# **TRABALHO**

SOBRE

*AMERICA*

*LATINA*

# **História**

**D**iz a literatura específica que a agricultura alternativa surgiu como uma reação à chamada agricultura "moderna" ou convencional, praticada após a Segunda Grande Guerra.

Desde o longínquo ano de 1743, vários cientistas vinham trabalhando as questões relacionadas com a nutrição de plantas e o manejo dos solos, tendo, alguns deles, chegado ao adubo industrilalizado, cuja utilização se tornava impraticável em virtude dos elevados custos. Mas, após a Primeira Grande Guerra, as indústrias de explosivos procuraram preencher sua ociosidade produzindo adubos nitrogenados, que chegaram aos mercados dos países desenvolvidos.

Com a segunda Grande Guerra, novamente o fenômeno viria a se repetir, agora já contando com avanços científicos quanto à genética agrícola e o fitomelhoramento. O casamento das duas áreas deflagrou a chamada "Revolução Verde" e, em consequencia, surgiu o uso de inseticidas. Inicialmente, os agrotóxicos arsenicais foram cedendo lugar aos mercuriais, aos clorados, aos fosforados, aos organofosforados e aos carbamatos. Proliferaram os fungicidas e surgiram os herbicidas, numa sucessão de químicos, uns mais potentes que os outros, estabelecendo-se uma cadeia de dependência aos químicos.

A corrida quimicista ganhou foros de paradigma, pelo qual é impossível praticar agricultura sem venenos e altas doses de fertilizantes, agravado pelo uso de possantes máquinas, de elevado peso, que compactam o solo e destroem suas características físicas, agravado mais ainda pela prática da monocultura.

Estavam abertas as portas para o desequilíbrio ecológico em parceria com o capital internacional, maior beneficiado não só pelo mercado dos chamados "insumos modernos", mas também pela aquisição dos grãos resultantes dessa prática agrícola.

Na contramão desse processo, destacam-se alguns cientistas, entre eles o austríaco Rudiolf Steiner ( 1924 em diante ) e antes Albert Howard, pai da compostagem.

As experiências e teorias desses pioneiros permaneceram ofuscadas pela outra agricultura, mas começaram a ganhar amplitude juntamente com o surgimento dos movimentos ecológicos, mais intensamente a partir dos anos 70.

## **Tipos**

Hoje, a contramão da agricultura moderna apresenta, ao menos, seis diferentes formas de cultura, semelhantes entre si:

**• *Agricultura biodinâmica:***

Baseada no pensamentode Steiner, que relaciona a terra, as plantas, o homem e as forças que compõem o estérico-astral e atividade do ego da natureza. Vale dizer, para Steiner os astros influenciam as plantas que, por sua vez, possuem estreita ligação com o ser humano, que delas depende. Ao consumir vegetais e animais resultantes de uma bem equilibrada composição dos agentes agentes nutricionais-energéticos, também o homem adquire equilíbrio. No Brasil, os seguidores de Steiner repetem o gesto de 1928, quando se fundou, na Alemanha, a Cooperativa Demeter, versada em produtos biodinâmicos, e mantém o Centro Demeter, em Botucatu , SP, responsável pela coordenação de todo o trabalho da agricultura biodinâmica nacional, fornecendo, inclusive, selo de qualidade.

**• *Agricultura orgânica:***

Baseada nos ensinamentos de Howard, que por sua vez tem raízes nas práticas agrícolas dos camponeses hindus, admite que "a verdadeira fertilidade dos solos deve estar assentada sobre sobre um amplo suprimento de matéria orgânica e principalmente na manutenção de elevedos níveis de húmus no solo".

Howard criou o "Processo Indore"de compostagem e pioneiramente chamou a atenção para a importância das micorrizas, tema que a ciência só viria retomar 50 anos mais tarde.

**• *Agricultura biológica:***

Baseada no trabalho do francês Claude Aubert, autor do livro "L`Agriculture Biologique", no qual demonstra a irracionalidade dos métodos agrícolas propostos pela moderna ciência agrícola e demonstra os princípios fundamentais da agricultura biológica. Um dos seus seguidores, no Brasil, é o professor Luíz Carlos Pinheiro Machado, ex-presidente da EMBRAPA.

**• *Tecnologia apropriada:***

Movimento que segue a recomendação do alemão Ernest F. Schumacher, autor do livro" O negócio é ser pequeno", onde afirma que a tecnologia dos países avançados, em vez de trazer progresso, traz desgraças aos países pobres, por gerar desequilíbrios e injustiças sociais. Para os seguidores desse movimento, é importante que haja uma tecnologia apropriada para uma condição apropriada.

**• *Agricultura ecológica:***

Baseada no trabalho do agrônomo José Lutzemberger e nas experiências do casal Artur e Ana Primavesi, contrariando frontalmente as recomendações emanadas da agricultura moderna. Foram eles os primeiros a denunciar o manejo irracional do solo tropical ao se praticar nele a mesma agricultura de clima temperado. Hoje se reconhece o desperdício havido com as tabelas de adubação aplicadas no Brasil. o trabalho do casal primavesi quebrou o que era tido como heresia e tornou vitoriosa a tese da necessidade de um tratamento diferente para solos em diferentes condições de clima.

**• *Parmacultura:***

É a que segue os quatro princípios de Fukuoka: não arar, não revolver o solo para não ofendê-lo; não utilizar fertilizantes químicos ou compostos; deixando que as plantas e animais ( microorganismos ) trabalhem livremente sobre o solo; não gradear, nem usar herbicidas, mas controlar as invasoras através de métodos naturais ou cortes; não usar agrotóxicos: as pragas e as doenças possuem seus controles naturais, por isso devemos permitir que eles operem auxiliando-os.

Fonte: Agropecuária catarinense, v.7, n.3, set. 1994.

### **A produtividade dos sistemas orgânicos**

Os indicadores técnicos demonstraram que a produtividade dos sistemas orgânicos, de um modo geral, foi menor que nos sistemas convencionais. Por outro lado, os gastos efetivamente desembolsados pelo produtor também foram menores, devido ao emprego de mão-de-obra familiar e materiais produzidos internamente na propriedade.

Mais do que o barateamento do custo efetivo, o papel da mão-de-obra familiar qualifica como principal objetivo da exploração, a reprodução da unidade familiar, deixando, muitas vezes, a acumulação de capital *strictu sensu* em segundo plano. O uso de insumos- materiais internos, por sua vez, representa maior integração entre as atividades da propriedade, e, muitas vezes, a substituição de nutrientes de fonte energética não renovável. Juntos, significam menor necessidade de capital para reprodução de processo produtivo e menor dependência do mercado no que diz respeito aos meios de produção.

O diferencial da eficiência produtiva, no entanto, em relação ao padrão tecnológico convencional, remete à questão da escala de produção. Geralmente, os agricultores orgânicos familiares, comparados à empresa capitalista convencional, têm menor escala produtiva, o que em tese, lhes conferem meror eficiência de produção por unidade de área, principalmente, ao se considerar as atividades isoladamente.

Nesse caso, a agricultura orgânica apesar de economicamente viável, pode tornar-se socialmente questionável no que toca aos aspectos de segurança alimentar. É socialmente desejável que a eficiência física deste tipo de agricultura atinja graus de produtividade, pelo menos, semelhantes à agricultura convencional, para uma garantia básica na segurança alimentar da população urbana, sem o que se torna difícil conseguir a hegemonia técnica-produtiva da agricultura orgânica. Apesar disso, cabe lembrar que a escala produtiva, além de dificultar a diversificação/integração das atividades, ao envolver a concentração dos meios de produção, principalmente a terra, recoloca problemas sociais como o êxodo rural e a marginalização urbana. Fica claro, que se à agricultura sustentável fossem dadas as mesmas oportunidades que à convencional, aumentariam suas chances de competividade.

Fonte: Carmo, M.S do. & Magalhães, M.M.de. .*Agricultura Sustentável: avaliação da eficiência técnica e econômica de atividades agropecuárias selecionadas no sistema não convencional de produção*. Informações Econômicas, SP, v.29, n.7, jul.1999.

**Principais diferenças entre Agricultura Convencional e Agricultura Sustentável:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Agricultura Sustentável | Agricultura Convencional | |
| Aspectos tecnológicos | | |
| 1. Adapta-se às diferentes condições regionais, aproveitando ao máximo os recursos locais. 2. Atua considerando o agrossistema como um todo, procurando antever as possíveis conseqüências da adoção das técnicas. O manejo do solo visa sua movimentação mínima, conservando a fauna e a flora. 3. As práticas adotadas visam estimular a atividade biológica do solo. | | 1.Desconsideram-se as condições locais, impondo pacotes tecnológicos.  2. Atua diretamente sobre indivíduos produtivos, visando somente o aumento da produção e da produtividade.  3.O manejo do solo com intensa movimentação, desconsidera sua atividade orgânica e biológica. |
| Aspectos ecológicos | | |
| 1. Grande diversificação. Policultura e/ou culturas em rotação. 2. Integra, sustenta e intensifica as interações biológicas. 3. Associação da produção animal à vegetal. 4. Agrossistemas formados por indivíduos de potencial produtivo alto ou médio e com relativa resistência às variações das condições ambientais. | | 1. Pouca diversificação. Predominancia de monoculturas. 2. Reduz e simplifica as alterações biológicas. 3. Sistemas pouco estáveis, com grandes possibilidades de desequilíbrios. 4. Formado por indivíduos com alto potencial produtivo, que necessitam de condições especiais para produzir e são altamente suscetíveis às variações ambientais. |

#### **Desenvolvimento sustentável**

Já no final dos anos cinquenta e início dos anos sessenta, a discussão sobre a questão agrária fazia parte da polêmica sobre os rumos que deveria seguir a industrialização brasileira. Argumentava-se então que a agricultura brasileira - devido ao seu atraso - seria um empecilho ao desenvolvimento econômico, entendido como sinônimo da industrialização ( SILVA, 1980 ).

Dever-se-ia, para tanto, modernizar a agricultura, adotando-se modelos tecnológicos que elevassem a produtividade dos sistemas gerando recursos que viabilizassem o modelo desenvolvimentista adotado. Tal modelo tecnológico segui um padrão agrícola químico, motomecânico e genético, gestado nos EUA e Europa, que caracterizou a Revolução Verde ( EHLERS, 1994 ).

No entanto, a Revolução Verde traria consigo malefícios à sociedade, tais como delapidação dos recursos naturais e biodiversidade, contaminação dos ecossistemas e intoxicação dos homens por agrotóxicos, o que marcaria a crise do paradigma tecnológico atual. Nesse contexto de crise é que adquire sentido a discussão sobre desenvolvimento sustentável , uma fórmula de compromisso que emergiu gradualmente entre os ecologistas e os partidários do desenvolvimento; ganhou notoriedade por ocasião da publicaçãodo Relatório Bruntland em 1987, com a crise da idéia de desenvolvimento em numerosos países do Sul em crescimento demográfico elevado e ameaças de degradação do meio ambiente cada vez mais preocupantes.

O desenvolvimento sustentável enfatiza a necessidade de um enfoque e de uma gestão integrados do meio e dos recursos. Um outro aspecto importante desta discussão, demonstra que o desenvolvimento sustentável deve integrar as políticas do meio ambiente na perspectiva do desenvolvimento econômico ( LÉVÊQUE, 1997 ). Outros autores ( CARRIERI & MONTEIRO, 1996 ), citando Nykamp, emfatizam três dimensões do desenvolvimento sustentável: o primeiro pela manutenção das características do ecossistema e sua sobrevivência a longo prazo. O segundo seria de ordem econômica, pois o sistema deveria fornecer uma renda para assegurar que seu manejo continuasse atrativo. E o terceiro, seria de ordem social, e se refere à distribuição de custos e benefícios e à preservação dos valores sociais e culturais e culturais das populações envolvidas.

A Agricultura Orgânica aparece como alternativa de sustentabilidade social, econômica e ecológica, num contexto social recente, no interior da crítica feita ao modelo dominante de apropriação da natureza. A importância do desenvolvimento de uma Agricultura Orgânica indica dois processos centrais nas práticas de reprodução social: por um laldo, a necessidade de desenvolver uma consciência socioambiental crítica em relação ao modelo predatório dos recursos naturais; e por outro, a necessária inclusão desse desenvolvimento na perspectiva das demandas colocadas pelo mercado ( GODARD,1994 ).

Autor: Nicolas Floriani

###### **Os modelos de desenvolvimento e a questão ambiental**

***Historicamente:***

•Nos anos 50 o fato era diminuir a distância entre Norte e Sul através de investimentos financeiros, equipamentos e tecnologias originários dos países desenvolvidos. Prevaleceram concepções imitativas e quantitativas de desenvolvimento.

•Nos anos 60 desenvolvimento era sinônimo de progresso material, ou seja, crescimento economico.

•Nos anos 70 o conceito de desenvolvimento ampliou-se, passando a abranger questões sociais como o alívio da pobreza e redistribuição de renda.

•Nos anos 80, o conceito ampliou-se no sentido de pensar desenvolvimento qualitativo o que inclui o conceito de desenvolvimento sustentável, com enfase no meio ambiente global.

EHLERS, Eduardo. *Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma.*

**Contaminação Ambiental e Biomagnificação dos Agrotóxicos**

Quando os agrotóxicos são aplicados nos agroecossistemas, eles sofrem uma série de reações e redistribuem-se nos diversos componentes deste ambiente, contaminando-os. Por exemplo, considerando-se os herbicidas aplicados nos solos, o destino destes é governado por três tipos gerais ( BLANCO, 1979 ). Os processos físicos: volatilização, lixiviação pela água e erosão com o solo por vento e água. Processos químicos: fotodecomposição, adsorção, reações químicas com os constituintes do solo e retirada pelas plantas e microorganismos, e processos microbiológicos, representados pela decomposição microbiana.

Figura 01. processos que influenciam o comportamento e destino dos herbicidas aplicados no solo. Os processos de degradação estão caracterizados pela separação das letras H e B que representam as moléculas do herbicida. Os processos físicos estão simbolizados pela molécula HB permanecendo inteira ( BLANCO, 1979 )

Nesta figura, verifica-se que os herbicidas, como qualquer agrotóxico aplicado neste ecossistema, redistribuem-se em quantidades e concentram-se nos diversos componentes bióticos e abióticos.

Com o uso intensivo dos agrotóxicos pode-se afirmar, sem receio de contradiçã, que estes compostos estão presentes em todos os tipos de ambientes e ecossistemas do mundo.Os níveis podem ser tão baixos para se detectar por métodos analíticos atualmente exitentes e pode até mesmo não ter qualquer significado imediato em muitas áreas, particularmente onde a chamada civilização não tenha ainda alcançado.

O grupo de agrotóxicos organoclorados foi o primeiro que despertou a opinião pública para os aspectos de contaminação ambiental, não obstante a importância destes inseticidas para a agricultura e saúde pública mundial. O longo poder residual, considerado como característica positiva destes compostos, começou a ser considerado como sério inconveniente, encerrando um significado ecológico extremamente grave. A ação ação residual dos organoclorados é devido à sua elevada estabilidade química que lhes confere prolongada persistência no ambiente.

Desta forma, surgiu o termo biomagnificação para expressar o acúmulo dos agrotóxicos nos diversos níveis tróficos das cadeias ecológicas dos ecossistemas. Na figura 2, observa-se este fenômeno, com o DDT. Neste exemplo, observa-se realmente que persiste em todos os componentes bióticos e abióticos do ecossistema, incluindo, inclusive no homem e seus alimentos. O homem, por estar no topo de diversas cadeias alimentares, assim como os pássaros predadores, são os organismos que mais concentram os compostos organoclorados e, conseqüentemente, maiores são os riscos de intoxicação e morte.

Figura 2. Concentrações típicas ( ppm ) do DDT nos diversos componentes do ambiente ( Edwards, 1970, citado por MATUO, 1987).

Fonte: MACHADO NETO, J.G. Ecotoxicologia de agrotóxicos, Jaboticabal, FCAV-FUNEP, 1991.

Na seqüencia do trabalho sobre Ecotoxicologia dos agrotóxicos o autor discute a contaminação dos diversos ecossistemas e do homem. Para fins didáticos, nós resuminos alguns ítens do trabalho apresentando-os em forma de tópicos. Por tanto, a biomagnificação dos agrotóxicos nos organismos e a contaminação dos diversos ecossistemas e do homem pode ser apresentada da seguinte maneira:

• Resíduos em águas;  
• Resíduos em Ecossistemas aquáticos;  
• Resíduos no solo;  
• Resíduos em organismos terrestres e  
• Resíduos na Atmosfera.

***São 2 os processos de biomagnificação:***

a. biomagnificação em certo nível trófico e  
b. Biotransferência de um nível trófico para outro.

***São duas as formas como ocorre a biomaginficação:***

a. absorção direta do meio através da osmose e  
b. assimilação direta via oral através da água ou alimento.

***As características de um praguicida para sofrer magnificação biológica são:***

a. Persistência no meio ambiente;  
b. Persistência na forma disponível ( dissolvido, associado a partículas em suspensão, matéria orgânica em decomposição, matéria viva );  
c. Persistência no sistema biológico ( acúmulo mais rápido do que metabolismo e excreção ).

***Grupo químico que atende aos quisitos anteriores:***

Todo metal pesado tem essa característica. Ex: Mercuriais, organoclorados, chumbo.

***Contaminação residual dos solos:***

a. Origem da poluição dos solos:

• Aplicação direta no combate às pragas do solo;  
• Deriva de pulverização aéreas;  
• Resíduos em águas;  
• Decomposição de partículas pela precipitação, vento ou poeira;  
• Incorporação de plantas e animais com resíduo.

***Deslocamento dos resíduos***

a. Horizontal: erosão, atingindo ( rios, lagos, lençol freático, oceanos).  
b. Vertical: lixiviação.

***Contaminação Residual das Águas.***

1. Origem:

• Alicação direta de agrotóxicos no combate de larvas, mosquitos, caramujos, vegetação aquática.  
• Escorrimentosuperficial de água oriunda de água tratada;  
• Partículas de solo contaminadas que são carregadas pela erosão;   
• Lixiviação;  
• Lavagem de equipamentos diretamente na água;  
• Descarga de efluentes industriais ou de atividades agrícolas;  
• Deriva;  
• transporte pela água da chuva.

**Os dados abaixo relacionados foram extraídos do material fornecido aos alunos da disciplina de Defesa Sanitária Vegetal da faculdade de agronomia da UFPR,no ano de 1999, ministrada pelo docente Mario**

*Persistencia no Meio Ambiente*

Indicativo de Persistencia e degradação no M.A. ( portaria 10/85):

-A persistencia é curta quando a meia vida é até 90 dias .

-A persistencia é média quando a meia vida é até 91 a 180 dias

-A persistencia é longa quando a meia vida é acima de 181 dias .

Obs: Meia vida = tempo que 50% do produto leva para ser degradado.

***Indicativo de deslocamento no M. A.***

1. Pequena: até 20 cm durante sua meia vida;
2. Média: até 21 – 60 cm durante sua meia vida;
3. Grande: acima de 61 cm durante sua meia vida.

***Alguns conceitos básicos***

DL50: Dose esperada que causa uma resposta letal em 50% da população testada.

CL50: Concentração letal ( idem acima )

IDA ou DDA: Ingestão diária aceitável ou Dose diária aceitável

IDA = Dose sem efeito ( ppm ) x peso / 100

Intervalo de sergurança ou período de carencia: intervalo de tempo entre a última aplicação do agrótoxico e a colheita ou comercialização.

***Toxicologia***

Toxicidade pode ser:

*a. Aguda*

Com relação à exposição química pode ser de curta duração e/ou dose única.

*b. Crônica*

Com relação à exposição química pode ser de longa duração com repetidas exposições e/ou várias doses.

A seguir serão apresentados algum dados extraídos de revistas, periódicos e livros referentes à contaminação do homem e meio ambiente em que está inserido:

*Resíduos de Agrotóxicos em alimentos*  
-Culturas mais problemáticas-

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Culturas | Total de análises | Número amostras | | **% C.R.** |
| C. R. | S. R. |
| Batata Cenoura  Maçã  Melancia  Morango  Pimentão  Tomate  Uva | 193  17  100  07  13  06  26  99 | 23  13  10  03 09 04  10  37 | 170  04  90  04  04 02  16  62 | 11,92 76,42 10,00 48,86 69,23 66,66  38,46 37,37 |
|
|
|
|
|
|
|

C.R.= Com Resíduo e S.R.= Sem Resíduo.

**Fonte:( SEASA-PR, 1987 a 1992 )**

|  |
| --- |
| ingredientes ativos detectados nas culturas acima citadas |
|  |
| **Batata** - BHC, Aldrin, Aldicarb, Diquat, Carbofuran, Forate, Lindane,Mercúrio, Paraquat |
| **Cenoura-** BHC, Aldrin, DDT, Carbaril, Clorotalonil, Heptaclor |
| **Maçã**- BHC, Dicofol, Triclorfon, Metalaxil |
| **Melancia**- Carbossulfan |
| **Morango**- BHC, Dicofol, Tiofanatomatílico |
| **pimentão**- BHC, Dicofol, Clorotalonil |
| **Tomate**- BHC, Aldicarb, Metalaxil, Metamidafós |
| **Uva-** Diazinon, Metalaxil, Oxiclo.cobre, Paration metílico, BHC, Pirazofós |

**Métodos de Compostagem**

Uma pilha tipo Indore pode ser construída alternando-se uma camada de 15 cm de material vegetal verde e seco, coberta com 5 cm de esterco e uma pequena quantidade de farinha de sangue, de ossos ou de chifre ou mesmo um pouco de terra. Uma vez feito isto, repita o processo. Umedeça a pilha até ela adquirir um teor de umidade semelhante a uma esponja espremida. cave orifícios de ventilação com o uso de um bastão comprido. Esses orifícios deverão atingir o solo na base da pilha.

Durante as primeiras seis semanas, após a construção das pilhas, deve-se prestar atenção a dois sinais de perigo: 1) mau cheiro e presença de moscas, o que significa que a pilha foi umedecida em excesso e 2) "fermentação bloqueada "causada pela falta de água. Após as primeiras seis semanas, retire o material da pilha original e, ao construir uma segunda pilha, revolva e misture esta matéria orgânica. desta vez, não existe a preocupação de se fazer camadas. Deixe o composto na pilha número 2 amadurecer enquanto você inicia a construção de uma nova pilha com material fresco, no local da primeira. Ao final de outras seis semanas, a parte do composto na pilha 2 deverá estar "concluída" e pronta para o uso.

Para aqueles que, como você e eu, conhecem um pouco sobre a ciência da compostagem, não existe nada de novo até aqui. desde a década de quarenta, especialistas em horticultura e jardinagem têm aprimorado estas técnicas e expandindo alguns dos princípios de Albert Howard. Hoje podemos agradecer-lhe pelo muito que conhecemos sobre a compostagem moderna.

Fonte: STU CAMPBELL,  
em "Manual de Compostagem para Hortas e Jardins". São Paulo: Nobel, 1995.

• Método da compostagem biodinâmica.

O método Biodinâmico de Produção Agrícola é um tipo de filosofia prática da agricultura. Foi desenvolvido a partir dos ensinamentos de ridolf Steiner, um filósofo famoso por sua visãode mundo, conhecido como *antroposofia*, que enfatiza a unidade de todos os processos da vida. Os princípios da biodinâmica são semelhantes aos conceitos da agricultura orgânica, mas eles vão um pouco adiante, utilizando técnicas bem definidas na produção de húmus. O material orgânico a ser utilizado como base para o composto é transformado por um preperado biodinâmico específico ou por um inoculante de compostagem biodinâmico.

Os preparados são feitos com plantas tradicionalmente utilizadas como ervas medicinais. estas plantas também são preparadas de acordo com receitas específicas. acredita-se que estes preparados biodinâmicos transformem a matéria orgânica em um composto de qualidade superior. Os proponentes acreditam que o valor nutricional do esterco e do composto pode ser consideravelmente aumentado pelo seu método.

Ehrenfried Pfeiffer, que foi diretor do laboratório de pesquisa bioquímica em Goetheanum dornach, na Suiça, e um dos seguidores da filosofia de Rudolf Steiner, fez muito na divulgação da agricultura biodinâmica através de seus texto. Ele também inventou a fórmula para o inóculo da compostagem.

A pilha de composto biodinâmica deveser construída com uma largura na base de no máximo 3,6 m e uma altura mínima de 0,6 a 0,9 m ( máximo de 1,5 m ), com lados inclinados. A pilha pode ter o comprimento desejado. os materiais são colocados em camadas com espessura não superior a 5 cm, e em cada camada é colocada uma pequena quantidade de solo e solução inoculante biodinâmica de composto. A pilha é coberta com uma camada de palha, feno, folhas, etc. Se os materiais são pré-misturados, a solução inoculante deverá ser colocada na mistura.