

**Incapet**  
Instituto Capetense de Pesquisa e  
Assistência Técnica e Extensão Rural

**FAPES**  
FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA DO ESPÍRITO SANTO

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO  
Secretaria da Agricultura, Abastecimento,  
Aqüicultura e Pesca



# AGROECOLOGIA E AGRICULTURA ORGÂNICA

PRINCÍPIOS, MÉTODOS E PRÁTICAS

2ª EDIÇÃO

JACIMAR LUÍS DE SOUZA





# **AGROECOLOGIA E AGRICULTURA ORGÂNICA:** princípios, métodos e práticas

2a. edição atualizada

Jacimar Luis de Souza

Vitória-ES  
2015

© 2015 - Incaper

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Rua Afonso Sarlo 160 - Bento Ferreira CEP 29052-010 - Vitória, ES- Caixa Postal 391

Telefone Geral 27 3636 9888 Telefax 27 3636 9868 - coordenacaoeditorial@incaper.es.gov.br - www.incaper.es.gov.br

Documentos Nº 200 (2ª edição atualizada)

ISSN 1519-2059

Editor: DCM-Incaper

Tiragem: 2.000

Abril 2015

#### CONSELHO EDITORIAL

Presidente – Lúcio Herzog De Muner

Chefe de Departamento de Comunicação e Marketing – Liliâm Maria Ventorim Ferrão

Chefe de Área de Pesquisa – José Aires Ventura

Chefe de Área de Extensão – Maxwell Assis de Sousa

Coordenação Editorial – Liliâm Maria Ventorim Ferrão

#### Membros:

Adelaide de Fátima Santana da Costa

Alessandra Maria da Silva

André Guarçoni Martins

Bevaldo Martins Pacheco

Luis Carlos Santos Caetano

Romário Gava Ferrão

Sebastião Antônio Gomes

Sheila Cristina Prucoli Posse

**Coordenação Editorial:** Liliâm Maria Ventorim Ferrão

**Projeto gráfico, ilustrações e capa:** Cristiane G. da Silveira e Larissa Trabach (estagiária)

**Revisão de português:** Raquel Vaccari de Lima Loureiro

**Ficha catalográfica:** Cláudia Oliveira de Barros Feitosa

**Fotos:** Incaper, arquivo pessoal do autor

(Biblioteca do Incaper)

M294 Souza, Jacimar Luis de.

Agroecologia e agricultura orgânica: princípios, métodos e práticas/ Jacimar Luis de Souza. - Vitória: Incaper, 2015, 2ª. edição atualizada.

34p. :il. (Incaper. Documentos, 200)

ISSN 1519-2059

1. Agroecologia. 2. Agricultura orgânica. I. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. IV. Título.

CDD: 630.27

## PREFÁCIO

O Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) desenvolve trabalhos de pesquisa e extensão na área de agroecologia e agricultura orgânica há 25 anos, desenvolvendo e divulgando conhecimentos, tecnologias e inovações que têm contribuído de forma marcante para o desenvolvimento tecnológico do setor.

A atualização desta publicação em sua 2ª edição, é fruto dos conhecimentos desenvolvidos pelo Instituto e demais parceiros da cadeia produtiva dos alimentos orgânicos, e objetiva orientar agricultores e técnicos interessados em ingressar na atividade, além de aprimorar os conhecimentos daqueles já inseridos na produção de alimentos orgânicos. Ela relata os princípios, métodos e práticas mais usuais, que permitem balizar o manejo do sistema orgânico de produção de forma tecnicamente adequada, em harmonia com o meio ambiente.

Os temas aqui apresentados, como manejo do sistema produtivo; equilíbrio ecológico; reciclagem e adubações orgânicas; biofertilização líquida; uso de fertilizantes minerais de baixa solubilidade; adoção de práticas de rotação de culturas, consórcios e sistemas agroflorestais; manejo ecológico e alternativo de pragas e patógenos; manejo de colheita e pós-colheita; e conversão da propriedade para sistemas orgânicos, oferecem uma visão holística do manejo sustentável de sistemas produtivos.

Esta publicação reforça o compromisso do Incaper em contribuir para o desenvolvimento rural sustentável do Estado do Espírito Santo, e demonstra a viabilidade da produção de alimentos com preservação dos recursos naturais.

**Lúcio Herzog De Muner**  
Diretor-Técnico do Incaper

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper) pelo apoio técnico, financeiro e operacional ao subprograma de pesquisa em agroecologia e horticultura orgânica – bases técnicas do conteúdo deste documento.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (Fapes) pelo apoio financeiro na execução de diversos subprojetos de pesquisa e na produção deste documento.

A todas as instituições, técnicos e agricultores envolvidos no fomento e na produção de alimentos orgânicos no Brasil, fontes de estímulo e conhecimentos para a elaboração desta publicação.

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>2. OBJETIVOS DA AGRICULTURA ORGÂNICA</b> .....	8
<b>3. PRINCÍPIOS</b> .....	9
3.1 REDESENHAR OS AGROECOSSISTEMAS A PARTIR DA DIVERSIFICAÇÃO.....	10
3.2. PROPORCIONAR CONDIÇÕES PARA O EQUILÍBRIO ECOLÓGICO.....	11
3.3. USAR E RESGATAR VARIEDADES ADAPTADAS.....	12
3.4 CONSIDERAR A TEORIA DA TROFOBIOSE.....	13
3.5 MANEJAR ECOLOGICAMENTE.....	14
3.6 PRODUZIR BIOMASSA LOCAL E RECICLAR MATÉRIA ORGÂNICA.....	15
<b>4 MÉTODOS E PRÁTICAS</b> .....	16
4.1 PREPARO DO SOLO COM MÍNIMO IMPACTO.....	17
4.2 ADUBAÇÃO ORGÂNICA.....	18
4.3 USO DA ADUBAÇÃO VERDE.....	19
4.4 USO DE COBERTURA MORTA.....	20
4.5 MANEJO DE ERVAS ESPONTÂNEAS.....	21
4.6 UTILIZAÇÃO DE ADUBAÇÕES SUPLEMENTARES COM BIOFERTILIZANTES LÍQUIDOS.....	22
4.7 ADUBAÇÕES AUXILIARES COM FERTILIZANTES MINERAIS DE BAIXA SOLUBILIDADE.....	22
4.8 ADOÇÃO DAS PRÁTICAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS, CONSÓRCIOS E SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAFS).....	23
4.9 MANEJO E CONTROLE ALTERNATIVO DE PRAGAS E PATÓGENOS.....	24
4.10 MANEJO DE COLHEITA E PÓS-COLHEITA.....	26
<b>5 A CONVERSÃO DA PROPRIEDADE PARA SISTEMAS ORGÂNICOS</b> .....	28
<b>6 LEGISLAÇÃO, CERTIFICAÇÃO E COMÉRCIO</b> .....	30
<b>7 REFERÊNCIAS</b> .....	32
<b>8 APÊNDICE</b> .....	33



# AGROECOLOGIA E AGRICULTURA ORGÂNICA: princípios, métodos e práticas

Jacimar Luis de Souza<sup>1</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

A Agricultura Orgânica é uma forma de agricultura que procura atuar em equilíbrio com a natureza, produzindo alimentos e produtos saudáveis e ecologicamente sustentáveis. É um sistema de produção agrícola, de base agroecológica, que prima pelo manejo da propriedade rural como um organismo agrícola complexo e interativo, visando maximizar o fluxo de nutrientes e reduzir custos operacionais. A existência de componentes da paisagem e do ecossistema natural preservados, culturas permanentes, culturas temporárias, criações, corredores ecológicos e zonas de refúgio, entre outros, são desejáveis para o sucesso da atividade.

A busca de melhoria da qualidade de vida faz com que a população aumente, cada vez mais, a demanda pelos alimentos orgânicos. Reflexo disto é que as estatísticas têm revelado dados expressivos quanto ao mercado mundial de produtos orgânicos, que avança a uma taxa de crescimento anual entre 10% a 30%. No Brasil, em 2010, a venda interna com produtos orgânicos foi de R\$ 350 milhões, valor este superior em 40% ao registrado em 2009, segundo dados da Organics Brasil (2011). As hortaliças orgânicas representam a maior fatia deste mercado e têm se destacado como o grupo de alimentos orgânicos mais procurados pelos brasileiros.

Alimentos orgânicos não se referem apenas à produção agrícola sem agrotóxicos. Além de não se empregar produtos químicos, para produzir organicamente, vários princípios e métodos naturais devem ser adotados. Na fase de campo, os cultivos devem ser feitos em ambientes diversificados em fauna e flora para obter equilíbrio ecológico na unidade de produção, usar matéria orgânica como base da adubação, adotar a adubação verde, suplementar com biofertilizantes,

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Fitotecnia, Pesquisador Incaper.  
E-mail: jacimarsouza@incaper.es.gov.br



usar de métodos alternativos e biológicos para proteção contra pragas e patógenos, entre outros, que irão conferir riqueza bioquímica e elevada qualidade aos produtos colhidos. Na fase de processamento também não se empregam aditivos, conservantes e outros artifícios que não são adequados para o consumo humano. Na fase de comercialização, o produto deve ser protegido contra possíveis contaminações por contato, motivo pelo qual são vendidos embalados e/ou dispostos em espaços restritos a produtos orgânicos, exceto nos sistemas de venda direta, como em feiras e entregas em domicílio, em que há fácil controle de qualidade no processo.

O sistema orgânico de produção de alimentos baseia-se em normas técnicas bastante rigorosas para preservar integralmente a qualidade do produto. Consideram-se inclusive as relações sociais e trabalhistas envolvidas no processo produtivo, conforme determina a Lei 10.831, de dezembro de 2003, regulamentada pelo Decreto 6.323, de 27 de dezembro de 2007, que regulamenta definitivamente a atividade no Brasil a partir de janeiro de 2011. Neste âmbito, a criação do selo nacional de produtos orgânicos e outros instrumentos normativos do Ministério da Agricultura darão um impulso ainda maior ao setor.

Este documento objetiva colaborar com o desenvolvimento do setor, informando e orientando a todos os interessados, tanto agricultores como técnicos, pesquisadores, professores e consumidores, sobre os princípios técnicos da atividade e sobre todo o complexo sistema de métodos e práticas empregados na produção orgânica de alimentos.

## **2. OBJETIVOS DA AGRICULTURA ORGÂNICA**

A agricultura orgânica congrega objetivos amplos e diversos, destacando-se dentre eles:

- Desenvolver e adaptar tecnologias às condições sociais, econômicas e ecológicas de cada região.
- Trabalhar a propriedade rural dentro de um enfoque sistêmico, como um organismo agrícola, primando pela interatividade entre todas as atividades da mesma.

- Fornecer alimentos saudáveis à população, sem resíduos químicos e com alto valor biológico, como forma de contribuir de forma verdadeira para melhorar a saúde e a qualidade de vida das pessoas.
- Promover a diversificação da flora e da fauna dos agroecossistemas.  
Reciclar os nutrientes essenciais às plantas, tanto por meio de mobilizações no sistema solo/planta, como pela fixação biológica.
- Promover o equilíbrio ecológico das unidades de produção da propriedade e buscar a saúde do organismo agrícola como um todo.
- Preservar o solo, evitando a erosão e conservando suas propriedades físicas, químicas e biológicas.
- Manter a qualidade da água, evitando contaminações por produtos químicos ou biológicos nocivos.
- Controlar os desequilíbrios ecológicos pelo manejo fitossanitário e uso de agentes de controle biológico.
- Buscar a produtividade ótima e não a máxima.
- Promover a autossuficiência econômica e energética da propriedade rural.
- Organizar e melhorar a relação entre os produtores rurais e os consumidores.
- Preservar a saúde dos produtores rurais, pelo exercício de uma agricultura limpa e dinâmica.
- Promover o sequestro de carbono atmosférico por meio da fotossíntese e do manejo de biomassa e resíduos, de forma a manter e/ou elevar o estoque de carbono do agroecossistema.

### **3. PRINCÍPIOS**

Para o exercício pleno da agricultura orgânica, deve-se respeitar princípios que viabilizarão a produção de alimentos orgânicos, com bom nível de produtividade e rentabilidade, em harmonia com a natureza. Os princípios mais importantes são:

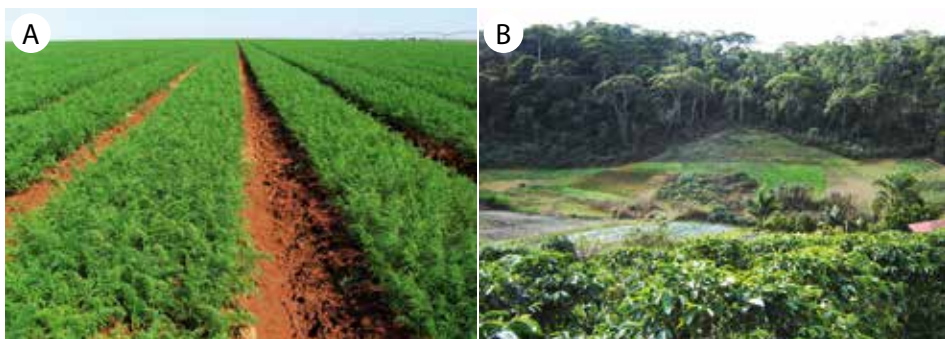
### 3.1 REDESENHAR OS AGROECOSSISTEMAS A PARTIR DA DIVERSIFICAÇÃO

A monocultura representa um dos maiores problemas do modelo agrícola praticado atualmente, porque simplifica o agroecossistema, favorece o domínio de poucas espécies, altera a dinâmica das cadeias tróficas e conseqüentemente diminui a biodiversidade local. Assim, as pragas e doenças podem ocorrer de forma mais intensa sobre uma monocultura por ser a única espécie vegetal presente no local, o que torna o sistema de produção mais instável e sujeito às adversidades do meio. O equilíbrio biológico das propriedades, bem como o equilíbrio ambiental e o equilíbrio econômico de grandes regiões, não podem ser mantidos com as monoculturas (GLIESSMAN, 2000; ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003). Por outro lado, a integração de atividades e a diversificação de culturas são os pontos-chave para a manutenção da fertilidade dos sistemas, para o controle de pragas e doenças e para a estabilidade econômica (Figuras 1 e 2).

A propriedade orgânica não pode ser entendida apenas como um local onde há o aporte de insumos e a exportação de produtos, mas sim como um organismo vivo, com sistemas integrados que interagem positivamente entre si, como solo, animais, árvores e plantas cultivadas. Nesse sentido, colher alimentos em harmonia com a natureza é a lógica da produção orgânica.



**Figura 1.** Ambiente agrícola simplificado e ambiente agrícola redesenhado



**Figura 2.** Ambiente agrícola simplificado pelo cultivo de uma única espécie (monocultura), num ambiente estéril, que conduz a alta instabilidade ecológica **(A)**. Ambiente agrícola diversificado pelo cultivo e manutenção de várias espécies no agroecossistema (policulturas), em propriedade orgânica com alta estabilidade ecológica **(B)**.

### 3.2. PROPORCIONAR CONDIÇÕES PARA O EQUILÍBRIO ECOLÓGICO

Em sistemas orgânicos de produção, o equilíbrio ecológico que ocorre entre os macro e micro-organismos é de fundamental importância para manter as populações de pragas e doenças em níveis que não causem danos econômicos às culturas comerciais. Sistemas que utilizam adubos químicos e agrotóxicos provocam instabilidade no ambiente e desequilíbrios na nutrição das plantas, levando ao aumento da população desses organismos. O manejo agroecológico possibilita a produção de alimentos em harmonia com a natureza (Figuras 3 e 4).



**Figura 3.** A presença harmônica de pássaros no sistema orgânico de produção indica adequado nível de equilíbrio ecológico.

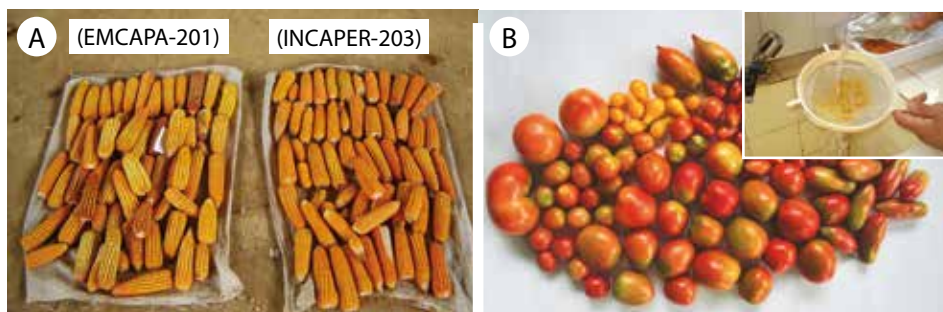


**Figura 4.** A presença de pequenos insetos predadores reduzem problemas fitossanitários.

### 3.3. USAR E RESGATAR VARIEDADES ADAPTADAS

Um dos princípios fundamentais da agroecologia e da agricultura orgânica é o resgate e preservação de sementes e propágulos de espécies adaptados aos diversos agroecossistemas locais, como forma de aumentar e conservar a biodiversidade genética das sementes, fortemente reduzida nas últimas décadas (MOONEY, 1987).

A multiplicação e seleção de plantas em sistemas orgânicos auxiliam na manutenção e obtenção de materiais genéticos mais tolerantes a pragas, patógenos e estresses ambientais, refletindo significativamente na redução dos custos de produção e na estabilidade produtiva dos campos de produção orgânica de alimentos. Para algumas culturas como o tomate, a multiplicação e o uso de variedades locais são fatores fundamentais para maior segurança e viabilidade técnico-econômica da cultura (Figura 5).



**Figura 5.** Materiais genéticos adaptados ao sistema orgânico: variedades de milho Emcapa-201 e Incaper-203 (A) e diversas variedades de tomate, mostrando o detalhe da lavagem de sementes (B).

### 3.4 CONSIDERAR A TEORIA DA TROFOBIOSE

A Teoria da Trofobiose afirma que todo ser vivo só sobrevive se houver alimento adequado e em quantidade suficiente para ele. A planta ou parte dela só será atacada por um inseto, ácaro, nematoide, fungo ou bactéria, em níveis de danos econômicos, quando tiver na sua seiva o alimento que estes precisarem, principalmente aminoácidos. O tratamento inadequado de uma planta, especialmente com substâncias de alta solubilidade, conduz a uma elevação excessiva de aminoácidos livres. Portanto, o manejo com matéria orgânica e uso de insumos de baixa solubilidade permitem um metabolismo equilibrado das plantas em sistema orgânico, reduzindo riscos com pragas e doenças, conforme ilustra a Figura 6. (CHABOUSSOU, 1987; PINHEIRO; BARRETO, 1996).

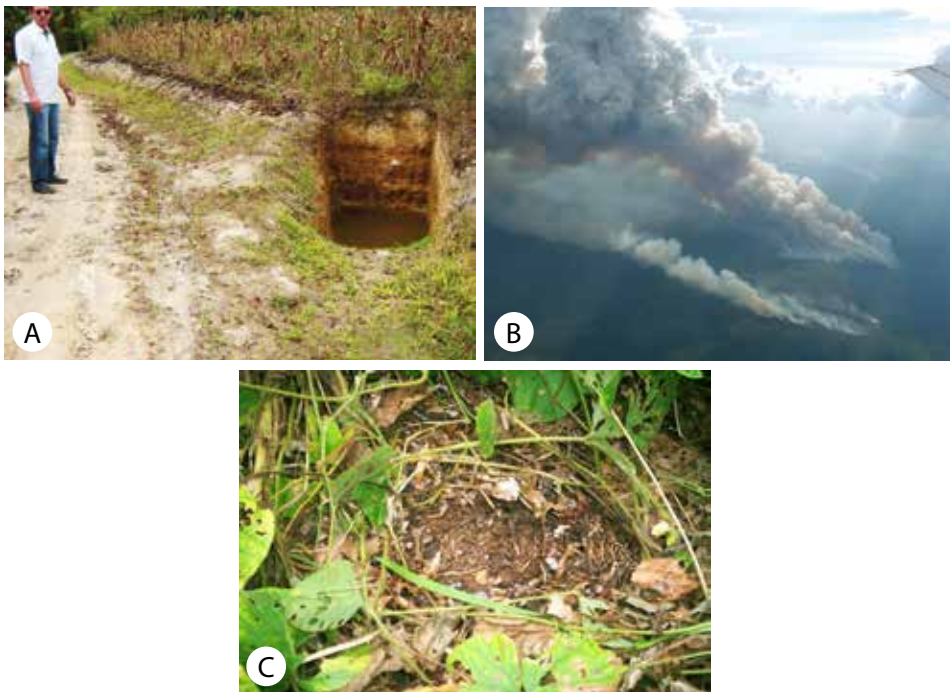


**Figura 6.** Infográfico da trofobiose, nutrientes em excesso e nutrientes em equilíbrio (A). Plantas nutridas equilibradamente resistem mais a pragas e patógenos: repolho (B) e couve-folha (C).

### 3.5 MANEJAR ECOLOGICAMENTE O SOLO

Na agricultura orgânica o solo deve ser considerado como um organismo vivo e como um sistema complexo que abriga uma diversidade de fauna e flora indispensáveis para a sustentabilidade do agroecossistema e não apenas como suporte de plantas ou reservatório de nutrientes. Segundo Souza e Resende (2014), o manejo ecológico do solo inicia-se com o manejo e conservação da água e na exclusão da queimada do sistema e se finaliza com a construção de uma fertilidade duradoura e uma nutrição equilibrada das plantas pela manutenção de um solo enriquecido organicamente (Figura 7).

O manejo ecológico do solo é alcançado pela implementação de um grupo de técnicas que promovem o enriquecimento da plantação, utilizando-se, na maioria das vezes, de recursos naturais presentes na própria propriedade, como a compostagem, adubação verde e o plantio direto na palha.



**Figura 7.** Exemplos de manejos do solo: caixas secas seguram a erosão e mantêm a água no sistema (A); as queimadas devem ser evitadas por destruir a vida do solo e eliminar todo estoque de carbono (B); solo manejado organicamente com alto nível de cobertura e de matéria orgânica, na Agrofloresta Humaitá-AC (C).

### 3.6 PRODUZIR BIOMASSA LOCAL E RECICLAR MATÉRIA ORGÂNICA

A matéria orgânica exerce importantes efeitos benéficos sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, contribuindo substancialmente para o crescimento e desenvolvimento das plantas. Empregar sistemas que utilizam o processo da fotossíntese para fixação de carbono e nitrogênio (Figura 8), além da mobilização de nutrientes essenciais no perfil do solo, torna-se fundamental. Estes sistemas, complementados por processos de compostagem e outros meios de decomposição da matéria orgânica, geram adubos orgânicos e disponibilizam nutrientes necessários à autossustentação da propriedade agrícola de base agroecológica (PEIXOTO, 1988).



**Figura 8.** A produção de biomassas ricas em carbono (capineiras) e ricas em nitrogênio e carbono (legumineiras) são fundamentais para a geração de resíduos orgânicos internos na propriedade de base ecológica, viabilizando a produção local de adubo orgânico em quantidade.



## 4 MÉTODOS E PRÁTICAS

O manejo recomendado compreende técnicas que conduzam ao uso equilibrado do solo, que promovam um balanço adequado entre as entradas e as saídas de nutrientes e que mantenham uma fertilidade duradoura do sistema. O manejo cultural e fitossanitário deve ser implementado com critérios técnicos (Figura 9). Nesse sentido, destacam-se os seguintes métodos e práticas de produção:



**Figura 9.** O equilíbrio entre as entradas (insumos, serviços e materiais) e saídas (colheitas) é fundamental para o sucesso do sistema produtivo.

#### 4.1 PREPARO DO SOLO COM MÍNIMO IMPACTO

Realizar o preparo de solo, preservando sua estrutura, por meio de técnicas de cultivo mínimo e plantio direto na palha (Figura 10).

No plantio direto o agricultor não prepara o solo com arações e gradagens antes da plantação, mas se utiliza de equipamentos e implementos de manejo de plantas de cobertura de solo, como roçadeiras, rolo-faca, trituradores, entre outros. Assim, uma camada de palha sobre o terreno, além de proteger contra o impacto direto das chuvas intensas, que podem provocar erosões severas, dificulta o nascimento da vegetação espontânea, devido à redução da iluminação, e ainda contribui para reduzir o aquecimento excessivo do solo e a emissão de  $\text{CO}_2$ , gás causador do efeito estufa.



**Figura 10.** Plantio direto na palha (A). Exemplos de preparo com mínimo impacto ao solo: plantio de pomar de goiaba por meio do cultivo mínimo do solo (B) e pré-cultivo de milho verde/mucuna preta, para produção de espigas e geração de palha para plantio direto (C).

## 4.2 ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Sistemas orgânicos devem utilizar adubos na forma de esterços de animais, compostos orgânicos ou outras fontes recomendadas pelas normas técnicas de produção.

De acordo com Kiehl (1998) e Peixoto (1988), a produção de composto orgânico na propriedade é uma estratégia para obter um adubo orgânico de alta qualidade e baixo custo. A Figura 11 ilustra o método de obtenção do adubo orgânico a partir da compostagem e ilustra sua aplicação em área preparada para plantio de tomate orgânico.



**Figura 11.** Pátio de compostagem e detalhe das camadas de resíduos orgânicos numa pilha de composto (A e B) e adubação de covas com composto orgânico para plantio de tomate (C) - Unidade de Referência em Agroecologia do Incaper, Domingos Martins – ES.

### 4.3 USO DA ADUBAÇÃO VERDE

Uma das técnicas essenciais na agricultura orgânica é o emprego de plantas melhoradoras de solo, como as leguminosas para a fixação biológica de nitrogênio e as gramíneas para fixação de carbono e melhoria da estrutura física do solo. Estas espécies de plantas para adubação verde podem ser utilizadas em cultivos solteiros, consorciados ou por meio de árvores adubadeiras (Figura 12).

A técnica da adubação verde consiste no cultivo de plantas enriquecedoras do sistema de produção, que conferem aumento de produtividade de até 50% e melhoria significativa no padrão comercial do produto orgânico.



**Figura 12.** Pré-cultivo de crotalária juncea, sendo acamada com rolo-faca (A); consórcio de tremoço branco e aveia (B); cultivo de repolho em alamedas de leucena (C) e cultivo de alfaces em alamedas de gliricídia (D).

#### 4.4 USO DE COBERTURA MORTA

O emprego de resíduos vegetais sobre a superfície do solo proporciona sua proteção contra insolação excessiva e erosão, retenção de umidade, economia de água, ativação biológica do solo e favorecimento do desenvolvimento das plantas (Figura 13). Estas múltiplas funções da cobertura morta do solo desempenham papel fundamental para a saúde do sistema, especialmente daqueles que manejam intensivamente o solo, com culturas de ciclo curto, como na olericultura orgânica.



**Figura 13.** Cobertura morta em cultivos orgânicos: alface e abobrinha (A), tomate (B) e figo (C).

#### 4.5 MANEJO DE ERVAS ESPONTÂNEAS

Na agricultura orgânica, o manejo das ervas de forma associada aos cultivos comerciais, é fundamental para preservação de habitats, que podem constituir locais para refúgio de predadores e, conseqüentemente, influenciar o equilíbrio ecológico. Esta prática também auxilia na proteção do solo e na ciclagem de nutrientes.

O manejo deve ser realizado por meio de corredores de refúgio e capina em faixa, de modo a evitar a concorrência das ervas espontâneas com a cultura de interesse comercial, e mantê-las parcialmente no sistema (Figura 14). Estes pequenos habitats servirão, por exemplo, para abrigar predadores de pragas agrícolas, como vespas, aranhas, sapos, rãs e outros insetos que são fundamentais para a manutenção da cadeia alimentar do ecossistema local (SOUZA; RESENDE, 2014).



**Figura 14.** Corredores de refúgio em campo de morango orgânico (A) e capina em faixa na cultura da couve-flor (B).

## 4.6 UTILIZAÇÃO DE ADUBAÇÕES SUPLEMENTARES COM BIOFERTILIZANTES LÍQUIDOS

O emprego de biofertilizantes pode ser feito via solo ou via foliar, utilizando-se preferencialmente soluções preparadas com recursos locais. O uso de biofertilizantes enriquecidos com minerais (APTA, 1997) e de biofertilizantes preparados apenas com esterco bovino fresco e água (VAIRO DOS SANTOS, 1992), são opções bastante eficientes. Além destes, biofertilizantes líquidos enriquecidos com vegetais e cinzas, além de chorumes preparados à base de composto orgânico (SOUZA; RESENDE, 2014), também são bastante utilizados (Figura 15).



**Figura 15.** Biofertilizante líquido enriquecido para nitrogênio e potássio, produzido com recursos locais à base de composto orgânico, mamona triturada e cinza vegetal (A) e chorume de composto diluído 1:2 (B).

## 4.7 ADUBAÇÕES AUXILIARES COM FERTILIZANTES MINERAIS DE BAIXA SOLUBILIDADE

O uso de minerais de baixa solubilidade, que não alteram o equilíbrio do sistema solo-planta, é uma prática importante nos sistemas orgânicos. Utilizam-se pós de rochas de várias fontes, a exemplo dos fosfatos naturais empregados para a correção de deficiências em fósforo nos sistemas produtivos (Figura 16).

A utilização de pós de rochas também tem sido muito útil para re-mineralização de solos muito intemperizados, repondo micro-elementos importantes para a nutrição e para o equilíbrio fitossanitário das plantações orgânicas.



**Figura 16.** Enriquecimento do composto orgânico com fosfato natural para formulação do adubo de plantio.

#### 4.8 ADOÇÃO DAS PRÁTICAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS, CONSÓRCIOS E SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAFS):

O emprego de técnicas de associações de plantas por meio de policultivos, sistemas de consórcio, quebra-ventos, entre outras, é imprescindível em sistemas orgânicos. Este manejo policultural na agricultura orgânica, congregando um conjunto de técnicas e práticas associativas, como os Sistemas Agroflorestais (SAFs), é fundamental para aumentar a eficiência produtiva e econômica dos sistemas de produção, além de contribuir significativamente para o manejo preservacionista e ecológico do solo (Figura 17).



**Figura 17.** Policultivo de hortaliças (A); consórcio de café, coco e abacaxi (B); consórcio de café e pupunha em SAF (C).

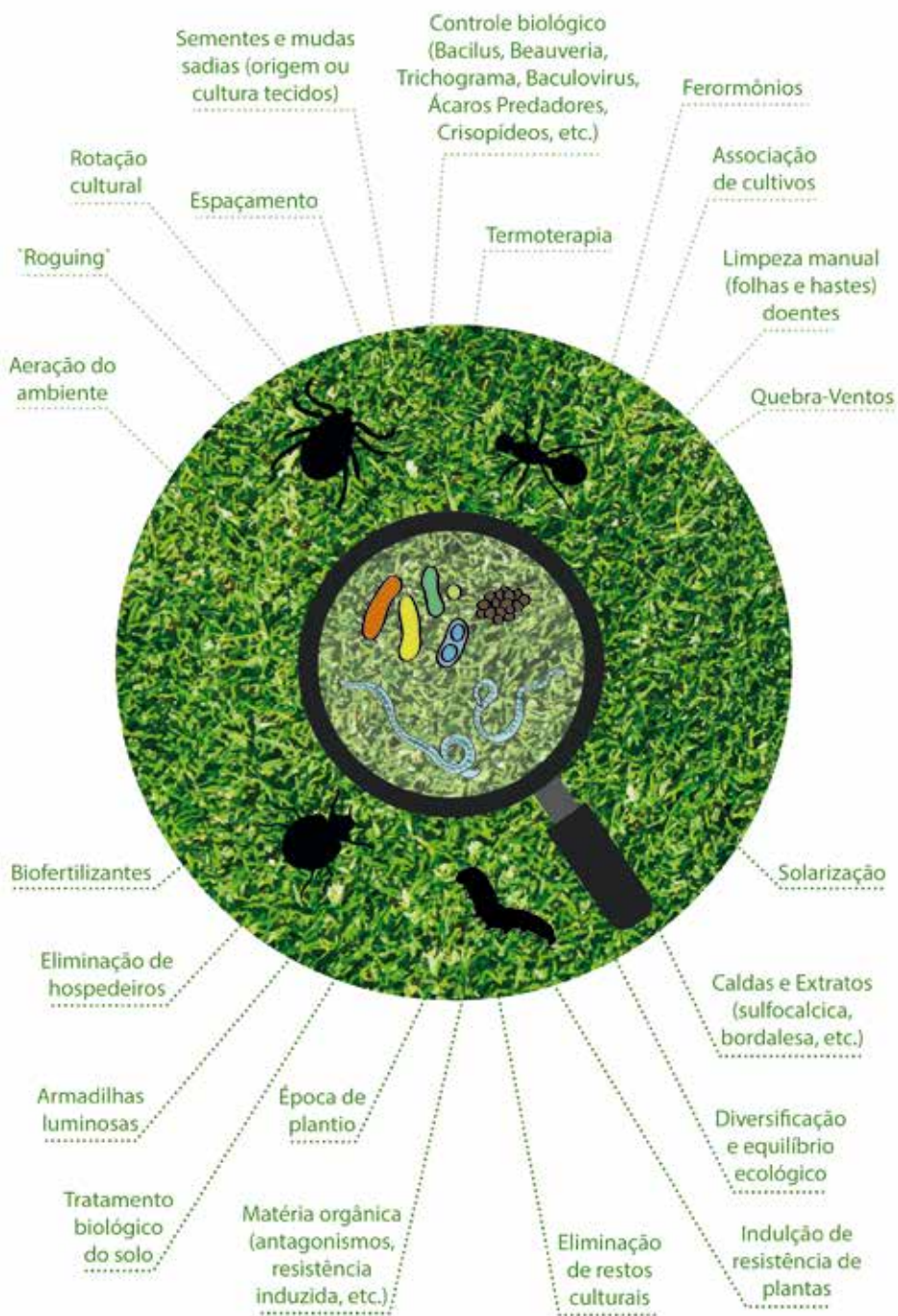


A importância da rotação de culturas é destacada pelo fato de que, ao se plantar a mesma cultura diversas vezes no mesmo lugar, pode-se contaminar o solo com as doenças daquela espécie. A rotação e a diversificação dos plantios em uma determinada área interrompem o ciclo das doenças e limitam seu crescimento. Vírus, bactérias e fungos com potencial fitopatogênico não encontrarão apenas um hospedeiro e permanecerão em equilíbrio junto a milhares de outros micro-organismos benéficos (DEBARBA, 2000).

O uso de quebra ventos aumenta em até 20% da produtividade em locais onde os ventos são intensos, como regiões litorâneas, planícies e planaltos. Isso porque esta intempérie aumenta a taxa de evapotranspiração das plantas, elevando inclusive os gastos com irrigação na propriedade. Para conter esta perda, árvores como sabiá, acácias e eucaliptos são plantadas em linhas de acordo com a posição do vento, como uma barreira natural na lavoura. Estas árvores servirão ainda como abrigo e ambiente para pouso e nidificação para pássaros, que podem ser predadores de pragas agrícolas.

#### 4.9 MANEJO E CONTROLE ALTERNATIVO DE PRAGAS E PATÓGENOS

O manejo ecológico de pragas e patógenos na agricultura orgânica inicia-se com o emprego de medidas de prevenção que começam no planejamento e na diversificação do sistema. Além disso, usam-se medidas culturais preventivas apropriadas a cada cultura ou criação e técnicas e práticas de controle biológico, caldas, extratos de plantas, óleos vegetais, entre outros, conforme ilustrações na Figura 18 e 19 (SOUZA; RESENDE, 2014; ABREU JÚNIOR, 1998; BURG; MAYER, 1999).



**Figura 18.** Alternativas culturais, de manejo e de produtos, para controle de pragas e patógenos em agricultura orgânica



**Figura 19.** Alguns métodos para controle de pragas e patógenos mais usuais na agricultura orgânica: Planta de tefrósia em fase de frutificação (A) e extrato alcoólico de tefrósia (B); calda bordalesa (C); óleo de Nim (D) e bio-inseticidas (E). (Fonte: Freitas et al., 2006).

#### 4.10 MANEJO DE COLHEITA E PÓS-COLHEITA

O manejo dos produtos orgânicos na fase de colheita deve adotar medidas preventivas, como colheita no ponto correto de maturação e uso de implementos isentos de patógenos. Na pós-colheita, deve-se adotar procedimentos de higiene e técnicas de controle de contaminação com produtos autorizados pela legislação para produtos orgânicos.

No processo de lavagem e limpeza dos produtos deve-se utilizar água de boa qualidade. No setor de pós-colheita, mesas e bancadas devem ser limpas e higienizadas para evitar contaminações. No processamento também não se empregam aditivos, conservantes ou outros métodos que possam prejudicar a saúde humana (Figura 20).



**Figura 20.** Colheita de cenouras orgânicas (A) e caixas de cenouras orgânicas recém-colhidas na Unidade de Referência em Agroecologia do Incaper, Domingos Martins, ES (B). Mix de produtos orgânicos de elevado padrão comercial, Curitiba, PR (C).

## 5 A CONVERSÃO DA PROPRIEDADE PARA SISTEMAS ORGÂNICOS

O processo de conversão de uma propriedade rural como um todo, pode ser complexo, exigindo mudanças nas práticas de campo, na gestão da unidade de produção agrícola em seu dia a dia, no planejamento, no marketing e na filosofia das pessoas. No sentido de atender apropriadamente aos princípios agroecológicos, Gliessman (2000) e Khatounian (2001) propõem princípios orientadores para a conversão de propriedades agrícolas a sistemas agroecológicos, destacando-se os seguintes:

- Mudar o 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 ideia de sustentabilidade a longo prazo no desenho e manejo geral do agroecossistema.

Além das questões relativas ao agroecossistema, Pereira (2000) destaca a conversão do homem como parte fundamental do processo. Nessa direção, discute a conversão do homem e o período de transição da propriedade, acrescentando diretrizes para a realização do processo de conversão das propriedades para sistemas orgânicos de produção, descritas a seguir.

1. 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.

2. 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 se pode 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.

3. Considerar que o processo deve ser conduzido segundo uma sequência 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.

4. Identificar 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.

5. 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.

6. A certificação é uma opção para assegurar aos agricultores um mercado diferenciado. A área ou propriedade estarão convertidas quando tiverem cumpridos os prazos e as prescrições previstas nas normas, quando estarão habilitados a receber o selo de qualidade”.

## **6 LEGISLAÇÃO, CERTIFICAÇÃO E COMÉRCIO**

Na agricultura orgânica, o sistema de produção baseia-se em normas técnicas rigorosas para preservar integralmente a qualidade do produto. Consideram-se inclusive as relações sociais e trabalhistas envolvidas no processo produtivo. A partir de 2009, o Brasil regulamentou a legislação nacional para a agricultura orgânica, normatizada na Lei 10.831, de dezembro de 2003, e regulamentado pelo Decreto 6.323, de 27 de dezembro de 2007, prevendo um prazo de três anos para a organização definitiva do setor. Assim, a partir de janeiro de 2011, começou a vigorar em caráter definitivo a legislação coordenada pelo Ministério da Agricultura (MAPA), por meio das Comissões Estaduais de Agricultura Orgânica (CEPORGs). Também a partir desta data entrou em vigor a normatização do uso do Selo do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica dos produtos orgânicos, unificando a caracterização dos produtos orgânicos para o mercado nacional e internacional.

O Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica prevê dois sistemas de certificação: o sistema por auditoria (realizado por certificadoras credenciadas) e o sistema participativo (realizado por Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC)). Prevê também o sistema de venda direta sem certificação para os agricultores familiares (realizado por organizações de controle social (OCS)), sistema que valoriza a relação direta do produtor com o consumidor, mas não permite o uso do selo oficial.

O selo público oficial será usado para identificar e controlar a produção nacional de orgânicos. A partir de 01/01/2011, os produtos certificados por Auditoria e Sistemas Participativos de Garantia apresentarão o selo do SISORG em seus rótulos (Figura 21).



**Figura 21.** Selo nacional para produtos orgânicos, credenciado pelo Ministério da Agricultura, 2011.

A venda de produtos orgânicos ocorre de várias formas, tais como: venda direta em feiras livres, entregas em domicílio, revenda em lojas e supermercados, entre outras (Figura 22). Caso não sejam vendidos em espaços exclusivos para produtos orgânicos, eles obrigatoriamente devem estar embalados para evitar contaminações em pós-colheita.



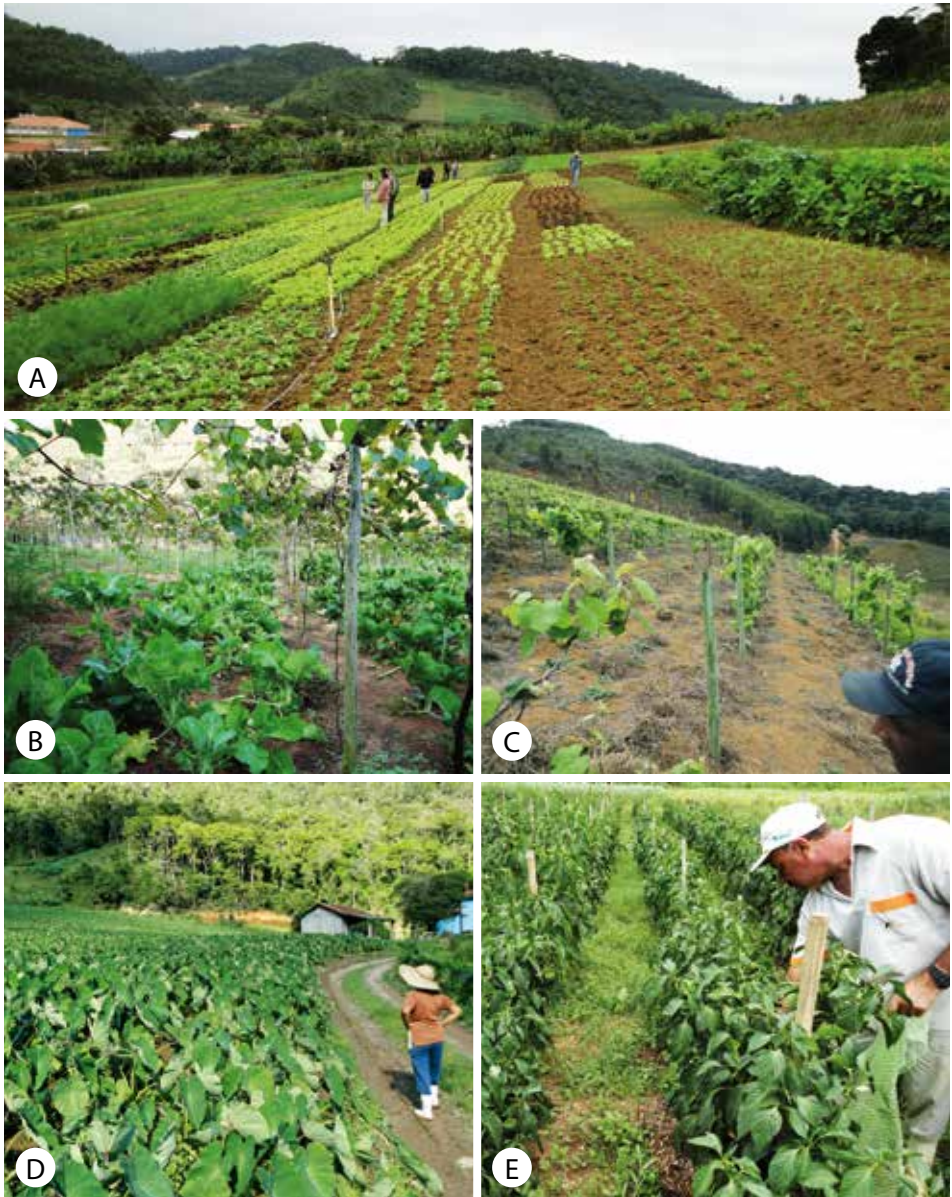
**Figura 22.** Agricultor orgânico em venda direta ao consumidor (A) e cesta de produtos orgânicos (B). Embalagens de tomate cereja orgânico (C) e café orgânico (D).



## 7 REFERÊNCIAS

- ABREU JÚNIOR, H. de. **Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura**. 1 ed. Campinas: EMOPI Editora, 1998. 112p.
- ALTIERI, M.A., SILVA, E.N., NICHOLLS, C.I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226p.
- APTA. O Biofertilizante Supermagro. **Série Adubação Orgânica**, nº 2, 1997. 15p.
- BURG, I. C.; MAYER, P. **Manual de alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças**. 7. ed. Francisco Beltrão: GRAFIT, 1999. 153p.
- CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose**. Porto Alegre: L&M, 1987. 256 p.
- DEBARBA, J.F. **Rotação e consorciação de culturas**. In: CURSO SOBRE AGROECOLOGIA. Itajaí: EPAGRI, 2000 (Apostila - mimeografado).
- FREITAS, GB et al. **Produção orgânica de frutas**. Brasília: SENAR, 2006. 83 p. (ISBN 85-7664-014-7)
- GLIESSMAN, S. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da Universidade, 2000. 653p.
- KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecológica. 2001. 348 p.
- KIEHL, E. J. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto**. Piracicaba: E. J. Kiehl, 1998. 171p.
- MOONEY, P. R. **O escândalo das sementes: o domínio na produção de alimentos**. São Paulo: Nobel, 1987. 146 p.
- ORGANICS BRASIL. **Mercado atual dos alimentos orgânicos**. São Paulo, 2011. Disponível em: <[www.organicsbrasil.org](http://www.organicsbrasil.org)> Acesso em 12 set 2011.
- PEIXOTO, R.T. dos G. **Compostagem: opção para o manejo orgânico do solo**. Londrina: IAPAR, 1988, 48p. (IAPAR - Circular, 57).
- PEREIRA, J. C. **A conversão (do homem) da propriedade (período de transição)**. In: CURSO SOBRE AGROECOLOGIA. Itajaí: EPAGRI. 2000 (Apostila - mimeografado).
- PINHEIRO, S.; BARRETO, S. B. **'MB4': Agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes**. Canoas: La Salle, 1996. 273 p.
- SOUZA, J. L. de; RESENDE, P. **Manual de Horticultura Orgânica**. 3. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2014. 841 p.: il.
- VAIRO DOS SANTOS, A. C. **Biofertilizante Líquido: o defensivo agrícola da natureza**. Niterói: EMATER-RIO, 1992. 16p. (Agropecuária Fluminense, 8).

## 8 APÊNDICE



**Figura 23.** Propriedade orgânica da família Tesch em Santa Maria de Jetibá-ES (A). Propriedade orgânica em Mantenópolis-ES (B). Campo de uva orgânica na Domaine Agroecológica em Domingos Martins-ES (C). Campo de inhame orgânico na pousada Penhazul em Domingos Martins-ES (D). Campo de pimentão orgânico na área do Incaper em Domingos Martins-ES (E).



**Figura 23.** Horticultura orgânica da Trigenros em Pacaraima-RR (F). Horta orgânica do sistema PAIS em Ji-Paraná-RO (G) Produção orgânica de Maracujá e Noni da Hortivida em Boa Vista-RR (H). Estufas de produção orgânica da Trigenros em Pacaraima-RR (I). Horta orgânica da Universidade Federal do Paraná (J).