

Edegar Antonio Formentini
Eng. Agr. Coordenador de Agroecologia



Edegar Antonio Formentini
Eng. Agr. Coordenador de Agroecologia INCAPER

CARTILHA SOBRE ADUBAÇÃO VERDE E COMPOSTAGEM

COLABORADORES:

Francisco Reinaldo Lóss
Tec. Agr. INCAPER – Rio Bananal

Marlúcio Pedro Bayerl
Eng. Agr. INCAPER - Iconha

Reginaldo Drago Lovati
Biólogo – Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural de Iconha

Euridis Baptisti
Eng. Agr. INCAPER - Colatina

CARTILHA SOBRE ADUBAÇÃO VERDE E COMPOSTAGEM



Vitória
2008

SUMÁRIO

CARTILHA SOBRE ADUBAÇÃO VERDE E COMPOSTAGEM

LEGUMINOSAS

1 INTRODUÇÃO

2 LEGUMINOSAS ANUAIS 05

2.1 MUCUNA PRETA - (*Stizolobium aterrimum*, Piper & Tracy ou *Mucuna aterrima*) 05

2.2 MUCUNA CINZA (*Mucuna cinerium*) 05

2.3 MUCUNA ANÃ (*Mucuna deeringiana* 05

2.4 LABE-LABE (*Dolichos lablab*, L.) 06

2.5 CHÍCARO (*Lathyrus sativus* L.)¹..... 06

2.6 CROTALÁRIA JUNCEA (*Crotalaria juncea* L.) 06

2.7 CROTALÁRIA SPECTABILIS (*Crotalaria spectabilis*).....07

2.8 ERVILHACA (ervilhaca comum – *Vicia sativa* L e ervilhaca peluda – *Vicia vilosa* Roth)07

2.9 FEIJÃO-DE-PORCO (*Canavalia ensiformis* DC)08

2.10 FEIJÃO GUANDU (*Cajanus cajan*s)08

3 LEGUMINOSAS PERENES 08

3.1 TEFRÓSIA (*Tefrosia cândida* DC.) 08

3.2 SOJA PERENE (*Glycini wightii*) 09

3.3 CALOPOGÔNIA (*Calopogonio mucunoide*) 09

3.4 SIRATRO (*Macroptilium atropurpureum*, DC, cv. siratro) 09

3.5 AMENDOIM FORRAGEIRO (*Arachis pinto*i Krapov & W.C. Gregory) 10

3.6 ESTILOSANTES CAMPO GRANDE (híbrido entre *Stylosanthes capitata* e *S. macrocephala*) 10

3.7 LEUCENA (*Leucaena spp* , *Leucena leucocephala*) 11

3.8 GLIRICÍDEA (*Gliricidia sepium*) 11

3.9 PUERÁRIA– (*Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth. 11

3.10 GALACTIA (*galactia striata*) 12

4 REFERÊNCIAS 12

COMPOSTAGEM

1 INTRODUÇÃO	14
2 MATERIAIS UTILIZADOS NA COMPOSTAGEM	14
2.1 OBTENÇÃO DO MATERIAL FIBROSO	15
2.2 MISTURA DE MATERIAIS	15
2.3 MODELOS DE COMPOSTOS	16
2.3.1 Composto com materiais palhosos sem picagem	16
2.3.2 Compostos com materiais picados	16
2.3.3 Composto com napier inteiro e uso de bananeira para fornecer umidade.	16
2.3.4 Composto com napier inteiro com uso de irrigação	17
3 QUALIDADE DO COMPOSTO ORGÂNICO	17

TABELAS

Tabela 1 Relação carbono/nitrogênio de alguns materiais utilizados na compostagem	15
Tabela 2 Composição de alguns tipos de compostos orgânicos	17

FOTOS

Foto 1 e 2 Feijão-de-porco consorciado com café conilon	19
Foto 3 e 4 Crotalária juncea consorciada com café conilon	19
Foto 5 Labelabe consorciado com café conilon	20
Foto 6 Mucunas cinza e preta consorciadas com café conilon	20
Foto 7 Várias leguminosas consorciadas com café conilon	20
Foto 8 Crotalária spectabilis em consórcio com café arábica	20
Foto 9 e 10 Cobertura verde com mucuna cinza	21
Foto 11 e 12 Massa produzida pela mucuna cinza	21
Foto 13 Feijão-de-porco	22
Foto 14 Milho plantado em sucessão à mucuna preta	22
Foto 15 Milho plantado em sucessão à mucuna preta	22
Foto 16 Milho plantado em sucessão à mucuna preta	22
Foto 17 Milho plantado em sucessão à mucuna preta	23
Foto 18 Milho plantado em sucessão à mucuna preta	23
Foto 19 e 20 Milho plantado em sucessão à mucuna preta	23
Foto 21 e 22 Mucuna preta plantada em consórcio com o milho	24
Foto 23 e 24 Feijão guandu	24
Foto 25 Crotalária spectabilis	25
Foto 26 Mucuna anã	25
Foto 27 Nabo forrageiro	25
Foto 28 Nabo forrageiro	25
Foto 29 Composto orgânico com uso de napier sem picar e bananeira para manter a umidade	26
Foto 30 Composto feito com napier sem picar e com uso de irrigação	26
Foto 31 Composto produzido com napier picado	26
Foto 32 Composto pronto para a utilização	27
Foto 33 Composto feito com napier sem picar e com uso de irrigação	27
Foto 34 Composto produzido com napier picado	27
Foto 35 Composto pronto para a utilização	27

ADUBOS VERDES

1 INTRODUÇÃO

A agroecologia sugere a utilização de alguns princípios ecológicos para nortear o desempenho das atividades agrícolas visando a sua sustentabilidade nos mais diversos campos. Sintetizando a definição podemos dizer que a produção em bases agroecológicas pressupõe uma agricultura capaz de fazer bem ao homem e ao meio ambiente.

Podemos vincular a produção de base ecológica com:

- Uma vida mais saudável;
- Uma produção agrícola dentro uma lógica onde a natureza mostra o caminho;
- Uma agricultura socialmente justa;
- Ato de trabalhar dentro do meio ambiente, preservando-o;
- O equilíbrio entre nutrientes, solo, planta, água e animais;
- O continuar tirando os alimentos da terra sem esgotar os recursos naturais;
- Um novo equilíbrio entre homem e natureza;
- Uma agricultura sem destruição do meio ambiente;
- Uma agricultura que não exclui ninguém.

Para se praticar uma agricultura que tenha como este pano de fundo é necessário que algumas práticas sejam implementadas. Entre estas práticas temos a compostagem e a adubação verde como carros chefes do processo produtivo.

O uso das leguminosas na agricultura remonta há mais de 1.000 anos. “Os romanos faziam apologia das leguminosas no seu imenso império, reconhecendo-lhe o valor como melhoradoras da fertilidade do solo e do alimento do gado” (fertinews, 2008). Foi um avanço considerável na agricultura quando da introdução da prática da adubação verde.

Apesar deste tempo de conhecimento da técnica, as facilidades apresentadas pela adubação química não permitiram um maior avanço na utilização desta técnica de adubação.

Atualmente com a comprovação dos efeitos maléficos dos adubos solúveis e com a elevação dos custos do petróleo (e fertilizantes industriais) além de ser uma alternativa ecológica muito importante está se tornando também uma alternativa econômica.

O uso de leguminosas traz algumas vantagens importantes para o solo e para as plantas quando comparado com o processo convencional de produção:

- Cobertura do solo evitando o seu aquecimento;
- Controle de erosão;
- Equilíbrio biológico;
- Conservação da umidade no solo;
- Incorporação de nitrogênio ao sistema, através da fixação biológica do N atmosférico.
- Ciclagem de nutrientes das camadas mais profundas do solo para a superfície colocando-os na zona onde as plantas cultivadas conseguem retirar.

É importante observar que os dados científicos sobre as leguminosas, principalmente sobre a produção de massa e fixação/absorção de N, são extremamente divergentes. Em alguns casos as diferenças chegam a mais de 100%.

Para fins desta cartilha foram adotados números médios retirados da bibliografia específica e de experiências do autor e dos colaboradores.

2 LEGUMINOSAS ANUAIS

2.1 MUCUNA PRETA - (*Stizolobium aterrimum*, Piper & Tracy ou *Mucuna aterrima*)

A mucuna preta é uma leguminosa originária da África de hábito de crescimento trepador (cipó) cujo ciclo, do plantio ao pleno florescimento, é de 140 a 180 dias. Plantios tardios antecipam o florescimento em algumas semanas.

A mucuna preta produz entre 40 e 50 toneladas de massa verde, 6 a 9 toneladas de massa seca e fixa entre 180 e 350 kg de N por ha/safra.

A mucuna preta já é usada pelos agricultores do Espírito Santo há mais de 50 anos para a adubação verde, principalmente na cultura do milho. As recomendações de corte, citadas na literatura, vão dos 90 aos 150 dias após a semeadura (SOUZA, 1.993). Experiências de campo na região serrana do ES (950 m de altitude) dão conta de que, dos 90 aos 140 dias após a semeadura, há um incremento muito grande em termos de produção de massa seca e fixação de N (dados não publicados). Por este motivo vale à pena esperar até ao 130º ou 150º dias para se proceder ao corte.

Trabalhos científicos concluem que o plantio da mucuna em consórcio com o milho após os 75 do plantio deste (do milho) não interferem na

produtividade do milho e nem atrapalham a sua colheita podendo esta ser mecanizada. Agricultores que plantam a mucuna em lavouras de milho com mais de 45 dias e que antecipam a sua colheita em 10 ou 15 dias não têm tido dificuldades na condução do processo.

O espaçamento normalmente recomendado é de 50 centímetros entre filas e com 6 a 9 sementes por metro de sulco. A mucuna pode ser plantada isoladamente ou em consórcio com outras culturas. Pelo fato de ser uma planta muito agressiva não tem sido recomendado o seu plantio em culturas muito adensadas.

Ao final do ciclo a mucuna preta seca formando um manto sobre o solo de alguns centímetros. Esta camada funciona como uma excelente cobertura morta.

2.2 MUCUNA CINZA (*Mucuna cinerium*)

A mucuna cinza é uma leguminosa originária da África, de hábito de crescimento trepador (cipó) cujo ciclo, do plantio ao pleno florescimento, é de 140 a 180 dias. Plantios tardios antecipam o florescimento em algumas semanas.

A mucuna cinza produz entre 40 e 50 toneladas de massa verde, 6 a 9 toneladas de massa seca e fixa entre 180 e 350 kg de N por ha/safra. O espaçamento normalmente recomendado é de 50 centímetros entre filas e com 6 a 9 sementes por metro de sulco.

O desenvolvimento da mucuna cinza é muito semelhante ao da mucuna preta.

2.3 MUCUNA ANÃ (*Mucuna deeringiana*)

A mucuna anã é uma leguminosa originária da África, de hábito de crescimento herbáceo, determinado e cujo ciclo, do plantio ao pleno florescimento, é de 90 a 120 dias. A mucuna anã produz entre 10 a 20 toneladas de massa verde, 2 a 4 toneladas de massa seca e fixa entre 60 a 120 kg de N por ha/safra. É uma planta própria para consórcios com culturas plantadas em espaçamentos menores uma vez que não tem hábito trepador, não competindo assim por luz. Também é própria para áreas que terão um tempo menor de disponibilidade.

O espaçamento normalmente recomendado é de 50 centímetros entre filas e com 10 a 12 sementes por metro de sulco.

2.4 O LABE-LABE (*Dolichos lablab*, ou *Lablab purpureus* (L.) Sweet

O labe-labe é uma leguminosa anual ou bianual originária da África, de hábito de crescimento trepador (cipó) cujo ciclo do plantio ao pleno florescimento é de 120 a 150 dias. Tem uma produtividade entre 15 a 30 toneladas de massa verde e 3 a 6 toneladas de massa seca por ciclo. Fixa entre 120 a 240 kg de N por há.

Desenvolve-se, melhor, em solos bem drenados e férteis, porém é empregado, com êxito, como adubação verde, para restauração de terras pobres; sendo, também, utilizada como forragem nos meses de inverno. Não tolera o fogo e o frio excessivo.

Suscetível às vaquinhas (*Cerotoma* sp., *Diabrotica speciosa*), percevejos, carunchos e é boa hospedeira de nematóides formadores de galhas.

O labe-labe é uma leguminosa não muito agressiva e, portanto boa para consórcio com culturas plantadas em espaçamento menores.

O crescimento inicial é um tanto lento e por isto exige uma capina inicial.

2.5 CHÍCARO (*Lathyrus sativus* L.)¹

O chícaro é planta anual, herbácea, não trepadeira e de crescimento semi-ereto. O chícaro produz entre 4 a 6 toneladas de massa seca e fixa entre 80 e 130 kg de N por ha/safra. O ciclo, do plantio ao pleno florescimento, é de 100 a 120 dias.

A época de semeadura é nos meses de março e abril. O espaçamento normalmente recomendado é de 50 centímetros entre filas e com 10 a 15 sementes por metro de sulco. Em semeaduras a lanço são recomendadas 20 a 30 sementes por m². Se gasta 45 a 60 kg/ha de sementes.

2.6 CROTALÁRIA JUNCEA (*Crotalaria juncea* L.)

A crotalária juncea é uma leguminosa originária da Índia com ampla adaptação às regiões tropicais do mundo. Tem hábito de crescimento arbustivo ereto atingindo 2 a 3 metros de altura. Tem uma produtividade entre 40 a 60 toneladas de massa verde e 6 a 8 toneladas de massa seca por ciclo. Fixa entre 180 e 300 kg de N por há. O espaçamento recomendado é de 0,50 m entre filas com 22 a 27 sementes por metro linear. Apesar de ser uma planta melindrosa, quando nova, ela tem uma velocidade de crescimento inicial muito rápida. Quando se planta a leguminosa em áreas capinadas normalmente não é necessário capinas pós-plantio.

Esta espécie é utilizada para plantios consorciados com milho, milheto e milho de vassoura. A sua velocidade de crescimento é compatível com a do milho, portanto não sendo abafada por este. No caso de plantios consorciados com milheto e milho de vassoura, a Crotalária juncea pode abafar os mesmos tornando suas produtividades baixas.

Esta espécie é ideal para cultivos em áreas onde se tem um período curto de descanso (menos de 100 dias).

2.7 CROTALÁRIA SPECTABILIS (*Crotalaria spectabilis*)

A crotalária spectabilis é uma leguminosa originária Ásia central. Tem hábito de crescimento arbustivo ereto atingindo 1,2 a 1,5 metros de altura. Tem uma produtividade entre 20 a 30 toneladas de massa verde e 4 a 6 toneladas de massa seca por ciclo. Fixa entre 60 e 120 kg de N por há. O espaçamento recomendado é de 0,50 m entre filas com 30 a 35 sementes por metro linear.

Sua velocidade de crescimento é menor do que a crotalária juncea e para um melhor desenvolvimento da cultura se torna necessário uma capina inicial em áreas de maior infestação de ervas espontâneas.

De acordo com SILVEIRA, et al (2004) em estudo realizado no Centro Nacional de Pesquisa do Arroz e Feijão da EMBRAPA a crotalária spectabilis demonstrou um bom efeito no controle de nematóides de galhas (*Meloidogyne* spp) na cultura do feijoeiro.² É uma planta bastante rústica se adaptando bem em solos pobres. Atualmente está sendo usada, em consórcio com braquiária para a cobertura de barranco de estradas.

A crotalária spectabilis é tóxica para animais principalmente para suínos e os sintomas começam a aparecer alguns dias após a ingestão da crotalária. Contaminação da ração com 0,2% de sementes de crotalária já provocam grandes danos em suínos.

2.8 ERVILHACA (ervilhaca comum – *Vicia sativa* L e ervilhaca peluda – *Vicia vilosa* Roth)

A ervilhaca é uma leguminosa exótica com adaptação às regiões de clima temperado ou de altitude. É uma espécie que se desenvolve no outono/inverno/primavera. Tem hábito de crescimento prostrado (decumbente), 0,3 a 0,6 metros de altura. Tem uma produtividade entre 20 a 30 toneladas de massa verde e 4 a 6 toneladas de massa seca por ciclo. Fixa entre 120 a 180 kg de N por há.

A ervilhaca peluda desenvolve-se em solos de baixa fertilidade e com problemas de acidez (baixo PH e presença de alumínio), produzindo grande quantidade de massa, que poderá ser empregada como forragem de inverno ou como adubação verde. Pode ainda, para essas finalidades, ser consorciada com aveia, centeio, triticale, ervilha forrageira, nabo forrageiro, etc. Pode ser consorciadas com milho safrinha. Tem ciclo longo, florescendo entre os 140 e 160 dias após a semeadura. Pode suprir o equivalente a 80-120 kg de nitrogênio para o milho plantado em sucessão. Apresenta um importante efeito no controle de invasoras.

A ervilhaca comum desenvolve-se em solos corrigidos ou já cultivados, com bons teores de cálcio, fósforo e sem problemas de acidez. Pode ser empregada como forrageira ou como adubação verde. Como forragem, é empregada no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e também no Paraná, em pastejo direto ou na forma de feno, podendo ser consorciada com aveia, centeio, etc., produzindo um alimento de elevado teor proteico e

de boa palatabilidade. Alguns estudos, porém, tem associado algumas doenças em bovinos com o consumo da ervilhaca.

A ervilhaca tem ciclo mais curto que a ervilhaca peluda, florescendo aos 100–130 dias.

O espaçamento usado para o plantio de ervilhaca é de 50 cm entre filas, usando-se de 40 a 45 sementes/m linear de fila.

2.9 FEIJÃO-DE-PORCO (*Canavalia ensiformis* DC)

O Feijão de Porco é uma leguminosa de origem americana. É muito cultivado em regiões tropicais e equatoriais. Possui crescimento herbáceo ereto não trepador, atingindo 1,2 a 1,5 metros de altura. Tem uma produtividade entre 20 a 40 toneladas de massa verde e 4 a 8 toneladas de massa seca por ciclo. Fixa entre 120 a 280 kg de N por há.

É uma planta bastante rústica, de ciclo anual ou bianual com crescimento inicial lento. Adapta-se a qualquer tipo de solo, tolera sombreamento parcial, não suporta geada.

É indicado para adubação verde, cobertura verde em cultura perene e controle de invasoras. Possui efeito alelopático sendo muito usada no controle da tiririca. Não repetir o plantio por muitos anos no mesmo local, pois pode aumentar as populações de nematóides do solo; portanto recomenda-se que seja utilizado sempre em rotação de culturas. Realizar o plantio em linhas (40-50 cm), com 6-10 sementes por metro linear; ou em covas (2 sementes) a 40-50 cm.

2.10 FEIJÃO GUANDU (*Cajanus cajan*s)

É uma leguminosa originária da África e muito cultivada em todas as regiões do Brasil. Sendo utilizado para adubação verde. Os ramos são utilizados na alimentação de ruminantes e os grãos servem para a alimentação humana. É um arbusto semi-perene cujo ciclo que vai da semeadura até o pleno florescimento dura entre 80 (variedades anãs) e 180 (variedades normais) dias.

A produção de massa verde é de 20 t/ha (variedades anãs) a 40 t/ha (variedades normais). A produção de massa seca fica entre 3 t/ha (variedades anãs) e 9 t/ha (variedades normais). A fixação de Nitrogênio gira entre 120 e 350 kg/ha/ano. O feijão guandu aceita bem podas.

No Paraná o feijão guandu tem sido usado para proteger lavouras novas de café das geadas. Deixa-se o feijão guandu plantado nas entrelinhas do café crescer e formar um túnel sobre as plantas do café. Essa cobertura faz uma boa proteção, às mudas novas de café, contra a geada.

O espaçamento para o plantio do feijão-guandu é de 50 cm entre plantas com 20 a 30 sementes por metro de carreira.

O espaçamento utilizado no plantio do Labe-Labe é de 50 cm entre filas e com 10 a 12 sementes por metro linear.

3 LEGUMINOSAS PERENES

3.1- TEFRÓSIA (*Tefrósia cândida* DC.)

A tefrósia é uma leguminosa exótica de hábito de crescimento arbustivo, ereta com 1,2 a 2,5 m e de grande adaptabilidade a solos ácidos e de baixa fertilidade. Pode ser utilizada para pastagem ou para adubação verde. Produção de 3 a 5 toneladas de massa seca por há/ano.

Experiências desenvolvidas por agricultores do município de Iconha, com o consórcio de Café conilon e tefrósia, deram resultados muito bons. A tefrósia aceita bem a poda e produz uma boa quantidade de massa para a cobertura do solo e adubação do café.

A tefrósia possui compostos (rotenóides) que são inseticidas e venenosos para peixes.

3.2 SOJA PERENE (*Glycini wightii*)

A soja perene é uma leguminosa perene originária da África com hábito de crescimento trepador. Produz ao redor de 20 a 30 toneladas de massa verde e 6 a 8 toneladas de massa seca, por há e por ano. A quantidade de N absorvida (por fixação do ar e por absorção do solo) fica entre 150 a 300 kg/ha/ano. O espaçamento normalmente recomendado é de 50 centímetros entre filas e com 30 a 40 sementes por metro de sulco.

É uma planta menos agressiva que as mucunas cinza e preta, por isto mais fácil de ser dominada quando em plantios intercalares com culturas de menor espaçamento. A soja perene possui um sistema radicular muito vigoroso e profundo e compete por água e nutrientes com as culturas consociadas. É preciso observar o período correto das roçadas para evitar este tipo de concorrência.

O crescimento inicial é um tanto lento e por isto exige uma capina inicial.

3.3 CALOPOGÔNIA (*Calopogonio mucunoide*)

A calopogonio é uma leguminosa, perene, originária da América do Sul tropical, com hábito de crescimento trepador. Produz ao redor de 20 a 30 toneladas de massa verde e 6 a 8 toneladas de massa seca, por há e por ano. A quantidade de N absorvida (por fixação do ar e por absorção do solo) fica entre 250 e 350 kg/ha/ano. O espaçamento normalmente recomendado é de 50 centímetros entre filas e com 30 a 35 sementes por metro de sulco.

É uma planta com agressividade semelhante a da soja perene, por isto pode ser facilmente dominada quando em plantios intercalares com culturas de menor espaçamento. A calopogônia possui um sistema radicular muito vigoroso e profundo e compete por água e nutrientes com as culturas consociadas. É preciso observar o período correto das roçadas para evitar este tipo de concorrência. É de difícil erradicação por métodos mecânicos (capinas e aração). O crescimento inicial é um tanto lento e por isto exige uma capina inicial.

Pode ser utilizada para a alimentação animal inclusive em consórcio com gramíneas, porém não é muito palatável e os animais não a consomem muito bem.

3.4 SIRATRO (*Macroptilium atropurpureum*, DC, cv. siratro)

O siratro é uma leguminosa perene originária do México com hábito de crescimento trepador (rasteiro). Produz ao até 40 toneladas de massa

verde e 4 a 7 toneladas de massa seca, por há e por ano. A quantidade de N absorvida (por fixação do ar e por absorção do solo) fica entre 100 a 280 kg/ha/ano. O espaçamento normalmente recomendado é de 40 a 50 centímetros entre filas e com 15 a 20 sementes por metro de sulco.

Com relação a solo, é menos exigente em fertilidade, mais tolerante a pH baixo e alumínio livre, que a soja perene, porém, mais exigente e menos tolerante que o *Stylosanthes gracilis*. Parece preferir solos arenosos, desde que férteis e bem drenados.

Tolera bem o consórcio com gramíneas e é uma planta muito palatável tanto para os bovinos como para os ovinos. Normalmente é utilizada como forrageira e menos como adubação verde.

O siratro possui um sistema radicular muito vigoroso e profundo e de difícil erradicação por métodos mecânicos (capinas e aração). Muito rústica, adapta-se as condições de clima tropical e subtropical, com precipitações de 700 a 1.800mm anuais. Comporta-se melhor que a soja perene em dias mais quentes, mas é sensível a geadas, principalmente quando nova (perde as folhas), mas não chega a morrer, pois sua coroa fica abaixo da superfície do solo, rebrotando a seguir. Também não tolera secas prolongadas, ocasião em que se observa grande queda de suas folhas.

3.5 AMENDOIM FORRAGEIRO (*Arachis pintoi* Krapov & W.C. Gregory)

O amendoim forrageiro é uma leguminosa herbácea, perene, originária da Bahia (município de Belmonte) e de crescimento rasteiro, estolonífera com 20 a 40 cm de altura. Produz ao redor de 20 a 30 toneladas de massa verde e 4 a 5 toneladas de massa seca, por há e por

ano. A quantidade de N absorvida (por fixação do ar e por absorção do solo) fica entre 80 e 120 kg de Nitrogênio por ha por ano.

O espaçamento normalmente recomendado é de 0,5 a 0,8 m entre filas e 0,2 a 0,5 m entre covas.

Em função da sua agressividade em cobrir o solo e tolerância ao sombreamento, esta leguminosa se consorcia muito bem com espécies de gramíneas igualmente agressivas como as do gênero *Brachiaria*. No sul da Bahia há experiência acumulada de consorciação com *B. humidicola* e com *B. dictyoneura*, aonde a mesma vem persistindo sob pastejo contínuo há cinco anos, na proporção de 6,6 a 16% do pasto disponível, com taxas de lotação variando de 1,6 a 4,0 novinhos/ha.

O amendoim forrageiro pode ser usado em consórcio com espécies agrícolas perenes (café, citros e outras).

3.6 ESTILOSANTES CAMPO GRANDE (híbrido entre *Stylosanthes capitata* e *S. macrocephala*)

O estilosantes Campo Grande é uma planta anual ou bianual, mistura de duas espécies de leguminosas, *Stylosanthes capitata* e *S. macrocephala*, coletadas em solos de Areia Quartzosa e de baixa fertilidade, remanescentes de experimento anterior, que, após vários multicruzamentos, teve sua seleção definida.

O Campo Grande é um composto de duas espécies forrageiras: o *Stylosanthes macrocephala*, que possui um crescimento mais horizontal, com folhas pontiagudas e flores, na sua maioria, amarelas; e o *Stylosanthes capitata*, que possui hábito de crescimento mais vertical. Ambas as espécies podem chegar a mais de um metro de altura

e seu florescimento ocorre nos meses de abril a maio e a principal característica da sua persistência é a ressemeadura natural.

O Estilosantes Campo Grande tem uma produtividade anual em torno de 12 a 13 toneladas de matéria seca e fixa ao redor de 180 kg de nitrogênio por ano.

O estilosantes normalmente é usado para consórcio com gramíneas para pastejo, porém pode também ser usado para adubação verde em consórcio com culturas perenes.

3.7 LEUCENA (*Leucaena spp* , *Leucena leucocephala*)

A leucena é uma leguminosa, perene, arbórea, originária da América Central, de onde se dispersou para outras partes do mundo devido a sua versatilidade de utilização, podendo ser empregada para forragem, produção de madeira, carvão vegetal e adubação verde.

É, portanto, recomendável que seu plantio seja feito em solos férteis ou fertilizados, em que o pH esteja acima de 6.

A leucena tem uma produção de 5 a 25 toneladas de massa seca/há/ano e fixa até 500 kg de nitrogênio/há/ano.

Para melhor adesão do inoculante às sementes, deve-se aplicar o inoculante com adesivo preparado com polvilho. Emprega-se meio litro de adesivo para cada pacote de inoculante de 200 g, quantidade suficiente para inocular 50 kg de sementes. As sementes inoculadas devem ser mantidas à sombra e semeadas o mais breve possível.

O espaçamento de plantio é de 1 m entre linhas com 9 a 10 sementes por metro de sulco. Para pastejo direto o espaçamento pode ser de 2 a 3 m entre filas e 1 m entre covas. Para uso forrageiro os cortes devem ser feitos a cada 60 a 90 dias.

No caso de plantio para adubação verde a leucena deve ser plantada em espaçamentos mais largos (dependendo da cultura até 6 metros entre filas e 0,5 m entre plantas. Neste caso são feitas 2 podas anuais para que os ramos e folhas sirvam de adubo para a cultura consorciada.

3.8 GLIRICÍDEA (*Gliricidia sepium*)

A gliricídea é uma leguminosa, arbórea, nativa do México, América Central e norte da América do Sul. A gliricídea tem uma produtividade anual de 40 toneladas de massa verde, 5 a 15 toneladas de massa seca e fixa/absorve 150 a 300 kg de N por há/ano.

A multiplicação da gliricídea pode ser feita através de sementes ou por estacas (mais utilizado). No caso de se fazer a multiplicação por estacas usar galhos com mais de 6 meses de idade e com 3 a 4 cm de diâmetro. As estacas devem ter 30 a 40 cm de comprimento e ser enterrado 15 a 20 cm.

A gliricídea tem tido usos variados: forragem, adubo verde, sombra, moirões de cerca, cerca viva. Quando se trata de plantio para sombreamento e adubação de culturas anuais, os espaçamentos recomendados são de 8,0 a 10,0 m x 3,5 a 4,0 m. Nesse caso devem ser feitas podas de raleio em setembro/outubro e março. Em novembro/dezembro e maio deve ser feita a desbrota.

A gliricidia tolera solos ácidos e pobres e se desenvolve melhor em altitudes até 700 m.

3.9 PUERÁRIA– (*Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth.

Puerária também chamada de Kudzu tropical é uma leguminosa perene, de clima tropical e sub-tropical, originária da Austrália, sudeste da Ásia e da Indonésia, trepadeira, cujos caules são volúveis, finos, flexíveis, longos e verdes. Tem uma produtividade de 40 toneladas de massa verde e 4 a 8 toneladas de massa seca por ano. Fixa entre 100 a 200 kg de N por ha/ano.

É pouco exigente quanto ao solo, multiplica-se por meio de sementes. O espaçamento utilizado é de 0,50 m a 1,0m entre linhas. São necessários de 2 a 5 kg de sementes por ha. É preciso quebrar a dormência das sementes o que é feito colocando-se as sementes por 15 a 30 minutos em água a 80° Centígrados.

A puerária é uma planta de climas quentes e úmidos preferindo temperaturas superiores a 18° C e precipitação pluviométrica superior a 1.200mm/ano.

A puerária é utilizada no Acre em áreas destinadas ao plantio de feijão e tem propiciado um aumento de até 20% na produtividade, quando comparada com lavouras de feijão cultivadas em área sem a utilização de leguminosas. Muito utilizada como forrageira consorciada com gramíneas ou em bancos de proteínas.

É uma planta bastante agressiva, tornando-se invasora até de capoeiras e de matas.

3.10 GALACTIA (*galactia striata*)

A galactia é uma leguminosa, perene, trepadora, originária da América Central e do Sul. É adaptada a solos bem drenados, pobres e ácidos. Tem uma produtividade de t de massa verde, 6 a 7 t de massa seca e fixa/absorve 170 a 200 kg de N por há/ano. A produção no inverno equivale a 30% da produção anual.

A galactia é usada para pastagem em consórcio com gramíneas ou para adubação verde, principalmente em culturas perenes. Quando semeada em consórcio com pastagem usa-se 4 a 5 kg de sementes por há. No caso de consórcio com café utiliza-se o plantio de uma fileira com espaçamento de 0,3 m entre covas no meio da fila de café. Para uma boa cobertura de área usa-se o espaçamento de 0,25 m entre filas com 10 sementes por metro.

Necessário se faz, a quebra da dormência das sementes, caso contrário ocorre uma germinação muito irregular. A quebra da dormência pode ser feita por escarificação mecânica, uso de água quente (deixar por 1 minuto em água fervente e depois lavar em água fria), ácido sulfúrico e soda cáustica (é preciso ter muito cuidado com o uso de soda cáustica e do ácido sulfúrico).

Experiências desenvolvidas, por agricultores, no município de Iconha demonstraram que a galactia striata dá uma boa cobertura ao solo das lavouras de café, não diminuindo a produção e evitando capinas e uso de herbicidas. No período das águas é necessário fazer roçadas mensais. Pode-se usar vara e bater como se bate feijão ao invés de usar foice (a leguminosa demora mais para rebrotar). É importante relatar que para cafezais muito adensados não é possível fazer o consórcio com a galactia.

4 REFERÊNCIAS

FERTINEWS. **Leguminosas: história e evolução.** 1º V, Pag.3, Maio de 2008. www.fertiprado.pt.

SOUZA, Jacimar Luiz de. **Agricultura Orgânica: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis.** Vitória,,ES: INCAPER, 2005 2V. 257P.

SOUZA, Jacimar Luiz de. **Agricultura Orgânica: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis.** Vitória,,ES: INCAPER, 2005 2V. 257P.

SOUZA, Jacimar Luiz de e Rezende Patrícia . **Manual de horticultura orgânica.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2007. 564p. il.
SILVEIRA , 2004

COMPOSTAGEM

1 INTRODUÇÃO

As condições dos solos no início do processo de conversão para o processo agroecológico/orgânico, normalmente tem sido muito ruins. Por outro lado a produção orgânica desenvolvida no Brasil tem sido uma produção para “exportação”: Quase tudo o que se planta é para vender.

Para recuperar os solos degradados é necessário acrescentar nutrientes e para manter os níveis de fertilidade de um solo já melhorado é necessária a reposição dos nutrientes exportados.

A maioria dos nutrientes necessários para as plantas deve, obrigatoriamente, ser colocados no solo através da matéria orgânica uma vez que os adubos concentrados são em sua maioria proibidos ou de liberação de uso muito restrito, pela legislação da agricultura orgânica. A matéria orgânica no solo trás vantagens consideráveis para as culturas e os demais organismos presentes.

No processo de compostagem são eliminados muitos microorganismos indesejáveis no processo de produção e algumas substâncias nocivas. Outro fator importante é que a adubação localizada é mais eficiente no aumento da produção do que a adubação a lanço e é muito mais fácil distribuir, localizadamente, o composto orgânico do que a matéria orgânica in natura.

A matéria orgânica “crua” traz alguns problemas para as plantas tais como a captura do N do solo pelos microorganismos da decomposição fazendo com que as plantas fiquem com deficiência; O aquecimento do solo provocando queima das raízes e o colo das plantas entre outras.

Pelos motivos listados anteriormente é que se torna fundamental a utilização de compostos orgânicos no processo de produção orgânico/agroecológico.

2 MATERIAIS UTILIZADOS NA COMPOSTAGEM

Relação Carbono/Nitrogênio (relação C/N) é uma muito importante para processo de fermentação da matéria orgânica e no aproveitamento do Nitrogênio pelas plantas.

Matéria orgânica com relação C/N acima de 30/1 tem um processo de fermentação mais lenta e durante a fermentação o Nitrogênio do solo é capturado pelos microorganismos fermentadores com isto causando deficiência nas plantas.

Durante o processo de fermentação da matéria orgânica com relação C/N entre 20/1 e 30/1 existe um equilíbrio entre a liberação de N no processo e a captura pelos microorganismos presentes.

Durante o processo de fermentação de matéria orgânica com relação C/N abaixo de 20/1 normalmente existe a liberação de N para o meio o que propicia o seu aproveitamento pelas plantas.

Tabela 1 Relação Carbono/Nitrogênio de alguns materiais utilizados em compostagem

Material	Relação C/N
Esterco de gado	13/1
Esterco de aves (gaiola)	14/1
Esterco de aves (cama)	20/1
Casca de café	53/1
Palha de café	38/1
Capim meloso	75/1
Capim napier verde	40/1
Crotalaria juncea	26/1
Feijão de porco	19/1
Feijão Guandu	29/1
Palhas de feijão	32/1
Palhas de milho	112/1
Mucuna preta	22/1
Serragem de madeira de lei	865/1
Serragem de eucalipto*	42/1
Bagaço de cana*	102/1
Labelabe	11/1

Fonte: Souza (2003)

* Análises de material não publicadas

2.1 OBTENÇÃO DO MATERIAL FIBROSO

As propriedades normalmente possuem uma boa quantidade de materiais palhosos para a confecção de compostos orgânicos (palhas de milho, palha de café, palha de feijão, capim meloso, etc.).

Normalmente esta quantidade de material é muito abaixo das necessidades de produção de composto que uma propriedade orgânica necessita para a adubação de suas lavouras. Por este motivo se faz necessário a compra de materiais (pó de serra de madeira mole, bagaço de cana, casca de eucalipto, etc) ou a produção de materiais fibrosos para utilização no composto.

A planta mais comumente utilizada para a produção deste tipo de material é o capim elefante (napier, cameroon verde, cameroon roxo). O capim elefante é uma planta perene, muito rústica e com uma alta produtividade de massa. Até 250 toneladas/ha/ano de massa verde ou 60 a 80 toneladas de massa seca/ha/ano.

Como material de baixa relação C/N para enriquecimento do composto normalmente usa esterco (bovinos, aves e suínos), porém pode-se usar tortas de mamona, resíduos de fábricas de chocolates e outras Leguminosas também podem ser usadas como material de enriquecimento.

2.2 MISTURA DE MATERIAIS

A combinação dos materiais deve ser feita no sentido de que a média ponderada da relação C/N fique no intervalo de 30/1 a 40/1 isto para facilitar a fermentação e para não perder nitrogênio. Misturas de materiais cuja média da relação C/N sejam superiores a 40/1 demoram muito para sofrer o processo de fermentação e diminuem muito o peso em relação ao peso inicial. Misturas com relação C/N inferiores a 30/1 podem perder nitrogênio no processo de compostagem.

2.3 MODELOS DE COMPOSTOS

2.3.1 Composto com materiais palhosos sem picagem

Este é o modelo de compostagem é o tradicionalmente usado e consiste na utilização de palhadas de milho, palhadas de feijão, palha de café, capim meloso e outros vegetais não lenhosos com o enriquecimento feito através da utilização de esterco de animais (aves, suínos, caprinos, bovinos, etc).

A leira de composto é montada fazendo-se uma camada de 20 cm de palha sobre a qual se coloca uma camada de 2 a 5 cm de esterco (dependendo do tipo de esterco) e assim sucessivamente até atingir uma altura máxima de 1,50m. A largura não deve ultrapassar os 3 m enquanto que o comprimento pode ser variável. As dimensões da largura e da altura não podem ser maiores porque se o forem provocam bolsões anaeróbicos no interior da pilha o que compromete o processo de compostagem.

A irrigação deve ser feita ao longo da montagem da leira de composto se possível camada por camada. A quantidade de água deve ser suficiente para molhar o material, porém não deve ser suficiente para provocar escorrimento.

O ideal é cobrir as pilhas de composto com uma camada de palhas para evitar a perda excessiva de água e o ressecamento da camada superficial da pilha o que atrasa o processo de compostagem. A cobertura também evita a perda de nitrogênio.

Em períodos de muita chuva é recomendável a cobertura com material impermeável (lona plástica, fazer o composto em áreas cobertas, etc).

Normalmente se fazem três ou quatro reviramentos (aos 15 dias, aos 30 dias, aos 60 dias e aos 90 dias ou aos 30 dias, aos 60 dias e aos 90 dias após a confecção das leiras). Este tipo de composto fica pronto ao redor dos 120 dias.

2.3.2 Compostos com materiais picados

Este tipo de compostagem segue praticamente as mesmas orientações do modelo anterior com a diferença que o material palhoso utilizado é picado antes de ser colocado nas pilhas.

Neste caso o processo de compostagem adianta em, aproximadamente, 30 dias e o reviramento manual é extremamente facilitado.

2.3.3 Composto com napier inteiro e uso de bananeira para fornecer umidade

O processo de picagem do material palhoso é um processo demorado e caro (picar napier com uso de ensiladeira movida a micro trator custa entre R\$ 30,00 a R\$40,00 por tonelada de composto produzido).

Este processo é interessante no caso de produção de compostagem em áreas com dificuldade de irrigação e para diminuir custos com a picagem do capim.

Usa-se, neste caso, o capim napier inteiro disposto no sentido longitudinal da leira. Cada camada de capim deve ter 20 cm sendo 10 cm com a ponta virada para um sentido e os outros 10 cm com a ponta virada para o outro sentido. Este cuidado é necessário para que as folhas cubram praticamente toda a extensão da leira e isto facilita o processo de compostagem.

Sobre a camada de capim napier coloca-se uma camada de esterco (5% a 20% do peso do capim dependendo do tipo de esterco) e sobre a camada de esterco coloca-se uma camada de pseudocaula de bananeira partido ao meio no sentido longitudinal. Estes pseudocaulas devem ser colocados no sentido transversal à leira e posteriormente cortados com um tamanho de 20 a 30 cm (caules inteiros dificultam o trabalho por ocasião da passagem da enxada rotativa).

Fazer mais 2 ou 3 camadas de conforme as descritas anteriormente de forma que a pilha atinja a altura de 80 a 90 cm. É interessante cobrir a leira com um material palhoso para evitar perda de água e nitrogênio.

Com aproximadamente 60 dias após a montagem das leiras do composto, as hastes do capim estão semi-apodrecidas e então se deve abrir a leira para um lado e para outro até que fique de uma altura que permita o trabalho do trator (normalmente o micro). Assim será feita a passagem da enxada rotativa sobre a leira o que dará uma boa “trituração” ao material.

Feito isto, moer e amonoxar o material. A partir daí fazer os procedimentos normais de condução de uma compostagem comum. O composto estará pronto entre 100 e 120 dias após a montagem da leira.

2.3.4 Composto com napier inteiro com uso de irrigação.

Em áreas que se tem facilidade no uso de água para irrigação das pilhas de composto, o pseudocaula da bananeira pode ser substituído por irrigação, permanecendo os demais procedimentos.

3 QUALIDADE DO COMPOSTO ORGÂNICO

O composto orgânico é um material já praticamente estabilizado que não queima as plantas quando utilizado nas dosagens recomendadas. Tem uma grande capacidade de retenção de umidade e melhora as condições do solo para o desenvolvimento dos organismos úteis. Os teores de nutrientes existentes nos compostos orgânicos são bastante razoáveis, podendo, a maioria das culturas, ser adubadas semente com composto orgânico.

Os compostos produzidos na região serrana do Espírito Santo tem tido um certo desbalanço entre cálcio e magnésio. Principalmente os enriquecidos com esterco de galinha têm um percentual bastante alto em cálcio e muito baixo em magnésio. Mesmo aqueles compostos enriquecidos com outros produtos tem tido teores de Mg bastante baixos.

Tabela 2 Composição de alguns compostos orgânicos

Materiais Utilizados	M.O.	C/N	P/H	N	P	K	CA	Mg
Composto enriquecido com esterco de galinha	48	15/1	7,2	1,9	1,1	1,2	5,3	0,5
Composto enriquecido com composto	49	15/1	7,1	2	1,0	1,1	3,3	0,4
Composto enriquecido com torta de cacau	63	12/1	6,5	3,2	0,7	1,5	1,8	0,5
Composto enriquecido com terriço de mata	35	18/1	6,7	1,1	0,4	0,6	1,2	0,2

Fonte SOUZA, 2005

3 – REFERÊNCIAS

ARAUJO, João Batista. **Composto com bananeira e capim elefante triturado com enxada rotativa**. V CBA, Guarapari,2007. ABA.

SOUZA, Jacimar Luiz de. **Agricultura Orgânica: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis**. Vitória,,ES: INCAPER, 2005 2V. 257P.

SOUZA, Jacimar Luiz de. **Agricultura Orgânica: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis**. Vitória,ES: INCAPER, 2005 2V. 257P.

SOUZA, Jacimar Luiz de e Rezende Patrícia . **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2007. 564p. il.

SILVEIRA , 2004



Foto 1



Foto 2

Apesar de haver algumas suspeitas sobre a existência de efeitos alelopáticos negativos entre o feijão de porco e o café, algumas experiências parecem dizer o contrário.



Foto 3



Foto 4

A crotalária juncea tem um crescimento muito rápido e uma produção ótima de massa seca e uma boa fixação de N. Há que se ter um cuidado especial no consórcio com o café pois o forte sombreamento pode causar estiolamento das plantas do cafeeiro.



Foto 5

O Labelabe desponta como uma boa alternativa para consórcio com café novo. (boa produção de massa e fixação de N e não é muito agressivo)



Foto 6

As mucunas preta e cinza são bastante agressivas e quando cultivadas em consórcio com o café novo, exigem uma roçada semanal nos ramos que enrolam nas plantas do cafeeiro.



Foto 7

Várias leguminosas sendo testadas no consórcio com o cafeeiro.



Foto 8

A *Crotalaria spectabilis* pode ser usada em consórcio, porém tem uma produção de massa e fixação de N baixos.



Foto 9



Foto 10

A mucuna cinza tem uma grande capacidade de dominar a vegetação espontânea e produz uma grande massa verde e é boa fixadora de N.



Foto 11



Foto 12

A grande quantidade de massa produzida pela mucuna cinza propicia uma cobertura morta ao solo de excelente qualidade. Os teores de nutrientes desta massa são muito altos e proporcionam uma boa adubação à cultura que sucede.



Foto 13

Feijão de porco: boa cobertura do solo e alta capacidade de fixação de N.



Foto 15

Mucuna preta: Ótima cobertura do solo, alta produção de massa seca e boa fixação de N.

Sítio Formenini - Rio Largo - Santa Maria do Jetibá, ES
Milho em sucessão a Feijão do Porco



Foto 14

Milho cultivado em sucessão em feijão-de-porco. Para o plantio do milho, foi feito apenas a roçada do feijão de porco.



Foto 16

Milho cultivado em sucessão à mucuna preta. O plantio do milho, foi feito sobre a palhada da mucuna sem nenhum tipo de preparo do solo.



Foto 17

Lavoura de milho cultivado em sucessão à mucuna preta e ao feijão-de-porco (frente feijão de porco e fundos mucuna preta).



Foto 18

Permanência de quantidade expressiva de material de cobertura do solo (restos da mucuna preta) 60 dias após o plantio do milho.



Foto 19



Foto 20

Milho cultivado em sucessão à mucuna preta sem nenhum tipo de adubação. A produtividade atingiu



Foto 21



Foto 22

Plantio de mucuna preta consorciada com milho (mucuna plantada de 45 a 70 dias após a semeadura do milho). A roçada está sendo feita 70 dias após a colheita do milho. É importante observar que a roçada manual é muito penosa e muito demorada. Roçadeira com fio de nylon não funciona. Lâminas maiores têm aumentado, significativamente, o rendimento da roçadeira costal.



Foto 23



Foto 24

Feijão guandú em pleno florescimento (165 dias após o plantio). Bastante Massa e boa fixação de N. O feijão guandú tem um desenvolvimento inicial mais lento que as mucunas cinza, preta e anã, feijão-de-porco e crotalaria juncea.



Foto 25

Crotalaria spectabilis: Menor produção de massa seca, menor fixação de N. Alguns trabalhos afirmam que tem efeito no controle dos nematóides.



Foto 26

Mucuna anã: Menor produção de massa, menor fixação de N, porém desenvolvimento mais rápido (pleno florescimento aos 80 a 90 dias).



Foto 27



Foto 28

Nabo forrageiro: crescimento rápido, bastante massa, concorre bem com a vegetação espontânea, não fixa N (não é leguminosa), Cultura de inverno.



Foto 29



Foto 30

Feijão guandú cultivado em consórcio com café conilon em formação. O feijão guandu aceita bem poda, produz muita massa e agüenta até 2 a 3 anos quando bem manejado.



Foto 31

A tefrósia estabelece um bom consórcio com o café conilon. Aceita bem a poda, produz bastante massa e é perene.



Foto 32 Composto orgânico com uso de napier sem picar e bananeira para manter a umidade.

Foto 33 Composto feito com napier sem picar e com uso de irrigação



Foto 34 Composto produzido com napier picado



Foto 35 Composto pronto para a utilização