In: **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 6, p. 67-80, 2002.

Agroecologia e Agricultura Orgânica: controvérsias e tendências*

Renato Linhares de Assis**

Ademar Ribeiro Romeiro***

RESUMO

Discute-se neste texto a evolução do progresso tecnológico na agricultura no que se refere a suas interações com o meio ambiente, caracterizando o surgimento de sistemas agroecológicos de produção como contraponto aos impactos ambientais resultantes da desconsideração pela agricultura moderna dos equilibrios ecológicos naturais. Caracteriza-se agroecologia como ciência surgida a partir da busca de base teórica para sistemas orgânicos de produção. Entretanto, a agricultura orgânica é uma prática agrícola, cuja construção social apresenta alguns vieses que determinam que os limites teóricos da agroecologia sejam respeitados em maior ou menor grau. Neste sentido, o trabalho procura esclarecer certos equivocos correntes sobre agroecologia e agricultura organica. Observa-se também que existem perspectivas promissoras para a agricultura orgânica em nível de mercado. Ressalta-se, entretanto, para o risco do aumento de uma produção organica que não respeite integralmente os princípios ecológicos definidos pela agroecologia para garantir a sustentabilidade no longo prazo.

Palavras-chave: história da agricultura, agricultura alternativa, agricultura orgânica, agroecologia, mercado orgânico.

---

* Texto apresentado parcialmente no XL Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, parte da tese de doutorado do primeiro autor em Economia Aplicada, área de concentração em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio ambiente – sub-área: Economia do Meio Ambiente (IE/Unicamp).

** Engenheiro Agrônomo, PhD., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Caixa.Postal 74505, Seropédica - RJ, CEP 23851-970, Tel.: (021)2682-1500, Fax: (021)2682-1230 - e-mail: renato@cnpab.embrapa.br .

*** Economista, PhD., Professor do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas e Chefe Geral do Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Av. Dr. Júlio Soares de Arruda, 803 – Parque São Quirino, Campinas - SP, CEP 13088-300, Tel.: (019)3256-6009, Fax: (019)3254-1100 - e-mail: ademar@eco.unicamp.br e romeiro@cnpm.embrapa.br

ABSTRACT:

The paper presents an analysis of the technical progress evolution in agriculture induced by environmental constrains. The rise of production systems based on agro-ecological practices is regarded as a response to the environmental impacts caused by modern agriculture disregards of the natural ecological equilibrium. The efforts to develop of an agro-ecological science were stimulated by the search of a theoretical base for organic production systems. The so called organic agriculture, however, is an agricultural practice whose social construction presents biases that can induce the economic agents to be more or less respectful regarding to the theoretical limits proposed by the agro-ecological science. In this sense the paper is intended at the clarification of some current misunderstandings about agro-ecology and organic agriculture. For the future is shown that there are good market perspectives for organic production. However, the paper also points out to the risk of a increasing organic production that is not entirely respectful of the ecological principles defined by agro-ecological science as to keep sustainability in the long run.

Key-words: agricultural history, alternative agriculture, organic agriculture, organic, agroecology, products market.

1- Introdução:

A agroecologia é uma ciência desenvolvida a partir da década de 1970, como conseqüência de uma busca de suporte teórico para as diferentes correntes de agricultura alternativa que já vinham se desenvolvendo desde a década de 1920. Surge como resposta aos críticos destes movimentos por uma nova agricultura integrada ao meio ambiente, que colocavam estes como uma tentativa retrógrada de volta ao passado na agricultura.

Movimentos de agricultura alternativos ao convencional, contrapondo-se ao uso abusivo de insumos agrícolas industrializados, da dissipação do conhecimento tradicional e da deterioração da base social de produção de alimentos, têm tido um reconhecimento cada vez maior. Para estes movimentos a solução não está em alternativas parciais, mas no rompimento com a monocultura e o redesenho dos sistemas de produção, com o

reconhecimento da importância de diferentes interações ecológicas para a produção agrícola de forma a minimizar a necessidade de insumos externos ao agroecossistema.

Observa-se hoje, sistemas de produção alternativos empregados em diferentes condições ambientais, apresentando resultados satisfatórios do ponto de vista, ecológico, agronômico, econômico e social. Aliado a isto um mercado específico desta produção tem tido um crescimento vertiginoso.

Pretende-se aqui estabelecer uma discussão, de um ponto de vista histórico, sobre a evolução do processo tecnológico na agricultura no que se refere a suas interações com o meio ambiente, chegando então ao tema central, a agroecologia. Discute-se como surgiram movimentos de agricultura alternativa ao modelo da atualmente chamada agricultura moderna, e como estes foram progressivamente se apresentando como opção de sustentabilidade para a agricultura, para então apresentar as bases conceituais da agroecologia, termo que surge como resposta desses movimentos aos que os questionavam pela falta de respaldo técnico-científico em suas práticas agrícolas.

Posteriormente faz-se uma reflexão acerca das diferenças entre agroecologia e agricultura orgânica, corrente mais difundida dentre as que propõem sistemas de produção alternativos à agricultura convencional. Procura-se demonstrar que apesar de serem termos muito próximos, possuem diferenças importantes que não permitem uma associação incondicional entre os dois.

Coloca-se então como as questões relativas à forma de inserção no mercado de produtos orgânicos afetam as diferenças entre os termos em questão, para finalizar com a apresentação de alguns dados que permitem estimar um futuro promissor para este mercado, ao mesmo tempo que se coloca sobre a necessidade de uma visão crítica sobre o mesmo, de forma que a sua utilização não inviabilize o estabelecimento de uma agricultura com bases agroecológicas.

2- O processo histórico de evolução tecnológica na agricultura:

Entre os setores econômicos a agricultura é, sem dúvida, o que tem seu processo produtivo mais intimamente ligado ao meio ambiente, o qual lhe impõe restrições

ecológicas. Estas restrições, por sua vez, têm induzido a busca de novos processos tecnológicos que possibilitem sua superação.

O início da agricultura está ligado a uma série de transformações que levaram ao aparecimento das sociedades históricas. Certamente os primeiros agricultores já dispunham de um conhecimento bastante amplo sobre os vegetais. Evidentemente, este era inicialmente muito diverso daquilo que atualmente chamamos conhecimento, mas já pressupunha algum entendimento sobre os fatores ambientais como solo, clima e estações do ano, e de outros ligados a práticas agrícolas como o papel das sementes na reprodução vegetal, o momento do plantio e da colheita e outras operações técnicas de manipulação (ALMEIDA JR., 1995).

Assim, desde então, a agricultura foi objeto das observações atentas de todos aqueles que procuravam melhorar as práticas correntes. Isto implicou num processo histórico de acúmulo de conhecimentos, em que a tecnologia agrícola evoluiu sempre no sentido de procurar diminuir as restrições do meio ambiente e de necessidade de trabalho.

Desta forma, analisando-se a evolução histórica da produção agrícola européia, de uma agricultura itinerante evoluiu-se para uma agricultura permanente com a introdução do sistema de rotação bienal, para chegar-se no período entre os séculos XI e XIII, ao sistema de rotação trienal, o qual, associado a uma série de outras inovações[1], possibilitou significantes aumentos de produtividade, dando origem ao que alguns autores consideram como a Primeira Revolução Agrícola.

Este sistema de rotação trienal ainda mantinha, após dois anos de cultivo, a necessidade de pousio para o controle (com o arado) de infestações de ervas invasoras. Com a difusão nos séculos XVIII e XIX, do sistema de rotação que ficou conhecido como "Norfolk"[2], a necessidade deste pousio foi eliminada através da introdução do cultivo de forrageiras, de forma a controlar a incidência de ervas invasoras, além de representar um

---

[1] Para uma análise mais detalhada das mudanças tecnológicas ocorridas na agricultura neste período ver BOSERUP (1987) e ROMEIRO (1998).

[2] Condado britânico a partir do qual este sistema se difundiu na Inglaterra.

acréscimo na disponibilidade de fertilizantes orgânicos[3], determinando grandes ganhos de produtividade e caracterizando o processo que tem sido denominado como Segunda Revolução Agrícola[4]

Até então a tônica do processo de inovação tecnológica na agricultura estava baseada em conhecimentos empíricos sobre a fisiologia das plantas e sua resposta a determinados tratos culturais de práticas de fertilização orgânica. O desenvolvimento da química a partir do século XVI, e o impulso decisivo dado por Lavoisier, culmina no século XIX na agricultura com a postulação da chamada "Lei do Mínimo" por Justus von Liebig (1803 – 1873). Liebig havia observado que as plantas podiam desenvolver-se até a maturidade na ausência de matéria orgânica, deduzindo desta observação sua teoria sobre a nutrição vegetal com base em elementos minerais[5]. Para Liebig os rendimentos dos cultivos agrícolas era função diretamente proporcional à quantidade de nutrientes minerais fornecidos as plantas, sendo possível calculá-la.

Equívocos à parte, como a de que os fertilizantes orgânicos seriam inúteis, as conclusões de Liebig soaram como um "canto de sereia" para os agricultores, pois viabilizava a monocultura com a eliminação da necessidade do cultivo de plantas forrageiras para a alimentação animal cujo esterco era empregado na recuperação da fertilidade dos solos[6]. Em outras palavras, a química agrícola surgia como uma possibilidade de eliminar o problema do esgotamento dos solos provocados pela

---

[3] (...)"*o cultivo de forrageiras com alto teor de carbohidratos (raízes e tubérculos) e de proteínas (leguminosas), em lugar do "pousio" da terra, aumenta enormemente a quantidade e a qualidade do gado que pode ser criado e, em conseqüência, a produção de fertilizantes orgânicos*". (ROMEIRO, 1998 - p.45)

[4] Alguns autores mencionam apenas esta como a Primeira Revolução Agrícola, para mais detalhes ver BOSERUP (1987); ROMEIRO (1998); e VEIGA (1991).

[5] "*Na época os meios disponíveis não permitiam demonstrar cientificamente o papel fundamental da matéria orgânica na estrutura física dos solos (fertilidade física) e na fertilidade química destes através da intensa atividade metabólica da micro e meso vida que dela depende, além de outros benefícios.*" (ROMEIRO, s.d. - p.95)

[6] "*Até então, a monocultura só podia ser praticada em solos excepcionais ou próximos a fontes abundantes de fetilizantes orgânicos (...). Na maioria dos casos os agricultores eram obrigados a criar animais, cuja alimentação era obtida através da rotação de culturas de grãos com culturas forrageiras...*" (ROMEIRO, s.d. - p.97)

monocultura, viabilizando um novo modo de produção na história da agricultura que foi amplamente disseminado pelo mundo desde o final do século XIX e durante o século XX.

Se por um lado o processo de inovação tecnológica na agricultura até a Segunda Revolução Agrícola, caracterizou-se por tecnologias como rotação de culturas e integração entre atividades de produção vegetal e animal, que respeitavam o meio ambiente ao procurarem superar as limitações ecológicas à atividade agrícola a partir da utilização inteligente das próprias leis da natureza, o processo agora disseminado, ao contrário, teve como pressuposto a idéia de que as limitações ecológicas eram plenamente superáveis através de conhecimento e tecnologias, sem levar em conta estas leis.

Esta nova etapa da agricultura coincidiu com a da consolidação do capitalismo enquanto sistema econômico, garantindo, com os ganhos de produtividade, alimentos para a mão-de-obra necessária ao setor urbano-industrial que se consolidava sendo, de certa forma, uma resposta aos que não acreditavam na capacidade do setor agrícola atender satisfatoriamente a demanda por alimentos em função da crescente pressão demográfica[7].

Essa fase na história corresponde a um período de rápidos progressos científicos e tecnológicos, caracterizados por estudos analíticos e pela fragmentação do conhecimento em campos específicos de investigação (EHLERS, 1996), quando a humanidade desenvolveu-se sob uma lógica econômica que considerou os recursos naturais inesgotáveis, e a degradação ambiental como o preço a ser pago pelo progresso tecnológico.

Assim, mesmo aceitando a consideração de TIEZZI (1988) que a ciência e a tecnologia não podem progredir sem assumir alguns riscos, as dimensões e a freqüência dos eventuais erros também cresceram com o desenvolvimento da ciência e com a expansão da tecnologia. Na produção agrícola as regras ecológicas básicas de gestão da natureza passaram a ser vistas como desnecessárias, considerando-se que o caráter ambientalmente

---

[7] "*Alguns agrônomos e economistas do século XIX temiam que, à medida que a produção mundial fosse crescendo, a humanidade teria de ir incorporando terras cada vez menos aptas à produção agrícola, seja em função da sua menor produtividade física, seja devido à má localização (maior distância dos centros urbanos). Malthus, por exemplo, tornou-se célebre ao prever que a produção agrícola cresceria numa progressão aritmética, enquanto a população o faria em progressão geométrica, de maneira que cada vez se tornaria mais difícil alimentar novas bocas (ainda que cada indivíduo trouxesse consigo um par de braços).*" (SILVA, 1999 - p.23-24)

agressivo da então denominada agricultura moderna, era um mal necessário que poderia ser moderado com algumas práticas conservacionistas (ROMEIRO, 1996).

Desta forma, o bom senso, enquanto sinônimo de sobrevivência, indicou durante milênios que simplificações extremas como a monocultura deveriam ser evitadas. Com o advento das descobertas da química agrícola no século XIX considerou-se possível desrespeitar esta lógica, e passou-se, a partir da extrapolação das descobertas científicas de Liebig, a difundir amplamente sistemas agrícolas em que o mote principal era a adubação mineral a partir de compostos solúveis como base da produção vegetal, passando-se a considerar o solo apenas como substrato para sustentação das plantas e meio para veiculação desses compostos.

Este processo atingiu seu ápice com o advento da chamada Revolução Verde, quando, com o objetivo de solucionar o problema da fome mundial, obteve-se aumentos inequívocos de produtividade (entre 1950 e 1984 a produção alimentar dobrou e a disponibilidade de alimento por habitante aumentou em 40%). Recentemente isto já não ocorre, observando-se, desde 1985, um declínio da produtividade agrícola mundial aliado a problemas relacionados tanto a seus impactos ambientais quanto à sua viabilidade energética (EHLERS, 1996),

No Brasil, apesar de agressões à natureza, relacionadas ao desmatamento e a problemas de conservação dos solos, provocadas pelo sistema monocultural de produção, serem observadas desde o período colonial, foi a modernização da agricultura iniciada na década de 1960, e intensificada na de 1970 no bojo da "Revolução Verde", que provocou, conforme coloca GRAZIANO NETO (1982), o surgimento de problemas ecológicos que até então, ou não tinham grande importância ou não tinham sido percebidos em toda sua extensão[8]. Nos marcos dessa concepção, a pesquisa e o desenvolvimento dos modernos sistemas de produção foram orientados para a incorporação de pacotes tecnológicos, tidos

---

[8] "*É somente a partir de meados da década de 60, dos anos do "milagre brasileiro", que a agricultura brasileira efetivamente inicia um importante processo de modernização das suas técnicas de produção. A mecanização avança, o uso do trator intensifica-se. Os chamados insumos modernos, como os fertilizantes químicos, os agrotóxicos, as sementes selecionadas, rações, medicamentos veterinários, começam a ser utilizados de forma crescente*." (GRAZIANO NETO, 1982 - p.26)

como de aplicação universal, destinados a maximizar o rendimento dos cultivos em situações ecológicas profundamente distintas.

Além disto, apesar do processo de modernização ter proporcionado à agricultura brasileira um grande dinamismo nos seus componentes estruturais, este teve um caráter excludente, aumentando a concentração de riquezas e disparidades regionais no país, além de desequilíbrios ecológicos e comprometimento dos ganhos de produtividade.

3- A busca de uma opção de sustentabilidade para a agricultura:

Por mais que a agricultura moderna tenha avançado em técnicas que procurem ultrapassar os limites estabelecidos pela natureza, a prática agrícola continua a ser uma atividade essencialmente dependente do meio ambiente, desarmando o otimismo exagerado dos que apostaram na possibilidade do capitalismo superar os limites naturais[9]. Esta constatação, embasada pelo aumento crescente de problemas de degradação ambiental[10], aliada à má distribuição da riqueza gerada a partir do processo de industrialização da agricultura, justificou um aumento crescente da demanda por práticas alternativas, ecologicamente equilibradas, para a produção agrícola[11], assim como pelo também crescente, reconhecimento científico do potencial dessas práticas (USDA,1984; ALTIERI, 1987; ALTIERI, 1995; NRC, 1989; LAMPKIN, 1990; EHLERS, 1996).

Apesar do otimismo diante das teorias de Liebig, predominante no setor produtivo e na comunidade agronômica no início do século XX e que levou a uma rápida difusão do

---

[9] Uma apresentação inequívoca da incapacidade técnica da agricultura moderna em superar os limites impostos pela natureza à produção agrícola são apresentadas por CHABOUSSOU (1987) em seu livro Plantas Doentes pelo Uso de Agrotóxicos (A Teoria da Trofobiose).

[10] Denúncias nesse sentido surgiram a partir da década de 1960, com destaque para Rachel Carson com seu "Primavera Silenciosa, onde alertava especialmente para o espalhamento na natureza de moléculas sintéticas capazes de contaminar a cadeia alimentar (CARSON,1964), e para Jean Dorst que em "Antes que a Natureza Morra", já na década de 1970, chamava a atenção para a invasão do planeta pelos detritos industriais provocando poluição em todos os níveis (DORST, 1973).

[11] "*Faz 100 anos que estas questões que hoje preocupam o mundo moderno, especialmente no que diz respeito a harmonia da atividade humana com relação à natureza, foram discutidas de forma polarizada pelo meio acadêmico científico. Venceu a "escola" da agroquímica. (...)a temática da sustentabilidade enseja retomar esta discussão, independentemente de rótulos, possibilitando a construção de novas fontes de resistência contra o desequilíbrio ente homem e natureza.*" (MARTINS, 1998 - p.47)

uso da adubação química na agricultura (EHLERS, 1994), práticas alternativas à agricultura moderna têm sido desenvolvidas desde a década de 1920[12]. Porém, foi a partir da década de 1960 que essas iniciativas passaram a ter um âmbito mundial (ASSIS et al., 1996).

As reações desde então, foram predominantemente no sentido de ridicularizar essas práticas, e de colocar seus proponentes na categoria de retrógados e de defensores românticos de uma volta ao passado. Hoje, essas práticas alternativas, expressas através de diferentes correntes[13], mostram-se ainda dentro de um espaço periférico da agricultura mundial, mas já não suscitam em seus opositores o mesmo discurso implacável, principalmente depois, como citam ASSIS et al. (1996) e EHLERS (1996), que o Conselho Nacional de Pesquisa dos EUA afirmou que os sistemas alternativos apresentam grande potencial naquele país, apontando-os como a saída para milhares de agricultores em função de reduzirem os custos de produção e serem tão rentáveis quanto os sistemas convencionais.

Na medida que possuem como premissa básica uma produção agrícola que não agrida o meio ambiente, estas práticas agrícolas alternativas tem sido utilizadas em sistemas de produção que resgatam a lógica da complexificação presente nas sociedades camponesas tradicionais, mas sob novas bases tecnológicas e econômicas conforme diversos trabalhos de pesquisa têm demonstrado ser possível (ALMEIDA, 1998a; ALTIERI, 1989; ASSIS et al., 1998; ASSIS et al., 1995a; CARMO *et al*., 1988; CARMO & MAGALHÃES, 1999; DAROLT, 1999; DULLEY & CARMO, 1987; LAMPKIN, 1990, LAMPKIN & PADEL, 1994; NASCIMENTO JR., 1995; NDIAYE *et al*., 1999; NRC, 1989; USDA, 1984).

---

[12] "*Na década de 20 surgiram, quase simultaneamente, alguns movimentos contrários à adubação química que valorizavam o uso da matéria orgânica e de outras práticas culturais favoráveis aos processos biológicos. Esses movimentos "rebeldes" podem ser agrupados em quatro grandes vertentes. Na Europa tem-se: a agricultura biodinâmica, iniciada por Rudolf Steiner em 1924; a agricultura orgânica, cujos princípios foram fundamentados entre os anos de 1925 e 1930 pelo pesquisador inglês Sir Albert Howard e disseminados, na década de 40, por Jerome Irving Rodale nos E.U.A.; e a agricultura biológica, inspirada nas ideias do suíço Hans Peter Müller e mais tarde difundida, na França por Claude Aubert. A outra vertente, a agricultura natural, surgiu no Japão a partir de 1935 e baseava-se nas ideias de Mokiti Okada.*" (EHLERS, 1994 – p. 232)

[13] Ver a esse respeito ASSIS et al. (1998), BONILLA (1992), CANUTO (1998a), EHLERS (1994), FUKUOKA (1985), JESUS (1996 e 1985), LUTZENBERGER (1983); STEINER (1993), VOGTMANN & WAGNER (1987) e USDA (1984).

4- Sobre o conceito de agroecologia:

A agroecologia é uma ciência, surgida na década de 1970[14], como forma de estabelecer uma base teórica para diferentes movimentos de agricultura alternativa que então ganhavam força com os sinais de esgotamento da agricultura moderna. No entanto, apesar de ser um termo que surgiu vizinho às diferentes correntes da agricultura alternativa[15], não deve ser entendida como uma prática agrícola. É uma ciência que busca o entendimento do funcionamento de agroecossistemas[16] complexos, bem como das diferentes interações presentes nestes, tendo como princípio a conservação e a ampliação da biodiversidade dos sistemas agrícolas como base para produzir auto-regulação e conseqüentemente sustentabilidade.

Na busca de agroecossistemas sustentáveis, a agroecologia adota como princípios básicos a menor dependência possível de insumos externos e a conservação dos recursos naturais. Para isto os sistemas agroecológicos procuram maximizar a reciclagem de energia e nutrientes, como forma de minimizar a perda destes recursos durante os processos produtivos. Esta estratégia é viabilizada com o desenho de sistemas produtivos complexos e diversificados que pressuponham a manutenção de policultivos anuais e perenes associados com criações. Com a diversificação, estes sistemas tornam-se mais estáveis por aumentarem a capacidade de absorver as pertubações inerentes ao processo produtivo da agricultura (sobretudo as flutuações mercadológicas e climáticas), aumentando assim sua capacidade de auto-reprodução.

---

[14]"*O uso contemporâneo do termo agroecologia data dos anos 70, mas a ciência e a prática da agroecologia tem a idade da própria agricultura*."(HECHT, 1989 - p.25).

[15] "*O maior contribuinte intelectual à agroecologia foi o movimento em prol do meio ambiente nas décadas de 60 e 70. Assim como o ambientalismo foi absorvido pela agroecologia, algumas partes do discurso agroecológico com posições críticas sobre produção orientada passou à agronomia, aumentando a sensibilidade às altas taxas de exportação de recursos*" (HECHT, 1989 - p.33).

[16] "*Um agroecossistema é um local de produção agrícola - uma propriedade agrícola por exemplo - compreendido como um ecossistema. O conceito de agroecossistema proporciona uma estrutura com a qual podemos analisar os sistemas de produção de alimentos como um todo, incluindo seus conjuntos complexos de insumos e produção e as interconexões que os compõem* " (GLIESSMAN, 2000 - p. 61).

Como sintetiza Altieri (1998 - p.18-19), "*a produção sustentável em um agroecossistema deriva do equilíbrio entre plantas, solos, nutrientes, luz solar, umidade e outros organismos coexistentes. O agroecossistema é produtivo e saudável quando essas condições de crescimento ricas e equilibradas prevalecem, e quando as plantas permanecem resilientes de modo a tolerar estresses e adversidades. Às vezes, as pertubações podem ser superadas por agroecossistemas vigorosos, que sejam adaptáveis e diversificados o suficiente para se recuperarem passado o período de estresse. Ocasionalmente, os agricultores que empregam métodos alternativos podem ter de aplicar medidas mais drásticas (isto é, inseticidas botânicos, fertilizantes alternativos) para controlar pragas específicas ou deficiências do solo. A agroecologia engloba orientações de como fazer isso, cuidadosamente, sem provocar danos desnecessários ou irreparáveis. Além da luta contra as pragas, doenças ou problemas do solo, o agroecologista procura restaurar a resiliência e a força do agroecossistema. Se a causa da doença, das pragas, da degradação do solo, por exemplo, for entendida como desequilíbrio, então o objetivo do tratamento agroecológico é restabelecê-lo. O tratamento e a recuperação são orientados por um conjunto de princípios específicos e diretrizes tecnológicas.*"

Na década de 1920, Rudolf Steiner (STEINER, 1993), ao colocar os postulados da agricultura biodinâmica, e Sir Albert Howard (HOWARD, 1947) ao estabelecer, a concepção teórica que serviria de base para a agricultura orgânica, já enfatizavam a importância da conservação da fertilidade do solo para o crescimento de plantas sadias e o desenvolvimento de uma agricultura permanente, afirmando que para isto era fundamental o aprendizado dos princípios básicos de como ocorre no solo o processo de reciclagem de nutrientes. HOWARD (1947) acrescentava ainda o quão pouco a literatura agrícola havia até então se preocupado com isto. Em outras palavras tratava-se de aprender com a própria natureza a melhor forma de intervir sobre ela ao aplicar os conhecimentos técnico-científicos adquiridos ao longo da evolução humana, minimizando o impacto da ação antrópica sobre o meio ambiente com a atividade agrícola.

A agroecologia resgata esses conhecimentos desprezados pela agricultura moderna e, ao contrário do que muitos dos seus críticos colocam, ao invés de representar uma volta

ao passado, procura utilizar o que há de mais avançado em termos de ciência e tecnologia para criar agroecossistemas sustentáveis e de alta produtividade, que apresentem características mais semelhantes quanto seja possível às dos ecossistemas naturais (GLIESSMAN, 2000). Assim, a agroecologia, através de uma metodologia própria e tendo os agroecossistemas como unidade de estudo, procura compreender o funcionamento e a natureza dessas unidades, integrando para isso princípios ecológicos, agronômicos e sócio-econômicos na compreensão e avaliação do efeito das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo.

Para o sucesso de sistemas agroecológicos, a primeira preocupação deve ser, na implementação, relacionada ao solo no que se refere à recuperação e manutenção do seu equilíbrio biológico, pois este influenciará em grande medida suas características físicas e químicas.

Segundo MÄDER et al. (1996), o solo tem sido reconhecido como uma entidade viva, em que os organismos presentes não dependem somente das condições químicas e físicas, mas também influenciam este ambiente com sua ampla escala de atividades.

Em sistemas agrícolas, a biota do solo[17] é fortemente influenciada pelas práticas empregadas, como rotação de culturas, adubação, irrigação, e sistemas de preparo do terreno e de proteção de plantas. Esta mesma biota, por outro lado, governa processos como decomposição, mineralização e humificação da matéria orgânica, mobilização e imobilização de macronutrientes e micronutrientes, a fixação de nitrogênio atmosférico, agregação e estruturação e conseqüente conservação do solo, e finalmente a regulação de pragas e doenças.

Segundo DORAN & PARKIN (1994) qualidade do solo é a capacidade que este tem para exercer sua função dentro de um ecossistema, qual seja: sustentar a produtividade biológica; atenuar os efeitos de danos sobre o meio ambiente; e favorecer a saúde vegetal e animal.

---

[17] De acordo com DINDAL (1990), a biota do solo refere-se a microrganismos (bactérias, actinomicetos, fungos, algas e protozoários) e invertebrados, que exercem no solo papel fundamental na dinâmica da matéria orgânica e produção de humus, incluindo a ciclagem de nutrientes e energia, além de produzirem substâncias que promovem a agregação do material mineral do solo.

Os ecossistemas naturais reinvestem a maior parte de sua produtividade na manutenção da estrutura física e biológica necessária para garantir a fertilidade do solo e estabilidade biótica (MÄDER et al., 1996). Sistemas agroecológicos procuram estabelecer agroecossistemas o mais próximo do natural, contrariamente ao que se observa em sistemas agrícolas convencionais, em que continuadas colheitas e remoção de restos de cultura limitam tais reinvestimentos, comprometendo a qualidade do solo, levando a dependência por insumos externos como fertilizantes e agrotóxicos para atingir alta produção e regulação de pragas e doenças.

No que se refere as questões sócio-econômicas, ALTIERI (1995) enfatiza sua importância colocando que a agricultura, além de ser um processo ecológico, é um processo social, sendo o resultado da co-evolução dos sistemas naturais e sociais; em outras palavras, podemos colocar que a agroecologia não se restringe a diretrizes ecológicas para o desenvolvimento tecnológico, devendo ter um campo de visão ampliado onde a tecnologia seja instrumento para um desenvolvimento rural que atenda as demandas sociais e econômicas.

A agroecologia portanto, aponta para uma ruptura com o paradigma da químico-mecanização (BEUS & DUNLAP, 1990; ALMEIDA, 1998b), que concebe o meio ambiente como uma mina, ou um mero suporte físico do qual se extraem mercadorias e lucro imediato. Aponta ainda para uma alternativa crescentemente reconhecida em nível mundial por diversos segmentos sociais (agricultores, pesquisadores, extensionistas, planejadores políticos, etc.) como uma opção para promoção do desenvolvimento rural e agrícola sustentável.

5- Ciência e prática:

Sistemas de produção de base agroecológica caracterizam-se pela utilização de tecnologias que respeitem a natureza, para, trabalhando com ela, manter ou alterar pouco as condições de equilíbrio entre os organismos participantes no processo de produção, bem como do ambiente. Como base na utilização destes princípios, foram desenvolvidas diferentes correntes de produção, entre as quais a agricultura orgânica que tem sido a mais

difundida, sendo reconhecida junto ao mercado como sinônimo de todas as outras (ASSIS et al., 1998; COSTA, 1987; JESUS, 1996 e 1985).

No entanto, apesar da origem imbricada, agroecologia e agricultura orgânica não devem ser vistas como sinônimos, na medida em que no primeiro caso, a agroecologia, é uma ciência, com limites teóricos bem definidos, que procura interrelacionar o saber de diferentes áreas do conhecimento, com o objetivo de propor um encaminhamento para a agricultura que respeite as condicionantes ambientais impostas pela natureza a esta atividade econômica. Isto porém, sem esquecer que o processo de produção agrícola deve estar necessariamente vinculado a um desenvolvimento social e econômico sustentável, ou seja, a agricultura deve ser entendida como uma atividade econômica que permita suprir as necessidades presentes dos seres humanos, respeitando os limites ambientais de forma a não restringir as opções futuras.

No segundo caso, a agricultura orgânica, é uma prática agrícola e, como tal, um processo social, que apresenta alguns vieses expressos em diferentes formas de encaminhamento tecnológico e de inserção no mercado, onde em função de como esta ocorre, os limites teóricos da agroecologia são respeitados em maior ou menor grau.

A agricultura orgânica tem por princípio estabelecer sistemas de produção com base em tecnologias de processos, ou seja, um conjunto de procedimentos que envolvam a planta, o solo e as condições climáticas, produzindo um alimento sadio e com suas características e sabor originais, que atenda as expectativas do consumidor (PENTEADO, 2000).

Preocupações com o consumidor porém, esbarram muitas vezes na estreiteza dos gostos de consumo que determinam a necessidade de um abastecimento contínuo e a concentração do mercado em alguns produtos. Esta pressão de mercado favorece o estabelecimento de sistemas orgânicos de produção com base em tecnologias de produtos, expressos em alguns exemplos monoculturais de produção orgânica, cujo objetivo principal é a busca constante de aumento de produtividade, através do aporte de insumos alternativos externos a propriedade. Estes exemplos privilegiam fatores econômicos, em detrimento de questões agronômicas, ecológicas e sociais, desconsiderando o princípio agroecológico de equilíbrio entre estes fatores, expondo assim ao risco a sustentabilidade do sistema.

O que aqui se coloca portanto é que a agricultura orgânica, enquanto prática agrícola, possui características técnicas moldadas em função do contexto social em que a mesma se insere. É neste sentido por exemplo, que CANUTO (1998b) apresenta duas perspectivas para os movimentos vinculados a este tipo de agricultura: uma empresarial orientada pela lógica do capital com ênfase para a produção de produtos para o mercado externo e uma familiar que produz basicamente alimentos para o mercado interno, orientada por uma lógica familiar de organização da produção.

Apesar desta dicotomização do processo de inserção social da agricultura orgânica esconder nuances importantes, ressalta, por outro lado, a importância da organização social da produção e a forma como se dá a interação deste tipo de agricultura com o mercado, conforme será desenvolvido no próximo tópico.

6- Agricultura orgânica e mercado:

A agricultura orgânica, apesar de ter suas origens em postulados apresentados por Sir Albert Howard no início do século XX (HOWARD, 1947) que pouco diferem da definição de agroecologia, quando se apresenta como uma prática agrícola voltada para o mercado de uma forma abrangente, em que agricultor e consumidor deixam de ter um contato próximo, estabelece uma ruptura entre o produto em si e a forma como este é produzido. Isto ocorre na medida que a motivação para o consumo de produtos da agricultura orgânica, conforme observaram ASSIS et al. (1995b) e CERVEIRA & CASTRO (1999), é função, basicamente, da possibilidade de benefícios a saúde inerentes ao produto em si, sendo a questão fundamental não conter agrotóxicos, enquanto que, preocupações ambientais, mais associadas à forma de produção, são apontadas como motivação secundária para o consumo.

Segundo FONSECA (2000), para os objetivos de mercado, uma restrita definição de agricultura orgânica é utilizada para proteger tanto o agricultor quanto o consumidor, acrescentando que padrões orgânicos estipulam a proibição do uso de alguns insumos e ditam uma gama de práticas a serem seguidas. Observa-se porém, que com a sobrevalorização do produto em si em detrimento da importância da forma como este é produzido, permite o estabelecimento de padrões de procedimento que implicam, em determinado aspecto, em um

reducionismo na visão do necessário equilíbrio do agroecossistema, para outra em que o enfoque passa a ser o que é ou não permitido.

Para CANUTO (1998a) características de mercado e as demandas dos consumidores, influenciam diretamente a tecnologia de produção na agricultura orgânica[18], reduzindo procedimentos e minimizando a questão ecológica. Acrescentando que isto se dá a partir da produção com base em normas de acesso a mercados especiais, onde a certificação que se observa é a do produto em detrimento do sistema de produção como um todo, citando a figura, reconhecida em nível de mercado, do "produto limpo".

O mesmo autor conclui então que embora no discurso e em algumas experiências isoladas em agricultura orgânica a preocupação ecológica seja lembrada, em geral o que se observa é a busca do "produto limpo" em detrimento das demandas ambientais, da racionalidade ecológica global deixada em segundo plano em favor do atendimento das demandas de mercado, e da observância simples de normas mínimas de produção em prejuízo da observância de procedimentos com visão mais abrangente do sistema de produção como um todo.

PAULUS (1998) no entanto, coloca que muitas das experiências de produção e comercialização alternativa de alimentos fundamentam-se em conceitos e valores que vão além de uma perspectiva puramente mercantilista, muito embora seja inevitável a sua inserção em uma estratégia de mercado, sem o que nem a produção e nem o acesso dos consumidores se viabilizariam

O que se observa então na agricultura orgânica junto a alguns estratos de agricultores, em especial os de maior nível de capitalização, é um risco do estabelecimento de sistemas de produção com base em tecnologias de produtos, que não se afastam fundamentalmente na forma dos sistemas convencionais de produção. Isto ocorre, na medida que para estes agricultores o desejo implícito, enquanto agentes econômicos, de aumento de eficiência a partir da simplificação dos sistemas de produção é exacerbada em detrimento de uma maior complexificação desejadas em sistemas agroecológicos.

---

[18] Este autor não utiliza o termo agricultura orgânica, referindo-se de forma geral a sistemas alternativos de produção como agriculturas ecológicas.

Ocorre neste caso uma busca de continuadas colheitas com base na importação de insumos externos como adubos orgânicos e defensivos naturais, que, em certa medida, caracterizam este tipo de produção como uma agricultura de substituição de insumos, pois pouco altera a lógica de produção da agricultura convencional. O objetivo neste caso, concentra-se na obtenção do "produto limpo", como forma de obter uma melhor remuneração em um mercado ávido por este tipo de produção.

Esta tendência ocorre de forma inversa à medida que se reduz o nível de capitalização dos agricultores, ou seja, em escalas de produção menores são maiores as facilidades para a manutenção de sistemas mais complexos, em função da maior disponibilidade de mão-de-obra (de caráter familiar sobretudo) necessária para o acompanhamento e controle das diferentes atividades inter-relacionadas.

PAULUS (1998) comenta sobre a importância de uma estratégia de buscar um mercado de massa e não restringir a comercialização de produtos orgânicos a nichos de mercado, na medida que o êxito da produção orgânica não depende somente da produção, podendo a inserção no mercado representar um fator decisivo, acrescentando que o fator preço é sem dúvida um componente fundamental para a ampliação da base de consumo de produtos orgânicos.

Como colocam ALMEIDA et al. (2001), qualquer que seja a orientação principal do sistema produtivo em termos de produção comercial, está claro, desde logo, que, superadas as limitações técnicas, o grande desafio a vencer é o mercado. Acrescentando então, que se depender do mercado, os sistemas de produção orgânica têm futuro garantido.

ASSIS et al. (1995b), mostram que a demanda por produtos orgânicos é crescente, sendo muitas vezes limitada pela oferta. Dados relativos a este mercado apresentam ainda algumas controvérsias, na medida que as estatísticas oficiais não distinguem a produção orgânica da convencional.

No entanto, é posível verificar o crescimento do mercado de produtos orgânicos comparando duas estimativas feitas em diferentes momentos. Enquanto Lampkin (1995) estimou em 12 bilhões de dólares este mercado em nível mundial para o ano de 1995, Willer & Yussefi (2001), a partir de dados de 1994, 1999 e 2000, apresentam uma estimativa mundial para o mercado de produtos orgânicos em 2004 de 40,0 bilhões de dólares (Figura 1).

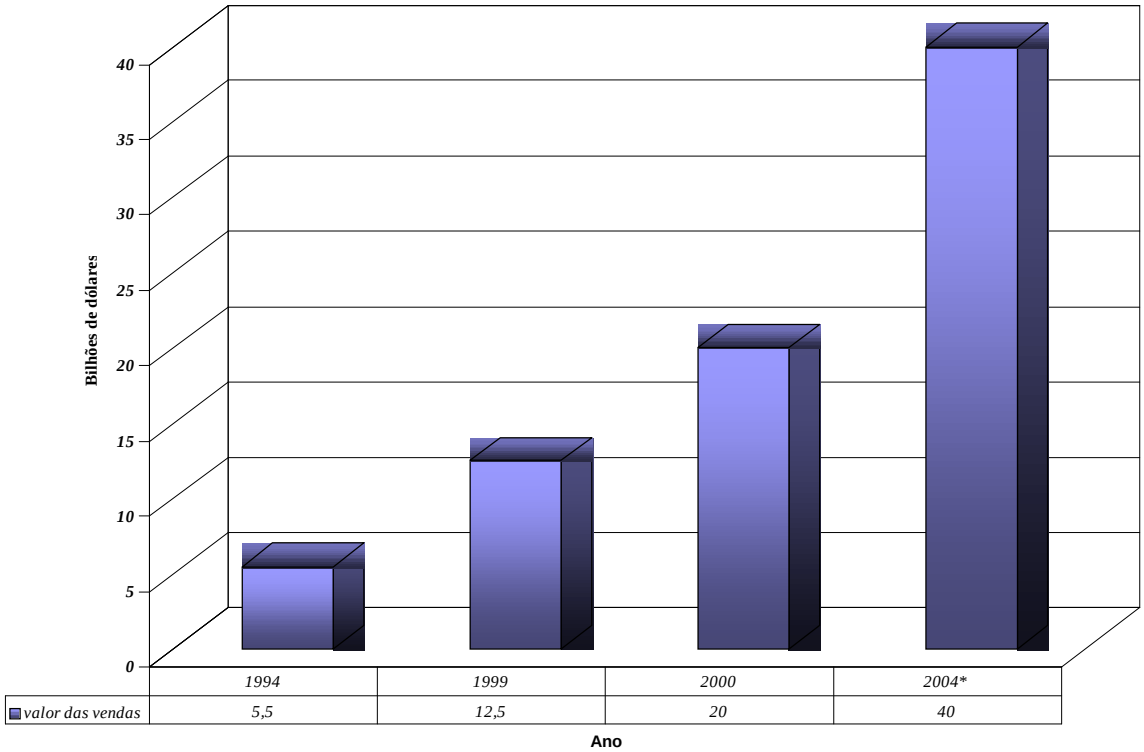

Figura 1 Evolução do mercado mundial de produtos orgânicos (bilhões de dólares).**
* Estimativa.
** Fonte: WILLER & YUSSEFI (2001).

Atualmente, no mundo todo, são manejados organicamente em torno de 15,8 milhões de hectares, com destaque para Austrália (7,6 milhões de hectares), Argentina (3 milhões de hectares), Itália (950 mil hectares) e EUA (900 mil hectares) (WILLER & YUSSEFI, 2001).

Analisando em termos absolutos, o Brasil ocupa a décima quinta posição mundial em área cultivada com produtos orgânicos, com cerca de 100 mil ha. Porém, quando comparamos este valor com o total da área agrícola brasileira, verifica-se que somente

0,04% é cultivada organicamente, o que faz com que, em termos relativos, o Brasil ocupe a quadragésima nona posição mundial (WILLER & YUSSEFI, 2001). Comparando-se estes dados com os de outros países, percebe-se um grande potencial para o crescimento da produção brasileira visando a atender a crescente demanda internacional por produtos da agricultura orgânica, especialmente no que se refere ao mercado de produtos tropicais.

Este potencial verifica-se também internamente no país, onde CAMPOS (1997) estimou um potencial de crescimento de 30% ao ano, do mercado nacional de produtos orgânicos, enquanto que ASSIS et al.(1995b), CERVEIRA & CASTRO (1999), INSTITUTO GALLUP (1996) e MEIRELLES (1997), demonstraram o potencial de crescimento do mercado de produtos orgânicos nacional, caracterizando-o como formado por um público não específico do ponto de vista sócio-econômico, sendo a motivação a oportunidade de favorecer sua saúde pessoal e da família.

Observa-se portanto, perspectivas de mercado para a agricultura orgânica altamente promissoras, permitindo a entrada de um número crescente de agricultores brasileiros em busca de uma melhor remuneração para sua produção.

7- Considerações finais:

Sintetizando, após uma análise histórica do processo de inovação tecnológica na agricultura, verifica-se que até a Segunda Revolução Agrícola, este caracterizou-se sempre por tecnologias que respeitavam o meio ambiente, procurando superar as limitações ecológicas impostas à atividade agrícola, a partir do entendimento do funcionamento da natureza.

Com o avanço do conhecimento na área da química agrícola, observou-se o advento da chamada agricultura moderna, onde o processo de inovação tecnológica deixou de considerar a relevância das leis da natureza para a atividade agrícola, considerando-se que as limitações ecológicas eram plenamente superáveis através de conhecimento e tecnologias, e que o caráter ambientalmente agressivo desta nova forma de agricultura, poderia ser moderado com algumas práticas conservacionistas.

Com os primeiros sinais de esgotamento do modelo agroquímico, movimentos de agricultura alternativa a esta agricultura moderna, começaram a ganhar força, com a proposta de resgate da lógica anterior de uma produção agrícola que respeite as leis da natureza, ao mesmo tempo em que as utilize de forma inteligente. A agroecologia é uma ciência que surge então como forma de estabelecer uma base teórica para estes movimentos, procurando entender o funcionamento do agroecossistema e preservar e ampliar sua biodiversidade, para produzir auto-regulação e sustentabilidade.

A ciência agroecológica resgata, sob novas bases tecnológicas e econômicas, a lógica da complexificação das sociedades camponesas tradicionais e seus conhecimentos desprezados pela agricultura moderna como forma de vencer o desafio de estabelecer uma agricultura sustentável. Integra para isto, princípios ecológicos, agronômicos e sócio-econômicos, como forma de melhor entender o efeito das tecnologias sobre a produção agrícola e a sociedade como um todo.

Entre as diferentes correntes de agricultura alternativa ao padrão convencional, a da agricultura orgânica é atualmente a mais difundida, sendo inclusive reconhecida junto aos consumidores como sinônimo de todas as outras. Estas correntes representam a busca de uma nova prática agrícola, que, no entanto, é moldada em função do processo social em que está inserida, determinando diferentes modos de encaminhamento tecnológico e de inserção no mercado, que influenciam diretamente sobre o grau em que os limites teóricos da agroecologia são respeitados.

O que se destaca aqui, é a necessidade de minimizar os impactos da inserção da produção orgânica no mercado, de forma que esta se dê sem que a prática agrícola que a envolve se afaste dos pressupostos teóricos da agroecologia, de equilíbrio entre os parâmetros ecológicos, agronômicos, econômicos e sociais. De modo geral, são os sistemas familiares de produção que estão melhor posicionados para implementar estas novas práticas agroecológicas, na medida que estes possuem estruturas de produção diversificadas, a um nível de complexidade desejado, passíveis de supervisão e controle do processo de trabalho.

Não se trata de dizer que a agricultura orgânica é inviável para grandes produtores empresariais, mas sim de que sistemas de produção com estas características, possuem

maiores restrições ao desenho de sistemas diversificados, determinando no caso, que se trabalhe próximo ao limite inferior da complexidade desejada, sem que se afastem das premissas agroecológicas, e assim tenham sua sustentabilidade assegurada.

Destarte, propõe-se uma postura crítica em relação ao mercado de produtos orgânicos, tendo este como meio e não como objetivo principal no processo de desenvolvimento[19]. É com este pensamento que se deve, antes de pensar em produzir com o intuito de atender mercados externos, procurar desenvolver mercados a partir de uma ação local, pois será a partir da construção destes, aproximando-se agricultores e consumidores, que os agricultores orgânicos, familiares em especial, enquanto participantes da sociedade civil organizada, poderão lutar pelo estabelecimento de processos de certificação democráticos, que não inibam a participação do maior número possível de agricultores pobres neste promissor mercado.

Desta forma, acredita-se na possibilidade de implementação de um processo democrático de desenvolvimento agrícola sustentável, onde os agricultores, principais personagens nesta empreitada, não deixem de ser sujeito neste processo.

8- Referências bibliográficas:

ALMEIDA, D. L. de. Sistema Integrado de Produção Agroecológica – Fazendinha agroecológica km 47. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE HORTALIÇAS, 1, Vitória, 1998. **Anais...** Vitória: Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária (EMCAPA), 1998. p.77-94. (EMBRAPA. Documentos 96). Editado por: SOUZA, J. L. de; CARMO, C. A. S.

---

[19] "*A agricultura orgânica pode auxiliar o desenvolvimento rural, principalmente de comunidades de agricultores familiares, em decorrência da baixa dependência por insumos externos, pela alta preservação ambiental que proporciona e pelo aumento de valor agregado ao produto com conseqüente aumento de renda do agricultor. Atualmente, é alternativa em ampla expansão a nível mundial, sendo preconizada, por diversos segmentos sociais, como opção para a promoção do desenvolvimento agrícola sustentável.*" (DE-POLLI et al., 2000, p.1).

ALMEIDA JR., A. R. de. **A Planta Desfigurada.** (Crítica da representações da planta como máquina química e como mercadoria). São Paulo: Universidade de São Paulo, 1995. 447p. Tese de Doutorado.

ALMEIDA, J. Tecnologias Agrícolas "Alternativas": Nascimento de um novo paradigma?. **Ensaios FEE**, Porto Alegre, v.19, n.2, p.116-131, 1998b.

ALMEIDA, S. G. de; PETERSEN, P.; CORDEIRO, A. **Crise Socioambiental e Conversão Ecológica da Agricultura Brasileira**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2001. 122p.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia** - A dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998. 110p.

ALTIERI, M. A. Entrevista. **Agricultura Sustentável**, Jaguariúna, v.2, n.2, p.5-11, 1995.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia** - As bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: PTA-FASE, 1989. 237p.

ALTIERI, M. A. Agricultura Alternativa nos EUA; Avanços e Perspectivas. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM AGRICULTURA ALTERNATIVA, Londrina, 1984. **Anais**... Londrina: Fundação Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), 1987. p.117-151.

ASSIS, R. L. de; AREZZO, D. C. de; ALMEIDA, D. L. de; DE-POLLI, H. Aspectos Técnicos da Agricultura Orgânica Fluminense. **Revista Universidade Rural - Série Ciências da Vida**, Seropédica, v.20, n.1-2, p.1-16, 1998.

ASSIS, R. L. de; AREZZO, D. C. de; ALMEIDA, D. L. de; DE-POLLI, H. Aspectos Sócio-Econômicos da Agricultura Orgânica no Estado do Rio de Janeiro. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v.30, n.1, p.26-42, 1996.

ASSIS, R. L. de; AREZZO, D. C. de; ALMEIDA, D. L. de; DE-POLLI, H. Caracterização dos Agricultores Orgânicos Fluminenses e Análise de suas Experiências. **Geografia**, Rio Claro, v.20, n.1, p.153-160, 1995a.

ASSIS, R. L. de; AREZZO, D. C. de; DE-POLLI, H. Consumo de Produtos da Agricultura Orgânica no Estado do Rio de Janeiro. **Revista de Administração**, São Paulo, v.30, n.1, p.84-89, 1995b.

BEUS, C. E.; DUNLAP, R. E. Conventional versus Alternative Agriculture: The paradigmatic roots of the debate. **Rural Sociology**, New York, v.55, n.4, p.590-616, 1990.

BONILLA, J. A. **Fundamentos da Agricultura Ecológica** - Sobrevivência e qualidade de vida. São Paulo: Nobel, 1992. 260p.

BOSERUP, E. **Evolução Agrária e Pressão Demográfica**. São Paulo: Editora Hucitec, 1987. 141p.

CAMPOS, C. Lucro Saudável: Aumenta a procura de alimentos sem agrotóxicos. **Veja**, São Paulo, p.55, 21/05/1997.

CANUTO, J. C. **Agricultura Ecológica en Brasil** – Perspectivas socioecológicas. Córdoba: Instituto de Sociología y Estudios Campesinos (ISEC) – Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos y Montes (ETSIAM), 1998a. 200p. Tese de Doutorado.

CANUTO, J. C. Agricultura ecológica e sustentabilidade socioambiental. **Raízes**, Campina Grande, n.16, p.13-24, 1998b.

CARMO, M. S. do; COMITRE, V.; DULLEY, R. D. Balanço Energético de Sistemas de Produção na Agricultura Alternativa. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.35, n.1, p.87-97, 1988.

CARMO, M. S. do; MAGALHÃES, M. M. Agricultura Sustentável: Avaliação da Eficiência Técnica e Econômica de Atividades Agropecuárias Selecionadas no Sistema não Convencional de Produção. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.29, n.7, p.7-98, 1999.

CARSON, R. **Primavera Silenciosa**. São Paulo: Melhoramentos, 1964. 305p. (Série Hoje e Amanhã).

CERVEIRA, R.; CASTRO, M. C. de. Perfil Sócio-econômico dos Consumidores de Produtos Orgânicos da Cidade de São Paulo. **Boletim Agroecológico**, Botucatu, v.3, n.11, p.7, 1999.

CHABOUSSOU, F. **Plantas Doentes pelo Uso de Agrotóxicos** (A Teoria da Trofobiose). Porto Alegre: L&PM, 1987. 256p.

COSTA, M. B. B. da. Agricultura Moderna e sua Crítica; Uma Saída em Relação as Vertentes da Agricultura Alternativa. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM AGRICULTURA ALTERNATIVA, Londrina, 1984. **Anais**... Londrina: Fundação Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), 1987. p.68-91.

DAROLT, M. R. Agricultura Orgânica: A Região Metropolitana de Curitiba em Destaque. **Agricultura Biodinâmica**, Botucatu, v.82, p.42-48, 1999.

DE-POLLI, H.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. de; ASSIS, R. L. de. **A Pesquisa em Agricultura Orgânica Frente as Demandas da Sociedade**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE AGROPECUÁRIA ECOLÓGICA E SAÚDE HUMANA, 1, Rio de Janeiro, 2000. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense (UFF), 2000. 3p.

DINDAL, D. L. Introduction. In: DINDAL, D. L. (Ed.). **SOIL BIOLOGY GUIDE**. New York: John Wiley & Sons, 1990. p. 1-14.

DORAN, J. W.; PARKIN, T. B. Defining and Assessing Soil Quality. In: DEFINING SOIL QUALITY FOR A SUSTAINABLE ENVIRONMENT, Minneapolis, 1992. **Proceedings**. Madison: Soil Science Society of America: American Society of Agronomy, 1994. p.3-21.

DORST, J. **Antes que a Natureza Morra**. Por uma Ecologia Política. São Paulo. Edgard Blücher, 1973. 394p.

DULLEY, R. D.; CARMO, M. S. Viabilidade Econômica do Sistema de Produção na Agricultura Alternativa. **Revista de Economia Rural**, Brasília, v.25, n.2, p.225-250, 1987.

EHLERS, E. **Agricultura Sustentável**: Origens e perspectivas de um novo_paradigma. São Paulo: Livros da Terra, 1996. 178p.

EHLERS, E. A Agricultura Alternativa: Uma visão histórica. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v.24, n. especial, p.231-262, 1994.

FONSECA, M. F. de A. C. **A Construção Social do Mercado de Alimentos Orgânicos**: Estratégias dos diferentes atores da rede de produção e comercialização de frutas, legumes e verduras (FLV) in natura no estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), 2000. 235p. Dissertação de Mestrado.

FUKUOKA, M. **Agricultura Natural** - Teoria e prática da filosofia verde. São Paulo: Nobel, 1995. 300p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia** - Processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. 653p.

GRAZIANO NETO, F. **Questão Agrária e Ecologia**; Crítica a moderna agricultura. São Paulo: Editora Brasiliense, 1982. 156p. (Coleção Primeiros Vôos, 12).

HECHT, S. B. A Evolução do Pensamento Agroecológico. In: ALTIERI, M. (Ed.). **Agroecologia** - As bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: PTA-FASE, 1989. p.25-41.

HOWARD, A. **Un Testamento Agricola**. Santiago de Chile: Imprenta Universitaria, 1947. 237p.

INSTITUTO GALLUP DE OPINIÃO PÚBLICA. **O Mercado de Legumes e Verduras Orgânicos** - Realizado para o Sítio Boa Terra. São Paulo: Gallup, 1996, 32p. (mimeografado).

JESUS, E. L. de. Da Agricultura Alternativa à Agroecologia: Para além das disputas conceituais. **Agricultura Sustentável**, Jaguariúna, v.1-2, p.13-27,1996.

JESUS, E. L. de. Histórico e Filosofia da Agricultura Alternativa. **Proposta**, Rio de Janeiro, v.27, p.34-40, 1985.

LAMPKIN, N. Agricultura Biologica en Europa. *In*: Sítuacion de la Agricultura Biologica - El Setor en España y en Europa. **Boletin de la Asociacion Vida Sana para el Fomento de la Cultura y el Desarrollo Biologicos**, Barcelona, diciembre, p.6-7, 1995.

LAMPKIN, N. **Organic Farming**. Cambridge: Farming Press, 1990. 715p.

LAMPKIN, N.; PADEL, S. **The Economics of Organic Farming** – An international perspective. Bristol: Cab International, 1994. 468p.

LUTZENBERGER, J. Agricultura Ecológica. In: PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE/SECRETARIA DE INDÚSTRIA E COMÉRCIO. **Curso de Agricultura Biológica.** Porto Alegre: Associação Gaúcha de Proteção ao Ambiente Natural (AGAPAN), 1983. 6p. mimeo.

MÄDER, P.; PFIFFNER, L.; FLIESSBACH, A.; von LÜTZOW, M.; MUNCH, J. C. Soil Ecology - The impact of organic and conventional agriculture on soil biota and its significance for soil fetility. In: FUNDAMENTALS OF ORGANIC AGRICULTURE: down to earth - and futher afield, Copenhagen, 1996. **Proceedings** ... Tholey-Theley: IFOAM, 1996. v.1. p.24-46.

MARTINS, S. R. Sustentabilidade na Agricultura: Dimensões econômicas, sociais e ambientais. In: SOUZA, J. L. DE; CARMO, C. A. S. (Ed.). Encontro Nacional sobre Produção Orgânica de Hortaliças, 1, Vitória, 1998. **Anais**... Vitória: Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária (EMCAPA), 1998. p.33-50. (EMCAPA. Documentos 96).

MEIRELLES, L. Produção e comercialização de Hortaliças Orgânicas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.15, p.205-210, 1997.

NASCIMENTO JR., D. Agricultura Orgânica no Estado de São Paulo. **Agricultura Sustentável**, Jaguariúna, v.2, n.2, p.62-66, 1995.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC) **Alternative Agriculture**. Washington, D.C.: National Academy Press, 1989. 448p.

NDIAYE, A.; BAÊTA, L. M.; ASSIS, R. L. de; FEIDEN, A. Análise da Viabilidade Econômica de Produção de Olerícolas em Sistemas Agroecológicos de Produção. **Agricultura Biodinâmica,** Botucatu, v.82, p.33-37, 1999.

PAULUS, G. **Do Padrão Moderno à Agricultura Alternativa**: Possibilidades de transição. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 1998. 171p. Dissertação de Mestrado.

PENTEADO, S. R. **Introdução à Agricultura Orgânica**: Normas e técnicas de cultivo. Campinas: Editora Grafimagem, 2000. 110p.

ROMEIRO, A. R. **Agricultura e Meio Ambiente** -. Teorias e história do progresso técnico. S.n.t.

ROMEIRO, A. R. **Meio Ambiente e Dinâmica de Inovações na Agricultura**. São Paulo: Annablume: FAPESP, 1998. 272p.

ROMEIRO, A. R. Agricultura Sustentável, Tecnologia e Desenvolvimento Rural. **Agricultura Sustentável**. Jaguariúna, v.3, n.1/2, p.34-42, 1996.

SILVA, J. G. da. **Tecnologia e Agricultura Familiar**. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999. 238p.

STEINER, R. **Fundamentos da Agricultura Biodinâmica** - Vida nova para a terra. São Paulo: Editora Antroposófica, 1993. 235p.

VEIGA, J. E. da. **O Desenvolvimento Agrícola** - Uma visão histórica. São Paulo: EDUSP: Editora Hucitec, 1991. 219p.

VOGTMANN, H.; WAGNER, R. **Agricultura Ecológica** - Teoria & prática. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1987. 168p.

TIEZZI, E. **Tempos Históricos, Tempos Biológicos** – A terra ou a morte: os problemas da nova tecnologia. São Paulo: Nobel, 1988. 204p.

UNITED STATES DEPARTAMENT OF AGRICULTURE (USDA). **Relatório e Recomendações sobre Agricultura Orgânica**. Brasília: CNPQ, 1984. 128p.

WILLER, H.; YUSSEFI, M. Ökologische Agrarkultur Weltweit - Statistiken und perspektiven / Organic Agriculture Worldwide - Statistics and future prospects. Disponível em: <**http://www.soel.de/inhalte/publikationen/s_74-03.pdf**>. Acesso em 30 de julho de 2001.