

Sistema Orgânico de Produção de Tomate

*Jacimar Luis de Souza*¹

INTRODUÇÃO

No campo da alimentação, certamente um dos maiores desejos de uma pessoa é consumir tomates sem resíduos de agrotóxicos, principalmente pela quantidade ingerida e pela forma de consumo 'in natura' desta hortaliça na dieta diária. Este capítulo apresenta inicialmente os princípios gerais e as técnicas de produção da agricultura orgânica para aplicação no cultivo do tomate orgânico de mesa. Posteriormente se enfoca o manejo orgânico específico da cultura do tomate, detalhando as variáveis tecnológicas, cultivares, formação de mudas, preparo do solo, adubação orgânica, biofertilização suplementar, tratos culturais adaptados ao sistema, controle alternativo de pragas e doenças, colheita e rendimento, além da avaliação e desempenho econômico da cultura. As tecnologias e os resultados apresentados, ao contrário do pensamento da maioria dos técnicos e agricultores desse país, indicam plena viabilidade técnica e, especialmente econômica, da produção dessa importante espécie, em sistema orgânico.

Palavras-chave: Agricultura orgânica; Tomate orgânico; Produto orgânico; *Lycopersicon esculentum*; adubação orgânica; composto; biofertilizante.

1. O AGROECOSSISTEMA ORGÂNICO

1.1. Princípios gerais da Agricultura Orgânica

A produção de alimentos orgânicos não significa apenas substituir insumos sintéticos por insumos orgânicos no manejo dos cultivos que se pretende fazer. Representa muito mais que isto. Subentende-se cumprir requisitos no âmbito dos direitos trabalhistas, do estatuto da criança e do adolescente, dos princípios e das técnicas de produção e, em algumas situações, da certificação dos produtos, para alcance de credibilidade no mercado.

Neste momento, serão enfocados alguns desses aspectos citados, especialmente relacionados ao alcance de um apropriado planejamento técnico do sistema produtivo, apresentando as etapas necessárias para se chegar à produção orgânica do tomate de

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

mesa, de forma sustentável e eficaz, sem perder a idéia da inserção da cultura no contexto geral da agricultura orgânica.

1.1.1. A ‘construção’ do agroecossistema produtivo e a conversão:

Ecossistema é um sistema funcional de relações entre organismos vivos e seu ambiente, delimitado arbitrariamente, mantendo um equilíbrio dinâmico, no espaço e no tempo. A manipulação e a alteração dos ecossistemas pelo homem, com o propósito de estabelecer uma produção agrícola, tornam os *Agroecossistemas* muito diferentes dos ecossistemas naturais, ao mesmo tempo que se conservam processos, estruturas e características semelhantes. Os *agroecossistemas*, comparados aos *ecossistemas naturais*, têm muito menos diversidade funcional e estrutural, além do que, quando a colheita é o enfoque principal, há perturbações em qualquer equilíbrio que se tenha estabelecido, e o sistema só pode ser mantido se a interferência externa com trabalho e insumos for mantida (Altieri, 1989 e Gliessman, 2000).

O desafio de criar agroecossistemas sustentáveis é o de alcançar características semelhantes às de ecossistemas naturais, permitindo manter uma produção desejada. Um agroecossistema que incorpore as qualidades de ecossistemas naturais de estabilidade, equilíbrio e produtividade, assegurará melhor a manutenção do equilíbrio dinâmico necessário para estabelecer uma base ecológica de sustentabilidade, principalmente quando se pensa na produção de um determinado produto, como o tomate de mesa no presente caso. Isto pressupõe que o referido cultivo deva ser realizado dentro de um processo, por exemplo, rotacionado com outras espécies e/ou que o ambiente, onde se insira, conte com um grau de diversificação dos fatores envolvidos, que garanta o mínimo de estabilidade ecológica. Caso contrário, representaria uma produção com substituição de insumos sintéticos para insumos orgânicos apenas – e não uma agricultura orgânica plena.

Nesse sentido, Gliessman (2000) propõe os seguintes princípios orientadores para a conversão de propriedades agrícolas a sistemas agroecológicos.

¹ Engº Agrº, Dr. Agroecologia, Pesquisador do INCAPER - Centro Serrano – CEP 29375-000, Venda Nova Imigrante-ES.

PRINCÍPIOS ORIENTADORES DA CONVERSÃO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS PARA AGROECOLÓGICOS

O processo dessa conversão pode ser complexo, exigindo mudanças nas práticas de campo, na gestão da unidade de produção agrícola em seu dia-a-dia, no planejamento, *marketing* e filosofia. Os seguintes princípios podem servir como linhas mestras orientadoras neste processo geral de transformação:

- Mover-se de um manejo de nutrientes, cujo fluxo passa através do sistema, para um manejo baseado na reciclagem de nutrientes, como uma crescente dependência em relação a processos naturais, tais como a fixação biológica do nitrogênio e as relações com micorrizas.
- Usar fontes renováveis de energia, em vez das não renováveis.
- Eliminar o uso de insumos sintéticos não renováveis oriundos de fora da unidade produtiva, que podem potencialmente causar danos ao ambiente ou à saúde dos produtores, assalariados agrícolas ou consumidores.
- Quando for necessário, adicionar materiais ao sistema de produção, usando aqueles que ocorrem naturalmente, em vez de insumos sintéticos manufaturados.
- Manejar pragas, doenças e ervas espontâneas, em vez de “controlá-las”.
- Restabelecer as possíveis relações biológicas que possam ocorrer naturalmente na unidade produtiva, em vez de reduzi-las ou simplificá-las.
- Estabelecer combinações mais apropriadas entre padrões de cultivo e potencial produtivo e limitações físicas da paisagem agrícola.
- Usar uma estratégia de adaptação do potencial biológico e genético das espécies de plantas agrícolas e animais às condições ecológicas da unidade produtiva, em vez de modificá-la para satisfazer as necessidades das culturas e animais.
- Enfatizar a conservação do solo, água, energia e recursos biológicos.
- Incorporar a idéia de sustentabilidade a longo prazo no desenho e manejo geral do agroecossistema.

Muito antes das questões relativas ao agroecossistema, se situa o homem contido nele. Nessa direção, Pereira (2000) discute a conversão do homem e o período de transição da propriedade, acrescentando substancial contribuição, relatada nos parágrafos listados a seguir.

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

- “A prática da agroecologia é um processo que passa por um estilo de vida, isto é, transformar transformando-se. Como processo, passa por várias dimensões ou etapas importantes. Uma delas refere-se à conversão ou período de transição, que vem a ser aquele período de tempo variável que é preciso para a propriedade passar do modelo convencional ao sistema agroecológico ou orgânico, ou seja, constituir-se num agroecossistema.
- Por conversão, entende-se um processo gradual e crescente de desenvolvimento interativo na propriedade até chegar a um agroecossistema. Está orientado para a transformação do conjunto da unidade produtiva, gradativamente, até que se cumpra por completo o todo. Só após transposta essa fase, isto é, cumprido o conjunto de requisitos para a produção orgânica, atendendo as normas observadas pelas entidades certificadoras, é que pode-se obter o selo orgânico. A transição deve ser feita a partir de pequenas glebas, iniciando-se pelas áreas mais apropriadas, num processo crescente. Essa etapa ou fase do processo, contempla pelo menos três dimensões principais: *educativa, biológica e normativa*.
- Por fim, considerar que o processo deve ser conduzido segundo uma seqüência lógica e explícita, isto é, um projeto de conversão. Este projeto basicamente constitui-se de um diagnóstico de toda a propriedade, levantando todos os recursos disponíveis, além das relações sociais e comerciais que esta mantém, assim como a ocupação da área e o seu respectivo rendimento físico e econômico.
- Neste diagnóstico, são identificadas as principais dificuldades ou entraves, assim como o potencial da propriedade. Nesta fase, são identificadas as necessidades do agricultor, incluindo a sua capacitação. O projeto deve incluir um cronograma e um fluxograma entre as atividades estabelecendo-se metas claras e viáveis.
- O aspecto comercial é também, extremamente, importante neste processo. Um projeto bem feito não poderá prescindir desta fase ou etapa. Os “canais” de comercialização devem ser previamente identificados e definidos.

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

- A certificação é uma opção para assegurar aos agricultores um mercado diferenciado. A área ou propriedade estará convertida quando tiver cumprido os prazos e prescrições previstas nas normas, quando estarão habilitados a receber o selo de qualidade”.

1.1.2. Diversificação e equilíbrio ecológico:

A monocultura representa um dos maiores problemas do modelo de produção agrícola praticado atualmente, porque não existindo diversificação de espécies numa determinada área, as pragas e doenças ocorrem de forma mais intensa sobre a cultura por ser a única espécie vegetal presente no local. Portanto, o monocultivo torna o sistema de produção mais instável e sujeito às adversidades do meio.

O equilíbrio biológico, bem como o equilíbrio ambiental e o equilíbrio econômico de grandes regiões não podem ser mantidos com as monoculturas. A diversificação de culturas é o ponto-chave para a manutenção da fertilidade dos sistemas, para o controle de pragas e doenças e para a estabilidade econômica regional. Nesse aspecto, choca-se frontalmente com a idéia de especialização agrícola, freqüentemente levada ao extremo nas monoculturas regionais. Historicamente, as monoculturas regionais apenas se têm viabilizado com doses crescentes de agroquímicos ou com a incorporação de novas terras em substituição àquelas já exauridas (KHATOUNIAN, 2001).

Reforçando o tema, Gliessman (2000) relata em seu livro “Agroecologia – processos ecológicos em Agricultura Sustentável”, que a monocultura é uma excrescência natural de uma abordagem industrial da agricultura e suas técnicas casam-se bem com a agricultura de base agroquímica, tendendo a favorecer o cultivo intensivo do solo, a aplicação de fertilizantes inorgânicos, a irrigação, o controle químico de pragas e as variedades ‘especializadas’ de plantas com estreita base genética que as tornam extremamente suscetíveis em termos fitossanitários. A relação com os agrotóxicos é particularmente forte; cultivos da mesma planta em grandes áreas são mais suscetíveis a ataques devastadores de pragas específicas e requerem proteção química.

Sistemas de produção diversificados são mais estáveis, porque dificultam a multiplicação excessiva de determinada praga e doença e permitem que haja um melhor equilíbrio

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

ecológico no sistema de produção, por intermédio da multiplicação de inimigos naturais e outros organismos benéficos.

Assim, uma propriedade que utiliza a prática orgânica, fundamentalmente, tem que se preocupar em buscar primariamente diversificar a paisagem geral, de forma a restabelecer a cadeia alimentar entre todos os seres vivos, desde microrganismos até animais superiores e pássaros. Para tanto, se faz necessário compor uma diversidade de espécies vegetais, de interesse comercial ou não, recomendando que se opte por espécies locais, adaptadas às condições edafo-climáticas da região. Como exemplo, em áreas marginais às glebas de produção e nas bordas de riachos pode-se proceder o plantio de espécies como: Goiaba, Ingá, Pitanga, Araçáúna, Biribá, Nêspira, Abacate, Calabura, Jamelão, Amora, Uva japonesa, dentre outras.

Além disso, é fundamental também proceder manejo da vegetação espontânea. Este manejo pode ser realizado de três formas (**Figura 1**), visando permitir a conservação natural da vegetação do próprio local, conforme segue:

1º. Manutenção de áreas de refúgio, fora da área cultivada para interesse comercial, inclusive áreas com alagamento natural, visando preservar ao máximo os aspectos naturais estabelecidos pelo ecossistema local ao longo de anos.

2º. Não utilizar intensivamente o solo, procedendo o planejamento de faixas de cultivo, intercaladas com faixas de vegetação espontânea, chamadas de corredores de refúgio. Para divisão dos Talhões de plantios deixar corredores de 2,0 a 4,0 metros de largura, para abrigar a fauna local.

3º. Proceder o controle parcial da vegetação ocorrente dentro das áreas cultivadas, aplicando a técnica de capinas em faixas para culturas com maiores espaçamentos nas entrelinhas (Tomate, Pimentão, Couve-flor, etc) e manutenção da vegetação entre os canteiros para culturas cultivadas por esse sistema de plantio (Alface, Cenoura, Alho, etc).

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.



Figura 1: Corredores de refúgio entre plantio de morango e tomate (à esquerda), capina em faixa em cultivo de Quiabo (à direita), manejo de ervas espontâneas entre canteiros de morango (abaixo), em sistema orgânico de produção.

Estes três aspectos anteriores serão os responsáveis pela maior estabilidade do sistema produtivo e representará uma diminuição expressiva de problemas com pragas e doenças, tão comuns em sistemas desequilibrados ecologicamente. Vale lembrar que, o não cumprimento desses princípios têm sido uma das maiores falhas em propriedades rurais, mesmo com práticas orgânicas, em franca atividade no Brasil.

Para completar, o estabelecimento de um desejável nível de diversidade genética, a adoção de um sistema de produção com culturas diversificadas, de interesse comercial, também é fundamental. Para tanto, recomenda-se que se adote um plano de uso do solo de forma mais sustentável possível, procedendo o planejamento dos plantios, visando permitir o descanso (pousio) e a revitalização dos solos, no máximo de dois em dois anos, por intermédio do plantio solteiro ou misto de leguminosas (exemplo: Mucuna Preta, Crotalária, Labe-labe) e Gramíneas (exemplo: Milho, Aveia preta), ações que evidentemente promoverão a fixação biológica de nitrogênio e a estruturação do solo, respectivamente.

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

Na natureza existe uma forte relação biológica entre insetos, ácaros, nematóides, fungos, bactérias, vírus e outros macro e microorganismos, a qual é responsável pelo equilíbrio do sistema, podendo-se citar como exemplos: Pulgões (praga) controlados por joaninhas (predador); Ácaros (praga) controlados por Ácaros predadores; Lagarta-da-soja (praga) controlada por Baculovirus (parasita); microrganismos antagonistas presentes em compostos orgânicos, inibindo o desenvolvimento de fungos de solo (por exemplo: *Fusarium*), dentre tantos outros.

1.1.3. Teoria da trofobiose:

Por meio da Teoria da Trofobiose se sabe que todo ser vivo só sobrevive se houver alimento adequado e disponível para ele. A planta ou parte dela só será atacada por um inseto, ácaro, nematóide ou microrganismos (fungos e bactérias), quando tiver na sua seiva o alimento que eles precisam, principalmente aminoácidos (Chaboussou, 1987).

Segundo Chaboussou (1987), o tratamento inadequado de uma planta, especialmente com substâncias de alta solubilidade, conduz a uma elevação excessiva de aminoácidos livres. Portanto, um vegetal saudável, equilibrado, dificilmente será atacado por pragas e doenças. A explicação técnica do processo se baseia em fatores ligados à síntese de proteínas (proteossíntese) ou à decomposição das mesmas (proteólise). O metabolismo acelerado pelos adubos de alta solubilidade ou qualquer outra desordem que interfira nos processos de proteossíntese ou proteólise, elevará a quantidade de aminoácidos livres na seiva vegetal, servindo de alimento para alguns insetos e microrganismos.

Sabe-se que os insetos, nematóides, ácaros, fungos, bactérias e vírus são organismos que possuem uma pequena variedade de enzimas (responsáveis pela formação de proteínas), o que reduz sua possibilidade de digerir moléculas complexas como as proteínas, necessitando do seu desdobramento em moléculas mais simples como os aminoácidos (Chaboussou, 1987).

Existem vários fatores que interferem na resistência das plantas, pois interferem primeiramente no seu metabolismo, podendo assim aumentar ou diminuir essa resistência. Dentre eles, podem ser destacados a seguir os relacionados a:

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

☒ *Fatores que melhoram a resistência:* Espécie ou variedade adaptada ao local de cultivo; Solo; Adubos orgânicos; Adubos minerais de baixa solubilidade e Defensivos Naturais.

☒ *Fatores que diminuem a resistência:* Idade e Desnutrição da planta; Solo; Luminosidade; Umidade; Tratos culturais; Adubos minerais de alta solubilidade e Agrotóxicos.

Portanto, conhecendo-se esses fatores citados anteriormente, o agricultor deve adequar o seu sistema de produção, empregando práticas recomendadas para utilização em sistemas orgânicos, que certamente conduzirão à obtenção do desejado equilíbrio nutricional e metabólico às suas culturas comerciais.

1.1.4. Manejo e conservação do solo:

Para o cultivo orgânico de hortaliças, o uso do solo é feito de forma mais intensiva, quando comparado a outras atividades agrícolas, existindo espécies que exigem um preparo de solo mais refinado para expressarem melhores rendimentos comerciais. Nessas áreas, o preparo com o uso de arado e enxada rotativa, ocasionam a pulverização da camada superficial do solo e a compactação sub-superficial.

Assim, deve-se evitar as causas da degradação do solo indicadas na **Tabela 1**, utilizando o mínimo possível equipamentos de desestruturam o solo e o máximo possível práticas que preservam e fertilizam o solo, como o emprego de plantio direto na palha, uso de cobertura morta, manejo apropriado das ervas espontâneas, entre outras.

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

Tabela 1: Grau de interferência negativa das causas da degradação do solo na sua fertilidade química, física e biológica, segundo Werner, 2000.

CAUSAS DA DEGRADAÇÃO DO SOLO	FERTILIDADE DO SOLO		
	QUÍMICA	FÍSICA	BIOLÓGICA
DEVASTAÇÃO DAS FLORESTAS	***	***	***
ARADO	***	***	***
GRADE	***	***	***
ROTATIVA	***	***	***
TRÁFEGO DE MÁQUINAS	***	***	***
EROSÃO	***	***	***
FALTA DE COBERTURA DO SOLO	***	***	***
COMPACTAÇÃO	***	***	***
ADUBOS QUÍMICOS MUITO SOLÚVEIS	**	***	***
VARIETADES DE ALTA RESPOSTA	**	*	***
CALCÁRIO EM EXCESSO	**	*	**
MONOCULTURA	**	*	***
PRÁTICAS DE ESTERILIZAÇÃO DO SOLO	*	*	***
QUEIMADAS	**	*	**
BAIXO FORNECIMENTO MAT. ORGÂNICA	***	***	***
DOENÇAS E PRAGAS	*	*	*
AGROTÓXICOS	*	*	***
VENTOS	***	***	***
PROBLEMAS DE CLIMA	*	*	*
MAU USO DA IRRIGAÇÃO	**	*	*
MODELO ECONÔMICO PRODUTIVISTA	***	***	***
CRÉDITO AGRÍCOLA (INSUMOS)	***	***	***
PERDAS DE NUTRIENTES	***	*	**

Grau de interferência negativa : * = Pouco ** = Médio *** = Muito

Diante do exposto até o momento e, baseado em informações de Popia (2000), Rowe (2000) e Souza & Resende (2003), podem ser recomendados os seguintes procedimentos aplicáveis à olericultura orgânica, dentre os quais, muitos se aplicam ao cultivo orgânico do tomate.

- Uso de barreiras de árvores e/ou arbustos como quebra-ventos, para melhorar o microclima, aumentar a produtividade e diminuir a erosão eólica. A descrição dos princípios e as técnicas para implantação de quebra-ventos podem ser verificadas em Gliessman (2000).

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

- Emprego do plantio direto, sempre que possível, utilizando-se dos seguintes equipamentos:

Rolo faca: para acamar espécies de cobertura. Existem modelos de tração animal, microtrator e tratores.

Rolo-disco: Usado para acamar espécies que apresentam maior dificuldade de acamamento, como a mucuna, devido ao seu hábito de crescimento.

Triturador: implemento acoplado ao microtrator, igual a um triturador de grãos, sendo indicado para espécies mais fibrosas (sorgo, milho, milheto, crotalárias).

Roçadeira: existem modelos para microtrator e trator, podendo ser utilizada para adubos verdes menos fibrosos ou com muita rama (ex: mucuna) e ervas espontâneas.

Também já existem vários modelos de kits de plantio direto/cultivo mínimo, com maior ou menor grau de sofisticação, dependendo do fabricante e do objetivo do kit, fabricadas na forma de semeadeiras-adubadeiras para plantio direto/cultivo mínimo, movidas a tração animal ou microtrator, que podem ser adaptadas para a semeadura de algumas espécies olerícolas ou adubos verdes em sistema orgânico.

- Utilizar o sistema de preparo tradicional, com aração e gradagem, o mínimo possível, de forma racional e utilizar a enxada rotativa apenas em caso de extrema necessidade, limitando-se apenas para culturas que necessitam de encanteiramento.
- Para hortaliças de espaçamentos maiores, plantadas em covas ou sulcos, pode-se empregar diretamente o preparo manual ou utilizar equipamentos como sulcador ou ainda a enxada com 2 jogos de facas, cultivando-se apenas a linha de plantio.
- É recomendável proceder a rotação de culturas, envolvendo espécies que exigem sistemas de preparo de solo diferentes, intercalando tipos de preparo intensivo com tipos de plantio direto.
- Uso do subsolador em áreas submetidas a cultivos intensivos, em intervalos médios de 2 a 3 anos.

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

1.1.5. Fertilização do solo e reciclagem de matéria orgânica:

A fertilização do solo deve ser realizada por meio da matéria orgânica, especialmente pela reciclagem de resíduos orgânicos de origem animal, vegetal e agro-industrial. A matéria orgânica é um dos componentes vitais do ciclo da vida, descrito por Kiehl (1985). Ela exerce importantes efeitos benéficos sobre as propriedades do solo, isto é, nas propriedades físicas, químicas, físico-químicas e biológicas, contribuindo substancialmente para o crescimento e desenvolvimento das plantas.

O correto manejo de solos em sistemas orgânicos de produção é uma das atividades prioritárias e vitais, uma vez que o mesmo deve ser considerado não apenas como suporte de plantas ou reservatório de nutrientes, mas como um organismo vivo e um sistema complexo que abriga uma diversidade de fauna e flora indispensáveis para a sustentabilidade do agroecossistema.

Existem diversos tipos de adubos orgânicos, de origem animal, vegetal e agro-industrial, recomendados para utilização no cultivo orgânico de hortaliças e, de maneira geral, deve-se atentar para a origem e a qualidade dos mesmos. Em se tratando de adubos oriundos de fontes externas à propriedade ou de sistemas convencionais de criação (no caso dos esterco de origem animal), a atenção deve ser redobrada, pois muitos deles podem apresentar contaminação por resíduos químicos, antibióticos e outras substâncias de uso proibido pelas normas técnicas de produção.

Por este motivo, atualmente recomenda-se empregar sistemas de compostagem no processo produtivo, que além de promover a 'higienização' da matéria orgânica, obtêm-se um produto parcialmente mineralizado, de maior eficácia na nutrição das plantas em sistemas orgânicos de produção de hortaliças (**Figura 2**). Se bem planejado, um pátio de compostagem de apenas 300 m² (20m X 15m), pode comportar a instalação de 7 medas no formato trapezoidal a cada 4 meses, com as seguintes dimensões: 15,0m de comprimento, 1,5m de altura, 2,0m de largura inferior e 1,0m de largura superior (representando um volume inicial por meda = 34 m³). Isto significa que se pode instalar 21 medas por ano, com um volume anual total de 714 m³. Sabendo-se que o rendimento médio de composto orgânico é de 250 Kg do produto pronto (50% umidade) para cada m³

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

inicialmente empilhado, este pátio poderá gerar aproximadamente 178,5 t de composto. Isto permite adubar aproximadamente 6 ha de área em cultivo orgânico de hortaliças, baseando-se num consumo médio de 30 t/ha de composto úmido por ciclo.

Porém, esterco gerados na propriedade ou originados de fontes conhecidas (que apresentem qualidade comprovada por análise) podem ser utilizados diretamente como adubo orgânico, sem sofrer o processo de compostagem, conforme algumas orientações de Popia et al. (2000).

Adubações orgânicas devem ser realizadas de forma adequada para não provocar excessos de nutrientes no solo, especialmente quanto ao aporte de fósforo e cálcio em áreas de cultivo intensivo de hortaliças, quando se usam associados esterco e fosfatos naturais.

Dados obtidos pelo INCAPER – Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Souza, 2000), nos três primeiros anos de manejo orgânico em cultivo de hortaliças, informaram sobre elevações muito rápidas de fósforo e cálcio em solos trabalhados com compostagem à base de esterco de galinha, enriquecida com 6 Kg/m³ de fosfato de araxá no momento da confecção da pilha.

De posse dessas informações pode-se afirmar que o uso do calcário e fosfato natural, em manejo orgânico intensivo do solo, devem ser realizados (dependendo da análise do solo), apenas no início da implantação do sistema orgânico e/ou durante a fase de conversão do sistema convencional para o orgânico, uma vez que o próprio ciclo de matéria orgânica, nos anos subsequentes, será suficiente para fornecer todos os nutrientes e manter o pH do solo numa faixa ideal para o melhor desenvolvimento das plantas.

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.



Figura 2: Pátio de compostagem orgânica – Centro de Desenvolvimento Sustentável 'Guaçu-virá. Venda Nova do Imigrante – ES.

1.2. Manejo do sistema orgânico

Como se pode observar nas considerações anteriores, o manejo recomendado para sistemas orgânicos, compreende técnicas que conduzam à estabilidade do agroecossistema, ao uso equilibrado do solo, ao fornecimento ordenado de nutrientes e à manutenção de uma fertilidade real e duradoura no tempo. Assim, podem-se resumir tais procedimentos em algumas práticas listadas à seguir:

- Preparo mecânico com mínimo impacto na estrutura, lembrando que existe uma resposta diferenciada das espécies cultivadas ao emprego da aração, gradagem e da enxada rotativa;
- Aplicação de adubos orgânicos, na forma de esterco de animais, compostos orgânicos ou outra fonte recomendada pelas normas técnicas de produção orgânica;
- Uso da adubação verde com leguminosas (fixação biológica de Nitrogênio) e com gramíneas (melhoria na estrutura física);
- Emprego de cobertura morta em situações de necessidade de proteção do solo ou favorecimento do desenvolvimento de plantas, aqui também observando que nem todas as espécies respondem positivamente ou oferecem um retorno econômico que viabilize o uso dessa prática.
- Manejo de ervas espontâneas, como forma de proteção do solo e ciclagem de nutrientes, além de induzir a preservação do equilíbrio biológico na área de produção.
- Utilização de adubações suplementares com biofertilizantes líquidos via solo ou via foliar, em caso de necessidade;

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

- Adubações auxiliares com adubos minerais de baixa solubilidade, a exemplo de fosfatos de rochas, para a correção temporária de deficiências.

Essas práticas, em conjunto, têm demonstrado uma elevada eficiência, conduzindo a um apropriado desempenho técnico e econômico de cultivos orgânicos, reflexo da manutenção e melhoria da fertilidade dos solos, conforme destacado em um trabalho realizado por Souza (2000). Nesse estudo, o monitoramento das características químicas, revelou uma melhoria generalizada na fertilidade dos solos sob manejo orgânico. Após dez anos de manejo orgânico (1990 a 1999), os níveis médios de fósforo elevaram-se até 390% (de 46,0 para 225,6 ppm) e os níveis médios de potássio elevaram-se em até 92% (de 144,0 para 276 ppm), podendo ser considerados plenamente suficientes para atender às necessidades nutricionais da maioria das culturas. Observou-se, além disso, acréscimos significativos nos teores de cálcio e magnésio, uma vez que o Ca evoluiu linearmente de 3,2 para 6,6 Cmol/dm³ e o Mg de 0,78 para 1,48 Cmol/dm³. Como reflexo das elevações nos teores das bases K, Ca e Mg, a Saturação por Bases dos solos apresentou progressão linear até o 7º ano, elevando-se de 61% para 82 %.

2. MANEJO ORGÂNICO DO TOMATEIRO DE MESA

O manejo orgânico da cultura do tomate será apresentado por área de conhecimento, detalhando as características gerais da cultura e as técnicas de manejo orgânico recomendadas. Demais informações poderão ser obtidas em Souza (1998), CULTIVO...(1999), CULTIVO...(2001) e Souza & Resende (2003).

2.1. Cultivares, clima e época de plantio

Por ser o tomate uma espécie suscetível a um grande número de pragas e doenças, o seu cultivo orgânico pode exigir cuidados extras, em comparação com outras culturas mais resistentes. O primeiro cuidado refere-se à escolha de variedades e cultivares adaptadas às condições locais e ao sistema de plantio que será adotado – a campo ou em ‘estufa’. Portanto, a cultivar certa é um dos pontos básicos no sistema de cultivo orgânico. Devem ser escolhidas as cultivares mais rústicas e com maior resistência a pragas e doenças. Além disso, é muito importante que se observe a preferência dos consumidores.

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

Atualmente, pode se utilizar cultivares de tomate do tipo Santa Cruz , tipo saladinha e tipo cereja, que são os mais fáceis de comercializar. O mercado atual tem apresentado também boa aceitação de tomates tipo ‘italiano’, que caracterizam-se pelos frutos alongados, de superfície irregular.

No grupo Santa cruz, podem ser empregadas cultivares comerciais ou optar por materiais botânicos regionais, como as cultivares ‘Roqueso’ (ES), ‘Bocaina’ (SP), ‘Coração de Boi’ (MG) e ‘Saco de Bode’ (RR), que apresentam maior adaptabilidade ao sistema e maior tolerância a doenças (**Figura 3**).



Figura 3: Frutos da variedade Roqueso, multiplicada no sistema orgânico do INCAPER/ES há 18 anos (à esquerda) e plantas e frutos de tomate, variedade ‘Saco de Bode’ multiplicada por agricultores orgânicos de Boa Vista/RR (à direita).

No grupo saladinha existe diversos materiais genéticos comerciais, do tipo longa vida, que podem ser uma adequada alternativa pela elevada conservação na pós-colheita. Por serem híbridos, a desvantagem desses genótipos é a impossibilidade de utilização por sucessivas gerações de suas sementes, tornando obrigatória a compra e encarecendo o custo de produção.

No tipo cereja, existem muitas variedades regionais, de formato arredondado ou alongado. Geralmente são de boa tolerância a doenças foliares e, principalmente, boa tolerância ao ataque de pragas e incidência de patógenos nos frutos. Também existem híbridos comerciais, com maior potencial produtivo, porém mais sensíveis a enfermidades.

Uma recomendação extremamente importante é verificar a aceitação do consumidor de tomates orgânicos, quanto ao sabor e aos padrões comerciais exigidos.

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

O clima fresco e seco e a alta luminosidade favorecem o desenvolvimento da cultura do tomate. A faixa de temperatura ideal para o cultivo é de 20 a 25 °C, de dia, e de 11 a 18 °C, à noite. A temperatura noturna deve ser sempre menor que a diurna, pelo menos 6 graus. Temperaturas acima de 35 °C, diurnas e noturnas, prejudicam a frutificação, com queda acentuada de flores e frutos novos. Temperaturas muito baixas, também, prejudicam a planta, reduzindo seu crescimento.

O excesso de chuva é outro fator do clima que tem efeito negativo na cultura, pois favorece a proliferação de fungos e bactérias, que reduzem a parte aérea e, por consequência, diminuem a produção.

De modo geral, em regiões com altitudes superiores a 800 metros, o plantio deve ser realizado de agosto a fevereiro. Já, em localidades de altitudes baixas e quentes, ou seja, em altitudes inferiores a 400 metros, a época favorável ao cultivo do tomate é de fevereiro a julho.

O uso de estufas possibilita o cultivo do tomate fora de época, viabilizando o plantio durante todo o ano em regiões altas. O plástico usado na cobertura permite modificar o ambiente, de forma a torná-lo mais favorável para as plantas, protegendo contra as chuvas excessivas e de grande número de organismos que causam problemas fitossanitários. Por causa dessas vantagens, as estufas têm sido cada vez mais usadas. Mas, o manejo orgânico da cultura dentro da estufa requer experiência do produtor no cultivo fora da estufa.

2.2. formação das mudas

A qualidade das mudas afeta profundamente o desenvolvimento da cultura no campo. Por isso, a etapa de formação das mudas é muito importante no processo de produção.

Para o tomate, a semeadura em recipientes é o melhor método, trazendo vantagens como a produção de mudas de boa qualidade, a redução do risco de contaminação por patógenos do solo, o menor gasto de sementes e a redução do ciclo da cultura.

O recipiente mais indicado para mudas de tomate é o copinho de jornal, com 10 cm de comprimento por 6 cm de diâmetro. Esse copinho pode ser substituído pelo copo plástico descartável de 200 cc.

Como substrato, pode-se empregar o composto orgânico puro, associado a um recipiente maior, como os copos, para que as mudas tenham os nutrientes na quantidade que necessitam, uma vez que este material não contém minerais adicionais, como alguns

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

substratos comerciais. Outra opção é a utilização de substratos prontos, próprios para cultivo orgânico. Utilizando substratos prontos, é possível a formação das mudas em bandejas de isopor, devendo neste caso serem transplantadas mais cedo que pelo sistema de copos.

Para usar o composto orgânico, primeiro é preciso peneirá-lo, para separar as partículas maiores ainda não decompostas, usando-se assim a fração mais mineralizada, de pronto uso para as plântulas. Depois, misture um pouco de água, para que fique ligeiramente úmido. Usando-se os copos plásticos, lembre-se de fazer um furo no fundo, usando um ferro quente, de diâmetro mínimo de 2 cm. Em seguida coloque o composto nos copos, compactando levemente.

As mudas devem ser produzidas em uma estufa, com cobertura plástica e tela nas laterais, para evitar a entrada de insetos. A estufa, conforme já mencionado, protege contra as chuvas, diminui a ocorrência de pragas e doenças, e forma mudas mais uniformes e em menos tempo.

Os recipientes devem ser colocados sobre bancadas, com cerca de 80 cm de altura. Dessa forma, as mudas não têm contato com o solo, a umidade à sua volta é menor e o trabalho fica mais confortável, além de permitir a poda “aérea” das raízes.

São semeadas duas sementes de tomate por copo. A sanidade das sementes é muito importante, por isso, você deve adquiri-las de firmas idôneas ou pode produzir suas próprias sementes, fazendo seleção das melhores plantas de sua lavoura.

Depois de germinadas, procede-se o desbaste, retirando a planta mais fraca, deixando apenas uma por recipiente (**Figura 4**)



Figura 4: Mudas de tomate em ambiente protegido, formada em copos com substrato à base de composto orgânico. Área Experimental do INCAPER.

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

O substrato deve ser mantido úmido, porém, sem encharcar. O sistema de irrigação mais indicado é a micro-aspersão ou nebulização aérea. Também pode ser usada a irrigação com mangueira, de forma criteriosa, empregando-se um crivo fino. Recomenda-se irrigar mais vezes ao dia, com menor quantidade de água de cada vez. Dependendo da temperatura e da umidade do ar, você pode irrigar de uma até três vezes ao dia.

As mudas estarão no ponto para serem transplantadas, quando tiverem de 4 a 5 folhas definitivas, cerca de 30 dias após a semeadura, para o sistema de copos, ou de 20 a 25 dias no sistema de bandejas. Nos dias anteriores ao plantio, é preciso reduzir a irrigação. E, na véspera do plantio, é preciso suspender a água, para tornar as mudas mais resistentes.

2.3. Preparo do solo e adubação

O primeiro passo para se iniciar um sistema orgânico de produção é a realização da análise do solo. Se houver necessidade de aplicar calcário no solo, é preciso que seja feito com cerca de dois a três meses de antecedência, para que possa reagir. Para a suplementação de fósforo, recomenda-se aplicar fosfato natural, a lanço, em toda superfície do solo, na base de 500 Kg/ha, seis meses antes do plantio. Pode-se também utilizar o fosfato de rocha nas pilhas de composto orgânico, na base de 3Kg por m³, no momento da montagem. Assim, tem-se o fosfato pré-solubilizado e o composto orgânico enriquecido, apto a ser empregado na adubação das covas.

Na adubação orgânica de plantio, pode-se empregar composto orgânico ou esterco bovino (20 t por ha), esterco de aviário (10 t por ha) ou outro material orgânico disponível, atentando-se para a sua composição mineral, origem e estado de decomposição.

O sistema de preparo de solo é dependente das condições locais. No cultivo orgânico, sempre que possível, evita-se o uso de equipamentos pesados e de enxadas rotativas no preparo do solo, para reduzir a compactação.

Havendo necessidade, pode se utilizar a aração ou o preparo com subsolador, quando se têm excesso de ervas espontâneas ou terrenos compactados, respectivamente. Em seguida realiza-se a gradagem para uniformizar o solo.

Se as condições do solo permitirem, recomenda-se optar pelo preparo manual do solo, procedendo-se a capina em linha, onde serão abertas as covas, mantendo-se uma faixa

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

de vegetação nativa nas entrelinhas, na fase inicial da cultura, até o momento da amontoa.

Também é recomendável realizar o plantio direto sobre palhadas de vegetação ou de adubos verdes previamente roçados e mantidos como cobertura morta do terreno.

2.4. Plantio e espaçamento

O plantio pode ser feito em sulcos ou covas, com 20 cm de profundidade, para comportar adequadamente a matéria orgânica.

O espaçamento recomendado é de 1,20 m entre linhas e 40 cm entre plantas. A direção ideal das linhas é no sentido Norte-Sul e ainda no sentido do vento dominante. Esse espaçamento mais largo entre as linhas, associado ao direcionamento recomendado, permite diminuir a umidade dentro da lavoura, reduzindo significativamente a multiplicação excessiva de uma série de doenças.

A adubação de plantio pode ser feita com composto orgânico, na base de 10 t/ha (peso seco), ou seja, cerca de 0,5 kg de composto por cova, o que equivale a 1,2 kg por metro linear de sulco.

No momento do plantio, é preciso fazer uma seleção das mudas, descartando aquelas mais fracas. Os sulcos ou covas devem ser irrigadas com auxílio de mangueira, imediatamente antes de se transplantar as mudas, de forma que a primeira irrigação do campo será feita apenas no dia seguinte, quando as mudas estarão eretas, com suas folhas distantes do solo.

Em estufas, o tomate é, usualmente, plantado em leiras (**Figura 5**), em função da necessidade do emprego da cobertura plástica para manutenção da umidade, a qual não permite a realização de amontoa normalmente empregada na cultura, por ocasião da primeira capina.

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.



Figura 5: Leiras com adubação orgânica em sulco, para plantio de tomate em estufa (à esquerda). Leiras prontas para plantio de tomate orgânico, mostrando a colocação das linhas de gotejamento e da cobertura plástica (à direita).

2.5. Manejo da cultura

a) Irrigação:

Neste sistema, tem se verificado nas propriedades que praticam a agricultura orgânica, que o manejo da água de irrigação é de vital importância para o sucesso da produção. Excesso de água neste sistema pode proporcionar multiplicação excessiva de patógenos, que prejudicarão o adequado desenvolvimento das plantas.

No dia seguinte ao plantio, é preciso iniciar a irrigação. Daí em diante, o solo deve ser mantido com um nível adequado de água, úmido, mas sem encharcar.

O sistema de aspersão é contra-indicado porque molha as folhas e umedece o ambiente em torno das plantas, o que favorece o aparecimento de doenças, como a requeima. Assim, as melhores opções são: o gotejamento e a micro-aspersão, que molham apenas o solo em torno da planta (**Figura 5**). Dessa forma, o tipo de irrigação é um bom aliado na prevenção de problemas fitossanitários. A frequência de irrigações é variável conforme o tipo de solo e o clima.

b) Cobertura morta:

A cobertura com palha retém água no solo, diminui o crescimento de ervas espontâneas, diminui o impacto da chuva e evita que o solo se aqueça excessivamente, além de fornecer nutrientes, após a decomposição do material. Recomenda-se optar por materiais de pequena granulometria ou triturados, para não elevar a umidade junto às plantas novas, o que favorece a incidência de doenças precocemente.

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

Pode-se empregar também a lona plástica preta, possibilitando as vantagens em comum com a palha e, ainda, permite reduzir as perdas de nitrogênio por lixiviação e volatilização, tornando esse nutriente mais disponível para as culturas, além de não elevar a umidade relativa do ar junto ao solo.

c) Capinas:

No sistema orgânico, recomenda-se a capina em faixas. Mantendo limpa a área junto às plantas, para não haver competição das ervas espontâneas com a cultura. No meio das linhas, deve ser deixada uma estreita faixa de mato, com cerca de 40 cm de largura. Essa vegetação espontânea é importante para manter o equilíbrio ecológico de insetos.

Com o uso da cobertura morta nas linhas de plantio, o trabalho de capina é facilitado, pois há redução no crescimento das ervas espontâneas. Caso não se utilize cobertura morta, por ocasião da primeira capina do tomate, é feita a amontoa das plantas, que consiste em chegar terra junto ao “colo” das mesmas. Após esta fase também pode ser empregada a cobertura morta com palhas.

d) Amontoa:

É uma operação muito importante em plantios de tomate realizados em covas. Constitui-se do ‘chegamento’ de terra nas linhas de plantio, deslocando-se a terra da entrelinha para próximo às plantas. Deve ser realizada logo após a adubação em cobertura.

A altura da amontoa deve ser de, no mínimo, 20 cm de altura, permitindo preservar a qualidade do adubo orgânico usado na cobertura, concentrar nutrientes na zona de raiz, propiciar a emissão de raízes adventícias e, ainda, melhorar a sustentação do tomateiro. Estes fatores em conjunto, permitem uma maior absorção de nutrientes e elevam a produtividade de frutos.

e) Tutoramento e amarrio:

O tutoramento do tomateiro, que produz frutos para consumo in natura, é necessário porque suas hastes são herbáceas e flexíveis. Ele pode ser feito com taquara ou bambu, com arame e com fitas (**Figura 6**). O objetivo é manter a planta ereta e afastada do solo. O fundamental é que este tutoramento seja vertical, evitando-se a cerca cruzada, pois

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

assim temos um melhor arejamento dentro do plantio, diminuindo a umidade relativa e assim, reduzindo problemas com doenças.



Figura 6: Tutoramentos verticais com taquara (à esquerda) e com fertilhos (à direita), em plantios de tomate orgânico. Área Experimental do INCAPER.

O amarrio acompanha o tutoramento. A planta deve começar a ser amarrada no tutor quando tiver 30 cm de altura, em média. À medida que a planta cresce é preciso fazer novos amarrios. Para isso, podem ser usadas fibras naturais ou sintéticas existentes no mercado. Com as fibras, é melhor fazer um amarrio na forma de 8, para evitar atrito das hastes com o tutor.

f) Adubação em cobertura:

A adubação de cobertura visa, principalmente, o fornecimento de nitrogênio, que não se mantém no sistema por muito tempo, tornando necessária uma reposição ou ciclagem constante.

A adubação de cobertura pode ser feita com composto orgânico, esterco de aves, biofertilizante líquido, biofertilizante Supermagro ou chorume de composto.

A recomendação de composto orgânico é de 10 t/ha (50% umidade), o que dá 480 g/planta. O esterco de galinha pode ser usado na base de 3 t/ha, ou seja, 144 g/planta. Esses adubos orgânicos devem ser colocados junto ao “pé” da planta e, depois, ser cobertos com terra, o que pode ser feito no momento da capina.

Uma alternativa, que tem se revelado muito eficiente, é a utilização de biofertilizantes líquidos via solo, preparados especificamente para a cultura, utilizando-se materiais orgânicos ricos em nitrogênio e potássio, como farelos de soja e cacau, torta de mamona ou planta de mamona triturada, cinza vegetal, dentre outros. Neste caso, fazer aplicações

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

semanais a partir dos 30 dias após plantio, até a fase de frutificação, na base de 200 ml por planta. Veja, a seguir, o resumo do preparo desse biofertilizante

Preparo de 1.000 Litros de biofertilizante líquido enriquecido:

Composto orgânico ou esterco bovino curtido	100 Kg
Mamona triturada (folhas, talos, bagas e astes tenras)*	100 Kg
Cinza vegetal	20 Kg
Água	700 L

* A mamona triturada pode ser substituída por outro resíduo vegetal na mesma quantidade ou resíduos agroindustriais (torta de mamona, farelo de cacau, etc. em quantidade menor: 50 Kg).

Em um recipiente com capacidade volumétrica de 1000 L, acrescenta-se o ingrediente da base orgânica (composto ou esterco bovino) e 500 L de água, fazendo uma pré-mistura. Após homogeneizada esta solução, acrescentar a mamona (ou resíduo similar) e a cinza vegetal, agitando até nova homogeneização. Completar com água até o volume total do recipiente. Para evitar mau cheiro, advindo da fermentação anaeróbica, esta solução deve ser agitada durante um tempo mínimo de 5 minutos, no mínimo 3 vezes ao dia. Após 10 dias de fermentação, pode-se iniciar a retirada da parte líquida (procedendo um peneiramento fino e/ou coando), sempre após uma pré-agitação, para aplicação nas culturas de interesse.

Em função da grande quantidade de partículas em suspensão e da massa resultante no fundo do recipiente, após o uso deste primeiro preparado, pode-se acrescentar novamente 500 L de água aos mesmos ingredientes, agitar vigorosamente, e reutilizar este novo preparado com bons resultados. Entretanto, não se recomenda reutilizar mais de uma vez a mistura, pois a concentração dos nutrientes já estará reduzida.

Recomendações de Uso:

1ª. Diferentemente dos biofertilizantes bovino e supermagro, a aplicação do biofertilizante líquido enriquecido deve ser realizada via solo, na região de raiz, lateralmente às plantas, como uma adubação em cobertura.

2ª. Esta preparação rende aproximadamente 500 L de solução líquida para pronto uso. A malha de filtragem dependerá do sistema de aplicação que será adotado.

3ª. A aplicação pode ser realizada manualmente (com regador), por bombeamento ou em redes de fertirrigação. Neste último caso, a filtragem deve ser bem feita para evitar entupimentos dos equipamentos.

g) Desbrota e capação:

A desbrota ou poda de brotações consiste em eliminar todos os brotos que saem das axilas das plantas, deixando apenas uma haste em cada planta, para um melhor aproveitamento do adubo orgânico. Os brotos laterais diminuem o vigor vegetativo da planta e consomem nutrientes que poderiam ser conduzidos para a formação dos frutos.

A obtenção de frutos de melhor qualidade e maiores e a maior sanidade do cultivo são alguns benefícios conseguidos com a poda.

Os brotos devem ser cortados quando ainda estão bem pequenos, para que não haja muita perda de nutrientes pela planta.

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

A capação consiste na poda da haste principal após a emissão de um certo número de cachos. Esta prática limita o número de frutos que se quer colher e diminui o ciclo da planta. Assim, a quantidade de frutos produzidos é menor, mas eles serão maiores e de melhor qualidade.

A capação permite, também, reduzir os problemas fitossanitários, pela redução do ciclo vegetativo e pela não emissão de folhas novas, uma vez que as folhas já estabelecidas estarão protegidas por caldas e extratos protetores.

Em sistemas orgânicos, recomenda-se proceder a capação da haste principal após a emissão do 3º ao 6º cacho, dependendo do vigor e do estado fitossanitário da cultura. É recomendável deixar, no mínimo, um par de folhas acima do último cacho mantido na planta. Em outras palavras, em plantas manejadas com 4 cachos, a poda deve ser realizada imediatamente abaixo do 5º cacho. Pode-se também optar em manter todas as folhas acima do último cacho mantido na planta, eliminando-se todos os novos cachos que forem sendo emitidos, como forma de aumentar a taxa fotossintética e a translocação de fotoassimilados para os frutos.

2.6. Pragas e doenças

As técnicas normalmente utilizadas na agricultura orgânica, objetivando o equilíbrio ecológico do sistema, são capazes de prevenir o aparecimento e a proliferação de grande parte de doenças e pragas. Dentre estas, podemos citar: a escolha de variedades resistentes; o manejo correto do solo; a adubação orgânica, com fornecimento equilibrado de nutrientes para as plantas; o manejo correto das ervas espontâneas; a irrigação bem feita; e o uso de rotação e consorciação de culturas.

Muitas vezes, os insetos, ácaros, vírus e bactérias estão presentes na lavoura, mas não chegam a comprometer a produção. Por isso, não há necessidade de usar técnicas para seu controle. Mas alguns organismos são persistentes e podem causar danos econômicos se não forem controlados, em especial a traça ou broca do ponteiro (*Tuta absoluta*) e a requeima ou mela (*Phytophthora infestans*), em regiões de altitude, e as brocas de frutos e a pinta preta (*Alternaria solani*), em regiões baixas.

A requeima tem sido um dos principais problemas fitossanitários do tomate cultivado organicamente. Para seu controle é indicado a aplicação de calda bordalesa a 1% (Souza, 1997), semanalmente, a partir dos 20 a 30 dias do plantio. Ao aplicar a calda, faça a cobertura total das folhas, aplicando na face superior e na inferior. Mas evite o

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

excesso. Aplique de forma que a calda não escorra e que as folhas não fiquem azuladas. Com a aplicação excessiva, além de desperdiçar a calda, você estará intoxicando a planta.

Outras caldas e os biofertilizantes, também, são eficientes para o controle de pragas e doenças no tomate, como a calda sulfocálcica, que pode ser usada para o controle de ácaro e tripses.

Uma alternativa interessante para o controle do tripses, que transmite viroses para o tomate, especialmente o vírus do vira-cabeça, é a utilização de extrato de primavera (Bouganvilles), 2 vezes por semana a partir de 30 dias do plantio até o início da frutificação. O preparo do extrato é feito triturando em liquidificador, 1 L de folhas maduras em 1 L de água. Este extrato é diluído em 20 L (a 5%) e deve ser aplicado logo após o preparo.

O biofertilizante líquido e o Supermagro, pulverizados nas folhas, fornecem nutrientes e melhoram o equilíbrio nutricional das plantas, aumentando a resistência aos insetos e ajudam no controle de doenças (Vairo dos Santos,1992 e APTA, 1997).

Para a redução do problema com pragas, principalmente a broca do ponteiro e as brocas pequena e grande do fruto, recomenda-se o uso da armadilha luminosa, instalada a uma distância mínima de 50 m da área de cultivo de tomate. A armadilha é usada somente para atrair os adultos desses insetos (mariposas), sem proceder a captura, pois muitos inimigos naturais poderiam ser eliminados junto com as pragas. A aplicação de extrato pirolenhoso tem sido um auxiliar importante na redução de ataque de pragas nesta cultura.

Existem atualmente muitas alternativas de controle biológico adequadas à cultura do tomateiro. Dentre elas, a utilização de *Bacillus thuringiensis*, semanalmente e de forma preventiva, para o controle da broca do ponteiro e das brocas do fruto. O uso do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* tem sido utilizado com eficiência no controle de ácaros, pulgões e mosca branca, procedendo-se aplicações semanais nos períodos críticos de incidência, preferencialmente em pulverizações direcionadas ao local de infestação da praga. Em regiões onde se tenha disponível para a compra, cartelas de *Trichograma*, pode-se adotar como alternativa eficaz no controle da broca do ponteiro do tomate.

O emprego de armadilha de cor pode ser utilizada para redução da população de insetos. A cor amarela atrai insetos como Diabrotica ("brasileirinho"), mosca branca, entre outros.

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

As de cor azul são adequadas para a atração de Tripes. Existem firmas que já comercializam fitas adesivas, apropriadas para esta finalidade. Uma forma artesanal de promover a 'atração' e captura, consiste em confeccionar uma chapa de 20x30 cm, pintada da cor desejada e coberta com goma colante ou com graxa bem grossa, que irão reter os insetos que pousarem nela. Devem ser dispostas a 45% de inclinação, distanciadas aproximadamente 20 m uma da outra dentro da lavoura.

Estes e demais métodos alternativos de controle de pragas e doenças podem ser verificados em Abreu Júnior (1998) e Burg & Mayer (1999).

Outras medidas fitossanitárias importantes para o tomate são: a utilização de sementes sadias e a erradicação de plantas atacadas por vírus. As plantas doentes, devem ser arrancadas, retiradas da área e queimadas.

2.7. Colheita e rendimento

Os frutos são colhidos assim que iniciam o processo de amadurecimento, quando estão amarelados ou rosados. Para mercados mais próximos, os frutos podem ser colhidos num estágio de maturação mais adiantado, mas quando ainda estiverem bem firmes. O tempo gasto do transplântio ao início da colheita varia de 70 a 90 dias, dependendo da variedade, da região e da época de plantio.

Para a limpeza dos frutos de tomate, que apresentem resíduos externos de calda bordalesa, proceder a imersão dos frutos, por 5 minutos, em solução de ácido acético (vinagre), na concentração de 2%. Deixar secar e proceder a embalagem.

Em plantios a campo, o rendimento da cultura em sistemas orgânicos, em nível de propriedade, tem variado de 30 a 40 t/ha, o que foi similarmente confirmado por estudo realizado pelo INCAPER (Souza, 2002), onde se obteve uma produtividade média de 34.545 kg/ha de frutos comerciais, também em condições de campo, ao longo de oito anos (**Tabela 2**).

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

Tabela 2: Desenvolvimento agrônômico do Tomateiro em sistema de cultivo orgânico.¹

Cultivos	Ano	Produtividade Total (Kg/ha)	Frutos comerciais			Requeima		Frutos com brocas (%)	Frutos com defeito (%)	Ciclo (dias)
			Produtividade (Kg/ha)	Peso Médio (g)	Diâm. médio (cm)	Folhas (notas*)	Frutos (%)			
Tomate 1	1992/3	48.672	48.072	120	6,5	4	3,6	2,7	1,7	127
Tomate 2	1993/4	57.256	51.641	94	5,7	1	1,4	9,7	0,9	121
Tomate 3	1994/5	29.588	26.050	79	5,4	6	1,5	2,1	0,0	126
Tomate 4	1994/5	32.924	31.321	97	5,8	3	0,0	6,3	0,3	111
Tomate 5	1995/6	45.120	43.153	121	6,1	5	2,0	2,3	5,5	127
Tomate 6	1996/7	73.614	32.527	93	5,3	4	6,1	-	-	99
Tomate 7	1997/8	43.254	26.694	-	5,9	3,5	7,3	3,5	1,9	130
Tomate 8	1999	46.968	33.560	94	5,5	-	0,7	7,3	-	95
Tomate 9	1999/0	26.996	17.890	94	5,9	1	0,8	36,6	-	127
Média	-	44.932	34.545	99	5,8	3,4	2,6	8,8	1,7	118

¹ SOUZA (2002).

* Avaliação por notas de 0 = ausência de sintomas e 10 = 100 % das folhas com lesões.

Em plantios orgânicos, realizados em ambiente protegido, o desenvolvimento vegetativo, a sanidade e o valor de produtividade da cultura podem ser elevados significativamente. A produtividade comercial de frutos, obtida nessas condições, tem variado de 50 a 60 t/ha, em propriedades de agricultores orgânicos. Considerando-se as características dessa espécie, esses níveis de rendimentos podem ser considerados satisfatórios, dentro dos princípios da produção orgânica de alimentos (**Figuras 7, 8, 9, 10, 11 e 12**). Considerando ainda o sobrepreço obtido por este produto no mercado orgânico, a rentabilidade da cultura tem sido extremamente favorável.

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.



Figura 7: Produção orgânica de tomate em estufa, na Área Experimental do INCAPER – Domingos Martins/ES.



Figura 8: Produção orgânica de tomate em estufa, em propriedade orgânica do agricultor Martim Uhlig – Santa Maria de Jetibá/ES.



Figura 9: Produção de tomate orgânico, oriundos de cultivo a campo.



Figura 10: Tomates orgânicos sendo embalados – forma padrão de venda do produto no respectivo mercado.

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.



Figura 11: Frutos de tomate, tipo Santa Cruz, embalados para o mercado.



Figura 12: Frutos de tomate, tipo cereja, embalados para o mercado.

2.8. Custo de produção

Para a composição de custos do cultivo orgânico do tomateiro, adotou-se o rendimento médio do cultivo a campo (34.545 t/ha). A rentabilidade em cultivo protegido pode ser mais expressiva, pois os rendimentos médios obtidos na produção orgânica de tomate têm variado entre 50 e 70 t/ha. O preço de venda considerado nesta avaliação foi de R\$ 2,00 por Kg, que tem sido o valor médio alcançado pelos agricultores junto a empresas que procedem a revenda do produto ao consumidor final. Por este motivo não se considerou gastos com frete, que ficaria por conta destas empresas.

Vale lembrar que a venda direta pelo agricultor poderia ser a melhor opção econômica, elevando a lucratividade, uma vez que o produto pode atingir uma média de R\$ 4,00 por quilo no processo de venda direta.

Nas condições pré-estabelecidas, o total de despesas para produção de 1 hectare de tomate em sistema orgânico foi de R\$ 23.189,75, encerrando um custo unitário de R\$ 0,67 por quilo (**Tabela 3**). Estes custos estão muito abaixo de sistemas convencionais, que pelo elevado aporte de insumos, aumentam a produtividade, mas a custos médios de 1 hectare ultrapassam R\$ 30.000,00 atualmente.

A receita bruta esperada foi de R\$ 69.090,00, o que conduz a uma rentabilidade extremamente favorável de aproximadamente 3,0 Reais para cada 1,0 Real investido. Fazendo um raciocínio rápido, sem considerar o custo de implantação de uma 'estufa'

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

para cultivo protegido, obtendo-se produtividade média de 60 t/ha, a rentabilidade poderia chegar a 5,2 para 1,0 (**Tabela 4**).

Tabela 3: Indicadores físicos e financeiros da cultura do Tomate (1 ha) em sistema orgânico de produção, no espaçamento de 1,2m por 0,40m = 20.800 plantas/ha.¹

Discriminação	Q^{de}	Valor (R\$)	Índice (%)
DESPESAS:			
Semente própria (g)	250	50,00	0,2
Composto (t)	30	1.200,00	5,2
Outros insumos e materiais	-	4.992,00	21,5
Mão de Obra (D/H)	496	12.400,00	53,5
Serviços Mecânicos (H/T)	6	360,00	1,6
Embalagem cap. 1 kg (mil)	34,55	4.187,75	18,0
Frete (kg)	-	-	-
TOTAL DE DESPESAS	-	23.189,75	100
CUSTO POR Kg		0,67	-
RECEITA BRUTA	34.545 kg	69.090,00	-

¹ Adaptado de Souza & Resende (2003).

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

Tabela 4: Coeficientes técnicos para produção de 1 ha de Tomate em sistema orgânico de produção, no espaçamento de 1,2m por 0,40m = 20.800 plantas/ha.¹

Especificação	Unidade	Valor Unitário (R\$)	Quantidade	Valor Total (R\$)
1. Insumos e Materiais:				
Composto Orgânico	t	40,00	30	1.200,00
Semente própria (multiplicação)	g	0,20	250	50,00
Estacas de bambu (tutores)	mil	200	20,8	4.160,00
Biofertilizante enriquecido (8 vezes)	L	0,006	32.000	192,00
Dipel (10 vezes)	kg	60,00	4	240,00
Calda Bordalesa	L	0,050	8.000	400,00
Bandejas de Isopor N° 4 (24x16 cm)	mil	105,00	34,55	3.627,75
Bobina plástica 0,38m x 1000m	ud	56,00	10	560,00
Sub-total				10.429,75
2. Serviços:				
Sementeira	D/H	25,00	5	125,00
Aração e Gradagem	H/T	60,00	6	360,00
Preparo de Solo (covas)	D/H	25,00	12	300,00
Distribuição de Composto	D/H	25,00	12	300,00
Plantio	D/H	25,00	20	500,00
Estaqueamento (tutoramento haste individual)	D/H	25,00	45	1.125,00
Aplicação de biofertilizante líquido	D/H	25,00	16	400,00
Adubação em Cobertura	D/H	25,00	8	200,00
Amontoa	D/H	25,00	12	300,00
Capinas	D/H	25,00	10	250,00
Aplicação de Calda Bordalesa (8 vezes)	D/H	25,00	32	800,00
Pulverizações	D/H	25,00	24	600,00
Manejo de irrigações	D/H	25,00	60	1.500,00
Colheita (s)	D/H	25,00	80	2.000,00
Amarrio, Desbrota e capação	D/H	25,00	100	2.500,00
Classificação/Embalagem	D/H	25,00	50	1.250,00
Transporte Interno	D/H	25,00	10	250,00
Frete ²	-	-	-	-
Sub-total				12.760,00
TOTAL DE DESPESAS				23.189,75
PRODUÇÃO E RECEITA ESPERADA	Kg	2,00	34.545	69.090,00

¹ Adaptado de Souza & Resende (2003).

² Não há custos com frete, pois convencionou-se o sistema de produção que entrega o produto na propriedade, diretamente a firma que comercializa produtos orgânicos.

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU JÚNIOR, Hécio de. **Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura**. 1º ed. EMOPI. Campinas-SP. 1998. 112p.

ALTIERI, Miguel Angel. **Agroecologia** : as bases científicas da agricultura alternativa. 2. ed. Rio de Janeiro: PTA-FASE, 1989. 240p.

APTA. **O Biofertilizante Supermagro**. Série Adubação Orgânica, Nº 2. 1997. 15p.

BURG, Inês Claudete & MAYER, Paulo. **Manual de alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças**. 7ª ed. GRAFIT. Francisco Beltrão, PR. 1999. 153p.

CHABOUSSOU, Francis. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos**: a teoria da trofobiose. Porto Alegre: L&M, 1987. 256 p.

GLIESSMAN, Stephen. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da Universidade, 2000. 653p.

KIEHL, Edmar José. **Fertilizantes orgânicos**. Ed. Agronômica "CERES", Piracicaba-SP, 1985. 492p.

CULTIVO ORGÂNICO DE HORTALIÇAS: Sistema de Produção. Coordenação de Jacimar Luis de Souza. Roteiro e Direção de Patricia Resende. Viçosa: CPT, 1999. 1 Videocassete (66 min.): VHS, NTSC, son., color. 1 Manual técnico (154 p.): nº 215. Didático.

CULTIVO ORGÂNICO DE HORTALIÇAS: Tomate, Pimentão, Abóbora e Pepino. Coordenação de Jacimar Luis de Souza. Roteiro e Direção de Patricia Resende. Viçosa: CPT, 2001. 1 Videocassete (62 min.): VHS, NTSC, son., color. 1 Manual técnico (140 p.): nº 324. Didático.

PEREIRA, José Cezar. A conversão (do homem) da propriedade (período de transição). In: **Curso sobre Agroecologia**. EPAGRI, 2000 (Apostila - mimeografado).

POPIA, Alexandre Fernando; CIDADE JÚNIOR, Homero Amaral; ALMEIDA, Rosângela de. **Olericultura Orgânica**. Curitiba: EMATER – PR, 2000. 72 p. (Série Produtor, 43).

ROWE, Ernildo. Plantio direto, cultivo mínimo e manejo da fitomassa em olericultura orgânica. In: **Curso sobre Agroecologia**. EPAGRI, 2000 (Apostila - mimeografado).

SOUZA, Jacimar Luis de. Estudo da fertilidade de solos submetidos a manejo orgânico ao longo de nove anos. CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 39. Tubarão-SC. Anais. Tubarão-SC, 1999a. In: **Horticultura Brasileira**, Suplemento (Resumo 374).

SOUZA, Jacimar Luis. de & VENTURA, José. Aires. Doses e intervalos de aplicação de calda bordalesa na cultura do tomate em sistema orgânico de produção. CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 30. Poços de Caldas-MG. Anais, 1997. In: **Revista Fitopatologia Brasileira**, 22 (Suplemento): 313. Resumo 470.

SOUZA, J. L. de. 2010. Sistema orgânico de produção de tomate. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. Tomate. Vitória, ES: Incaper, p. 35 – 67. ISBN 978-85-89724-17-3.

SOUZA, Jacimar Luis de. **Agricultura Orgânica**: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis. Vol. 1. Domingos Martins: EMCAPA. 1998. 179 p.

SOUZA, Jacimar Luis de. Manejo orgânico de solos: a experiência da EMCAPER. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Boletim Informativo**. Viçosa: SBCS, 2000. v.25, n. 4, p. 13-16.

SOUZA, Jacimar Luis de. Curso Técnico de Agricultura Orgânica. Domingos Martins: INCAPER. 2002, 262 p. (Apostila - mimeografado).

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. Manual de Horticultura Orgânica. Viçosa: Aprenda Fácil Ed., 2003. 560 p. il.

VAIRO DOS SANTOS, Antônio Carlos. **Biofertilizante Líquido**: o defensivo agrícola da natureza. Niterói: EMATER-RIO, 1992. 16p. (Série: Agropecuária Fluminense, 8).

WERNER, Hernandes. Manejo agroecológico do solo. In: **Curso sobre Agroecologia**. EPAGRI, 2000 (Apostila - mimeografado).