) das plantas e, em troca liberam no solo muitos outros nutrientes.

d. A matéria orgânica melhora a resistência das plantas porque aumenta significativamente a capacidade das raízes de absorver minerais do solo, quando se compara aos solos que não foram tratados com ela.

e. A matéria orgânica melhora a resistência das plantas porque possui, na sua constituição, os macro e micronutrientes em quantidades bem equilibradas, que as plantas absorvem conforme sua necessidade, escolhendo a qualidade e a quantidade. Com isso, o nível de

proteossíntese aumenta. Os micronutrientes são fundamentais para a proteossíntese, tanto por fazerem parte das enzimas quanto por serem ativadores delas. E as enzimas são as ferramentas que regulam o metabolismo da planta.

f. A matéria orgânica melhora a resistência das plantas porque é fundamental na estruturação do solo, devido à formação de grumos. Isto aumenta a penetração das raízes e a quantidade de ar no solo.

g. A matéria orgânica melhora a resistência das plantas porque existem nela substâncias de crescimento, que aumentam a respiração e a fotossíntese nas plantas (os fitohormônios).

5. SOLO

O solo é o recurso natural mais à mão para ser manejado pelo homem, tanto no sentido de melhorar quanto de degradar. Já vimos que em agricultura ecológica o solo é encarado como um organismo vivo.

Como qualquer outro organismo vivo, o solo necessita de alimentação em quantidade, qualidade e regularidade adequadas. E de estabilidade para poder desempenhar suas atividades da forma mais eficiente possível. A vida do solo é traduzida por milhares de seres vivos de inúmeras espécies, que significam centenas de quilos por hectare. É em parte desconhecida e pouco valorizada, porque a visão atual de solos é praticamente baseada em seus aspectos químicos.

A intensidade da atividade biológica do solo é fator determinante na sua fertilidade. Temos que dar alimento ao solo para que ele possa alimentar as plantas. Portanto, podemos inclusive falar em fertilização dos microorganismos. Este grupo de seres vivos do solo é de uma diversidade extraordinária.



A vida do solo - sua atividade biológica, junto com a vegetação, formam um conjunto que processa sem parar os recursos naturais básicos disponíveis: sol, água e nutrientes. É um reciclar permanente de carbono, de hidrogênio, de oxigênio e de nitrogênio, somados aos minerais encontrados na decomposição da rocha-matriz do solo.

- Que tipos de microorganismos vivem no solo?

A decomposição do material orgânico ocorre em diferentes níveis, feita por diferentes grupos de seres vivos, que num primeiro momento trituram o material, para posteriormente fazerem a decomposição.

A quantidade e o número de espécies que habitam o solo, variam muito de região para região, de acordo com o clima e o manejo feito.

Um pesquisador chamado Janick mediu os seres vivos (a flora e pedofauna) de um solo agrícola, em clima frio (temperado), nos primeiros 30 cm de profundidade. Ele obteve as seguintes quantidades médias de quilos em cada hectare:

PESO MÉDIO DOS ORGANISMOS VIVOS NO SOLO	
Bactérias	500 a 1000 Kg
Fungos	1500 a 2000 Kg
Actinomicetos	800 a 1500 Kg
Protozoários	200 a 400 Kg
Algas	250 a 300 Kg
Nematóides	25 a 50 Kg
Minhocas, outros vermes e insetos	(+ ou -) 800 Kg
TOTAL	4075 a 6050 Kg

- É possível produzir sem adubos químicos (NPK)?

Quando se fala em produzir sem adubos químicos, diversas questões aparecem com frequência:

- há fornecimento suficiente de nitrogênio, fósforo, potássio e de outros nutrientes necessários?
- qual quantidade deve ser usada? Com que frequência? - é possível ter resultados em grandes áreas?
- comprar a matéria orgânica de fora da propriedade não é também uma forma de dependência e de desequilíbrio energético?

Na realidade, quando secamos uma planta até que vire cinza, vemos que a maior parte dela vem do sol, do ar, e da água. Apenas de 2 a 5% vêm de material retirado do solo, mas é daí que elas obtêm a grande diversidade dos elementos importantes para sua resistência a ataque de pragas e doenças. Também não se pode esquecer que quase metade das plantas são as raízes, que em sua grande maioria permanecem no solo, incorporando matéria orgânica numa profundidade que nenhum equipamento agrícola consegue fazer.

Um exemplo bem prático do que falamos antes é o caso da produção de 100.000 quilos de batatas. O que realmente sai do solo é mínimo, se comparado ao total produzido.

INSUMOS NECESSÁRIOS PARA PRODUZIR 100 TONELADAS DE BATATAS	
Água	95 500 Kg
Fotossíntese	4 450 Kg
Minerais do solo	50 Kg
TOTAL	100 000 Kg

- Como se faz para ter nitrogênio suficiente para a cultura?

A natureza tem vários mecanismos de repor o nitrogênio para as formas de vida que dependem dele e para o solo. A questão, novamente, é parar as atividades que diminuem ou eliminam a eficiência destes mecanismos de auto-regulação. E estimular o aproveitamento do nitrogênio que está disponível no ar (atmosfera).

Há estudos que falam na quantidade de 7 t/ha/ano de microrganismos mortos no solo, o que resulta numa quantidade de 100 kg de nitrogênio orgânico/ha/ano, 40% dos quais seriam assimiláveis pelas plantas.

Em regiões com chuvas, o efeito dos raios contribui com até 50 kg de nitrogênio/ha/ano. A estes valores se soma a fixação do nitrogênio atmosférico pelos fixadores de vida livre no solo ou associados às raízes, que pode chegar a 400 kg de nitrogênio/ha/ano. Por estas razões não se observam deficiências de nitrogênio em sistemas naturais ou na agricultura que segue à derrubada de matas.

- E como se lida com o problema da aparente falta de fósforo?

Em geral, o fósforo contido no solo está pouco disponível para as plantas, por estar imobilizado. Mesmo quando se adiciona fosfato solubilizado (superfosfatos) ao solo, uma boa parte dele fica numa forma que a planta não pode assimilar. Mas, o mais importante não é esta quantidade disponível em si, e sim o fluxo de reposição que o solo é capaz de ter.

Aí, é fundamental o trabalho das micorrizas e de outros organismos do solo. Outra vez, o processo depende da matéria orgânica, especialmente de adubos verdes. E de não se usar produtos tóxicos.

Se necessário, o fósforo pode ser usado como corretivo nos primeiros anos da conversão para agricultura ecológica, até que a atividade biológica do organismo vivo solo esteja adequada. As principais fontes de fósforo utilizadas podem ser o fosfato natural de Araxá ou a farinha de ossos. O importante é que tenha a menor solubilidade possível.

- O que acontece no caso dos micronutrientes?

Os micronutrientes dependem basicamente da ação dos microrganismos do solo para se tornarem assimiláveis pelas plantas.

Por isso, as carências de micronutrientes são tão freqüentes na agricultura moderna. Os solos assim cultivados já quase não recebem matéria orgânica, que é o alimento dos microrganismos. E recebem muitos agrotóxicos, que os matam.

Caso haja necessidade de complementação de minerais, as cinzas, o pó de basalto, o fosfato natural, o calcário e a farinha de ossos podem ser usados como fonte.

É importante entender que o solo é capaz de fornecer muitos destes micronutrientes. Mas isto tem relação direta com a intensidade da atividade biológica que depende, por sua vez, da disponibilidade de matéria orgânica.

- Falando em diversidade, de quantos minerais diferentes é formada uma planta?

Pouca gente tem idéia de quantos nutrientes diferentes a planta precisa para poder funcionar bem. Lembra daquele exemplo da planta ser vista como uma montadora de carro? Se faltam ou sobram peças (nutrientes) o funcionamento não vai ser o melhor que a planta pode ter.



A tabela seguinte apresenta o conteúdo médio de elementos químicos (nutrientes) que compõem as plantas, segundo um russo chamado Vinogradov.

CONTEÚDO MÉDIO DE ELEMENTOS QUÍMICOS DAS PLANTAS EM % DE MATÉRIA VERDE			
1. Oxigênio	70	20. Cobre	2×10^{-4}
2. Carbono	18	21. Titânio	1×10^{-4}
3. Hidrogênio	10	22. Vanádio	1×10^{-4}
4. Cálcio	0,3	23. Boro	1×10^{-4}
5. Potássio	0,3	24. Bário	$n \times 10^{-4}$
6. Nitrogênio	0,3	25. Estrôncio	$n \times 10^{-4}$
7. Silício	0,15	26. Zircônio	$n \times 10^{-4}$
8. Magnésio	0,07	27. Níquel	5×10^{-5}
9. Fósforo	0,07	28. Arsênico	3×10^{-5}
10. Enxofre	0,05	29. Cobalto	2×10^{-5}
11. Alumínio	0,02	30. Flúor	1×10^{-5}
12. Sódio	0,02	31. Lítio	1×10^{-5}
13. Ferro	0,02	32. Iodo	1×10^{-5}
14. Cloro	0,01	33. Chumbo	$n \times 10^{-5}$
15. Manganês	1×10^{-3}	34. Cádmio	1×10^{-6}
16. Cromo	5×10^{-4}	35. Césio	$n \times 10^{-6}$
17. Rubídio	5×10^{-4}	36. Selênio	1×10^{-7}
18. Zinco	3×10^{-4}	37. Mercúrio	$n \times 10^{-7}$
19. Molibdênio	3×10^{-4}	38. Rádio	$n \times 10^{-4}$

Como podemos ver, quando se aduba com NPK (nitrogênio, fósforo e potássio), mais um pouco de correção com calcário (que tem cálcio e magnésio) e um ou outro micronutriente, ainda falta muita coisa para se poder dizer que a planta está bem alimentada.

E daí, surgem muitos dos problemas de pragas

e doenças dos quais já falamos.

Do mesmo modo que as ervas são indicadoras do tipo de solo, as doenças e insetos mostram dificuldades que as plantas estão tendo.

Na tabela a seguir vemos problemas associados à carência de nutrientes.

DEFICIÊNCIA DE	CULTURA	DOENÇA OU INSETO QUE APARECE
CÁLCIO	parreira tomate tomateiro morango feijoeiro	cochonilhas podridão apical virose "vira-cabeça" podridão mosca-branca (<i>Bemisa tabaci</i>) virus dourado
BORO	cevada trigo girassol couve-flor milho batata melancia batata-doce	míldio (<i>Erysiphe graminis</i>) ferrugem (<i>Puccinia graminis tritici</i> e <i>Puccinia glumarum</i>) míldio (<i>Erysiphe cichoracearum</i>) míldio (<i>Botrytis sp.</i>) lagarta do cartucho (<i>Spodoptera sp.</i>) podridão-seca-da-espiga (<i>Diploida zea</i>) sarna (<i>Streptomyces scabiei</i>) oidium sarna (<i>Streptomyces scabiei</i>)
COBRE	arroz trigo cafeeiro	brusone (<i>Piricularia oryzae</i>) ferrugem (<i>Puccinia graminis tritici</i>) ferrugem (<i>Hemileia vastatrix</i>)
MAGNÉSIO	tomateiro acácia	infecções bacterianas besouro serrador (<i>Oncideres impluviata</i>)
MANGANÊS	aveia trigo	infecções bacterianas ferrugem (<i>Puccinia graminis tritici</i>)
MOLIBDÊNIO + FÓSFORO	algodoeiro	lagarta rosada (<i>Platyedra gossypiella</i>)
MOLIBDÊNIO	alfafa	baixa resistência
ZINCO	seringueira milho	<i>Oidium hevea</i> e <i>Phytophthora sp.</i> broca do colmo (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>)

(Ana Maria Primavesi - Curso de solos / 1989 e manejo Ecológico de Pragas e Doenças)

- E o que a análise do solo nos diz, em agricultura ecológica?

Em agricultura ecológica, o resultado da análise química de um solo não nos diz, corretamente, a disponibilidade de nutrientes neste solo.

É que o solo é um organismo vivo, com ciclos de atividade biológicos e químicos bastante intensos e acelerados. Ou seja, ele varia no espaço e no tempo. Quando retiramos uma amostra e analisamos, estamos trabalhando com solo isolado de todos os componentes químicos e biológicos que o estavam influenciando. É como se tirássemos uma fotografia de um carro em movimento. Temos apenas um retrato, bastante fora de foco, de uma realidade extremamente dinâmica.

As análises dão um retrato, por baixo, da quantidade real de minerais presentes em um determinado solo, tanto no que se refere à diversidade quanto às quantidades.

Normalmente, se mede as quantidades de nutrientes não levando em consideração o que é liberado pela própria matéria orgânica ou através da atividade biológica do solo. Os testes revelam apenas o que está imediatamente disponível para a planta. E os componentes não disponíveis ou insolúveis são em muitíssima maior quantidade. É esta riqueza de nutrientes que é imobilizada pelos fertilizantes químicos, mas é tornada disponível pelos fertilizantes orgânicos, devido à atividade biológica que desencadeiam.

Como um exemplo prático, um trabalho realizado no Chile, procurou determinar extratores de fósforo para análises de solos em laboratórios. Foram testados dois extratores. O primeiro, através de um método químico chamado Bray Kurtz. E o segundo, por um método biológico, empregando apenas uma

das espécies comuns de fungo de solo, o *Aspergillus niger*.

As análises, feitas em solos de origem vulcânica, deram aos seguintes resultados:

Solo	Horizonte	ppm de P Bray Kurtz	ppm de P <i>Aspergillus niger</i>
Arrayán	A	3,3	708
Callipuli	A	3,1	50
Temuco	A	3,8	726
Padre las Casas	A	4,3	606

No resultado desta análise, se um técnico vê um teor de fósforo de 3,3 ou 4,3 ppm, ele recomenda imediatamente a adição de adubo fosfatado. Agora, se o resultado, no mesmo solo, for 708 ou 606 ppm, então a situação é outra, ainda mais quando se pensa num solo biologicamente ativo onde, além do *Aspergillus niger*, agem inúmeras espécies capazes de tornar os minerais disponíveis para as plantas.

- Como é esta parte do solo onde as raízes se concentram?

Ela se chama rizosfera - o local em torno das raízes. Numa camada muitas vezes não superior a 30cm se encontra 80% da atividade biológica de um solo, em climas como o nosso. À medida que nos aprofundamos no solo, diminui o oxigênio e, conseqüentemente, as formas de vida que decompõem (oxidam) a matéria orgânica e que mantêm o fluxo cíclico e constante dos nutrientes. As raízes grandes, que extraem a água, aprofundam-se no solo e, ao final do ciclo de vida da planta, enterram grandes quantidades de carbono, deixando novos canais abertos para que as plantas que crescerem a seguir tenham mais facilidade em expandir suas raízes.



- É preciso corrigir o solo?

A sociedade atual tem exigências que nem sempre são compatíveis com o ecossistema em que vivem as comunidades de seres humanos. A produção agrícola é, claramente, um exemplo disto: o homem moderno quer consumir produtos cuja época ou local de cultivo não são compatíveis com a sua demanda. Surge então a necessidade de se introduzir artifícios no manejo do agrossistema.

Um destes artifícios é o uso dos chamados "corretivos de solo", que permitem cultivar terras consideradas inadequadas à maioria das variedades atuais de plantas cultivadas. Na realidade o que chamamos de correção é tornar o solo adaptado à cultura que queremos. E não adaptar o cultivo ao solo, como seria mais racional do ponto de vista ecológico. Este procedimento, se pensarmos em termos globais, compromete a sustentabilidade do sistema, já que implica em trazer material não renovável de algum outro local, que se traduz num gasto maior de energia.

Nas nossas condições, no Sul do Brasil, de solos naturalmente bastante ácidos, quando se fala em "correção" basicamente se pensa em calcário, para neutralizar o alumínio. Precisamos fornecer o cálcio, que tem no calcário, para os cultivos, mas não se trata de detonar o solo, adicionando toneladas por hectare, que eleva o pH mas traz uma brutal mortalidade aos microrganismos do solo. Na agricultura ecológica, a elevação do pH, a fim de reduzir a toxicidade do alumínio e tornar os outros minerais mais disponíveis para as plantas, é conseguida através da incorporação de matéria orgânica fresca ao sistema agrícola, especialmente na forma de adubos verdes. A matéria orgânica é tão especial que se o solo for alcalino (pH maior que 7), ela baixa o pH até a neutralidade.

Quer dizer, torna o solo adequado para as plantas desenvolverem bem, no pH 6 a 7.

O calcário, portanto, é utilizado em pequenas doses, de cerca de 300 a 800 kg por ha/ano, quando necessário, como fonte de cálcio para a planta.

6. ADUBOS ORGÂNICOS

Os efeitos da adição de matéria orgânica aos solos são positivos em praticamente todos os aspectos. Para ficar melhor de entender, se diz que um solo tem três tipos de características (propriedades) diferentes, as físicas, as químicas e as biológicas.

- E o que são as propriedades físicas?

As propriedades físicas são aquelas que determinam, por exemplo, se o solo é solto, aerado, ou se é compactado. Se a água penetra bem ou se escorre, quando chove.

Efeitos da matéria orgânica sobre as propriedades físicas do solo

01. Diminui a densidade;
02. Melhora a estrutura - é um agente cimentante;
03. Torna o solo mais friável;
04. Aumenta a capacidade de retenção de água;
05. Aumenta a infiltração da água;
06. Facilita a drenagem;
07. Aumenta a circulação de ar no solo;
08. Reduz a variação da temperatura do solo;
09. Amortiza o impacto direto das gotas de chuva;
10. Aumenta a absorção de nutrientes;
11. Aumenta a superfície específica.



- O que são propriedades químicas?

As propriedades químicas do solo mostram a acidez (pH), a quantidade e diversidade de nutrientes, se a planta pode absorver bem estes minerais, etc.

Efeitos da matéria orgânica sobre as propriedades químicas do solo

01. Aumenta a capacidade de troca catiônica;
02. Aumenta disponibilidade de nutrientes;
03. Aumenta a adsorção de cátions;
04. Eleva ou diminui o pH;
05. Complexa o alumínio tóxico;
06. Controla a presença de elementos tóxicos como ferro, manganês e metais pesados, pela capacidade de fixar, quelar ou complexar estes elementos;
07. Recupera solos salinos;
08. Aumenta o poder tampão do solo;
09. Fixa o nitrogênio do ar;
10. Fornece substâncias estimulantes de crescimento.

- E o que são as propriedades biológicas?

As propriedades biológicas do solo têm a ver com a vida que existe nele.

Efeitos da matéria orgânica sobre as propriedades biológicas do solo

01. Aumenta a atividade de microorganismos;
02. Aumenta a atividade de micorrizas;
03. Aumenta a atividade das bactérias *Rhizobium*;
04. Aumenta a atividade de minhocas.

A adição de matéria orgânica ao solo é a chave para ativar todo o sistema. Um dos princípios básicos da agricultura ecológica é que adubamos o solo, para o solo poder adubar nossos cultivos.

A fim de poder manter a diversidade das populações de microrganismos, a regra geral é 1) garantir a melhor cobertura possível, evitando solo pelado e 2) uma rotação/sucessão variada de cultivos/ervas.



6.1. ADUBOS VERDES / ERVAS

A forma mais eficiente de adição de matéria orgânica ao solo, do ponto de vista energético e de uso dos recursos naturais, é a adubação verde: com uma pequena semente, sol, água, ar e solo há produção de uma quantidade enorme de massa verde. Ela está tanto na superfície quanto incorporada de forma profunda no perfil do solo, a partir da decomposição das raízes.

Uma série de plantas, semeadas ou que aparecem por si podem adicionar material orgânico ao solo, trazendo grandes vantagens.

Na foto ao lado uma plantação de ervilhaca e aveia preta. A seguir tabela com as principais plantas usadas como adubação verde e de cobertura.



Plantas usadas como adubação verde e de cobertura

Espécie	Kg sementes / ha	Produção de Kg de matéria seca / ha	Nitrogênio na Biomassa (Kg / ha)
Aveia preta	75	4.600	70
Aveia preta + ervilhaca	50 / 30	5.000	-
Centeio	70	8.480	68
Ervilhaca	80	3500	106
Nabo forrageiro	15 - 20	3500	106
Crotalaria juncea	40	9.933	60
Feijão de porco	150 - 180	7.100	180
Feijão guandu	50	13.788	250
Mucuna preta	60 - 80	7.287	210
Milheto	60	9.939	-

Fonte: Adaptado de ASPTA, 1992.

- Têm alguns exemplos práticos de adubos verdes?

No Rio Grande do Sul, por exemplo, podemos no inverno cultivar aveia preta (*Avena strigosa*) e ervilhacas (*Vicia spp.*), que são roçadas e incorporadas muito superficialmente, preparando para a cultura de verão. Se for usado o sistema de cultivo mínimo ou, no caso de pomares, o material é deixado em cobertura.

No verão, são usadas as espécies adventícias, como picão (*Bidens pillosa*), guanxuma (*Sida spp.*) e carurú (*Amaranthus spp.*), por exemplo. Ou se faz consórcios, caso do milho com mucuna-preta (*Sthizolobium atterinum*) ou feijão miúdo (*Vigna unguiculata*), ou de cucurbitáceas (morangas e abóboras) com quandú (*Cajanus cajan*).

No caso de adubação verde para olerícolas, os agricultores optam por aplicar em torno 60 % da adubação, principalmente os esterco, sobre a adubação verde com o objetivo de promover um maior desenvolvimento da adubação verde e com isso realizando uma espécie de "compostagem" a campo do próprio esterco. Deste modo, após o manejo da adubação verde ela disponibiliza de forma gradual os nutrientes para a cultura, esta prática tem sido mais utilizada na cultura do tomate. Mas ela também pode ser empregada no manejo da fertilidade em plantas perenes, como é o caso das frutíferas.

6.2. ESTERCOS

O esterco é a fonte de matéria orgânica mais lembrada quando se fala em adubos orgânicos. É um dos recursos naturais que o agricultor tem a sua disposição e sua utilização deve ser a mais otimizada possível.

Há diferentes maneiras de se utilizar o esterco. São as condições e a realidade de cada propriedade, solo e cultura que irão determinar qual a mais adequada a cada caso. O que observamos é que geralmente os agricultores não têm dado a devida importância ao seu aproveitamento, desperdiçando uma preciosa fonte de energia, que depois terá que ser reposta na forma de adubo industrializado.

Os esterco são utilizados na forma líquida ou sólida. Fresco ou pré-digerido, como composto ou vermicomposto. A melhor opção vai depender do tipo do esterco, das instalações e equipamentos do agricultor e do cultivo em que vai ser empregado.

- Que diferença há entre os esterco?

Existem diferenças entre os esterco, dependendo de sua origem e da alimentação fornecida aos animais. Um animal adulto retém cerca de 25% do que come. Este dado mostra a importância da alimentação para determinarmos a maior ou menor riqueza do esterco.

Cada esterco possui algumas características próprias, e estas informações nos auxiliam a otimizar seu aproveitamento.

O de gado, mais rico em fibras, é interessante para hortaliças que possam sofrer "doenças de solo" porque ajuda a desenvolver uma flora microbiana no solo, antagonista a estes fungos. Estudos indicam que quando a matéria orgânica fornecida ao solo é rica em celulose (como é o caso do esterco de gado) há um maior desenvolvimento de fungos como *Trichoderma viride* e *Streptomyces spp.*, que são antagonistas a *Fusarium*, *Rizoctonia* e *Phytophthora*.



O esterco de porco é relativamente rico em zinco. O esterco de aves - muito rico em nitrogênio prontamente assimilável - pode trazer problemas para as culturas mais sensíveis e é sempre recomendado fazer algum tipo de pré-decomposição.

Mas não podemos repetir o equívoco de muitos e valorizar o esterco apenas pelo seu teor de NPK. Micronutrientes, ácidos orgânicos, aminoácidos, e todas as vantagens já citadas para a matéria orgânica são tão ou mais importantes que seu teor de NPK.

Materiais fertilizantes contidos no esterco e na urina de algumas espécies (em kg / cabeça / ano)

Componente	Eqüinos	Bovinos	Suínos	Ovinos
Água	5 785	13 145	1 324	541
Matéria Seca	1 715	2 039	176	199
Total	7 500	15 184	1 500	740
Nitrogênio	58	78,9	7,5	6,7
Fósforo (P ₂ O ₅)	23	20,6	5,3	4,3
Potássio (K ₂ O)	40	93,6	5,7	6,2
Cálcio e Magnésio (CaO + MgO)	30	35,9	3,0	8,8

Por esta tabela algumas contas interessantes podem ser feitas.

Por exemplo, chega-se à conclusão que uma vaca pode fornecer vinte sacos da formulação NPK 8-2-9 por ano. Se considerarmos que esta formulação tem baixo teor de fósforo, podemos acrescentar 4 sacos de fosfato natural e, então, teremos um adubo fórmula 8-7-9.

Ainda nesta linha de raciocínio, um cavalo nos daria vinte sacos de um adubo NPK 6-2-4 e um porco, dois sacos de uma formulação 7-5-6, por ano.

Só por estas contas já seria muito vantajoso utilizar ao máximo o esterco que dispomos na propriedade.

- Como usar o esterco?

A utilização do esterco tem uma relação direta com a temperatura do ambiente e com o nível de atividade da vida de um solo.

Isto vale tanto para as quantidades quanto para a forma como este esterco pode ser utilizado. Se temos um ambiente com altas temperaturas e um solo com boa atividade biológica, não há necessidade de que este esterco passe por um processo de decomposição antes de ir ao solo.

Estas condições são suficientes para permitir uma digestão deste material no próprio solo, antes que ele tenha contato com as raízes das plantas.



Se, por outro lado, estamos sob baixas temperaturas e com uma terra sem vida, então é interessante que o esterco seja previamente decomposto, antes de ir ao campo. Assim, adicionaremos à terra não só um produto mais estabilizado como também inocularemos microrganismos úteis para sua recuperação.

Entre os extremos, temos vários níveis de graduação. Solos vivos em baixa temperatura. Solos em recuperação. Temperaturas intermediárias. São diferentes realidades que não permitem ter uma receita única. O importante é refletirmos sobre estes princípios e termos condições de encontrar a melhor solução para a nossa realidade.

A seguir vamos ver algumas maneiras de se manejar o esterco, para obter dele o melhor resultado possível.

- Dá para usar o esterco ao natural?

Como foi dito acima, o uso do esterco fresco depende basicamente do nível de vida que está presente em um solo. Depende de qual vai ser a capacidade deste solo de digerir e colocar à disposição de nosso cultivo um adubo de qualidade.

De qualquer maneira, não se espalha esterco fresco sobre o solo nu, mas sim sobre a vegetação que tem nele antes do preparo. Depois, é roçar a vegetação, esperar murchar e iniciar o preparo do solo. Ocorre com o esterco o que chamamos de compostagem de superfície.

- Como se prepara e se usa o esterco líquido?

O esterco líquido pode ter tido um processo de fermentação aeróbica (na presença de oxigênio) ou anaeróbica (na ausência de oxigênio).

Há duas maneiras de fazer uma fermentação aeróbica. Uma é forçando a incorporação de ar no líquido, remexendo ou por ventilação. Outra é construindo um tanque com uma grande superfície em relação ao volume, para aumentar o contato da mistura com o ar.

Aqui, iremos nos referir ao biofertilizante como sendo oriundo de uma fermentação anaeróbica. Ainda que, a nível prático sempre teremos os dois tipos de bactérias atuando ao mesmo tempo, com uma eventual predominância de uma sobre a outra, em função da maior ou menor presença de ar. Não podemos esquecer que estas reações acontecem em escalas microscópicas e microsítios que podem se apresentar com mais ou menos ar do que o resto do ambiente.

Os biofertilizantes podem ser feitos com qualquer tipo de matéria orgânica fresca. Na maioria das vezes se utiliza esterco, mas também pode-se usar somente restos vegetais. O esterco bovino é o que apresenta mais fácil fermentação, por já vir inoculado com uma bactéria decompositora muito eficiente. Em biofertilizantes feitos com este material se utiliza uma parte de esterco para 1,5 a 2 partes de água, em uma mistura homogênea. Dependendo do tipo de manejo que o agricultor for dar a este fermentado, é conveniente se ter um tanque de mistura antes do material ser colocado no tanque de fermentação.

No caso de utilizarmos outro tipo de esterco ou material vegetal é interessante adicionarmos um pouco de esterco de gado para inocularmos nossa mistura com estas bactérias eficientes.

Em todos os casos, é conveniente acrescentarmos soro de leite ou caldo de cana para darmos condições da bactéria se desenvolver com maior velocidade.



Não há limites de tamanho do tanque onde se faz o biofertilizante.

O biofertilizante pode ser enriquecido com alguns minerais, oriundos de cinzas ou rochas finamente moídas. Estes minerais irão, além de melhorar o produto final, favorecer a uma fermentação mais eficiente.

Podem ser utilizados tanto no solo, trazendo todas as vantagens que já foram enumeradas para a matéria orgânica, como em pulverizações foliares, diluídos de 2 a 10%. Neste último caso são muito eficientes para o controle de diversas enfermidades, por propiciar a planta um funcionamento mais harmônico e equilibrado.

Utilizadas no solo, as quantidades variam muito, mas como referência indicamos de 10 a 20 metros cúbicos por hectare.

- Como se pode preparar esterco líquido para fazer adubação de cobertura?

A família Bernardi, em Ipê, RS, utiliza uma adubação de cobertura em tomate com a seguinte formulação, feita num tonel de 200 litros:

- 100 litros de água
- 70 litros de esterco
- 5 kg de esterco fresco de galinha poedeira
- 1 kg de açúcar

Depois de misturado tudo de uma só vez, se espera uma semana. É usado a 50%, colocado no solo com regador sem crivo, junto aos pés de tomate. O açúcar serve como energia inicial, para melhor desenvolvimento da flora bacteriana, e o esterco de galinha entra para aumentar o teor de nitrogênio.

6.3 COMPOSTO

Composto orgânico é o nome que geralmente se dá ao adubo obtido a partir de palhadas, restos de culturas, esterco, lixo doméstico ou qualquer outra fonte de matéria orgânica, tratada da maneira especial.

Grande e sofisticado ou pequeno e simples, o princípio básico do composto é a transformação dos restos orgânicos por microrganismos (bactérias, actinomicetos, fungos e protozoários), dando como produto final uma matéria orgânica mais digerida ou estabilizada. Esta estabilização traz vantagens e desvantagens, como veremos adiante.

- O que precisa para montar uma pilha de composto?

Precisa, basicamente, de três ingredientes:

a. **Matéria orgânica adequada (relação média de 30 partes de carbono para 1 parte de nitrogênio).** Materiais muito pobres em nitrogênio e ricos em carbono, como a casca de arroz, por exemplo, levam muito tempo para se decompor. Materiais com muito nitrogênio e pouco carbono, como folhas verdes, se decompõem mais rapidamente, mas há uma perda considerável deste nutriente. Na produção do composto, procura-se misturar o resíduo pobre com o rico em nitrogênio, para que tenhamos uma decomposição rápida e com pouca perda de nitrogênio.

b. **Água.** Por se tratar de uma atividade feita por microrganismos, é necessário que o material seja umedecido. A água deve ser na medida certa. Seu excesso pode provocar uma lavagem do material, empobrecendo-o, além de diminuir a oxigenação e aumentar o tempo de decomposição.



c. **Oxigênio.** Para que a decomposição aconteça conforme o desejado é necessário que ocorra na presença de ar.

- Como se constrói a pilha do composto?

É feito em camadas, como uma torta. Temos a camada de bolo, mais grossa, que é o material pobre em nitrogênio. O recheio, numa camada fina, que é o material rico em nitrogênio (esterco ou folhas verdes). Outra camada de bolo, mais uma de recheio, outro bolo. E, finalmente, a cobertura, feita também com material pobre em nitrogênio.

A primeira camada deve ter cerca de 1,5 metros de largura, e o comprimento será determinado pela quantidade de material disponível. A altura final será de, no máximo, 2 metros. Após esta primeira camada, de cerca de 30 cm, coloca-se outra de material rico em nitrogênio, de mais ou menos 5 cm. Após cada camada deve-se molhar o material, evitando que a água esorra. Assim, sucessivamente, até atingirmos a altura desejada.

Se o material já vier misturado, como no caso de cama de curral ou de cama de frango de corte, a montagem é feita com o objetivo de molhar uniformemente o material. No caso de materiais que "assentam" muito, ou seja, não permitem uma boa circulação de ar, sugerimos que sejam mesclados com outro material que evite esta compactação, como samambaia ou vassouras.

- O que mais se pode adicionar ao composto?

O composto pode também ser enriquecido com adubos minerais, como cinzas, calcários ou qualquer outra rocha moída. A cada camada de palha, se polvilha algum destes adubos, com o objetivo de melhorarmos tanto a decomposição quanto o produto final.

Para que o adubo não iniba a decomposição do material deve ser usado moderadamente. No máximo, 10 kg por m³ de pilha inicial do composto.

A última camada deve ser de material pobre em nitrogênio para que este não se perca de volta para o ar. Se adicionamos, ainda, uma fina camada de fosfato natural, as perdas de nitrogênio se reduzem a quase nada.



- Precisa revirar a pilha de composto?

Muitos recomendam que se revire o composto duas ou três vezes, para que o produto final seja mais estável e para que as temperaturas excessivas durante a decomposição não provoquem perdas do nitrogênio. No nosso entender, esta prática torna o composto muito caro, pela quantidade de mão-de-obra, inviabilizando-o para a maioria dos agricultores. Por este motivo acreditamos que uma pilha bem montada é o suficiente para termos uma boa relação entre custo e benefício, na produção deste adubo.

O Dr. Vanderlei Caetano, da Embrapa de Pelotas, desenvolveu um tipo de compostagem que além de rápida, exige pouca mão-de-obra.

Esta compostagem consiste em fazer com que se desenvolvam microorganismos nativos incorporados ao composto. Inicialmente, coletamos uma parte de volume de material em decomposição (apodrecendo) na mata da propriedade. Após, misturamos com nove (9) partes de esterco. Estes esterco podem ser de qualquer animal, já compostados ou não. Em seguida umedecemos a palha com água com açúcar a 3%, até ficar úmida o suficiente para não escorrer água por entre os dedos e também manter a mistura unida. Cobrimos a pilha, à sombra, com uma lona preta. Devemos monitorar a unidade todos os dias e, se necessário, acrescentar mais água. Depois de uma semana abrimos a pilha e verificamos se formou mofo, como de um formigueiro. Formou-se, o composto está pronto. Ainda podemos usar dez (10) partes formadas para acrescentar em mais 90 partes de esterco, refazendo todo o processo. E assim por diante.

6.4. VERMICOMPOSTO

Vermicompostagem é o processo no qual se utilizam as minhocas para digerir a matéria orgânica, originando um adubo mais estável. Existem dois grupos de minhocas que podem ser utilizadas com esta finalidade, e que podem ser reconhecidas pela cor: as vermelhas ou as acinzentadas.

É mais comum a utilização da minhoca californiana (*Eisenia foetida*), assim chamada porque foram os agricultores deste estado norte-americano que começaram a criá-la comercialmente. Ela é vermelha e também é conhecida como minhoca de esterco. A sua vantagem é que tem capacidade de se alimentar do esterco ou outro material orgânico fresco. Com isto, sua presença acelera consideravelmente a formação do "húmus" de minhoca.

Cada minhoca é um verme macho e fêmea (hermafrodita) que não fecunda a si mesmo. Depois de cruzarem colocam ovos na forma de casulo, que eclodem entre 20 e 30 dias, liberando até 20 vermes por casulo. Em um mês já podem reproduzir, possuindo um tempo de vida de um a dois anos. Elas soltam um líquido pela sua pele que garante a estabilidade das paredes dos canais que abrem no solo, enquanto se alimentam tanto de restos vegetais quanto animais. As partículas são engolidas e moídas no tubo digestivo. Havendo terra junto com a matéria orgânica os grãos de areia irão ajudar a triturar o alimento.

O esterco da minhoca, também chamado de coprólitos, é constituído de agregados de terra e matéria orgânica. É mais rico em nutrientes que o solo onde se encontra e, por estar em estado mais avançado de decomposição, é mais facilmente assimilado pelas raízes.

- Como se faz um minhocário?

Para se montar um minhocário, com o objetivo de produzir vermicomposto para ser utilizado pelo próprio agricultor, deve se partir do material mais simples possível. No máximo algumas tábuas velhas que servem para escorar o material, evitando que este se espalhe muito.



As dimensões devem ser de no máximo dois metros de largura por 40 cm de altura. O comprimento pode variar em função da disponibilidade do material.

Para começar é oportuno preparar um bom ambiente para que a minhoca se reproduza com facilidade - a maternidade. Em um canteiro de dez metros de comprimento por exemplo, coloca-se no primeiro metro, em camadas, esterco, restos vegetais verdes e secos, um pouco de lixo orgânico, molhando cada uma destas camadas. Por último coloca-se palha seca, espera alguns dias para aquecer e começar a esfriar e, então, se espalham as minhocas.

A cobertura de palha é importante porque a minhoca não gosta de luz, e precisa ser protegida da incidência direta do sol. Após vinte dias, se começa a colocar mais matéria orgânica, sempre no sentido do comprimento do canteiro, de maneira que as minhocas sempre terão alimento à sua disposição. Elas se alimentarão, deixarão para trás seu esterco e migrarão adiante em busca de mais comida. Com isto podemos utilizar o vermicomposto que ficou para trás.

- Como se usa o vermicomposto?

O "húmus" é facilmente reconhecido pelo seu bom aspecto e odor: É como "terra de mató". Para o uso cotidiano do agricultor não é necessário secar ou peneirar. O material pode ser levado ao campo ainda que não esteja completamente digerido pelas minhocas. O agricultor não deve se preocupar se algumas minhocas forem levadas juntamente com o material. Como seu objetivo não é o de comercializar minhocas, só terá benefícios com esta "fuga".

O agricultor Gilson Freitas, de Morrinhos do Sul, RS, que produzia mudas em bandejas, substituiu o substrato comercial por húmus puro de minhoca. Gilson adverte que o húmus tem que ter excelente qualidade. Assim sendo, é oportuno secar o material à sombra e peneirá-lo, para que tenha uma granulação fina e seja fácil de ser manejado. Se a muda apresentar deficiência de nitrogênio, podemos utilizar um biofertilizante em cobertura.

Os agricultores de São Lourenço do Sul, RS, têm utilizado duas a três toneladas de húmus por hectare, no sulco de plantio da batata, associado à adubação organo-mineral.

- Quais são as desvantagens do composto e do vermicomposto?

Tanto o composto quanto o vermicomposto possuem suas desvantagens. Além da mão-de-obra de preparar e espalhar, outra desvantagem é o fato de que o material se decompõe fora do local de uso, fazendo com que a vida (a micro e mesofauna) que neles se desenvolveu tenha pouca possibilidade de sobrevivência quando são adicionados ao solo.

Ultimamente tem se falado muito da "compostagem no local" ou "compostagem de superfície". Ou seja, se coloca o esterco sobre restos de cultura ou sobre adubação verde, e estes materiais irão se decompor no solo, favorecendo uma evolução conjunta dos microrganismos decompositores com o próprio solo. Para que isto aconteça é importante que este seja um solo vivo, que já venha sendo manejado com base na agricultura ecológica. A vida, ou em outras palavras a micro e mesofauna dos solos é que propiciará que este material seja digerido, com todas as vantagens que isto acarreta.



Aqui, como em vários outros momentos, a decisão sobre qual é a melhor alternativa caberá ao agricultor, analisando a sua realidade e qual a técnica que se encaixa melhor para as suas necessidades.

6.5 BIOFERTILIZANTES ENRIQUECIDOS

Como entendemos que os biofertilizantes enriquecidos são a melhor alternativa para alcançarmos um suplemento alimentar que mantenha a planta equilibrada, a partir de agora falaremos especificamente de seu preparo.

- Como ocorre a ação destes tratamentos?

O esterco fermentado tem uma atividade ainda não totalmente conhecida. Além dos minerais propriamente ditos, ele é capaz de fornecer à planta substâncias fitorreguladoras, tais como ácido indol-acético, giberelinas, citoquininas, além de vários outros aminoácidos que melhoram a taxa e a eficiência da fotossíntese.

Muito se questiona sobre a necessidade de trabalhar com pulverizações foliares em agricultura ecológica. Para esclarecer esta questão é interessante pensar no que é a filosfera. Filosfera é a área da superfície de uma folha. Está demonstrado que ao redor de uma folha, na filosfera, acontecem uma série de reações bioquímicas, bem como convivem dezenas de microrganismos. Estas reações acabam por liberar nutrientes importantes, tanto minerais quanto orgânicos, diretamente para as plantas.

A análise dos ecossistemas de florestas tem mostrado que a água da chuva que escorre desde as camadas superiores da vegetação é muito rica em nutrientes, tanto de elementos químicos quanto em formas mais complexas, como aminoácidos, enzimas, açúcares, ácidos húmicos, hormônios vegetais, etc

Ao alcançar o solo, o que não tiver sido absorvido pela vida nas diferentes camadas das plantas, o será pela imensa atividade na rizosfera.

As pulverizações foliares, na agricultura ecológica, tentam imitar este recurso que a natureza desenvolveu para partilhar o alimento entre as diversas plantas.

Nos últimos anos, o uso de biofertilizantes tem se ampliado, particularmente aqueles enriquecidos com diferentes tipos de minerais. A nomenclatura utilizada tem sido bem criativa. No Sul do Brasil chamam de Super-Magro, Gororoba e de Biolocal; em Sergipe e Alagoas, é conhecido como Biogeo; em Pernambuco é Super-Tará; tem também o Biol e muitos outros nomes.

A intenção na formulação do biofertilizante enriquecido é que o agricultor possa entender o processo e fabricar na sua propriedade. Por isto, se procura utilizar materiais facilmente acessíveis e de baixo custo, fazendo uma transferência de poder dos cientistas para os agricultores. Normalmente, o que acontece com as descobertas científicas é que elas ficam nos próprios centros de pesquisas ou se transformam em mercadorias de grande valor para as multinacionais e empresas de agroquímicos. Formulações caseiras de biofertilizantes enriquecidos têm exatamente o mérito de serem facilmente apropriadas e reproduzidas pelos agricultores.

Pensamos e observamos que estes biofertilizantes são uma tecnologia bem avançada, que realmente mostrará seus efeitos quanto mais os agricultores inovarem e adaptarem seu uso e fabricação às suas necessidades.



Apesar de estar baseado em sólidos e pioneiros conhecimentos científicos, grande parte do que está escrito aqui é fruto de uma experimentação participativa e segue a intenção de servir como estimulador de novas experiências por parte dos agricultores .

- Afinal, o que é este tal de biofertilizante ?



Então vamos por partes. Esta palavra tem, no início, bio e, depois, fertilizante. Fertilizante todo agricultor sabe o que é, chama normalmente de adubo. Tem adubos de origem orgânica (esterco, cama de aviário, etc.) outros de origem industrial, chamado de adubo químico ou NPK . E o início bio, é uma palavra grega que significa vida.

Nos livros encontramos que biofertilizante é o produto resultante da fermentação da matéria orgânica na ausência total de oxigênio. Aqui estamos trabalhando com uma definição mais ampliada, que envolve também a fermentação na presença de ar.

De forma simplificada podemos dizer que biofertilizante é um fertilizante vivo. A vida que ele tem vem de pequenos organismos, que tecnicamente chamam-se microrganismos (organismos microscópicos). Todo agricultor conhece e usa microrganismos, pois são os responsáveis pela fermentação.

Quando se faz picles, iogurte, chucrute, vinho, cerveja, missô, shoyu e um tanto de outras coisas, são os microrganismos os responsáveis por estes processos. Como já mencionamos, a fermentação pode ocorrer com ou sem a presença de oxigênio.

Na verdade os biofertilizantes são antigos como a própria humanidade, porém os fundamentos científicos de seu uso são bastante recentes.

- Existem diferentes tipos de biofertilizantes ?

Sim, existem inúmeros biofertilizantes. Pode-se pensar nos biofertilizantes feitos apenas com esterco e água, ou ainda com qualquer tipo de material verde fermentado na água. Existem também os biofertilizantes que além da matéria orgânica e água são enriquecidos com alguns minerais como calcários, cinzas, ou qualquer outra fonte complementar de minerais. Estes últimos são os que iremos tratar aqui e chamaremos de biofertilizantes enriquecidos. Diante da diversidade cultural do Brasil e os diferentes tipos de solos e cultivos é bem positivo que cada região adapte as formulações e denomine estes de uma forma criativa.

Os biofertilizantes são líquidos e podem ser usados no solo ou em pulverizações foliares, aplicado com pulverizador.

- Mas o que é preciso para fazer este Biofertilizante Enriquecido ?

Então, como dissemos, para fazermos um biofertilizante precisamos de microrganismos (leveduras, bactérias e fungos), um alimento para estes microrganismos se desenvolverem e água. Nesta fermentação, o microrganismo transforma uma parcela do produto numa parte constituinte dele mesmo.

Um material que a maior parte dos agricultores tem em abundância é o esterco. O de bovino, ou de outro ruminante, é particularmente interessante porque já vem inoculado com os microorganismos necessários para a fermentação. Além disto, quando o pasto passa pela digestão do bovino, o animal não retira todos os compostos, restando ainda muita coisa útil para o uso da planta. Isto a maior parte dos agricultores sabe, pois uma planta com esterco tende a ser mais viçosa do que outra sem nada.

Porém, se um solo tem uma carência de um mineral, como por exemplo ferro, o esterco deste animal tende a ser pobre em ferro. Então, se pegarmos o esterco e utilizarmos como adubo a nossa planta poderá ficar com carência de ferro. A idéia de enriquecer o biofertilizante é, entre outras coisas, exatamente para rompermos com este ciclo de carências. Neste caso devemos, além de água e matéria orgânica, colocar ferro, e deixar fermentar pelos microorganismos. Assim teremos, ao final deste processo, um biofertilizante capaz de matar a fome da planta.

Isso mesmo e tem mais. Sabemos que a planta tem capacidade de absorver substâncias tanto pelas folhas, quanto pelas raízes. E muitas vezes um solo pode até ter determinado adubo, mas a planta não consegue absorvê-lo pelas raízes. Nestes casos a solução mais barata e eficiente pode estar em aplicarmos por via foliar. Este tipo de aplicação é o que denominamos de biofertilizante foliar. Apesar do esterco ser de fácil acesso, na maior parte das propriedades agrícolas do Sul do Brasil, podem ser utilizados também outros materiais como: resíduo de sissal, soro de leite, torta de cacau, aguapés, plantas aquáticas, restos de pescado, bagaço de cana etc. O importante é que se utilize material existente em abundância e baixo custo na região.

- Não é mais fácil usar o esterco sem fazer esta fermentação ?

Mais fácil até pode ser, mas não é mais eficiente. Primeiro, como dissemos, através da fermentação podemos enriquecer este biofertilizante com minerais que faltam no solo e que são exigidos pela cultura.

Além disso, a fermentação faz com que ocorra uma série de transformações químicas e biológicas. Ih, agora ficou complicado.

Isto tudo faz parte do ciclo de vida da natureza, cada parte é importante para que a outra se desenvolva - isto pode ser chamado de escala da evolução.

Vamos pensar juntos. Quando o esterco da vaca cai no chão, ele não é absorvido diretamente pelas plantas. O que acontece é que este esterco é decomposto por diversos microorganismos e, junto com os minerais e rochas do solo, faz com que sejam liberados nutrientes para a planta. Esta planta, com a luz do sol, a água, o ar e os nutrientes do solo cresce e produz comida para os animais (vaca, ovelha, cabra, etc) e estes, por sua vez, podem alimentar outros animais. É um ciclo, como tantos outros na natureza. Na fermentação transformamos produtos que não poderiam ser comidos pelas plantas como produtos facilmente assimilados.

Por exemplo, nós não temos capacidade de "pastar" pois nosso organismo não assimila a celulose (que é um dos principais componentes do pasto). Porém, a vaca consegue digerir o pasto devido aos microorganismos que tem em seu rúmen. Por isso, que aqueles que comem carne de certa forma comem pasto, tendo a vaca como intermediária.



Quer dizer que este tal de biofertilizante alimenta a planta ?

Sim, mas não é só isso. Uma das importantes propriedades descobertas a respeito do biofertilizante é que ele protege a planta, age como um defensivo. Esta defesa pode ser ocasionada por diversos fatores. Um deles é que a planta melhor nutrida tem maior resistência, como nos explica a Trofobiose. Se uma planta tem a sua disposição tudo o que necessita, na quantidade e momento corretos, tem todas as condições de se defender, por si só, de algum ataque de insetos, ácaros, fungos, etc. Por outro lado, como o biofertilizante é um produto vivo, os microrganismos do biofertilizante podem entrar em luta com os que estão atacando a planta e destruí-los ou paralisá-los.

- Então este biofertilizante é como um agrotóxico ?

Não. Ele até pode produzir um efeito parecido com o agrotóxico, acabando com o ataque de insetos ou a doença que a planta tem, porém a sua ação e seus efeitos são muito superiores.

Primeiro, o biofertilizante atua fortalecendo a planta, enquanto o agrotóxico enfraquece a planta, podendo contaminar o solo, os alimentos e o próprio agricultor.

O agrotóxico age exterminando os seres vivos, enquanto o biofertilizante estimula a vida, atuando mais na resistência da planta, não permitindo que o equilíbrio biológico seja afetado.

Outra diferença importante é o custo: o biofertilizante diminui, e muito, o custo de produção.

Além destes fatores, o biofertilizante tem em sua composição uma série de componentes químicos (como, por exemplo, boro, magnésio, zinco, manganês, enxofre e nitrogênio), aminoácidos, vitaminas e hormônios, todos componentes importantes para o crescimento vegetal, enquanto a maioria dos agrotóxicos têm ação apenas tóxica.

- Quais os cuidados necessários para fazer o biofertilizante ?

Não tem grandes mistérios, basta compreender os princípios anteriores e tomar alguns cuidados. Se for fazer um biofertilizante com esterco este deve ser fresco, pois é mais rico em microrganismos e nitrogênio. A água a ser utilizada deve ser a mais pura possível. Água do sistema de abastecimento público com tratamento de cloro e flúor não é aconselhável.

O recipiente onde é feita a fermentação não deve receber luz direta do sol, pois este pode destruir parte dos componentes deste biofertilizante, nem água da chuva que pode diluí-lo mais do que o desejável.

A adição dos compostos no biofertilizante, deve ser de forma lenta. Se fosse possível, seria aconselhável colocar com um conta gotas, porém isto é inviável devido o tempo e o custo. A lentidão na adição dos compostos é para perturbar o mínimo possível a fermentação.

- Quanto tempo leva para ficar pronto ?

Depende. Um dos fatores importantes para esta fermentação é a temperatura. Para o biofertilizante com esterco a melhor temperatura é 38°C, que é a temperatura da pança (rúmen) dos herbívoros seja coelho, camelo, vaca ou veado. No Nordeste, tem regiões que em 14 dias podemos ter o produto



pronto. Em regiões onde a temperatura média do dia é de 18°C pode levar até 90 dias.

Quando a fermentação estiver pronta o produto apresenta um odor agradável e uma separação da parte sólida e da líquida.

- Depois de pronto, quanto tempo dá para guardar?

Não tem prazo de validade. O importante é guardarmos preferencialmente em um recipiente de inox, madeira ou vidro. Não convém fechar hermeticamente, já que o produto pode seguir fermentando e o gás resultante pode criar pressão e explodir.

- Pode acontecer do produto não fermentar?

Sim, mas então temos que fazê-lo fermentar. A forma de preparo e a qualidade dos produtos utilizados são importantes para ter uma boa fermentação. Por exemplo, vacas recém tratadas com antibióticos podem afetar a fermentação. Como dissemos, fermentação é um processo realizado por seres vivos, sendo assim qualquer contaminação ou alteração brusca na composição do produto pode paralisar a fermentação.

Se isto acontecer, você pode procurar adicionar um pouco mais de esterco fresco, melão, leite, cinza ou algum outro elemento orgânico de fácil fermentação.

Outra alternativa é fazer outro biofertilizante e ir adicionando lentamente neste segundo, o primeiro não fermentado.

- Tem que ter algum cuidado na aplicação?

Na aplicação de biofertilizante não é necessário utilização de equipamentos de segurança individual como máscara, luvas ou macacão.

O ideal para aplicação e melhor efeito do biofertilizante é conjugar o maior número de aplicações com a menor concentração. Por exemplo, se fosse possível aplicar 0,01% a cada três horas seria melhor do que usar 0,5% por dia. Porém, cada atividade tem um custo econômico, que o agricultor com bom senso e lápis na mão pode calcular.

É importante que o agricultor entenda que o efeito não é diretamente ligado com a concentração, pois o biofertilizante age de uma forma em que é mais importante a energia do que a matéria envolvida.

Para aplicação do biofertilizante com pulverizador, este deve ser previamente filtrado, impedindo que entupa o pulverizador. Pode ser usado como filtro uma tela mosquiteira de nylon, que é facilmente encontrada em ferragens.

- Tem algum produto importante de ser utilizado neste biofertilizante?

De maneira geral podemos dizer que quanto maior a diversidade, melhor, pois os componentes da fermentação são a alimentação dos microrganismos. Desta forma, uma alimentação rica e diversificada gera uma comunidade de microrganismos diversificados e mais eficazes.

A cinza é um componente importante. A cinza é a nossa ligação com a terra, pois se um corpo é queimado o que resta é a cinza, sendo composta de fósforo, cálcio, potássio, manganês, etc. Com a lenha ocorrerá o mesmo processo, se queimada, restam cinzas que contêm uma série de elementos minerais daquele solo, importantes para fermentação. A cinza é uma forma de energia.



As cinzas de diferentes plantas têm composições diferentes. Por exemplo, o maricá, que é uma leguminosa, tem capacidade de retirar compostos químicos que outras plantas não retiram tão facilmente, como molibdênio e cobalto.

As rochas moídas provenientes de rejeitos da extração de minérios, também são uma importante fonte de minerais para os microrganismos que fazem a fermentação.

A prática da agricultura ecológica tem nos mostrado que, quando identificamos a necessidade de utilizar um determinado nutriente em uma planta, é muito mais eficiente passar esse nutriente por um processo de fermentação.

6.5.1 BIOFERTILIZANTES ENRIQUECIDOS LÍQUIDOS

- Como fazer o biofertilizante enriquecido?

A primeira coisa a fazer é identificar quais elementos queremos pulverizar em nossa lavoura.

Suponhamos que é uma lavoura de couve-flor e queremos adicionar boro e molibdênio.

Por alguma fonte chegamos à quantidade de 500 g de bórax e 50 g de molibdato de sódio por hectare.

Começamos, então, o preparo misturando esterco (se esta for a minha fonte de matéria orgânica) e água. Podemos ainda acrescentar caldo de cana e leite, por exemplo.

- As quantidades?

Depende do tamanho da plantação.

Podem ser:

30 litros de esterco

70 litros de água

5 litros de garapa de cana

5 litros de leite

2 kg de bórax

200 g de molibdato de sódio

Deixamos iniciar a fermentação e acrescentamos, aos poucos, o bórax e o molibdato de sódio, e teremos produto suficiente para 4 hectares de couve-flor. Depende do nosso equipamento de pulverização para sabermos qual o percentual de produto que devemos utilizar em água. Se gastamos 1000 litros por hectare, neste exemplo teríamos que colocar 25 litros de fermentado, o que significa 2,5%.

É o mesmo raciocínio se queremos usar sulfato de magnésio (sal amargo), em um pomar de citrus ou sulfato de zinco, em um cafezal.

Não devemos também esquecer que a agricultura ecológica consiste em um conjunto de práticas que visam um trabalho harmônico e de acordo com as leis da Natureza. Só o uso de uma técnica isolada, como o biofertilizante enriquecido, pode não trazer os resultados que buscamos.

- Como é feito o tal de super-magro ?

O super-magro é uma fórmula que foi idealizada para a cultura da maçã, no município de Ipê-RS. Tem sido usada com sucesso também em vários outros cultivos, como beterraba, moranguinho, tomate, milho e uva. A sua fórmula contém vários elementos úteis mas devemos sempre fazer as adaptações necessárias à nossa realidade. O importante, como já foi dito, é o princípio da fermentação.



Há diferentes jeitos de fazer o super-magro. Vamos falar de um que demora menos tempo até estar pronto.

Ingredientes:

- 30 Kg de esterco fresco de gado
- 2,0 Kg de Sulfato de Zinco
- 2,0 Kg de Sulfato de Magnésio
- 0,3 Kg de Sulfato de Manganês
- 0,3 Kg de Sulfato de Cobre
- 0,3 Kg de Sulfato de Ferro
- 0,05 Kg de Sulfato de Cobalto
- 0,1 Kg de Molibdato de Sódio
- 1,5 Kg de Bórax
- 2,0 Kg de Cloreto de Cálcio
- 2,6 Kg de Fosfato Natural
- 1,3 Kg de cinza
- 27 litros de leite (pode ser soro de leite)
- 18 litros de melado de cana (ou 36 de caldo de cana)

Primeiro, misturar todos os minerais. Então, temos 12,45 Kg desta mistura.

No **dia 1**, num recipiente de 250 litros, colocar 30 litros de esterco, 60 litros de água, 3 litros de leite e 2 litros de melado de cana. Misturar bem e deixar fermentar, sem contato com sol ou chuva.

Nos **dia 4, dia 7, dia 10, dia 13, dia 16, dia 19, e dia 22**, acrescentar 1 Kg desta mistura junto com 3 litros de leite e 2 litros do melado, a cada vez. Assim, sucessivamente, até o dia 25, quando se coloca o resto da mistura (1,95 Kg), mais o leite e o melado. Esperar de 10 a 15 dias e o produto estará pronto para ser peneirado e utilizado.

Devemos, durante o processo, observar se a fermentação está acontecendo. Se bem feito, o produto tem um cheiro agradável de melado e é fácil de ser peneirado.

- Para que e como ele tem sido usado ?

Tem sido usado para diversas culturas. Como exemplo, temos:

Beterraba	De 2 a 4 tratamentos, a 4%, durante o ciclo
Tomate	De 8 a 10 tratamentos, a 5%, durante o ciclo
Morangueiro	De 8 a 10 tratamentos, a 3%, durante o ciclo
Uva	De 4 a 8 tratamentos, a 3-4%, variando conforme a época, a variedade e o ano
Milho	Pulverizar as sementes com uma solução a 10%. Deixar secar na sombra e efetuar o plantio normalmente
Maçã	De 10 a 15 tratamentos, a 35%, variando conforme a Época, a variedade e o ano

Este biofertilizante enriquecido também pode ser utilizado junto com as Caldas Bordalesa e Sulfocálcica, principalmente quando queremos o controle de doenças causadas por fungos.

- Existem outras sugestões de formulação?

Existem muitas outras possibilidades de formulações.

Esta outra sugestão de biofertilizante enriquecido é útil, principalmente, para regiões onde o acesso à compra de nutrientes não é tão fácil, ou que a realidade de cultura e solo não demonstra uma necessidade específica de determinado nutriente.



Ingredientes:

- 30 litros de esterco fresco de gado
- 18 litros de leite ou soro de leite sem sal
- 18 litros de caldo de cana ou 9 litros de melado de cana
- 7 Kg de cinza
- 3 Kg de farinha de ossos ou ossos torrados e moídos
- 3 Kg de fosfato natural
- 3 Kg de calcário

Misturar bem a cinza, a farinha de ossos, o fosfato natural e o calcário. Teremos então 16 Kg de minerais.

No **dia 1**, em um recipiente de 250 litros, colocar 30 litros de esterco, 60 litros de água, 2 litros de leite e 1 litro de melado de cana. Misturar bem e deixar descansar, sem contato com sol ou chuva.

Nos **dia 4, dia 7, dia 10, dia 13, dia 16, dia 19, dia 22 e dia 25**, num balde pequeno, dissolver 2 Kg da mistura, 2 litros de leite e 1 litro de melado de cana.

Colocar no recipiente maior, misturar bem e deixar descansar sem contato com sol ou chuva.

Esperar 10 dias e estará pronto para usar. Uma recomendação geral pode ser o uso de 5 litros da mistura em 95 litros de água.

Para a cultura da batatinha, de um modo geral, tem sido usada outra formulação.

Ingredientes:

- 30 litros de esterco fresco de gado
- 18 litros de leite ou soro de leite sem sal

- 18 litros de caldo de cana ou 9 litros de melado de cana
- 5 Kg de cinzas
- 2 Kg de farinha de ossos ou ossos torrados e moídos
- 3 Kg de fosfato natural
- 3 Kg de Calcário
- 3 Kg de Bórax
- 1 Kg de Sulfato de Manganês

O jeito de fazer é o mesmo das formulações apresentadas antes.

- Alguma outra fórmula?

O Juca, produtor de moranguinhos em Porto Alegre, prepara uma outra mistura em um recipiente de 200 litros. Ele usa, como medida, uma lata de 20 litros.

- 1 lata de esterco fresco de gado
- meia lata de esterco fresco de galinha
- 2 latas de diferentes folhas verdes
- 30 litros de leite ou 30 litros de soro de leite sem sal
- 18 litros de garapa de cana
- 1 lata de cinzas
- 4 Kg de farinha de osso ou osso torrado e moído
- 1 Kg de farinha de conchas ou ostra
- cascas de ovo

Completar com água e mexer bem. Esperar de 10 a 15 dias e coar.

Pulverizar a 2-5%.

Uma outra idéia é fazer um fermentado só com vegetais, sem usar esterco.

Pode ser feito em um recipiente de 250 litros.



Ingredientes:

- 50 quilos de diferentes folhas verdes
- 20 litros de leite ou 20 litros de soro de leite sem sal
- 20 litros de garapa de cana
- 1 lata de cinzas
- 4 ossos torrados e moídos
- Cascas de ovo

De preferência colher as ervas do próprio local que se pretende pulverizar.

Adicionar 100 litros de água.

Esperar fermentar por aproximadamente 10-20 dias, e estará pronto para ser peneirado e utilizado.

Também aqui uma recomendação geral pode ser de 5%, em tratamentos foliares.

Ingredientes para um recipiente de 100 litros:

- 20 quilos de diferentes folhas verdes
- 5 litros de leite ou de soro de leite sem sal
- 5 litros de melado de cana ou 10 litros de caldo de cana
- 3 Kg de cinzas
- 3 Kg de farinha de ossos ou ossos torrados e moídos
- 3 Kg de farinha de conchas ou ostras

Misturar a cinza, a farinha de ossos e a de conchas. No **dia 1**, misturar a metade dos ingredientes secos, mais as folhas e metade do leite e do caldo de cana, completando com águas. No **dia 7**, misturar o resto dos ingredientes. Esperar de 10 a 20 dias e usar de 2 a 5%.

A família Venturin, de Caxias do Sul, elaborou um biofertilizante para usar em folhosas (alface, radite, rúcula, etc.) e outras hortaliças, para quando se quer desenvolver as folhas.

Ingredientes para um recipiente de 200 litros:

PARA O FERMENTO ATIVADOR

- 1 colher de fermento biológico de pão
- 1 colher de lúpulo
- 1 colher de levedo de cerveja
- ½ litro de leite
- 200 gramas de açúcar mascavo ou caldo de cana
- 1 copo de 200 ml de iogurte natural
- 2 laranjas emboloradas ou 4 fatias de pão embolorado (mofado)

Misturar todos os ingredientes e triturar no liquidificador. Após, misturar com mais 5 litros de água em um balde. Cobrir com um pano e deixar fermentar por 2 dias.

Misturar o fermento em uma bombona de 200 litros com 50Kg de esterco de aves, 20Kg de esterco fresco de gado, 3 litros de leite, 3Kg de açúcar mascavo e 70 litros de água. Agitar todos os dias. Ficará pronto em 7 a 10 dias. Antes de começar a usar, misturar mais 40 litros de água e mexer. Poderá ser utilizado no outro dia, usando de 2 a 3%, sempre aplicado sozinho.

Este fermento também pode ser usado para facilitar a compostagem, diluindo todo o volume do fermento inicial (5 litros) em 50 litros de água e umedecer a pilha da compostagem.

6.5.2 BIOFERTILIZANTES SÓLIDOS ADUBOS FERMENTADOS TIPO "BOKASHI"

Biofertilizante Bokashi

O bokashi é um fertilizante orgânico, substituto dos adubos minerais, que contém N, P, K, Ca, Mg e micronutrientes.



Fornece às plantas nutrientes de forma branda e eficiente, que são absorvidos através de microorganismos que se multiplicam na região da raiz.

Ingredientes:

- 500 Kg de terra virgem
- 200 Kg de torta de oleaginosa (soja, mamona, girassol, colza, bandinha de feijão)
- 170 Kg de esterco de galinha (seco)
- 50 Kg de farinha de ossos
- 50 Kg de farinha de peixe
- 30 Kg de farelo de trigo
- 20 litros de fonte de amido (bata ta doce, milho)
- 1,5 litros de inoculante (ver inoculante crioulo)

Modo de preparar:

- Esparramar a terra virgem, com 50 % de umidade, em chão batido ou cimentado. Acrescentar à torta, o esterco e as farinhas. Misturar bem com pá ou enxada, esparramando novamente a mistura. A mistura pode ser repicada 2 ou 3 vezes.

- Ferver 20 litros de água, adicionar 3 Kg de farinha de mandioca ou ferver 5 Kg de batata-doce pré-cozida, 3 Kg de açúcar mascavo e misturar bem. Será formado um mingau que é resfriado até 25 °C.

- Esparramar o mingau de amido sobre a terra, já disposta sobre o piso, juntamente com o inoculante. Opcionalmente pode-se adicionar à mistura 40 a 50 Kg de pó de carvão ou casca de arroz semi calcinada. Misturar bem e umedecer novamente a mistura até 50 %. Amontoá-la e cobri-la com sacos de aniagem ou esteiras.

- É necessário manejar a mistura, pois após

apenas 24 horas de conclusão, poderá atingir até 65 °C. Quando isso ocorre é necessário repicar a pilha. Aos 7 dias o bokashi estará estabilizado e pronto para o uso. O biofertilizante poderá ser armazenado em sacos de aniagem, quando seco a 12% de umidade.

Modo de usar:

O bokashi pode ser utilizado imediatamente após o seu preparo, ou depois de armazenado. Quando aplicado no sulco, põe-se 150 g por metro linear. Pode ser aplicado também a lanço, à base de 600 a 1000 g por metro quadrado.

Obs: a terra deve ser argilosa, retirada de barranco, com baixo teor de matéria orgânica e microorganismos. Um forma prática de verificar se a terra está a 50 % de umidade é pegar um pouco dela e apertar na mão. Não deve escorrer água, e quando se abre a mão, a terra esboroa facilmente.

Adubo da independência

(Adaptado de "Adubos caseiros e caldas: receitas para nutrição e proteção das plantas", ASPTA).

Cada agricultor deve pesquisar e adaptar os ingredientes, de acordo com aquilo que existe na sua propriedade.

Alguns produtos podem ser substituídos ou aumentados. Outros podem ser retirados, como é o caso da cama de aviário e do esterco de porco de granja, por causa dos antibióticos e dos hormônios de ração.

Essa liberdade de adaptar e modificar é que garante a independência. A forma preparo abaixo descrita é resultado da experiência e das adaptações realizadas pelos agricultores ecologistas da região de Torres - RS



Ingredientes:

- 500 kg de terra virgem ou esterco velho ou composto;
- 12 sacos de esterco que tem na propriedade, de preferência frescos (esterco de gado, esterco de porco, cama de aviário peneirada, esterco de galinha, ovelha, cavalo);
- 200 kg de bandinha de feijão ou soja moída (opcional);
- 30 kg de farelo de trigo ou arroz;
- 100 kg fosfato natural;
- 200 kg de pó de rocha ou 100 kg de cinza;
- 50 kg de calcário de conchas (opcional);
- 3 kg de melaço de cana ou 3 kg de açúcar mascavo;
- 2 litros de inoculante natural (é necessário adquirir ou fazer em casa ver fórmula de fermento crioulo);

Modo de preparar:

- Reunir os ingredientes necessários no local onde será fabricado, de preferência longe de casa, devido ao cheiro forte nos primeiros dias de fermentação. É bom escolher um local coberto, de chão batido ou piso de cimento (menos recomendado).
- A terra deve ser argilosa, com baixo teor de matéria orgânica e microorganismos, com 50 % de umidade. O teor de umidade está adequado se quando aperta um punhado de terra não escorrer água, e quando se abre a mão a terra esboroar facilmente.
- Colocar o esterco velho ou composto no local onde vai ser fabricado.
- Esparramar todos os ingredientes no chão batido, fazendo camadas finas. Por primeiro colocar o composto, e em seguida, despejar por cima os outros produtos em camadas finas.

- Colocar 3 kg de açúcar mascavo (açúcar amarelo) dentro de uma vasilha com 15 litros de água. Mexer bem e colocar os 2 litros de inoculante natural. Isso deve ser feito antes de iniciar a montagem dos ingredientes.

- Derramar o fermento sobre os ingredientes já misturados e molhar com água pura, mexendo bem para conseguir uma boa mistura. Essa mistura deve ficar com 50% de umidade.

- Depois de tudo isso, amontoar um pouco, numa altura que não passe de 40 centímetros.

- Todo dia precisa ser mexido para não esquentar demais. No verão, o adubo fica pronto em 7 dias. No inverno, leva de 10 a 15 dias para ficar pronto. Cuidar para que o calor não passe dos 60 graus. Se for preciso, esfriar com água na hora de mexer.

Após a fermentação, o ADUBO DA INDEPENDÊNCIA pode ser guardado em sacos ou em um monte.

Depois de pronto a umidade não deve passar dos 13%. Caso esteja úmido, dá para secar um pouco na sombra.

Fermento crioulo

Fermento Caseiro para Bokashi

Elaborado através de microorganismos nativos, este fermento tem como objetivo a reinoculação das diversidades de microorganismos nativos de cada região, através da multiplicação de populações nativas presentes em ambientes preservados, como os remanescentes florestais existentes em nossas comunidades.

Este fermento é utilizado para elaboração do adubo bokashi ou da independência.



Ingredientes:

- 40 kg de folhas e madeira em decomposição de mato virgem de sua propriedade
- 40 kg de farelo de arroz ou trigo
- 5 litros de melaço, açúcar mascavo ou melado
- 5 litros de soro de queijo sem sal

Modo de preparar a fermentação sólida:

- Juntar todos os ingredientes e misturar bem. Se tiver algum galho ou outro material um pouco grande, podem ser retirados.

- Depois de bem misturado, o material deve estar um pouco úmido, em torno de 40 a 50%. Se for usado açúcar mascavo, deve ser colocado um pouco de água, algo em torno de 3 litros ou mais.

- Colocar a mistura em um tonel e compactar um pouco para retirar o ar. Sobre o material compactado, colocar um plástico para separar o ar restante que está dentro do recipiente.

A fermentação é anaeróbica, portanto, o recipiente deve ser bem vedado, mas não é necessário fazer isso com uma mangueira inserida em um recipiente com água, basta abrir a tampa do tonel deixar escapar a pressão que se forma com a fermentação.

A receita pode ser reduzida de acordo com as necessidades de cada um ou de acordo com o tamanho do tonel vedado que se tem.

- **Importante:** Deixar a fermentação ocorrer por 30 dias sem abrir o tonel.

Ingredientes para a fermentação líquida (continuação da fermentação):

- 20 kg de fermento pronto (citada acima), ou 20 litros de fermento líquido
 - 40 kg de farelo de arroz ou trigo
 - 5 litros de melaço ou açúcar mascavo
 - 5 litros de soro de queijo sem sal
- Completar um tonel de 200 litros com água não clorada

A fermentação é anaeróbica e deve ser feita por no mínimo 15 dias.

- **Importante:** Esta fermentação pode ser repetida por no máximo 4 vezes, depois disso, é necessário iniciar novamente para não perder a qualidade.

Mistura rápida para fazer bokashi

- 20 kg de fermento pronto
- 10 litros de melaço
- 1 litro de soro de queijo

Completar um tonel de 200 litros com água. Fazer fermentação anaeróbica por 3 dias e usar no bokashi.

Como já foi dito, estes fermentados são como receita de bolo, cada um pode ter a sua. O importante são os conhecimentos sobre os processos envolvidos na fermentação e que foram parcialmente discutidos aqui. Muitos ingredientes que não foram nem citados nesta cartilha podem ser utilizados para enriquecer os biofertilizantes, como farinha de carne, restos moídos de fígado, restos de peixe, o próprio sangue.

Todos estes são elementos ricos em minerais, substâncias orgânicas e microorganismos, que são exatamente o que procuramos para melhorar a saúde de nossas plantas, e evitar perdas nas colheitas.



7. CALDAS NUTRICIONAIS E FITOPROTETORAS

Damos esta denominação a produtos que pelas substâncias orgânicas e minerais que possuem e pela diversidade de micronutrientes, exercem uma ação benéfica sobre o metabolismo das plantas, aumentando a proteossíntese. Entre eles estão as cinzas, leite ou soro de leite diluídos, água de vermicomposto, enxofre, caldas bordalesa e sulfocálcica, esterco líquido fermentado, enriquecido com macro e micronutrientes.

7.1 CALDA BORDALESA

Calda Bordalesa

A calda bordalesa constitui-se em um eficiente produto para controle e prevenção de doenças, principalmente aquelas causadas por fungos, por sua ação de antibiose e nutricional sobre a planta.

Modo de preparo para calda a 0,3%:

Dissolver 300 g de cal em 50 litros
Dissolver 300 g de sulfato de cobre em 50 litros
Fazer a mistura.

Cuidados na elaboração da calda:

A cal virgem é melhor, neste caso deve-se proceder a queima com **pouca água**, antes de diluí-la para fazer a mistura com o sulfato de cobre.

Dissolver bem os ingredientes.

Durante o processo de mistura da cal com o sulfato de cobre, fazer lentamente, misturando de forma constante.

Permanecer agitando a calda durante a toda a aplicação.

Tabela XX:

Relação pH, efetividade e adesividade da calda bordalesa.

	Efetividade	Adesividade
pH 6,5	Alta	Baixa
pH 7,0	Média	Média
pH > 10	Baixa	Alta

Como a tabela acima apresenta, as caldas com pH mais BAIXO, próximo de 6,5, são mais efetivas no controle de doenças, mas possuem pouca adesividade (grupa pouco na planta). Caldas com o pH ALTO são bastante adesivas na planta, mas pouco eficientes no controle de doenças. Então, em casos de uso de caldas com pH baixo há a necessidade de utilizar um adesivo espalhante como figo da índia ou farinha de trigo. O monitoramento do pH pode ser feito através de papel indicador de pH, que pode ser encontrado em lojas de produtos agrícolas ou lojas de produtos de laboratório. Sempre que houver troca de marca ou nova compra do cal ou do sulfato de cobre é necessário fazer o monitoramento de pH.

Concentrações: as concentrações variam de 0,25 % a 2 %. Trabalhos realizados pela Epagri em tomateiro demonstraram que a concentração de 0,3% foi a mais eficiente.

7.2 CALDA CÚPRICA EEC

Na Estação Experimental da Cascata - Embrapa Clima Temperado - idealizou-se e procedeu-se a elaboração e a avaliação de uma calda cúprica com tenacidade igual ou superior à calda bordalesa, com estabilidade, capacidade de molhamento e ação fitossanitária semelhante, porém com



concentração de 200 a 400 vezes menos cobre do que a calda bordalesa clássica a 1%. Para tanto, foram incorporadas sementes de linho à elaboração da calda.

As sementes de linho possuem um óleo altamente resinificante, que funciona como espalhante adesivo e na mistura após a aplicação ajuda na formação de um filme protetor sobre as superfícies tratadas. A semente de linho também é citada por apresentar propriedades antiinflamatórias, podendo atuar como desinfetante e cicatrizante quando usada em animais (Garcia & Lunardi, 2001).

A calda cúprica EEC foi formulada com o objetivo de ter as vantagens fitossanitárias dos fungicidas cúpricos, minimizar as desvantagens do acúmulo de cobre no ambiente e reduzir custos de produção.

Ingredientes:

- Vinagre
- Sementes de linho (*Linum usitatissimum*, L.)
- Sulfato de cobre

Modo de preparar os componentes:

O preparo dos componentes que formam a Calda Cúprica EEC segue a seguinte seqüência:

- Solução estoque de sulfato de cobre penta hidratado a 10%.
- Estoque do macerado de semente de linho e vinagre de uva na proporção de 1 para 8 (relação peso/volume) e obtida da seguinte maneira:

c. Embeber a semente em vinagre de uva por dois dias em vasilha fechada;

d. Moer o macerado finamente, em liquidificador ou equipamento com atividade semelhante.

e. Armazenar a mistura, no escuro, por duas semanas;

f. Após duas semanas, o material moído é coado em peneira de malha inferior a usada nos bicos do pulverizador e armazenado em vasilha fechada, ou diluir a dose a ser usada em um pouco de água no momento do uso e após peneirar. Fica mais fácil.

Modo de preparar a Calda Cúprica EEC:

O preparo da Calda Cúprica EEC a 1/20 000 segue a seguinte seqüência:

- Água potável: 100 litros
- Estoque do macerado de semente de linho e vinagre: 0,5 litro
- Solução estoque de sulfato de cobre penta hidratado a 10%: 0,05 litro (50ml)

Colocar o macerado de semente de linho e vinagre na água, agitar bem e sob agitação adicionar a solução de sulfato de cobre.

Usos:

O vinagre usado tem sido o de uva. O objetivo é aproveitar a ação complementar dos antibióticos produzidos durante a fermentação alcoólica e acética. Vinagres obtidos de outras frutas poderão ter desempenho semelhante.

Testou-se a Calda Cúprica EEC nas seguintes culturas: batata, duas aplicações com intervalo de uma semana, nas dosagens de 1/10.000, 1/20.000 e 1/40.000 em comparação com a calda bordalesa a 1%.



A aplicação da Calda Cúprica EEC na cultura da batata, cultivar Pérola, na dosagem de 1/10.000 controlou fitóftora, mas apresentou fitotoxicidade no meristema apical manifestada por redução de crescimento; na dosagem de 1/20.000 o controle foi igual ao da calda bordalesa à 1% e sem fitotoxicidade; na dosagem 1/40.000 a eficiência de controle foi de 60% em relação ao da calda bordalesa à 1%. A testemunha foi totalmente queimada pela fitóftora.

Em citrus, a aplicação da calda, na dosagem de 1/20.000, propiciou uma intensa descamação da fumagina, redução de líquens nos troncos e limpeza das folhas, que se mostraram mais verdes.

No pessegueiro foram feitas duas aplicações em tratamento de inverno: uma antes da poda e outra após a poda, nas dosagens de 1/10.000 e 1/20.000.

No pessegueiro a calda, na proporção 1/10.000, mostrou desempenho semelhante a calda bordalesa à 2%, ocasionando limpeza de líquens nos troncos e folhas. Já na concentração de 1/20.000, a limpeza de líquens nos troncos foi menos evidente, mas satisfatória, e a sanidade das folhas foi semelhante a calda bordalesa à 2% e a calda na concentração de 1/10 000.

A nova calda propicia os benefícios fitossanitários dos fungicidas cúpricos, minimizando as desvantagens do acúmulo de cobre no ecossistema e ainda reduzindo os custos de produção.

Enquanto não houver estudos sobre resíduos de cobre, o produto não deve ser usado em folhagens e frutos usados na alimentação.

Os resultados sobre a avaliação da Calda Cúprica EEC, embora preliminares, devem ser colocados ao conhecimento de outros grupos de pesquisa, para que possam melhor avaliá-la e testá-la em outras espécies e ambientes.

A Calda Cúprica EEC tem potencial para ser usada onde atualmente é recomendado a calda bordalesa, reduzindo 200 vezes a quantidade de cobre aplicado.

A quantidade reduzida de cobre na calda minimiza custos e aumenta a segurança.

Fonte: Vanderlei da Rosa Caetano e Antônio Roberto M. de Medeiros, pesquisadores da Embrapa Clima Temperado.

7.3 CALDA SULFOCÁLCICA (Adaptado de Soel Claro, 2001)

Esta calda é eficiente no controle de várias doenças e pragas da videira, pessegueiro, ameixeira, pereira, figueira, citrus, alho, cebola, tomateiro e outras espécies frutíferas e olerícolas. Acredita-se também que a ação positiva sobre a fitossanidade das plantas se dê em parte pela influência positiva que esta calda exerce sobre o metabolismo das plantas, pelo seu conteúdo em cálcio, magnésio, enxofre e micronutrientes, ativando o processo enzimático e estimulando a proteossíntese (CLARO, 2001).

Ingredientes e materiais necessários para fazer 25 litros de calda:

5 Kg enxofre

5 Kg de cal virgem

10 litros de água

1 copo de álcool

2 recipientes de 50 litros para realizar a fervura da calda, não podendo ser de cobre ou de alumínio; e uma pá de madeira



Vasilhas de vidro, plástico ou madeira para armazenar o produto.

Modo de preparar:

A) No recipiente A colocar água para ferver, para utilizar na elaboração da calda;

B) No recipiente B colocar o enxofre peneirado derramando 5 litros de água fervente para dissolvê-lo formando uma pasta. Adicionar um copo de álcool mexendo com uma pá de madeira;

C) Após formar a pasta de enxofre, acrescentar aos poucos a cal, em seguida derramar devagar 5 litros de água fervendo e com a pá de madeira agitar continuamente a pasta;

D) Uma vez bem misturados a cal com o enxofre, formando uma pasta, colocar o recipiente B no fogo alto e cozinhar a pasta por 15 a 20 minutos;

E) A seguir, acrescentar sobre a pasta mais 15 litros de água fervente para completar o volume de 25 litros;

F) Completando o volume de 25 litros, o fogo deve ser mantido sempre alto, o volume deve ser mantido sempre o mesmo podendo ficar um pouco acima do nível inicial, recomenda-se que a cada 5 minutos seja monitorado o volume da calda. Se necessário acrescentar água fervendo.

G) O tempo necessário varia, mas em torno de uma hora após ter completado os 25 litros, a calda deve obter a graduação desejada acima de 20° a 22° Baumé. No início da fervura, a calda apresenta-se com cor amarelada e no final com a cor pardo avermelhada.

H) O uso de água fervente agiliza o processo de elaboração e possibilita elaboração de uma calda de melhor qualidade.

I) Deve-se ter o cuidado de evitar a inalação dos vapores exalados pela reação e queima dos produtos durante a fervura.

J) A calda deve ser guardada em vasilhas fechadas em locais protegidos, de preferência escuros, que possibilitam um maior tempo de conservação, podendo ser conservada por um ou mais anos sem perder sua eficácia.

Tabela: recomendação de uso da calda sulfocálcica

Como usar:

Deve-se ter cuidado com as dosagens e as épocas de uso da calda para não causar fitotoxidez nas plantas.

Na página a seguir as doses e épocas de aplicação, que devem ser adaptadas a cada situação.

Tabela abaixo: recomendação de uso da calda sulfocálcica.

	Doenças e insetos	Concentração em °Bé	Época de aplicação
Alho	Ferrugem	0,3 °	Fase de crescimento
Caqui	Contra esporos e micélios dormentes de fungos	4°	No inverno, durante a dormência da planta.
Cebola	Ferrugem	0,3°	Fase de crescimento
Citrus	Feltro, rubelose, ácaro.	0,4 a 0,8°	Antes da brotação
Ervilha	Ferrugem	0,3°	Fase de crescimento
Fava	Ferrugem	0,3°	Fase de crescimento
Feijão	Ferrugem	0,3°	Fase de crescimento
Figo	Contra esporos e micélios dormentes de fungos	4°	No inverno, durante a dormência da planta.
Maçã	Contra esporos e micélios dormentes de fungos	4°	No inverno, durante a dormência da planta.
Maçã	Sarna e monilínia	0,5°	Fase de florescimento
Pêra	Contra esporos e micélios dormentes de fungos	4°	No inverno, durante a dormência da planta.
Pêra	Sarna e monilínia	0,5°	Fase de florescimento
Pêssego	Contra esporos e micélios dormentes de fungos	3,5°	No inverno, durante a dormência da planta.
Uva	Contra esporos e micélios dormentes de fungos	4°	No inverno, durante a dormência da planta.

Existe no mercado calda sulfocálcica em pó, neste caso seguir orientações de cada produto. Tem-se observado a campo que a calda líquida, tem sido mais eficiente do que a calda em pó.

Para fazer o ajuste da concentração da calda pode-se utilizar a tabela da página seguinte. Para saber fazer a diluição deve-se saber qual é a Concentração Original da calda sulfocálcica que possui e qual é a Graduação da Calda desejada que pretende aplicar nas culturas.

A tabela da página seguinte:

Diluição da calda sulfocálcica, quantidade de água necessária para ajustar a concentração

Sabendo isto, é só ir à tabela ver o que indica o exemplo a seguir:

Elaborar uma calda de 0,5° Bé a partir de uma calda sulfocálcica com concentração original de 22° Bé.



Primeiro passo: identificar na coluna da CONCENTRAÇÃO DA CALDA ORIGINAL a linha de 22° Bé.

Segundo passo: identificar a coluna da CONCENTRAÇÃO DA CALDA DESEJADA, que no caso de nosso exemplo é 0,5° Bé.

Neste ponto vai determinar o volume de água em que devemos diluir um litro de calda concentrada para obtermos a nossa concentração que desejamos, que no caso de nosso exemplo consiste em 51 litros de água.

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

Terceiro passo: identificar o ponto em que a linha da CONCENTRAÇÃO DA CALDA ORIGINAL DE 22 ° Bé cruza pela coluna da CONCENTRAÇÃO DE CALDA DESEJADA, que no caso de nosso exemplo é de 0,5° Bé.

Em síntese, se tivermos 1 litro de calda sulfocálcica de concentração original de 22 ° Bé e adicionarmos 51 litros de água, teremos uma calda a 0,5° Bé para aplicarmos.





MANEJO DE CULTURAS: UVA, PÊSSEGO, TOMATE

8. MANEJO DA VIDEIRA, PESSEQUEIRO E TOMATEIRO: EXPERIÊNCIA NA REGIÃO DA SERRA GAÚCHA

8.1. CULTURA DA VIDEIRA

O objetivo é relatar as experiências em manejo agroecológico da videira, pessegueiro e tomateiro, construídas ao longo deste anos pelos agricultores ecologistas e técnicos envolvidos com agricultura ecológica, na Região Serra do Rio Grande do Sul.

8.1.1. ECOLOGIA

O clima ideal para a parreira é um inverno rigoroso e seco, uma primavera com chuvas normais e um verão seco. Quando o verão é com muita chuva a uva produz muito ácido tartárico, produzindo gosto de uva verde no vinho. Se o inverno for com muita chuva a brotação das gemas produtivas se torna irregular e ocorrem mais doenças. Na primavera a chuva excessiva aumenta concentração de ácido málico diminuindo acúmulo de vitaminas e substâncias corantes e ácidos formadores de sabor, produzindo bagas menores e menor consistência.

Como podemos ver o clima da Região da Serra Gaúcha não é exatamente o ideal para a cultura da uva, pois temos primavera e verão normalmente com muita chuva. Daí decorrem as dificuldades de produção da uva nas nossas condições. Temos por isso que adotar técnicas de manejo cuidadosas no sentido de promover maior ventilação, permitir boa insolação e localizar bem o parreiral.

8.1.2. LOCALIZAÇÃO DO PARREIRAL

Para uma produção ecológica tranqüila é necessário localizar bem os parreirais. A exposição solar Norte, protegida dos ventos

frios do Sul é a garantia de que problemas como antracnose sejam mínimos e, também, segurança de que as plantas pegarão sol cedo - o que diminuirá a umidade a nível foliar, reduzindo as condições para o estabelecimento fungos (antracnose e míldio).

A terra deve ser bem drenada e profunda para as plantas não fiquem estressadas por excesso ou falta de água, o que favorece a entrada de doenças. Além disso, uma terra profunda vai fornecer melhores condições para o desenvolvimento das raízes e melhor fornecimento de água e nutrientes. A meia encosta, deste modo, é o ideal.

Devem-se evitar os solos muito pesados (argilosos), porque eles não permitem uma oxigenação e o desenvolvimento das raízes como a parreira necessita. Quando for cultivar nestes terrenos, colocar um porta-enxerto que se adapte bem a eles (p.ex. Paulsen 1103).

8.1.3. VARIEDADES

Isabel: é a uva mais cultivada na Serra Gaúcha e também aquela com maior área de produção ecológica. É sensível à antracnose e míldio a nível foliar e a fungos de solo também. Das variedades americanas é a mais resistente à pérola-da-terra e fusariose.

Bordô: é a mais resistente das variedades americanas quanto às doenças foliares. Pode ter problemas com antracnose, mas muito raramente. O principal problema é a incidência de fungos de solo, por isto recomenda-se o uso de porta-enxertos.

Concord (Francesa): é resistente a míldio mas sensível à antracnose, por isso deve ser plantada em área protegida dos ventos frios do Sul ou fazer quebra-vento. Também é sensível a fungos de solo, sendo recomendado o uso de porta-enxerto resistente a estes fungos.



Niágara: uva muito apreciada para mesa; o comportamento quanto as doenças foliares é igual à Isabel.

Obs: A nível de solo tem ocorrido muita mortalidade quando em pé-franco para Bordô, Concord e Niágara, sendo recomendado uso de porta enxertos resistentes a doenças.

Viníferas: esta no começo da produção ecológica de viníferas na Serra Gaúcha. Cabernet Sauvignon e Gamay são as que têm sido testadas há três anos e tem sido possível produzir no sistema ecológico.

De mesa: Itália, Rubi e Perlonna têm sido produzidas ecologicamente com excelentes resultados em sistemas protegidos com lona plástica.

Manejo de solo e adubação:

Para começar um sistema de produção ecológico, a primeira coisa que deve ser feita é usar adubação verde.

Os solos em nossa região devem permanecer sempre cobertos, tendo em vista que são declivosos e a erosão é muito alta, empobrecendo o solo e causando outros prejuízos para o solo e para as plantas.

Esta cobertura pode ser feita com plantas introduzidas, como aveia, ervilhaca, centeio, nabo forrageiro, etc., ou com as plantas nativas / espontâneas.

Vai depender da decisão/opção de cada um.

Além disso, já foi vista a importância da adubação verde nos sistemas ecológicos de produção na página 25 desta cartilha.

Adubação verde

As adubações verdes podem ser divididas em 2 grandes grupos:

As gramíneas (exemplos: aveia, centeio, cevada, azevém, trigo, etc.) são plantas mais fibrosas, que demoram mais para decompor (apodrecer) e, por isto, quanto maior a quantidade de palha que se produzir menos "inços" crescerão e mais tempo o solo ficará protegido da chuva. Como elas demoram mais para decompor, também demoram mais para liberar os nutrientes que absorveram e as bactérias que fazem a decomposição vão retirar N do solo para decompor a palha. É por isso que pode faltar nitrogênio para as parreiras se usarmos somente adubações verdes de gramíneas.

As leguminosas (exemplos: ervilhaca, trevo, fava, tremoço, etc.) por sua vez são mais macias e se decompõem mais rápido. Neste processo devolvem mais rapidamente os nutrientes que retiram do solo durante o seu crescimento. Além disso, as leguminosas fixam nitrogênio do ar, através de microrganismos (bactérias) que estão nas raízes das plantas. A ervilhaca, por exemplo, pode deixar até 90 kg de nitrogênio por hectare por ano (comparando são 4 sacos de 50 kg de uréia).

O nabo forrageiro não é gramínea e nem leguminosa. É uma crucífera. É uma excelente adubação verde, tem crescimento rápido, recicla muitos nutrientes e descompacta o solo com suas raízes fortes. Também é macia como as leguminosas, decompõe-se rapidamente e libera logo os nutrientes para as plantas.

O caso do azevém

O que tem acontecido com frequência nos sistemas ecológicos é o domínio do azevém.

Ele tem grande ressemeadura natural e acaba germinando anualmente.

É uma excelente planta de cobertura, mas tem a desvantagem de ter o ciclo muito longo o que



poderá causar competição com as parreiras em caso de falta de água e nutrientes em solos pobres. Este fato tem levado a maioria dos agricultores a tentar eliminá-lo dos parreirais. Para conviver com o azevém, já que nos sistemas ecológicos não convém exterminá-lo (a não ser mecanicamente), recomenda-se plantar uma mistura de aveia, centeio, nabo forrageiro e ervilhaca, cedo, em março/abril, para que estas plantas cresçam antes do azevém. Não se pode poupar nas sementes, para estabelecer uma boa cobertura. Este coquetel não é fixo, se não conseguir todas estas variedades, tentar obter pelo menos duas delas, ou outras espécies como chícharo, trevo, cevada, etc.

Espécie	Km
Aveia	40
Centeio	30
Nabo forrageiro	10
Ervilha	20

OBS: SE O PARREIRAL JÁ FOR MUITO VIGOROSO PODE-SE DEIXAR DE SEMEAR O NABO FORRAGEIRO E/OU A ERVILHACA OU DIMINUIR A QUANTIDADE DE SEMENTES DESTAS DUAS.

Quando você não achar o azevém um problema, basta aprender a manejá-lo.

Colocar um pouco mais de esterco (adubar para os dois, principalmente nos 3 primeiros anos) do que a dose que iria só para a parreira.

Não se deve roçar muito, pois isto alonga seu ciclo, uma vez que a cada corte ele rebrota.

ATENÇÃO: QUANDO FIZER UMA ESTIAGEM É OBRIGATÓRIO ROÇA-LO, ASSIM COMO PARA QUALQUER PLANTA DE COBERTURA QUE ESTIVER EMBAIXO DO PARREIRAL.

A semeadura pode ser feita com uma incorporação leve com grade fechada, ou colocando as sementes de molho na água por uma noite e semear na manhã seguinte. Fazer então uma roçada para cobrir a semente, de preferência num dia nublado.

As plantas de cobertura têm uma série de vantagens para a terra. Além de controlarem a erosão, descompactam o solo, permitindo melhor crescimento das raízes. Ajudam a aumentar a vida do solo e, com isso, promovem a reciclagem dos nutrientes e o controle das doenças que atacam as raízes das parreiras.

Adubação orgânica

(ver mais sobre adubos orgânicos no item 6, pág. 23)

A adubação com esterco de aviário, ou outros estercos (suínos, gado) deverá ser realizada preferencialmente, entre maio e junho, máximo até o final de julho, sobre a adubação verde. Em alguns casos pode-se dividir a adubação em 3 vezes: 1ª no inverno; a 2ª após a grão chumbinho/ervilha, e 3ª adubar após a colheita (março/abril), principalmente se o parreiral estiver com pouco vigor e a safra tiver sido muito grande. O esterco deve estar fermentado e pode ser espalhado tanto numa faixa longe 40 cm do pé da planta, quanto espalhado em área total.

Cuidado para não colocar esterco junto ao tronco da planta, o que pode favorecer o ataque de doenças.



A quantidade vai depender de cada variedade e do objetivo da produção (mesa, suco ou vinho), bem como do vigor do parreiral. Se a uva for para mesa, pode ser mais adubada para fazer cachos grandes e ter maior produção por área. Se o objetivo for produzir suco a adubação tem que ser intermediária, pois o suco precisa, por lei, no mínimo 14º Brix de açúcar.

Se o objetivo for produzir vinho para ter uva de qualidade, bem madura, com boa graduação de açúcar, deve-se adubar menos.

Adubação Mineral

Observar o desenvolvimento das plantas e fazer análise de solo a cada 3 anos, mas sempre lembrando o que foi dito na página 25. Se for necessário colocar calcário, por falta de cálcio, já que as plantas o absorvem em grande quantidade, fazê-lo aos poucos e preferência no início de abril, aplicando uma média de 300 a 800 kg/ha/ano, num máximo de 1.500 a 2.000 kg/ha/ano, espalhado sobre a adubação verde, sem incorporar.

Se o solo estiver muito pobre em fósforo, aplicar fosfato natural, de acordo com a análise. Muito raramente é necessário colocar fósforo em parreirais, porque as parreiras têm associação com fungos (micorrizas) que aumentam a absorção de fósforo do solo.

O potássio é um elemento que as plantas retiram em grande quantidade. As principais fontes de potássio são os pós-de-rochas (basalto), as cinzas e o sulfato de potássio.

Para diminuir as perdas com o potássio é recomendável sempre ter plantas verdes embaixo do parreiral, fixando este nutriente, pois com as chuvas ele se perde muito facilmente do solo.

Se a parreira apresentar cachos com grãos graúdos e miúdos, grão verdes no cacho madura, está indicando a falta de boro, um micronutriente. Pode ser reposto no solo como em adubações foliares.

Para os demais nutrientes não tem sido observada deficiência ou necessidade de uso via solo. Obviamente os esterco, o fosfato natural, o pó-de-rocha e o uso dos biofertilizantes, normalmente contêm uma grande variedade de nutrientes.

Resumindo: Como fazer a adubação de manutenção:

- semear plantas de cobertura (ervilhaca, aveia preta, etc.): o mais cedo possível (março/abril);
- fazer avaliação da vegetação para determinar quantidade e qualidade da adubação verde;
- a adubação orgânica deve ser feita entre maio e junho;
- parreirais mais antigos e enfraquecidos fazer adubação mais tarde.

Manejo da vegetação:

- formar sempre mulching, ou seja, ter o solo coberto com palhada;
- diminuir ocorrência de gramíneas rasteiras;
- roçadas/acamamento somente da adubação verde e depois o menos possível para evitar propagação de gramíneas rasteiras.

Tratos culturais:

Poda: temos 2 tipos de poda: seca (de inverno) e verde.



Poda de Inverno ou seca: é feita para regular a produção, eliminar ramos doentes, machucados, mal posicionados e o excesso de brotação. Procurar sempre ajustar a intensidade da poda com a capacidade (o vigor) de cada planta. Deixar o parreiral aberto, para ventilar bem e penetrar o sol.

Assim você irá diminuir as condições para o crescimento de fungos e produzirá uvas de melhor qualidade.

PRIMEIRA PODA

- depende do sistema de condução;
- se o parreiral for implantado com mudas prontas, em sistema de latada e, se não atingir o arame deixar 2 a 3 gemas depois do enxerto se atingir deixar 4 - 5 gemas apicais;

Fatores que interferem:

- sistema de condução: latada ou espaldeira;
- variedade: Isabel aceita bem tanto a poda curta como mista ou longa. Francesa e Niágara vão produzir melhor nas varas. Os esporões nestas variedades são para produção de ramos para o ano seguinte.
- estado da planta: uma planta mais vigorosa aceita mais carga, uma menos vigorosa menos carga.

Elementos da Poda: É o que fica na parreira após a poda.

- **Braço ou cordão:** base de formação do pé (madeira velha; mais de 2 anos);
- **Esporão:** madeira de ano, com 1 a 3 gemas; tem a finalidade de produzir brotação para futura produção e manutenção da forma;
- **Vara:** madeira de ano, com 5 a 10 gemas; finalidade de produção.

Tipos de poda

Poda de formação

1º ano - dá a forma que se quer dar a parreira. Não deixar varas longas. Quando necessário deixar só 4 a 5 gemas apicais.

Poda de frutificação

Poda feita nas plantas em produção. Estabelece a proporção de poda pelo vigor e a variedade da planta (conhecer bem a variedade).

Poda de renovação

Pés velhos ou mal conduzidos que perderam a forma original e com produção decadente - retirada racional dos braços originando uma brotação vigorosa para formar novos braços.

Melhor época:

DE JULHO A AGOSTO, até SETEMBRO (em algumas regiões mais frias), quando a seiva começa a circular.

Poda verde

- Retirar brotação mal situada ou ladrões.
- Objetivo: melhorar ventilação; melhorar insolação; facilitar os tratamentos fitossanitários.
- Quando: do início da brotação até início da maturação enológica.

O que tirar?

- Ladrões dos braços e pés;
- Brotações das axilas das folhas;
- Excesso de bagas (uva de mesa);
- Excesso de cachos;
- Folhas que cobrem os cachos.



Desponta:

- o ideal para uma parreira equilibrada seria que os ramos parassem de crescer por volta da troca de cor da uva (época ideal de desponta) (20 a 25 folhas por broto)

- a desponta consiste em corte das pontas dos ramos, no final da primavera, início do verão

- em caso de poda severa, em solos férteis, excesso de chuva, espaçamento inadequado, a desponta deve ser feita quando o ramo atinge o tamanho ideal

- quando feita próximo à floração ajuda no pegamento das flores

- se feita muito cedo, favorece ao aparecimento de feminelas

- quando feita tarde demais pode forçar o desenvolvimento de brotações laterais durante o amadurecimento da uva, o que é prejudicial

- devemos evitar a desponta que elimine folhas sãs, verdes e ativas, expondo folhas amarelas, do interior da folhagem e que não estão trabalhando

A desponta busca diminuir a dominância apical, a fim de favorecer a maturação das gemas da base dos ramos, equilibrar a vegetação, aumentar o peso médio dos cachos e a qualidade da uva.

MANEJO DE INSETOS E DOENÇAS:

Considerações gerais - lembrar o que foi comentado no início em trofobiose (página 9).

Deste modo, os insetos e fungos são indicadores de que as plantas estão estressadas e com isso produzindo o alimento que os insetos e fungos necessitam para o seu crescimento. Temos que buscar uma prática que ataque o problema, mas temos também que buscar entender onde esta a causa do problema.

Insetos

Cochonilhas:

São pequenos insetos que atacam os ramos bem formados e jovens, sugando a seiva e debilitando a planta. O tratamento é feito com no inverno com calda sulfocálcica (32° Baumé) a 8%.

Margarodes:

É um inseto que se alimenta da seiva da planta nas raízes. Quando o ataque é muito severo leva à morte, podendo matar todo parreiral. Não existe um controle único, mas deve ser tomado um conjunto de práticas, visando diminuir a infestação e aumentar a resistência das plantas.

- aumentar a adubação orgânica para as plantas;

- aplicar manipueira (água da mandioca ralada) a 50 %;

- descompactar/arejar o solo, com adubações verdes, em misturas (aveia, nabo forrageiro e ervilhaca);

- plantio de alho e cravo de defunto - são repelentes.

- inocular microorganismos de outras áreas sem problema

Pulgões:

- atacam brotos novos - sinal de manejo errado de adubação - prefere clima seco;

- acrescentar calda de fumo ou sabão a calda bordalesa.



DOENÇAS

Antracnose (Varola)

É a primeira doença que ataca. Em regiões onde há incidência de antracnose, pode-se usar 300 g de enxofre (somente na uva Isabel) em pó, apagado na cal virgem e após misturado com 300 g de sulfato de cobre. As variedades Bordô e Concord são sensíveis à aplicação de enxofre durante o verão. A cinza pode ser aplicada desde a fase de gema inchada, até que haja condições, nas concentrações de 0,3 a 1,5%.

Fatores que favorecem:

- frio, parreiral exposto a ventos frios e umidade alta
- quebra vento é muito importante para evitar a antracnose
- tratamento de inverno com calda sulfocálcica é indispensável quando o parreiral está exposto ao vento sul

Míldio (Mufa)

O ataque é mais severo em parreirais mais fechados, com excesso de vigor, em virtude do desequilíbrio nutricional causado pelo excesso de Nitrogênio. Abrir mais o parreiral, deixando ventilar e penetrar o sol, secando rapidamente as folhas reduzem-se as condições para o estabelecimento do fungo.

Além disso, um parreiral mais aberto permite que os tratamentos sejam mais bem executados, pois fica mais fácil tratar e molhar todas as folhas. Ocorre, normalmente, depois da antracnose porque precisa de mais calor; ataca principalmente partes verdes;

Os sintomas são:

- ramos: estrias escuras nas pontas;
- folhas: mancha amarelada, mancha de óleo, depois forma na parte de baixo um pó branco;

Oídio

Ocorre com mais frequência em tempo quente e nublado (não gosta do excesso de umidade). Normalmente não é um problema em uvas americanas, mas de ocorrência significativa em uvas viníferas, principalmente nas brancas.

Os sintomas são: pó branco acinzentado; provoca rachaduras nos grãos por falta de plasticidade.

Podridões

São 3 os tipos que ocorrem no final da maturação fisiológica, durante a maturação enológica:

- podridão amarga: fungos de cor preta;
- podridão da uva madura: fungos de cor rosada;
- mofo cinzento: penugem cinza;

O controle é feito a partir do grão do tamanho de uma cabeça de fósforo (chumbinho);

Sugestão Esquemática de Tratamentos Nutricionais para Manejo de Doenças na Uva:

O tratamento de inverno, com calda sulfocálcica, é muito importante, pois ele elimina os fungos que ficaram do verão e, com isso, diminui a intensidade da infestação na primavera seguinte.

De um modo geral deve ser feito a cada 3 anos.

A forma de aplicação, na primavera/verão, também merece atenção. A gota não pode ser muito grossa, porque ela vai escorrer fora da folha.

As gotas devem ser finas (boa pressão e bico fino) fazendo uma boa cobertura é mais eficiente e mais econômica.



Observações:

- o 2º tratamento (vide tratamentos nutricionais para uva), proporciona reforço na gema para melhor brotação e mais resistência das flores;

- o 3º e 4º tratamentos (idem 2º) proporcionam indução da brotação com uniformidade, flores mais firmes e menos dispersa;

Estes 3 tratamentos não são necessários todos os anos.

1) Julho:

Calda Sulfocálcica (32º.Bé) 8 litros
(Para cada 100 litros de água)

2) Após a poda:

Melaço de cana 3 litros
Bórax 200 gramas
Cálcio.....300 gramas
Água.....100 litros

3) Início de setembro:

Melaço de cana3 litros
Bórax 200 gramas
Sulfato de zinco..... 200 gramas
Água100 litros

4) Início da brotação:

Bórax 200 gramas
Biofertilizante enriquecido.....3 litros
Leite2 litros
Água.....100 litros

5) Após 7 dias:

Sulfato de cobre200 gramas
Cal virgem.....200 gramas
Biofertilizante enriquecido.....3 litros
Leite2 litros
Água.....100 litros

6) Após 10 dias:

Sulfato de cobre300 gramas
Cal virgem.....300 gramas
Biofertilizante enriquecido.....3 litros
Água.....100 litros

7) Após 10 dias:

Sulfato de cobre400 gramas
Cal virgem.....400 gramas
Biofertilizante enriquecido.....3 litros
Água.....100 litros

8) Após 10 dias:

Sulfato de cobre500 gramas
Cal virgem.....500 gramas
Biofertilizante enriquecido.....2 litros
Água.....100 litros

9) Após 10 dias:

Sulfato de cobre600 gramas
Cal virgem.....600 gramas
Biofertilizante enriquecido.....2 litros
Água.....100 litros

10) Após 10 dias:

Sulfato de cobre600 gramas
Cal virgem.....600 gramas
Água.....100 litros

OBS: Antes de mudanças bruscas de temperatura (como em finados) é necessário usar (1 ou 2 dias antes):

Melaço de cana..... 3 litros
Biofertilizante enriquecido..... 3 litros

OBS:

Antes de mudanças bruscas de temperatura (como em finados) é necessário usar (1 ou 2 dias antes):

Melaço de cana..... 3 litros
Biofertilizante enriquecido..... 3 litros



Este programa de tratamentos não é fixo.

Em função das condições das plantas e do clima, pode-se suprimir algum tratamento. Também, poderá ser necessário realizar mais tratamentos.

Estas decisões o agricultor pode tomar baseado na observação da situação de cada safra.

Em regiões onde há incidência de antracnose, nas uvas Isabel pode-se usar 300 g de enxofre em pó, apagado na cal virgem e depois misturado com 300 g de sulfato de cobre.

Na Francesa (Concord) e Bordô, não pode ser usado enxofre nos tratamentos de primavera-verão.

A cinza é uma alternativa nos tratamentos para antracnose, devendo ser aplicada junto com a calda bordalesa, de 0,5 a 1,5%.

A cinza deve ser colocada em um balde com água e fortemente agitada, deixar descansar 24 horas e depois pegar só a água.

Os tratamentos devem ser iniciados cedo, após inchamento das gemas, quando as condições climáticas estiverem favoráveis ao ataque de antracnose.

Deve-se fazer tratamento pós-colheita com calda bordalesa para atrasar quedas das folhas e melhor o amadurecimento dos galhos e o armazenamento de energia e nutrientes pela planta antes do repouso de inverno.

OBSERVAÇÕES:

1. Controlar o pH da calda, com fita tornasol. O pH deve ficar neutro = 7,0. A calda ficará mais eficiente, no controle das doenças.

2. Quando deixamos o pH em 7,0 a calda bordalesa perde aderência (fica com menos cal). Neste caso é importante usar um espalhante-adesivo (ver sugestões de preparo abaixo).

3. Não aplicar com temperaturas elevadas, pode causar amarelecimento das folhas e conseqüente queda. Aplicar de preferência nas horas mais frescas do dia.

4. Se chover logo após a aplicação também poderá causar fitotoxidez (queimadura) às folhas. Se isto ocorrer aplicar logo que possível melão (3kg), leite (3litros) em 100 litros de água.

5. Na preparação da calda bordalesa dissolver o sulfato de cobre e a cal em vasilhas separadas e colocar o leite de cal sobre o sulfato, derramando a cal bem lentamente, agitando sempre e vigorosamente.

6. A mistura de biofertilizante com a calda bordalesa não é obrigatória. Deve ser usada quando houver necessidade.



Manejo de uva da Família Paulleti, Comunidade São Valentim, Ipê-RS

Cultiva 2 hectares de uvas das variedades Niágara, Bordô, Cabernet Sauvignon e Isabel. Vamos descrever o manejo realizado na variedade Isabel, que compreende uma área de 0,5 hectare, conduzida em latada semi-aberta. O manejo começa após a colheita da uva com um tratamento com calda bordalesa de 1 a 1,5 % para a maturação dos galhos e manutenção da folha. Em abril, realiza semeadura de adubação verde de aveia preta, nabo forrageiro e ervilhaca. A adubação é feita sobre a adubação verde com cama de aviário e a cada dois anos, de acordo com a necessidade, aplica-se calcário. Usa poda mista no inverno e poda verde, desfolha e raleio de cachos antes da florada. Os tratamentos iniciam quando a brotação atinge 5 a 10 cm de comprimento com calda bordalesa a 0,25%, esta concentração vai subindo até 0,4% no final da florada, chegando entre 0,7 a 1,0 % na colheita da uva, faz controle do pH da calda usa entre 7 e 8. A produtividade deste parreiral é de aproximadamente 25 toneladas por hectare.

8.2. CULTURA DO PESSEGUEIRO

8.2.1. LOCALIZAÇÃO E ESCOLHA DO TERRENO:

A localização do pomar é muito importante para tornar a produção mais fácil, diminuindo a incidência de doenças, alongando a vida das plantas e melhorando a produção. Por isso, devem-se preferir solos profundos, bem drenados, com exposição solar norte, assim protegidos dos ventos frios do Sul. Devem-se evitar baixadas e topos de morros. Nas baixadas normalmente é mais úmido, o que favorece várias doenças, tanto de solo como

8.2.2. MANEJO DE SOLO E ADUBAÇÃO:

Manejo da adubação:

Um elemento importante no manejo da adubação é sabermos a quantidade exportada com as colheitas. A tabela abaixo ajuda a dar uma noção aproximada da quantidade de nutrientes que são retirados por ano, considerando uma produção de 20 ton/ha.

Assim, pode-se ter uma noção de quanto nutriente tem que ser repostado, para manter a produtividade do solo.

Quantidade de nutrientes que saem com a fruta, por hectare com uma produção de 20 toneladas.

Nutriente	Quantidade que sai	Nutriente	Quantidade que sai
Nitrogênio	70 quilos	Boro	30 gramas
Fósforo	6 quilos	Cloro	600 gramas
Potássio	40 quilos	Molibdênio	0,08 gramas
Enxofre	4 quilos	Cobre	20 gramas
Cálcio	1,2 quilos	Ferro	100 gramas
Magnésio	2,4 quilos	Manganês	30 gramas
		Zinco	20 gramas

Fonte: MALAVOLTA, 1981.



A Adubação pode seguir dois esquemas:

1º Adubar 1 vez:

Colocar os esterco, calcário e fosfato natural, se necessários, sobre a adubação verde em abril/maio.

Ou,

2º Adubar 3 vezes:

A) 1ª. pouco antes da brotação, colocando 40% do adubo;

B) 2ª depois do raleio, com mais 30 a 40% do adubo e,

C) 3ª. depois da colheita, colocando de 20 a 30% do restante.

O esterco deve ser bem curtido e aplicado sem incorporar. Nunca junto do pé, iniciando depois de 20 cm de distância, colocando, até o 4º ano na projeção da copa (até onde faz sombra ao meio dia).

Depois do 4º ano aplicar em toda área, pois as raízes já estarão bem espalhadas. Elas ocupam uma área duas vezes maior que a projeção da copa.

Se for colocar esterco não curtido deve ser feito no inverno, sobre a cobertura verde, sempre sem a necessidade de incorporar.

É importante ter palha/cobertura morta na projeção da copa. O adubo deve ser colocado sobre a palha morta.

Tabela - Quantidade de cama-de-aviário fermentada por planta de acordo com o estágio de desenvolvimento da planta.

	Kg/ano/planta	kg/por aplicação		
		1º Aplicação	2º Aplicação	3º Aplicação
Primeiro ano	1	0,4	0,3	0,3
Segundo ano	2	0,8	0,6	0,6
Terceiro ano	4	1,6	1,2	1,2
Pomares em produção	4 a 5	1,6	1,2	1,2

8.2.3. TRATOS CULTURAIS:

ROÇADA/ACAMAMENTO: O melhor, sempre que possível é acamar as plantas de cobertura. Sugere-se fazer antes da brotação ou depois do raleio. Roçar/acamar obrigatoriamente sempre que fizer uma estiagem que vá prejudicar o pessegueiro.

Sempre usar adubação verde, mesmo nos 3 anos iniciais. Ao cultivar nas entre-linhas respeitar 1 metro de distância do tronco no primeiro ano, 1,5 m no segundo ano e 2 m no terceiro ano. Ao redor das mudas nos primeiros anos, nas linhas, é necessário manter limpo e preferencialmente com cobertura morta.

Poda:

Poda de inverno - aproximadamente 15 dias antes da brotação, procurando manter a planta aberta, com boa distribuição dos ramos, permitindo uma boa ventilação e penetração de luz;

Preferir podar na lua minguante;

Não podar quando a planta estiver molhada, para evitar a entrada de doenças;

Começar pelos ramos quebrados, doentes, secos ou mal localizados.

- quanto mais corta, maior o rebrote, produzindo muitos ramos ladrões vigorosos;
- quanto menos corta, menos vigoroso o rebrote;
- a poda deve ser individual, de acordo com as condições de vigor de cada planta.

Poda verde mais ou menos 25 dias antes da colheita (ladrões com 15 a 20 centímetros);

Poda de Outono, é uma opção quando se quer despontar ramos muito altos, retirar ramos velhos, pois não mexe com a planta. Deve ser feito entre março a maio, dependendo do ciclo da variedade (precoce ou tardio).

Raleio:

O raleio deve ser feito quando o caroço é mole. Nos ramos mais grossos deixar mais frutos e nos ramos mais finos deixar menos frutos. A distância ideal entre um fruto e outro é de mais ou menos 8 cm (ou a distância de uma mão fechada).

Pode-se usar como regra geral deixar 10 frutos para cada cm da circunferência do tronco, mas há diferenças entre variedades e o estado geral das plantas.

No pessegueiro ocorre queda natural dos frutos, sendo assim, um momento adequado para o raleio é após este fenômeno, ou de 5 a 8 semanas após a floração.

8.2.4. MANEJO DE INSETOS E DOENÇAS:

Questões fundamentais para um bom manejo de doenças:

- **Bom manejo do solo** - adubação verde e manejo de cobertura com variedades plantadas e nativas;
- **Quebra-ventos eficientes** - importantes no controle de Bacteriose, Crespeira e Podridão Parda;
- **Evitar lugares sujeitos a neblina e geadas (úmidos) como o topo e pé de morro** - para todas as doenças;



- **Adubação equilibrada** - "conversar" com as plantas - excesso de N e falta de K ou Ca aumenta sensibilidade dos frutos; galhos novos com mais de 30 cm significa excesso de Nitrogênio.

- **Controle de insetos** - importante para diminuir a infestação de Bacteriose e Podridão Parda;

- **Tratamento após a poda com Bordalesa a 2% ou Sulfocálcica a 4 Bé** - recomendado para controle de Podridão Parda, Bacteriose, Ferrugem, Chumbinho, Escaldadura, Crespeira;

- **Tratamento de outono, na queda das folhas com Bordalesa a 2%** - Recomendado para controle de Podridão Parda, Bacteriose, Ferrugem, Chumbinho, Escaldadura;

- **Pincelar com Pasta Bordalesa (10%) os ferimentos da poda com mais de 2cm de diâmetro.**

Moscas-das-frutas

Monitoramento: colocar frascos de soro ou garrafas plásticas: fazer 4 furos de 1cm de diâmetro no terço superior, colocando 4 frascos por hectare. Quando tiver 2 moscas/ha é o ponto recomendado de controle, ou seja a pulverização de extratos de plantas feitos com ervas aromáticas e inseticidas como neem, cinamomo, timbó, crisântemo, etc.

As armadilhas podem ser usadas como forma de controle também. Mas para isso é necessário usar 1 armadilha para cada 5 a 6 plantas, num total de 80 a 100 armadilhas por hectare.

Sucos atrativos:

- os melhores são de uva (1:4 de água) e de pêssego (1:10 de água);

- quando fermentados com açúcar por 10 dias funcionam melhor;

- vinagre de uva a 25% também é uma excelente opção.

Ex: 1 kg açúcar / 5 kg de pêssego / completar até 10 litros c/ água = 100 litros. Calda

Controle Biológico da Mosca-das-frutas

- **VESPAS** - controlam mais de 30 % das larvas e pupas;

- **Formigas lava-pé** - experimentos mostraram que mais de 80% de larvas e pupas foram comidas por estas formigas;

- **Passarinhos** - preferem frutos infestados (Sabiá, Bem-te-vi, Papa-laranja, Papa-figo);

- **Galinhas** - comem larvas e pupas (importante a partir de 30 a 40 dias antes da colheita).

O controle mais efetivo é feito usando o ensacamento dos frutos com sacos de papel. Além de proteger contra o ataque das moscas, o ensacamento melhora a cor e o sabor dos frutos. O ensacamento deve ser feito até que os frutos estejam com o caroço mole. Esta prática é fundamental em variedades tardias como o chiripá, no caso de variedades precoces e médias o um bom controle é possível através das caldas e iscas.



Pulgão

O controle pode ser feito com óleo de neem, extrato de fumo e cinza.

Cochonilha

O controle é realizado durante o inverno com o tratamento de calda bordalesa e óleo mineral e durante o verão com a calda sulfocálcica.

No caso da infestação estar localizada nos trocos e ramos principais pode-se usar pasta bordalesa.

Grafolita

Ocorre logo após início da brotação e se estende até a novembro, deve-se monitorar com armadilha com atrativo sexual utilizando duas armadilha por hectare, o nível de controle é quando atinge 20 mariposa por armadilha.

Em pomares onde não existe de nitrogênio não tem apresentado problema.

Para o controle pode-se utilizar *Bacillus thuringiensis* (Dipel), a calda sulfocálcica utilizada nos tratamentos é repelente à grafolita.

Crespeira

Ocorre em épocas com mais baixas e umidade. Pomares expostos ao vento são locais suscetíveis.

O tratamento pode ser feito com calda sulfocálcica.

Podridão parda

A infestação pode ocorrer desde a floração.

A manifestação da podridão ocorre durante o processo de maturação, momento em que não é mais possível controlar o problema.

Portanto, o controle da podridão parda necessita de ações preventivas, iniciando o tratamento com uma aplicação de calda bordalesa e sulfocálcica no inverno, para reduzir a presença da doença no pomar.

Depois da poda e antes da gema inchar pode-se fazer outro tratamento com calda bordalesa.

A aplicação de iodo tem mostrado resultados positivos na redução da ocorrência da podridão parda quando aplicado desde a floração em tratamentos alternados.

A calda sulfocálcica - que é aplicada durante o período vegetativo - e estes tratamentos acima descritos possibilitam um bom controle da podridão parda.

O raleio de frutos e controle de moscas-das-frutas para variedades tardias como o chiripa são práticas complementares necessárias.

Bacteriose - sua infecção na planta só ocorre por ferimentos.

O vento é o agente principal de sua dispersão.

O controle é feito com a implantação de quebra-ventos e tratamentos dos ferimentos das podas e tratamento de inverno com calda bordalesa.

NA PÁGINA SEGUINTE A SUGESTÃO ESQUEMÁTICA DE TRATAMENTOS NUTRICIONAIS DO PESSEGUIRO NA PREVENÇÃO E CONTROLE DE DOENÇAS E INSETOS.

JUNHO	CALDA BORDALESA	2%
30 dias após	10 litros de calda sulfocálcica (32° Bé) Melaço de cana	Em 100 litros de água 3 litros
20 dias antes da florada	Bórax Cálcio (biofertilizante rico em Ca) Iodo 2% Água	100 gramas 40 mililitros 100 litros
Nesta fase é interessante usar nabo ralado + açúcar branco + iodo, pois o iodo é um importante adubo foliar para muitas frutíferas, principalmente para o pessegueiro. O nabo é rico em enzimas que podem beneficiar a árvore em relação ao fungo da podridão. Pode-se também usar Calda Sulfocálcica a 1,5%.		
Floração plena	Melaço de cana Calda Sulfocálcica Biofertilizante enriquecido Iodo 2% Água	1 litro 0,4 litros 3 litros 40 mililitros 100 litros
4º Tratamento	Melaço de cana Calda Sulfocálcica Biofertilizante enriquecido Iodo 2% Água	1 litro 0,4 litros 3 litros 40 mililitros 100 litros
5º Tratamento	Melaço de cana Calda Sulfocálcica Biofertilizante enriquecido Água	1 litro 0,4 litros 3 litros 100 litros
6º Tratamento	Melaço de cana Calda Sulfocálcica Biofertilizante enriquecido Iodo 2% Água	1 litro 0,5 litros 3 litros 100 litros
7º Tratamento	Calda Sulfocálcica Biofertilizante enriquecido Água	0,6 litros 3 litros 100 litros
8º Tratamento	Calda Sulfocálcica Biofertilizante enriquecido leite Água	0,7 litros 2 litros 3 litros 100 litros
9º Tratamento	Calda Sulfocálcica Biofertilizante enriquecido Leite Água	0,8 litros 1 litro 4 litros 100 litros
10º Tratamento	Calda Sulfocálcica Biofertilizante enriquecido Água	0,8 litros 4 litros 100 litros

OBS: Este esquema é uma sugestão de tratamentos que deverão ser testados, adaptados e modificados para cada situação específica. Como se sabe, a chuva regula as aplicações. Deste modo, se o período entre raleio e pré-colheita for chuvoso, fazer uma ou duas aplicações. Nas pulverizações de primavera/verão, após o cessar das chuvas. O intervalo entre tratamentos varia em torno de 7 a 10 dias.

Espalhante adesivo: pode-se usar sabão neutro (1 kg/100 litros); farinha de trigo a 2% (2kg/100 l) ou figo-da-índia.

Manejo do pessegueiro, Família Vigolo, Linha Trinta, Antônio Prado - RS.

Cultiva 1,4 hectares de pessegueiros, das variedades Chimarrita, Coral, Cardeal e Riograndense. Faz adubação verde com aveia e ervilhaca. A adubação orgânica é feita sobre a adubação verde com cama de aviário. Caso seja necessário, faz outra aplicação de cama de aviário logo após a florada até o raleio. Em relação ao azevém, tem convivido sem maiores problemas, não roça porque provoca o rebrote e prolonga o ciclo. O sistema de condução atual é com dois braços em V. No inverno o tratamento é feito com calda bordalesa. É realizado tratamento com calda bordalesa a 0,5% durante a florada, para prevenir a prodridão parda. Após, são feitos dois tratamentos de biofertilizante e iodo. A partir do terceiro tratamento são aplicados calda sulfocálcica e o iodo a cada dois tratamentos. Em relação à mosca das frutas, faz monitoramento e utiliza produto à base de Neem. A produtividade tem sido de 20 toneladas por hectare.

8.3. CULTURA DO TOMATEIRO

8.3.1. VARIEDADES:

O ideal é usar variedades adaptadas aos sistemas de produção ecológicos, selecionadas na própria região de produção. Se não dispuser de variedades já selecionadas por outros agricultores, preferir as variedades não-híbridas e mais resistentes. Nossa orientação tem sido sempre no sentido de o agricultor retirar sua própria semente para o plantio seguinte.

A partir, por exemplo, da variedade Kada Gigante, do grupo Santa Cruz, podemos começar nossa própria seleção. Temos que começar escolhendo os melhores pés de nossa lavoura e marcando-os com uma fita colorida. Escolhemos aqueles pés que trazem aquelas características que mais nos interessam. Produtividade e rusticidade, por exemplo.

Retiramos os frutos maduros da terceira e da quarta penca, os colocamos em algum recipiente para fazer a separação entre as sementes e a polpa.

8.3.2. MANEJO DE SOLO E ADUBAÇÃO:

O tomateiro é original de solos profundos, férteis, bem drenados e bem expostos à luz do sol. Portanto, a escolha do local é o primeiro passo. Em segundo, devemos prestar atenção à característica do solo. Os maiores problemas do tomateiro, como a murchadeira e a requeima provêm de fungos e bactérias que vivem no solo. Solos argilosos, mal estruturados e sem ar são um convite a doenças. Nestes solos, se não houver uma correção prévia com fosfato natural, calcário de conchas e uma adubação verde com gramíneas no inverno, o plantio é bastante problemático.



Os solos ideais para o tomate são solos escuros, de boa estrutura, bem arejados. Na falta deles, podemos proceder como foi explicado acima e tomar outras providências quanto à adubação.

Recomenda-se planejar com antecedência o cultivo visando melhorar as condições do solo e para a cultura:

A) Implantar uma boa adubação verde, com ervilhaca, aveia, nabo forrageiro, centeio, etc. Estas culturas podem ser cultivadas solteiras ou consorciadas. Colocar uma boa densidade de sementes.

B) Se o solo estiver compactado deve-se fazer uma subsolagem (pé-de-pato) e depois semear a adubação verde.

C) Se for necessário aplicar o calcário e/ou fosfato natural, isto pode ser feito antes do plantio da adubação verde ou depois de 30 a 40 dias após o plantio. Dar preferência ao calcário calcítico ou à farinha de ostras.

D) O esterco também pode ser aplicado nesta época, sendo recomendável que ele esteja fermentado. Esta adubação pode ser dividida, aplicando-se 2/3 na adubação verde e 1/3 na cova ou sulco de transplante.

OBS: O ESTERCO A SER COLOCADO NA COVA OU SULCO DEVE ESTAR BEM FERMENTADO.

Manejo da Adubação verde: não se recomenda a lavração. O melhor é derrubar/acamar após a fase de grão leitoso para as gramíneas e na plena florada para leguminosas. Para o acamamento usar rolo-faca, pneus ou mesmo um tronco arrastado por animais ou trator.

O **transplante** do tomate é feito sobre a palhada, realizando apenas um sulco ou cova sem necessidade de aração da adubação verde. Este sistema tem produzido resultados excelentes. Quanto maior a palhada menos "inços" se desenvolvem economizando em trabalho de capinas.

Os agricultores têm observado uma menor incidência de doenças se comparado ao cultivo convencional, além das demais vantagens que o plantio direto proporciona ao solo.

Adubação de base: O tomateiro é extremamente exigente em adubação. Para uma produção de 4 a 8 kg/pé, que é o desejável, pode-se imaginar que é necessário ter solo e nutrientes adequados.

Os melhores adubos orgânicos para o tomateiro são os que têm uma característica fibrosa. São eles:

- Esterco de bovinos
- Esterco de cavalos
- Esterco de ovelhas e cabras
- Esterco de suíno compostado com palhas de milho ou trigo ou capim elefante ou aveia.
- Esterco de aves compostado com palhas de milho ou trigo ou capim elefante ou aveia.

Outra opção é aplicação do esterco de aves ou suínos na adubação verde, realizando uma "compostagem" a campo. Esta prática proporciona um maior desenvolvimento das plantas utilizadas como a adubação verde, que após serem manejadas liberam de forma gradual os nutrientes ao tomateiro. Este manejo tem sido o mais utilizado pelos agricultores ecologistas na região da Serra do RS, pela praticidade e pelos resultados obtidos, normalmente é aplicado em torno de 60 % da adubação na adubação verde.



A quantidade não deve ser menor que 40 t/ha de matéria orgânica, se desejarmos produtividades altas. É importante o uso de calcário, que pode ser de conchas, na proporção de 2 t/ha ou dolomítico misturado com cinzas na proporção de 5:1.

O fosfato natural deve ser incorporado na cova, numa quantidade de até 600 Kg/ha.

Valores por cova, num espaçamento de 0,4m x 1,1m:

- Matéria orgânica: 3 a 4 litros/cova
- Fosfato natural: 30 gramas

Adubação de cobertura:

A adubação de cobertura é basicamente biofertilizante, que pode ser preparado da seguinte maneira:

- Em um tonel de 200 litros, colocar 70 Kg com esterco fresco de bovinos e completar com 80 a 90 litros de água, mais 2 kg de açúcar e 5 kg de esterco de aves.

Estes dois elementos aceleram a fermentação. Este biofertilizante é a adubação de cobertura, e deve ser aplicado diluído a razão de 3 a 5:1, a diluição facilita a absorção pela planta. Utilizar somente nas plantas que apresentarem necessidade.

O excesso de adubação provoca doenças e pode causar abortamento de flores.

Uma opção para fazer a adubação de cobertura é através da fertirrigação através de gotejamento, com biofertilizantes, deve-se ter cuidado no momento aplicar em fazer uma boa filtragem para não provocar o entupimento dos gotejadores.

A fertirrigação deve ser feita de modo a atender as necessidades dos diferentes estágios de desenvolvimento da planta.

Cobertura Morta e Ervas: Se a palhada produzida pela adubação verde não for suficiente recomenda-se colocar cobertura morta, de preferência de gramíneas e já seca. Deve-se permitir o crescimento de algumas espécies nos caminhos, principalmente caruru, beldroega e maria-preta, que são plantas preferidas por insetos que atacam o tomateiro, como a vaquinha, burrinho, etc.

Adubação Foliar: A adubação foliar deve observar o período que a planta está atravessando, e todo elemento fornecido para a planta deve passar por uma fermentação com matéria orgânica, através da preparação de biofertilizantes.

Este produto é aplicado a 3% junto com a calda bordalesa, sempre após períodos de chuva. Em caso de crescimento excessivo ou períodos de chuva e umidade, deixe de utilizar os biofertilizantes e use apenas a calda bordalesa com cinzas (2 punhados peneirados por cada 20 litros de calda).

8.3.3. TRATOS CULTURAIS: CONDUÇÃO E ESPAÇAMENTO:

A aeração é fundamental, e pode-se compensar um espaçamento mais largo, tipo 0,5m x 1,0m com plantas mais altas. Pode-se compensar este espaçamento conduzindo a dois mestres ou plantando-se duas mudas por cova.

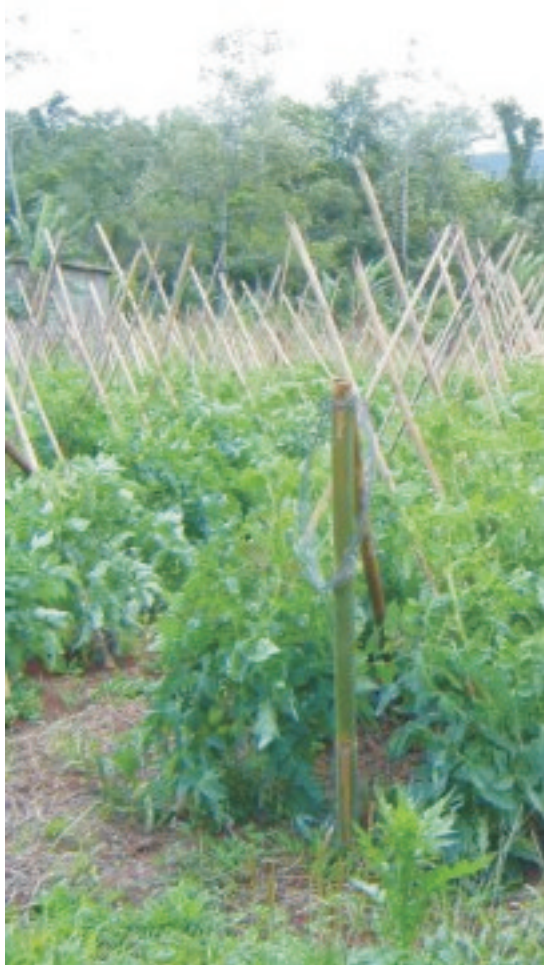
Outra opção é fazer a condução vertical, que consiste em conduzir as plantas em filas individuais não cruzando as taquaras (tutores). Este sistema de condução é o que propicia as melhores condições de ventilação, insolação e cobertura pelos tratamentos, conseqüentemente melhor sanidade às plantas.



Irrigação: O sistema deve imitar o ecossistema de origem do tomateiro:

- Irrigação leve e freqüente na sementeira
- Irrigação leve e espaçada até o terceiro cacho de flores
- Irrigações mais pesadas e espaçadas no auge da produção
- Diminuição gradativa da irrigação no final da safra

O sistema obrigatório para o tomate é por gotejamento ou sulcos, nunca por aspersão. A umidade na folha lava os nutrientes e cria as condições de umidade que fazem do tomateiro sensível às doenças.



8.3.4. MANEJO DE INSETOS E DOENÇAS:

Trips e Viroses - na sementeira utiliza-se chá de Primavera (Bouganvilea) a 5 %, para prevenir a infestação de virose que se manifestará apenas no campo. O trips pode ser controlado a campo através da calda sulfocálcica a 0,5 %.

Pulgões - em períodos de seca são combatidos com o sistema clássico de cinzas e cal (200g de cada) diluídos em 10 l de água e pulverizados nas plantas. Chá de Arruda, também é um bom repelente. Pulgões são sintoma de desequilíbrio de Nitrogênio e deve-se prestar atenção na adubação.

Broca dos frutos é um dos insetos mais comuns em tomates e pode ser controlada com pulverizações preventivas de *Bacillus thuringiensis* (DIPEL), em intervalos de 5 a 7 dias.

Requeima, Pinta-Preta e demais doenças fúngicas - utiliza-se a Calda Bordalesa deve começar a 0,3%, podendo chegar até 2,0% em períodos críticos de umidade excessiva, apenas para casos extremos, pois acima de 1,0 inibe o crescimento. A irrigação por aspersão deve ser evitada ao máximo.

A Calda Viçosa, também apresenta bom resultado no controle de doenças do tomate.

Esta calda é preparada da seguinte forma:

Nutrientes	Dose (Gramas/100 litros de água)
1. Sulfato de Cobre	1000*
2. Sulfato de Zinco	100 a 200
3. Sulfato de Magnésio	600 a 800
4. Ácido Bórico	100 a 200
5. Sulfato de Potássio	1000 a 1500
6. Esterco	7000
7. Cal	1000**



* A dose de sulfato de cobre vai depender da dose que seria recomendada de acordo com o ciclo da cultura.

** A cal deve ser usada na dose suficiente para deixar o pH da calda em 7,5 a 8,5, para obter os melhores resultados.

A Forma de preparo é semelhante a da calda bordalesa. Misturar os nutrientes (1 a 5) e dissolver em água; dissolver a cal em vasilha separada e adicionar no tanque lentamente e sob agitação constante e vigorosa. O esterco é dissolvido separadamente e colocado por último na mistura.

Aplicação: 7 em 7 dias.

Manejo do tomate da Família Camatti e Foscarini, Comunidade São José, Antonio Prado - RS

Cultiva 1 hectare de tomate, de uma seleção que vem realizando da variedade Kada Gigante, do Grupo Santa Cruz. Faz o plantio da adubação verde no mês de junho, de aveia branca ou preta. Sobre a adubação verde faz duas adubações de cobertura com cama de aviário, totalizando 20 m³ por hectare. O plantio é realizado mais tarde para que a aveia amadureça próximo da época de transplante do tomate. A adubação verde é manejada no estágio do grão leitoso, quando é acamada para realizar o transplante sobre a palha, as mudas são feitas em canteiros. Com a adubação verde acamada, são abertos os sulcos com um subsolador com disco de corte, onde é realizada a adubação com fosfato natural e calcário de conchas, cerca de 10 dias antes do transplante das mudas. Em relação à produção das mudas, são feitos 3 tratamentos com chá de Primavera (Bougavílea) para controlar o trips, visando a prevenção de virose. O espaçamento utilizado é de 1,0 m X 0,8 m, com dois brotos conduzidos em taquara cruzada. Os tratamentos são iniciados 10 dias após o transplantes a uma concentração de 0,3% de calda bordalesa, chegando a 1,0% no final do ciclo. A cinza e o sal amargo (Sulfato de Magnésio), são utilizados alternadamente na concentração de 0,3 %, para melhorar o efeito fungicida e bactericida da calda bordalesa e também pelo efeito nutricional. Em caso de problemas no crescimento das mudas a campo, aplica biofertilizante no solo em cobertura. O *Bacillus thuringiensis* (Dipel) e óleo de Neem vêm sendo utilizados para o controle da broca. A produtividade média obtida é de 30 toneladas por hectare.



CONCLUSÃO e BIBLIOGRAFIA

9. CONCLUSÃO

A base de toda a produção agrícola é o solo que, por sua vez, é um organismo vivo.

Devemos dar a esse organismo vivo todas as condições para que as plantas nele manejadas possam se desenvolver com saúde. Isto significa estimular ao máximo a vida do solo.

Para qualquer ação mal feita (adubação química solúvel concentrada, falta de matéria orgânica, falta ou excesso de água, falta de luz, uso de agrotóxicos, tratos culturais errados), haverá sempre uma reação da natureza, na forma de ataque de algum agente, como insetos, ácaros, nematóides e microorganismo, indicando o erro do manejo.

A maneira correta de proteger as plantas dos insetos e microorganismos é prevenir o ataque desses agentes da natureza, dando a essas plantas, através do solo, uma alimentação saudável e equilibrada.

A forma mais fácil e barata de se conseguir isso é através da adubação orgânica, ou seja, aplicando compostos, esterco, palhas, resíduos, adubos verdes, cascas, restos de colheita, etc.

Devemos aprender a dialogar com a natureza, observar seus indicadores biológicos e trabalhar junto com ela, a favor de nossas culturas.

O importante é manter uma paisagem diversificada e equilibrada, onde cada árvore, cada pássaro, o pomar, a horta, a lavoura, a capineira, sejam como os órgãos de um corpo: todos dependem entre si e a saúde de um é a saúde de todo o conjunto, incluindo o homem.

10. BIBLIOGRAFIA

ASPTA. Adubos caseiros e caldas: receitas para nutrição e proteção de plantas.

DA COSTA, B.B. et alli. Adubação verde no sul do Brasil. - Rio de Janeiro: AS-PTA, 1992.

CAE Ipê & Fundação Gaia. Trofobiose: novos caminhos para uma agricultura sadia, Porto Alegre, 1993.

CHABOUSSOU, Francis. Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos (A Teoria da Trofobiose). L&PM Editores, Porto Alegre, 1987.

CLARO, Soel. Referenciais tecnológicos para a agricultura familiar ecológica: a experiência da Região Centro-Serra do Rio Grande do Sul - Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2001.

HOWARD, Albert. Un Testamento Agrícola. Imprenta Universitária Estado 63, Santiago do Chile, 1947.

JANICK, Jules. A Ciência da Horticultura.

LUTZENBERGER, José A. Artigo: A Revolução Agrônômica. Revista Manual de Agricultura Orgânica, Editora Abril, 1991.

BURG, Inês; MAYER, Paulo. Alternativas ecológicas para prevenção de pragas e doenças. Ed. Grafit, Francisco Beltrão - PR, 1999. 153p.

PINHEIRO, Sebastião et alli. Agricultura Ecológica e a Máfia dos Agrotóxicos no Brasil. Porto Alegre: Edição dos Autores, 1993.

PRIMAVESI, Ana M. Manejo Ecológico do Solo. Editora Nobel, São Paulo, 1990.



REBRAF. Artigo: Adubos Verdes X Alumínio. Informativo Agroflorestal. Vol.4 número 1, maio 1992, Rio de Janeiro.

SCHALSCHA, Eduardo B. e BENTJERODT, Olívia. Determinación microbiológica de fósforo y cinc en suelos "trumaos". In: Agricultura técnica. v.29, n.1, p. 24-8, 1968.

TRATCH, Renato. Efeito de Biofertilizantes sobre Fungos Fitopatogênicos. Botucatu-SP; Universidade Estadual Paulista, maio de 1996. Dissertação de Mestrado.

VARGAS, Adalberto Medina. El Biol: fuente de fitoestimulantes en el desarrollo agrícola. Cochabamba-Bolivia, Programa Especial de Energia UMSS, 1990.

VIVAN, Jorge Luís. Pomar ou Floresta: princípios para manejo de agroecossistemas. Cadernos de T.A. AS-PTA/CAE Ipê. Rio de Janeiro, 1993.

YÁGODIN, B.A. Agroquímica, Editorial Mir Moscú, URSS, vol.1, 486p. 1986 .

BUCKMAN, Harry O. Natureza e propriedade dos solos. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1976.

GIOVANNINI, E. Produção de uvas para vinho, suco e mesa. Porto Alegre, Editora Renascença, 1999. 364 p.

GIOVANNINI, E. Uva Agroecológica. Porto Alegre/RS. Ed. Renascença, 2001. 136p.

KUHN, G.B; Lovatel, J.L. Prezotto, O. P.; Rivaldo, O.F. Mandelli, F.; Sônego, O.R. O cultivo da videira: informações básicas. 2 ed. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1996, 60 p.

MELO, G. W.; Uvas Americanas e Híbridas para Processamento em Clima Temperado - preparo do solo, calagem e adubação. Embrapa Uva e Vinho - versão eletrônica, , 2003.

ROMBALDI, C.V.; Bergamasqui, M; Lucchetta, Luciano; Zanuzo, Márcio; Silva, Jorge A.S.; Produtividade e qualidade de uva, CV Isabel, em dois sistemas de produção. Ver. Bras. De Fruticultura. Jaboticabal/SP, v. 26, n.1, p 89-91, 2004.

SONEGO, O. R.; Garrido, L. Uvas Americanas e Híbridas para Processamento em Clima Temperado - doenças fúngicas e medidas de controle. Embrapa Uva e Vinho - versão eletrônica, <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/>, 2003.



Alface
Centro Ecológico
Ipê - RS



Quintal Agroflorestal
da família de Valdeci Stufen,
Três Passos
Morrinhos do Sul - RS



Produção de cebolas
da família de Vilmar Menegatti,
Capela Santo Antônio de Abade
Ipê - RS



Produção de banana ecológica,
família de Dirceu Selau,
comunidade Alto Rio de Dentro
Mampituba - RS

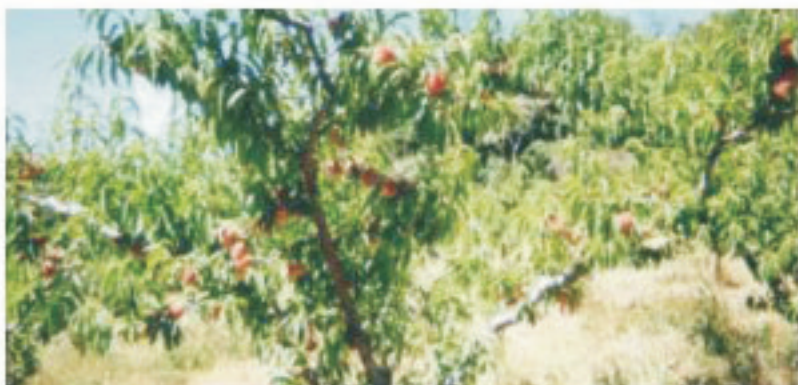




Pêssegos em início de desenvolvimento na propriedade de Gilmar Bellé, Linha Almeida Antônio Prado - RS



Pêssegos em floração.



Pêssegos em desenvolvimento.



Pêssegos maduros, prontos para colher, na propriedade da família de Gilmar Bellé, Linha Almeida, Antônio Prado, RS

Pomar de maçãs da
Familia Bellé, em
Antonio Prado, RS



Tomatinhos
- produto da Biodiversidade -

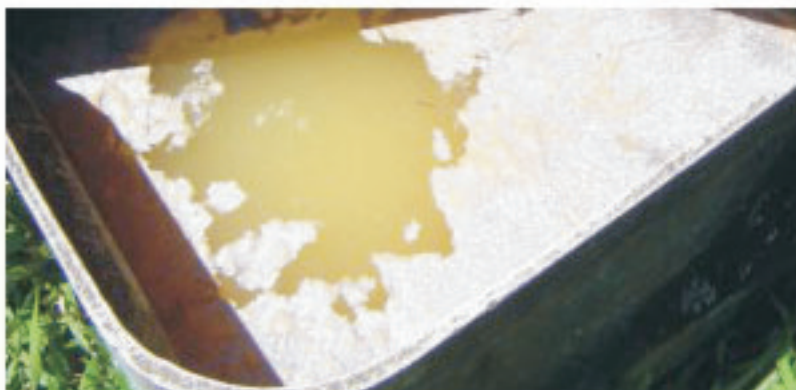


Produção de couve-flor,
familia de Mauro Martins,
Três Passos,
Morrinhos do Sul, Ipê.



A produção de mogangos
(mesma família das abóboras)
preserva esta variedade crioula.





Elaboração de Biofertilizante



Alface - Ipê, RS



Uva, produção da família de Vilmar Menegatti, Capela Santo Antônio de Abade, Ipê, RS



Este parreiral de Vilmar Pauletti em Ipê, RS, apresenta boa insolação.