

CARTILHA PARA AGRICULTORES

ADUBAÇÃO VERDE E COMPOSTAGEM

Estratégias de Manejo do Solo para Conservação das Águas



consórcio: milho + crotalária

APOIO:



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
UCS - BICE - Processamento Técnico

C327 Cartilha para agricultores [recurso eletrônico] : adubação verde e compostagem : estratégias de manejo do solo para conservação das águas / org. Valdirene Camatti Sartori... [et al.]. - Dados eletrônicos. - Caxias do Sul, RS : Educs, 2011.

Vários autores.

Modo de acesso:<<http://www.ucs.br/site/nucleos-pesquisa-e-inovacao-e-desenvolvimento/nucleos-de-inovacao-e-desenvolvimento/agricultura-sustentavel/>>

1. Adubação verde 2. Manejo do solo. 3. Conservação do solo e da água. 4. Agricultura. I. Sartori, Valdirene Camatti.

CDU : 631.874

Índice para o catálogo sistemático:

1. Adubação verde	631.874
2. Manejo do solo	631.8
3. Conservação do solo e da água	631.6.02
4. Agricultura	631

Catalogação na fonte elaborada pela bibliotecária
Kátia Stefani – CRB 10/1683

Organizadores:

Valdirene Camatti Sartori – Centro de Ciências Agrárias e Biológicas - UCS

Rute T. da Silva-Ribeiro – Centro de Ciências Agrárias e Biológicas - UCS

Luciana Scur - Centro de Ciências Agrárias e Biológicas - UCS

Marcia Regina Pansera – Instituto de Biotecnologia - UCS

Luís Carlos Diel Rupp – Centro Ecológico

Leandro Venturin – Centro Ecológico

Apoio acadêmico:

Maurício Rigo Panazzolo¹; Maiara Tedesco¹; Vanessa Fontana¹; Silvana Scopel¹;

Morgana Delazeri¹; Jaqueline R. Friske¹; Cristiane Priscila Girelli¹; Letícia Soso¹;

Lucas Izolan²; Flaviane Eva Magrini²; Janaina Itchenco²; Marcia Toigo Angonese²;

Juliano Gaio²

¹estudante do curso de Agronomia - UCS

²estudante do curso de Biologia - UCS

CONTATOS:

Laboratório de Controle Biológico de Doenças de Plantas

Instituto de Biotecnologia

Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130

CEP 95070-560 - Caxias do Sul/RS

Fone/FAX (54) 3218.2100 – ramal 2663 ou 2711

ADUBAÇÃO VERDE

O que é adubação verde?

A adubação verde é uma prática de cultivo de plantas, com elevado potencial de produção de biomassa vegetal, semeadas em rotação, sucessão ou consórcio com espécies de importância econômica. A adubação verde promove vários benefícios como: melhorar a capacidade produtiva do solo; aumentar sua fertilidade e garantir produtividade e maior renda para os produtores.

Essa prática pode ser realizada com diversas espécies vegetais, porém cada uma delas apresenta características diferentes como: produção de massa verde/seca, tempo de decomposição, velocidade de crescimento, produção de compostos alelopáticos (substâncias químicas liberadas pelas plantas, que influenciam o desenvolvimento de outras plantas).

Vantagens da adubação verde

- Dificulta ou impede a germinação de sementes de plantas daninhas; também pode suprimir ou controlar invasoras, mediante da competição por luz, água e nutrientes (alelopatia);

- ativa a vida do solo, favorecendo a reprodução de micro-organismos benéficos às culturas agrícolas;

- mantém a umidade do solo, diminuindo as perdas por evaporação e aumenta a infiltração de água no solo, diminuindo o escoamento superficial;

- o sistema radicular de espécies de adubação verde possui alta eficiência na descompactação dos solos e, conseqüentemente, aumenta a matéria orgânica;

- impede o impacto direto das gotas de chuva sobre o solo, que são responsáveis pela compactação deste. Facilita a estruturação do solo (melhor agregação, maior aeração);

– a adubação verde pode facilitar a nutrição dos cultivos subsequentes, pois pode converter micronutrientes pouco disponíveis em formas mais disponíveis e garantir ação protetora proporcionada pelos resíduos orgânicos deixados pelas culturas;

– o uso de consórcio (mistura de espécies) entre plantas de cobertura, controla a velocidade de decomposição e liberação de nutrientes dos resíduos culturais. A reciclagem de nutrientes acontece em função do sistema radicular das plantas de cobertura, que retiram os nutrientes de camadas mais profundas do solo, transformando-os em material orgânico, posteriormente liberados na superfície. Os nutrientes são mineralizados e disponibilizados em doses contínuas para o aproveitamento dos cultivos.

Uso de adubação verde

Preparo do solo

O uso dos adubos verdes pode ser feito tanto em áreas em que se fez o preparo do solo, como em áreas cobertas por palhadas ou restos culturais. É importante ressaltar os cuidados que se deve tomar com o uso de enxadas rotativas no preparo do solo, principalmente de microtratores, pois esse implemento movimentava excessivamente o solo, desestruturando-o e compactando-o.

Escolha das espécies para adubação verde – consórcio de espécies

Para a adubação verde, sugere-se o consórcio de leguminosas (ervilhaca, feijão de porco), gramíneas (aveia, milho) e outras plantas como o nabo forrageiro. As gramíneas, com decomposição mais lenta, fornecem uma cobertura residual mais estável, ao passo que as leguminosas contribuem com um aporte maior de nitrogênio e decomposição mais rápida. A produção de palhada em quantidade é muito importante para aumentar a matéria orgânica do solo (que dá a cor escura dos solos, característica dos solos de mata e normalmente mais férteis) e também para a proteção contra efeitos negativos causados pelas fortes chuvas e pelo sol.

Época de semeadura

A época do ano favorável está relacionada ao aproveitamento adequado da água, temperatura e luz. Esses são fatores que interferem diretamente na produção de massa verde, ramos e folhas e de sementes. Na Região Sul: as espécies de verão devem ser semeadas preferencialmente na primavera/verão, a partir do início do período chuvoso. Espécies de inverno devem ser semeadas no outono.

Manejo

A forma de manejo depende da finalidade da adubação verde:

Acamamento – é a prática mais recomendada para a realização de plantio direto e cultivo mínimo de hortaliças ou grãos, em pomares e parreirais. Ele pode ser feito com equipamentos simples, como rolo-faca ou mesmo com tronco de árvore, ou pneus, arrastando a caçamba do trator, etc.

Quando deve ser feito? Para as gramíneas no estágio de grão leitoso; para leguminosas na plena floração.

Roçada – essa prática pode ser usada no manejo da adubação verde quando não se consegue fazer o acabamento. É importante destacar que a roçada pica o material, que se decompõe mais rapidamente, perdendo o efeito de proteção do solo e de “abafamento” das plantas espontâneas.

Importante: Nos pomares ou parreirais, sempre que houver secas/estiagens, principalmente se isso ocorrer no período de crescimento vegetativo, a adubação verde deve ser acamada ou roçada, para evitar a competição por água com as plantas.

Incorporação/lavração – quando a adubação verde é feita para cultivo de hortaliças, que se desenvolvem melhor em canteiros (como cenoura, por exemplo), pode-se incorporar a adubação verde, mas isso deve ser feito superficialmente (10 a 15 cm de profundidade). Nesse caso, a incorporação deve ser feita pelo menos três semanas antes da semeadura ou do transplante para a decomposição do material e não intoxicar / “queimar” as culturas.

Algumas espécies para adubação verde – Características

Crotalária (*Crotalaria juncea*)

A crotalária é uma leguminosa com ciclo anual, de porte alto 2 a 3 m e fibrosa. Apresenta crescimento inicial rápido e um importante efeito supressor e / ou alelopático às invasoras. Desenvolve-se em solos quimicamente pobres e com baixo teor de matéria orgânica e produz elevada massa, adaptando-se bem ao cultivo em diferentes regiões. Pode ser cultivada solteira, consorciada com milho ou intercalada com culturas perenes. Desenvolve-se bem em solos argilosos a franco-arenosos e arejados, não tolera encharcamento.

A principal vantagem dessa espécie é a sua velocidade inicial de crescimento, promovendo rápida cobertura do solo. Além disso, é eficiente no controle de nematoides.



Consórcio: crotalária + milho

Feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*)

O feijão-de-porco é uma leguminosa resistente às altas temperaturas e à seca, com hábito determinado. Suas folhas grandes favorecem boa cobertura.

Espécie muito rústica e adaptável aos solos com baixa fertilidade; tem a propriedade de imediatamente enriquecê-los; tolera solos ácidos, salinos, maldrenados e com textura variável (desde arenosos a argilosos). O manejo deve ser feito no florescimento ou início da formação de vagem.

Tem efeitos alelopáticos às invasoras, atuando eficientemente no controle de tiririca. Recomenda-se efetuar o plantio a partir de setembro, estendendo-se até dezembro nas regiões onde ocorrem geadas, a partir de abril/maio. O plantio pode ser solteiro ou consorciado com milho, citros e outras culturas.



Feijão-de-porco

Milheto (*Pennisetum glaucum*)

O milheto é uma gramínea anual de verão, de crescimento ereto, e apresenta excelente produção de perfilho e vigoroso rebrote após cortes ou pastejo. A estrutura do colmo pode atingir 1,5 m entre 50 e 55 dias após a emergência. Em comparação com o milho e o sorgo, requer mais calor para germinar e se estabelecer de maneira uniforme e proveitosa.

O milheto apresenta grande potencial forrageiro, pelo seu alto valor nutritivo. A cultura do milheto é de fácil instalação e requer poucos insumos, pois a planta tem um sistema radicular profundo e vigoroso, o que a torna eficiente no uso de água. Tem alta resistência à seca, adaptabilidade a solos de baixa fertilidade, capacidade de produção e é excelente forrageira. Também contribui para o controle de invasoras, principalmente pela competição por água, nutrientes e luz e porque cobre rapidamente o solo.



Milheto (cultivo solteiro)

Aveia preta (*Avena stringosa*)

A aveia preta é uma gramínea anual. É a espécie mais cultivada como cobertura de inverno no Sul do Brasil, pois antecede os cultivos de milho e soja, em sistema de plantio direto. Tem fácil aquisição de sementes e implantação. Rusticidade, rapidez de formação de cobertura, decomposição lenta e ciclo adequado são suas principais vantagens.

Como planta de cobertura, protege o solo, pois o cobre rapidamente, bem como melhora suas características físicas e químicas. Apresenta elevados efeitos supressores alelopáticos sobre muitas invasoras, diminuindo os custos com capina e herbicidas. A aveia fornece massa rica em nutrientes, principalmente o potássio, que pode favorecer o solo em um programa de rotação de culturas. É empregada como regeneradora da sanidade do solo, pois diminui a população de patógenos, além de aumentar o rendimento das culturas de verão.



Consórcio: aveia + ervilhaca

Nabo forrageiro (*Raphanus sativus*)

O nabo forrageiro é uma planta anual, cultivada no outono/inverno no Sul do Brasil e que apresenta, entre outras vantagens, o desenvolvimento inicial muito rápido, alto rendimento de matéria seca e ciclo curto. Tem elevada capacidade de reciclagem de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, o que a torna uma importante espécie em esquema de rotação de culturas. Por ter decomposição rápida, geralmente é consorciada com aveia, centeio ou ervilhaca.

É uma planta com sistema radicular pivotante e agressivo, capaz de romper camadas de solo extremamente compactas a profundidades superiores a 2,5 m. Apresenta, ainda, características alelopáticas muito acentuadas, que lhe conferem a condição de inibir a emergência e o desenvolvimento de invasoras.



Nabo forrageiro

Ervilhaca comum (*Vicia sativa*)

A ervilhaca é uma planta de inverno, que tem como característica a capacidade de fixar nitrogênio atmosférico por meio de bactérias, aumentando a disponibilidade desse nutriente no solo. A ervilhaca desenvolve-se em solos corrigidos ou já cultivados, com bons teores de cálcio, fósforo e sem problemas de acidez. É recomendada para o cultivo em rotação de culturas, além de promover grande disponibilidade de nitrogênio às culturas sucessoras.

Proporciona uma boa cobertura do solo e é considerada planta melhoradora das características físicas, químicas e biológicas do solo. Por ter geralmente hábito trepador, o cultivo da ervilhaca poderá ser consorciado com aveia, tremoço, centeio, azevém, entre outros.



Ervilhaca

COMPOSTAGEM

A compostagem é um processo microbiano (no monte de composto acontece a transformação de restos vegetais e/ou esterco de animais), realizado principalmente por fungos e bactérias. Esses organismos, quando se alimentam dos restos de vegetais ou excrementos de animais, liberam substâncias com propriedades que melhoram o rendimento das culturas, pelo fornecimento de nutrientes às plantas e promovem a melhoria das condições químicas, físicas e biológicas do solo. Por essa razão, uma pilha de composto não é apenas um monte de lixo orgânico empilhado ou acondicionado em um compartimento. É um modo de fornecer as condições adequadas aos micro-organismos, para que esses degradem a matéria orgânica e disponibilizem nutrientes para as plantas.

A técnica da compostagem foi desenvolvida com a finalidade de acelerar com qualidade a estabilização da matéria orgânica. Como resultados da compostagem são gerados dois importantes componentes para o solo: sais minerais, contendo nutrientes para as raízes das plantas e húmus, como condicionador e melhorador das propriedades físicas, físico-químicas e biológicas do solo.

Dito de maneira científica, o composto é o resultado da degradação biológica da matéria orgânica, na presença do oxigênio do ar, sob condições controladas pelo homem. Os produtos do processo de decomposição são: gás carbônico, calor, água e matéria orgânica "compostada". O composto possui nutrientes minerais tais como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre, que são assimilados em maior quantidade pelas raízes, além de ferro, zinco, cobre, manganês, boro e outros, que são absorvidos em quantidades menores e, por isso, denominados de micronutrientes. Quanto mais diversificados os materiais com os quais o composto é feito, maior será a variedade de nutrientes que poderá suprir.

Os nutrientes do composto, ao contrário do que ocorre com os adubos sintéticos, são liberados lentamente. Em outras palavras, fornecer composto às plantas é permitir que elas retirem os nutrientes de que precisam, de acordo com as suas necessidades ao longo de um tempo

maior do que teriam para aproveitar um adubo sintético e altamente solúvel, que é arrastado pelas águas das chuvas.

Outra importante contribuição do composto é que ele melhora a "saúde" do solo. A matéria orgânica compostada se liga às partículas (areia, limo e argila), formando pequenos grânulos que ajudam na retenção e drenagem da água e melhoram a aeração. Além disso, a presença de matéria orgânica no solo aumenta o número de minhocas, insetos e micro-organismos desejáveis, o que reduz a incidência de doenças nas plantas.

Condições necessárias para a realização da compostagem

O local deve ter acesso fácil, próximo de onde está armazenado o material palhoso, que será usado em grande quantidade, próximo a uma fonte de água, uma vez que o material é molhado à medida que as camadas são colocadas e também quando o material é revolvido, o que acontece várias vezes durante o processo de compostagem. Deve ter baixa declividade, até 5%, para facilitar o preparo e o manejo da pilha de composto, mas que permita drenagem da água da chuva.

Atenção: Locais de baixada, suscetíveis a encharcamento, devem ser evitados. O composto pode ser feito em campo aberto, em chão batido, sendo desnecessário piso cimentado.

Verificação do material disponível

Todos os restos de lavouras e capineiras, esterco de animais, aparas de grama, folhas, galhos, resíduos de agroindústrias, como: restos de abatedouro (cama de aviário), tortas e farinha podem ser usados. Quase todo material de origem animal ou vegetal pode entrar na produção do composto.

Importante: Os materiais que não devem ser usados para fazer compostagem são os seguintes: madeira tratada com pesticidas contra cupins ou envernizadas, vidro, metal, óleo, tinta, couro, plástico, papel e esterco de animais alimentados com pastagem que recebeu herbicida.

Composto Bokashi

O composto fermentado Bokashi é uma mistura de diversos tipos de matéria orgânica farelada submetida à fermentação. Em geral, o Bokashi é obtido utilizando-se material de serrapilheira (folhas em decomposição encontradas na mata, aquelas que ficam abaixo das folhas recém-caídas). A serrapilheira é rica em micro-organismos, como bactérias, leveduras, actinomicetos e outros ocorrentes naturalmente no ambiente. Na produção do composto Bokashi, esses micro-organismos agem sobre a matéria orgânica fermentado-a. Ocorre a produção de ácidos orgânicos, vitaminas, enzimas, aminoácidos e polissacarídeos interessantes ao desenvolvimento vegetal.

Produção

A produção do composto Bokashi acontece em três fases, sendo: Fase A: preparação do inóculo (é a fase de fermentação sólida); Fase B: fermentação líquida; Fase C: fermentação sólida (composto final a ser incorporado no solo).

Fase A – Preparação do inóculo (fermento): Essa fase tem como objetivo a inoculação de micro-organismos nativos, a partir de serrapilheira (essa etapa diz respeito ao fermento para as etapas seguintes). Deixar fermentar por aproximadamente 30 dias. Ingredientes: 10 kg de serrapilheira; 10 kg de farelo de trigo; 1/2 litro de melão ou açúcar mascavo; 1 litro de leite ou soro de queijo sem sal, misturar todos os ingredientes e umedecer até 50% (apertando a mistura com a mão, esta não esfrela e não escorre água). Colocar a mistura em balde de 20 litros com tampa, socando bem a mistura dentro do balde e tampar.

Fase B – Fermentação líquida: Para cada kg da Fase A (fermento), acrescenta-se 1 kg de farelo de arroz ou de trigo, 1 kg de melão e 1 litro de leite, e adicionar 10 litros de água. Deixar fermentando por aproximadamente 15 dias.

Fase C – Fermentação sólida: 200 kg de terra virgem; 60 kg de torta de tungue; 160 kg de esterco de galinha (seco) 40 kg de fosfato natural; 30 kg de farelo de trigo; 5 kg de cinza; 1 kg de melão, 1 kg de fonte de amido (batata doce ou inglesa ralada ou farinha de mandioca), 5 litros de fermento líquido da fase B.

Modo de preparar a fermentação sólida (fase C)

Juntar todos os ingredientes secos e misturar; após acrescentar o fermento, o amido e o melaço em 10 litros de água, e juntar à mistura seca. Acrescentar a essa mistura água até atingir a umidade de 40 a 50% (acrescentar a água lentamente, pois os farelos demoram a absorver a água fazendo parecer que está encharcado). Amontoar e cobrir com sacos de aniagem. Após 24 horas esse composto pode atingir até 65°C. Quando isso ocorre, é necessário revolver a pilha. Após 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. Essa fase deve ser conduzida em local coberto (galpão).

Modo de usar

O Bokashi pode ser utilizado imediatamente após seu preparo, ou depois de armazenado. Quando aplicado no sulco, põe-se 150 g por metro linear. Pode ser aplicado também a lanço, a base de 600 a 1000 g por metro quadrado. O fermento resultante da fase B pode ser utilizado para outros fins. Ao umedecer a cama de aviário com o fermento, na proporção de 1 litro de fermento para 1 litro de água, aceleramos o processo de compostagem. Por exemplo: em 15 m³ de cama de aviário precisamos 200 litros de fermento e 200 litros de água. Também pode ser utilizado para acelerar a decomposição de adubação verde, aplicando sobre ela a mesma mistura utilizada na cama de aviário, em dias úmidos.

Plantas utilizadas para adubação verde

Espécie Vegetal	Época de plantio	Kg sementes / ha	Início da floração (dias)	Ciclo da cultura (DAP**)	Altura (m)	Profundidade das raízes (cm)	Rendimento massa		Nitrogênio na biomassa (kg / ha)
							Massa verde	Massa seca	
Crotalária juncea	Outubro a dezembro	40	90 - 110	100 - 130	2 a 3	20 - 25	35 - 45	4 - 8	60
Feijão-de-porco	Outubro a dezembro	150 - 180	60 - 90	80 - 120	0,6 a 1,2	25 - 35	30 - 40	5 - 8	180
Milheto	Outubro a dezembro	150 - 180	50	120 - 150	2 a 3	15 - 25	30 - 40	4 - 6	-
Ervilhaca comum	Março a maio	80	100 - 130	120 - 170	0,5 a 0,8	15 - 15	20 - 30	3 - 5	106
Nabo forrageiro	Março a maio	15 - 20	65 - 75	130 - 160	1,3 a 1,6	20 - 40	20 - 65	3 - 9	106
Aveia preta	Março a maio	75	100 - 120	125 - 155	1,2 a 1,5	8 - 12	15 - 40	2 - 11	70

** = Dias após o plantio

APOIO:

