



ADUBAÇÃO VERDE

Cultivando a fertilidade
dos solos

Viçosa, 2003



Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata

*SOMOS UM GRUPO BEM GRANDE DE
COMPANHEIROS E CADA UM DÁ A MÃO AO OUTRO.*

O CTA - Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata é uma organização não governamental com sede em Viçosa, criada em 1987 por lideranças sindicais, técnicos, professores e pesquisadores comprometidos com a construção de um modelo de desenvolvimento rural sustentável adequado para a Zona da Mata de Minas Gerais.

O desenvolvimento sustentável que estamos construindo tem como base a estabilidade ecológica com manutenção da capacidade de produção para as futuras gerações, com igualdade na distribuição dos benefícios gerados por essa produção, com a participação e o fortalecimento das organizações dos/as agricultores/as e com a participação e com equidade nas relações de gênero.

PROGRAMA DE FORMAÇÃO DE AGRICULTORES/AS

Este é um programa que abrange 10 municípios da zona da mata. O objetivo é criar as condições necessárias (técnicas e materiais) para que agricultores/as que já estão envolvidos/as com a produção em sistemas agroecológicos possam trocar suas experiências entre si e com técnicos/as sobre a produção, o beneficiamento e até a comercialização de café em sistemas orgânicos.

Nossos parceiros são: Associação Regional dos Trabalhadores Rurais - Zona da Mata, Associações de Agricultores Familiares - Zona da Mata, Sindicatos dos Trabalhadores Rurais - Zona da Mata, Epamig - Centro Tecnológico da Zona da Mata e Universidade Federal de Viçosa.

OUTROS PROGRAMAS DA ENTIDADE

Conservação da Mata Atlântica na Serra do Brigadeiro

Desenvolvimento Local

Associativismo e Comercialização

Desenvolvimento Institucional

Promoção Pública da Agroecologia

Dezembro de 2003

Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata / CTA-ZM

Sítio Alfa, Violeira, Zona Rural

CX. Postal 128

36570 000 Viçosa - MG

TELEFAX: (31) 3892-2000

SITE: www.ctazm.org.br

E-MAIL: cta@ctazm.org.br

Esta apostila foi produzida a partir do encontro sobre "Preparo de área para plantio" realizado em Fervedouro - MG em março de 2004 incorporando as vivências e as contribuições dos/as agricultores/as e técnicos/as envolvidos/as no Programa de Formação de Agricultores/as.

Texto inicial: Sebastião Augusto Estevão (Farinhada), Sérgio Corrêa, Maria Elisa Assis Santos, Tibúrcio Santos, Edinilson Valente Lima, Gerlúcia Cândida, Fábio Vitor da Silva, Ana Terra Bianchini, Marcos Antônio Pacheco, Geraldo Aparecido da Silva, Carina Eliziana da Silva, Cláudio Evásio Batista, Carina Vieira Batista, José Carlos Gomes, Nilsa Maria Oliveira, Donival Gonçalves Martins, João dos Santos, Wanda Moreira, Omar Campos, José Cláudio dos Santos, Gercino de Freitas, João Batista, Romualdo Macedo, Amauri Adolfo, Patrick Cardoso, Paulo Sérgio Gomes, Breno Mello e Simone Ribeiro.

Registro: Bruno Borges, Suely Noronha e Deliene Fracete.

Texto Final: Breno de Mello Silva, Simone Ribeiro, Bruno Borges, Suely Noronha e Paulo Sérgio Gomes.

Para início de uma boa prosa...

Esta apostila é mais um produto dos encontros do Programa de Formação de Agricultores/as realizado pelo CTA-ZM em parceria com os Trabalhadores/as Rurais da Zona da Mata de Minas Gerais.

Criado para ser um espaço de troca e aprofundamento sobre produção orgânica de café em sistemas agroecológicos, o programa tem possibilitado a construção de uma visão cada vez mais ampla sobre a agricultura familiar e agroecologia.

Neste encontro, podemos aperfeiçoar ainda mais nossas discussões e práticas sob a perspectiva agroecológica, trabalhando com o tema "Adubação Verde" que, segundo um dos agricultores participantes, "para tentar passar para um sistema de produção agroecológica é necessário além do aprendizado e mudança técnica das nossas práticas, uma mudança em nossa relação com as plantas. Elementos como amor e carinho são fundamentais".

Pensando em estratégias para garantir a fertilidade de nossos solos e uma boa alimentação das nossas plantas é que reunimos nessa apostila um pouco das nossas discussões.

O tema do nosso encontro: primeiras palavras

Tudo que tem vida precisa de alimento. A terra que tem vida precisa também se alimentar. Uma terra bem alimentada é uma terra fértil. Mas para manter a terra em boas condições é preciso cuidar, adubá-la. A própria natureza tem uma forma de adubação natural da terra que é feita com os restos de folhas, flores, caules e frutos que caem na terra, apodrecem e transforma-se em adubo (adubo orgânico). Porém aonde não tem mata e o solo é utilizado para o cultivo é preciso fazer o trabalho de conservação e adubação da terra. Para isso existem plantas que o/a agricultor/a pode usar para adubar a terra imitando a natureza. As plantas mais utilizadas para melhorar a fertilidade do solo são as leguminosas, que pertencem à família do feijão.

A adubação verde é um tipo de adubação do solo feito com o plantio de leguminosas no meio da lavoura, para o solo absorver nitrogênio e outros nutrientes.

Além de ser utilizada para a melhoria da fertilidade do solo, a adubação verde é também usada para outras finalidades como para produção de sementes e forragem para alimentação animal e humana, proteção do solo contra as chuvas fortes que provoca erosão, cobertura morta, recuperação de áreas degradadas etc..

A adubação verde devolve a força para a terra e aumenta a produção. É uma técnica simples e barata e não prejudica a natureza.

Nutrição de plantas

Durante o encontro os participantes concluíram que as plantas alimentam-se através das raízes e das folhas, basicamente. Pelas **folhas** a planta absorve água, caldas (pulverização), raios de sol e faz fotossíntese. Durante as horas mais frescas do dia, as folhas ficam com seus poros abertos; quando o dia esquenta, ela fecha os poros para não perder água. Pelas **raízes** a planta absorve os nutrientes que podem vir da adubação verde, do composto ou de outro adubo e também da água.

A variedade de plantas possibilita buscar nutrientes em níveis diferenciados do solo pelo fato de possuírem tipos de raízes diferentes (raízes mais superficiais, outras mais profundas). Os/As agricultores/as falaram no encontro das raízes superficiais e profundas, citando o exemplo do café, que tem as raízes profundas, para dar firmeza à planta, e as raízes superficiais, que se espalham no solo e são as responsáveis por alimentar a planta.

As raízes puxam a água do solo através da **força de sucção** da planta, fazendo a água ir de baixo para cima. Como a gente, as plantas são também formadas a maior parte por água. A adubação verde é uma maneira para nutrir plantas e cuidar do solo, mais viável econômica e ecologicamente.

A natureza fazendo sua adubação

A própria terra já têm nutrientes. Os nutrientes ajudam na aceleração do crescimento das plantas. Se a planta se alimentar só de um nutriente, não ficará bem nutrida, é o que acontece com o adubo químico.

A matéria orgânica que fica no solo se transforma em nutrientes com a ação dos microorganismos, no processo de decomposição. As plantas se alimentam desses nutrientes produzidos, que são os minerais: macro e micronutrientes. Mas para a planta se alimentar é preciso da ajuda da água, pois sem a água não tem jeito das raízes absorverem os minerais. Sem esse ciclo de transformação da matéria orgânica em macro e micro nutrientes não tem como a planta se alimentar. Um bom exemplo é o caso da floresta que mantém um equilíbrio entre o que chamamos de vida e de morte. Uma grande árvore ao cair em uma floresta, ao longo do tempo servirá de alimento para fungos (mofos), além de outros microorganismos, que irão transformar toda a árvore em matéria orgânica, rica em nutrientes. Esses nutrientes voltarão ao solo para servir de alimento para outras plantas. Isso explica o que é a ciclagem dos nutrientes.

As plantas que crescem sem ajuda de adubos químicos não encontram os minerais prontos no solo, por isso elas precisam da ajuda dos microorganismos. Esses microorganismos se juntam às raízes das plantas para facilitar e aumentar a capacidade das plantas conseguirem seu alimento. Quando os microorganismos se juntam às raízes das plantas ganham um novo nome, passando a ser chamado de **micorrizas**, que podem ser observadas através dos "pelinhos" que são formados junto às raízes.

Assim, as raízes acabam absorvendo o que tem no solo, por isso a idéia da produção orgânica é de alimentar o solo para que o solo possa alimentar a planta.

Minerais: macronutrientes e micronutrientes

Os macronutrientes são o Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Cálcio, Magnésio e Enxofre. Se a gente fosse fazer uma relação com os alimentos que comemos o Nitrogênio, o Fósforo e o Potássio estariam no feijão com arroz e

carne, o Cálcio, o Magnésio e o enxofre estariam nas verduras e frutas. Já os micronutrientes podem ser considerados como o tempero da nossa comida, "o alho no nosso arroz". Não precisamos de muito tempero na comida, assim como a planta não precisa de grande quantidade de micronutrientes para ficar bem alimentada. Exemplos deles são: Ferro, Zinco, Boro, Cobre, Molibdênio. Como já foi dito, sem esse ciclo de transformação da matéria orgânica em minerais não tem como a planta se alimentar.

Adubação química

O que acontece na adubação química é que os minerais são fornecidos de forma pronta para as plantas, de um jeito que elas não precisam estimular suas raízes para procurar os nutrientes no solo. Isso faz com que a planta fique "mal educada", "preguiçosa" e dependente do adubo químico. Além disso, o uso intensivo de adubação química pode provocar a acidez do solo, que irá prejudicar a planta conseguir seu alimento. A prática da agricultura convencional, com utilização de adubos químicos para alimentar a planta, sem se preocupar com a manutenção do equilíbrio do solo, acarreta o desequilíbrio da planta. Segundo uma jovem agricultora, o café adubado com fertilizantes químicos (N-P-K), faz a planta produzir mais aminoácidos atraindo pragas para a lavoura. Esse fato acontece porque determinadas pragas (insetos e doenças) se alimentam desses aminoácidos produzidos.

O excesso de alumínio e a acidez do solo

Durante o encontro os/as participantes apontaram fatores que, o excesso de alumínio deixa a terra ácida, prejudicando as raízes das plantas puxarem os nutrientes do solo. A grande quantidade de alumínio no solo prejudica a planta se alimentar porque, quando em grande quantidade, o alumínio fica tóxico para a planta e também porque ele segura alguns nutrientes, não deixando a planta se alimentar. Por isso muitos/as agricultores/as colocam o calcário no solo para tirar o excesso de alumínio.

Foi dito no encontro que, o solo, quando é mais antigo, tende a ter mais alumínio. Na nossa região, por exemplo, a quantidade de alumínio é alta. Não é o caso de grotas ou serras que são áreas de terra boa. Quando o solo não está em boas condições de uso é aconselhável jogar calcário ou fazer manejo do mato. Segundo um dos agricultores participante, o manejo agroecológico (manejo do mato, uso de composto, acúmulo de matéria orgânica) diminui a

acidez do solo de sua propriedade, no seu caso, apenas fazendo roçado e manejo do mato. Tem dois anos que ele não aduba o solo. Foi dito que, a terra ácida tem menos micronutrientes (Ferro, Cálcio, Zinco etc.).

Quanto menos mexer, melhor...

Perguntando aos/as agricultores/as o que seria o cultivo mínimo do solo, responderam ser uma técnica para descansar e preparar a terra, uma maneira de evitar mexer na terra, explorar menos dela, mexer o mínimo possível. Foi dito que, a teoria de mexer na terra (arar) vem do exterior, não tem nada a ver com a gente. No exterior durante a época de frio (inverno, geada), o gelo deixa a terra dura, compacta. Por isso eles fazem o arado, revirando a terra para tirar o gelo que cobre o solo. Também lá a decomposição da matéria orgânica é mais lenta por causa do frio.

Para fazer o cultivo mínimo é recomendável, antes, fazer uma forragem no solo. Para nós, que moramos num país de clima tropical, quanto menos mexer no solo, melhor.

Diversificação

Assim como a monocultura na produção é um problema que deve ser trabalhado pelos/as agricultores/as orgânicos e de sistema de produção familiar, a monocultura do mato também deve ser evitada. Quando fazemos plantio de leguminosas para adubação verde, não é indicado plantar apenas um tipo de leguminosa. É bom variar o número de espécies plantadas na área. A monocultura de leguminosas não é recomendada, o interessante é variar, pois quanto maior o número de plantas existentes numa área, maior será o seu equilíbrio, controlando o surgimento de pragas.

Nematóides

O **nematóide** foi caracterizado pelos participantes como um verme que penetra na raiz da planta e atrapalha a circulação de nutrientes, dificultando sua alimentação. Disseram que é como se fosse uma veia em nossa perna que está quebrada (vasos) atrapalhando a circulação do sangue. Os nematóides interrompem a passagem dos nutrientes. Uma solução apontada pelos/as agricultores/as foi plantar cravo de defunto próximo à área.

Quanto mais matéria orgânica tiver no solo, maior será a facilidade para combater os nematóides. Isso porque os microorganismos existindo em grande quantidade no solo vão impedir a presença dos nematóides invasores.

Leguminosas

As leguminosas são usadas na adubação verde porque incorporam o Nitrogênio do ar. Este ar que estamos falando é o ar que está presente no solo. Todas as leguminosas conseguem fixar o nitrogênio que está no ar porque estabelecem uma relação de simbiose, ajuda mútua, com uma espécie de bactéria chamada *Rhizobium*. Estas bactérias entram pelas raízes da planta (formando os nódulos) e aí acontece uma troca: as bactérias dão para a planta o nitrogênio e recebem substâncias nutritivas das leguminosas.

É importante inocular as sementes com o *Rhizobium* porque nem sempre ele está presente no solo.

Algumas leguminosas são mais agressivas e crescem sobre outras plantas, a mucuna e o lab-lab são bons exemplos. Estas plantas produzem bastante massa verde e oferecem ótima cobertura ao solo. Mas é bom tomar cuidado para não perder o controle sobre as sementes, que podem se transformar em problemas, caso alastrem-se na lavoura. Todas as leguminosas são boas em relação ao nitrogênio. Elas buscam nitrogênio através das raízes.

As leguminosas têm 1001 utilidades! São usadas como proteção do solo contra chuvas fortes que causa erosão, serve de cobertura morta, para dar massa verde ao solo, controle de capim, melhoria na fertilidade do solo, alimentação animal, sendo que suas raízes produzem um efeito mecânico, podendo descompactar o solo e também possui outros nutrientes além do nitrogênio. Quase todas leguminosas aceitam solos pobres. Geralmente possuem alta concentração de proteínas. O material protéico fica mais concentrado na fase jovem.

Nem todas as leguminosas podem ser utilizadas na alimentação animal. Algumas delas são tóxicas, como a exemplo do feijão de porco, que não serve para a alimentação do porco, mas existem outras, como a mucuna-preta, que pode ser utilizada na alimentação animal.

Manejo de leguminosas

Geralmente o manejo das leguminosas é feito no período da floração, pois no período de madurecimento dos frutos a planta retira os nutrientes do solo e pode competir com as culturas da lavoura. É na época de floração que a planta libera uma maior quantidade de nitrogênio.

Para fazer adubação verde tem que observar a área do terreno para ver qual leguminosa se adapta melhor. Tem lavoura de café que não tem como plantar adubação verde porque o café está muito adensado. **O adensamento da área com adubação verde varia com a qualidade do solo.**

Adubos Verdes

Girassol - apesar de não ser uma leguminosa, o girassol pode ser usado como adubo verde. É aconselhado plantar adensado. É usado para ração de animais, inibe o crescimento de plantas invasoras, atrai pássaros, por exemplo, as maritacas que comem a semente do girassol e não mexem no milho e ainda embeleza o espaço. Pode ser usado como adubo verde, se cortado antes da florada.

Feijão de porco - aceita cepa. Pode ser usado no caso do café mais novo. É um tipo de arbusto, não alastra e vai bem em terreno fraco. Suas sementes podem ser usadas para fazer sabão. As sementes do feijão de porco não são utilizadas para alimentação humana, nem para a alimentação dos porcos. Mas já foi usado para alimentação de coelho (semente verde) e foi bem aceito.

O feijão de porco ajuda melhorar o solo. No seu manejo podem cortar algumas e deixar outras para produção de sementes. Não pode deixar madurar porque ele concorre com o café e tira da terra nutrientes necessários para a alimentação do café.

O espaçamento recomendado é de 40cm. Em terra mais fraca, utiliza espaçamento menor, pois como o solo está enfraquecido, a planta não vai encontrar condições muito favoráveis para seu crescimento. Se a terra for melhor pode plantar com espaçamento maior. Se plantar o feijão de porco muito junto não vinga, "mela", fica amarelo. Manejo na florada com roçado.

Jatobá - desfolha no mês de junho. Cresce devagar, árvore secundária. Busca nutriente em maior profundidade.

Guandu - tipo de arbusto, muito agressiva, mais rústica; atrai bichos, abelhas mangava e arapuá. Podemos comer, fazer doce, farofa. Serve para alimentação animal também, o boi come as sementes.

Perto do café, pode prejudicar, pois as raízes do guandu buscam nutrientes do café, competindo por P (fósforo). O café não consegue ter um bom desenvolvimento com o guandu. Pode ser utilizado como quebra-vento nas bordas da lavoura, sendo plantado longe do café. No meio da lavoura pode prejudicar a colheita, depois de podado. O toco que sobra depois da poda atrapalha para arrastar pano durante a colheita do café. Cresce rápido e tolera até quatro anos de poda (a poda deve ser feita em 40cm). O guandu-anão não cresce muito. Podemos colocar mais de uma leguminosa na lavoura, por exemplo, guandu com lab-lab, plantado mais espaçado. Nasce se plantar em solo ruim, depende do espaçamento de beco. O guandu é bom para terra fraca.

Mulungu (eritrina) - é um tipo de árvore de porte alto da família das leguminosas, desfolha bem e é muito bom se plantado no meio da lavoura. Capta muito nitrogênio. A semente tem que colher na árvore porque se esperar cair não dá para plantar, pois fica com broca/furada. Dá uma semente por vagem. A brotação é de 10 dias, aproximadamente. Também reproduz por estaca na fase jovem. Espaçamento 8x7, aproximadamente. Não compete com o café. Quando precisa de sol consegue, quando precisa de sombra também tem. Não bomba tanta água a ponto de deixar o café sem. Deve colocar a árvore nas falhas das lavouras para não atrapalhar colheita ou espaçamento mais longo.

Crotalária - corta de duas vezes, uma mais para cima e outra, depois de um tempo, mais para baixo. Cresce até 2m. É uma das leguminosas que fixa mais N (nitrogênio) no solo. Também tem inoculante, bactéria que ajuda a fixar N (nitrogênio). A colheita de crotalária é difícil, pinica muito. O espaçamento recomendado para tirar semente é de 20cm de cova e 60cm entre fileira. Na lavoura pode plantar mais perto. Fazendo manejo, parece não se alastrar na lavoura. Tem que dar flor para cortar. O caule é fino. Não é uma planta perene, ou seja, não brota. Cortou, tem que plantar novamente. Cresce entre 90 a 150 dias.

Lab-lab - é um tipo de trepadeira, produz semente depois de 3 meses, cresce a ramagem e forra o solo. É agressivo, não chega a prejudicar, mas tem que ficar atento no manejo. A semente é boa para ração. É de difícil manejo, mas é mais fácil que a mucuna. O manejo é feito na florada, corta e planta entre os

espaçamentos. Corta quando está 50% de flor e 50% formando vagem. O espaçamento é de 50cm. Dá muita massa verde. Formiga não gosta, mas ele cresce muito rápido e enlaça nos pés de café. Não é perene, cortou uma vez tem que plantar novamente. É interessante plantar em março, passando o período da seca todo com a terra coberta. O lab-lab possui raízes profundas e gosta mais de terra boa.

Mucuna - é uma planta agressiva, cresce muito rápido, serve para alimentação animal, é de difícil manejo e fixa pouco nitrogênio. Ela impede a disseminação de nematóides. Constataram em vários lugares que a mucuna atrai a formiga e é bom plantar na borda da lavoura para proteger. Não é bom se plantado junto ao café ainda pequeno. É boa para controlar o sapé: capina o sapé e planta a mucuna bem junto para abafar o sapé.

Leucena - é tipo de arbusto que tem muita proteína. Não deve ser utilizada em excesso na alimentação animal. Sombrea a lavoura. O manejo é feito na véspera da florada e não precisa cortar. A poda é feita sempre abaixo do tamanho do café. Se deixar crescer, o tronco fica duro e mais difícil de brotar novamente. É uma planta renovável (brota), podendo podar até mais de duas vezes. A sua estrutura final é de 8 metros e concorre com o café quando grande. As folhas podem ser utilizadas na alimentação do gado. Tem facilidade de brotar.

Soja - dá muita raiz e massa.

Sabiá - serve para fazer cerca viva, tem espinho que dói que nem marimbondo.

Fava: na alimentação humana faz doce e cozido. Produz muita semente e massa verde, enrola na cana, no milho, enrama muito. Para fazer composto, é muito rico.

Olho de boi (cipó-coronha) - tem de dois tipos: árvore e cipó. Dá boa cobertura, o manejo deve ser feito sempre. É uma planta perene, a brotação é contínua (corta-brota). É bom esquentar para queimar verruga, seqüela de derrame (chá). Produz muito na rama e espalha muito.

Amendoim forrageiro - é usado para cobrir o solo, mas é muito caro. Pode ser propagado por semente e por rama. Usado para pastagem, é agressivo e perene. É diferente do amendoim de jardim.

Mamona - no meio da lavoura pode misturar com grão de café e comprometer a qualidade do café, interferindo no seu sabor. Tem que fazer o manejo adequado, não pode deixar dar semente.

Nabo forrageiro (variedade de inverno) - no sul do país durante o inverno chove. Aqui é seco. Lá eles usam o nabo para alimentação animal. Nunca se tentou utilizar na nossa região durante o verão (que chove). Pode-se experimentar plantar no brejo depois de colher o arroz. O nabo forrageiro arrebenta camada adensada do solo. No CTA deu certo na várzea. Foi feita uma experiência em Guidoal no pimentão.

Biogel

Os inoculantes naturais são bactérias (rizóbios) que foram concentrados na semente das plantas. O biogel serve como inoculante natural que ajuda as bactérias a sobreviver mais tempo. As bactérias existem naturalmente no solo, mas em solo empobrecido elas são encontradas em menor número.

O preparo é feito da seguinte forma: a semente é colocada de molho numa vasilha com biogel e deixa por 2 minutos. Passa a farinha de rosca e depois planta. Existe inoculante específico para cada variedade de leguminosa.

Pode também fazer a inoculação com homeopatia. Dilui produtos na água, umedece na sombra e planta. Dá boa produção.

Plantas que repelem formigas

Tem plantas que repelem formiga e crescem rápido: gergelim, girassol, santa bárbara, alecrim, nim e cravo de defunto. A soja, mucuna, guandu, usados como isca para formiga.