

A agricultura orgânica ou ecológica e a sustentabilidade da agricultura
Organic or ecological agriculture and the sustainability of agriculture
La agricultura orgánica o ecológica y la sustentabilidad de la agricultura

Antonia Railda Roel
Universidade Católica Dom Bosco

Contato: arroel@ucdb.br

Resumo: A industrialização da agricultura resultou em redução dos lucros de atividades agrícolas, desastres ambientais, exclusão do homem do campo, assim como em produção de alimentos com resíduos nocivos à saúde humana. A agroecologia bane o uso de produtos químicos sintéticos e propõe resguardar o ambiente de agressões, produzir alimentos sem contaminantes, diminuir os custos de produção, aumentar a oferta de emprego e evitar, assim, o êxodo rural. Essa proposta aumenta as chances de se tornar o sistema agrícola sustentável e mostra-se como a mais adequada a regiões em desenvolvimento.

Palavras-chave: Agricultura orgânica; Agricultura ecológica; Agricultura sustentável.

Abstract: The industrialization of agriculture has caused the reduction of profits for agricultural activities, environmental disasters, exclusion of the rural inhabitant and the production of food with residues harmful to human health. Agroecology banishes the use of synthetic chemical products and proposes safekeeping the environment from aggressions, producing food without contaminating elements, reducing the costs of production, increasing the offer of work and thus avoiding the rural exodus. This proposal increases the chances of rendering sustainable the agricultural system and it is the most suitable for developing regions.

Key words: Organic agriculture, Ecological agriculture; Sustainable Agriculture.

Resumen: La industrialización de la agricultura ocasionó disminución de los lucros de las actividades agrícolas, desastres ambientales, exclusión del hombre del campo y producción de alimentos con residuos nocivos a la salud humana. La agroecología excluye el uso de productos químicos sintéticos y propone resguardar el ambiente de agresiones, producir alimentos sin contaminantes, disminuir los costes de producción, aumentar la oferta de empleo y evitar, de esa forma el éxodo rural. Esa propuesta aumenta las alternativas de transformar el sistema agrícola sostenible y es más adecuada a regiones en desarrollo.

Palabras claves: Plantas inseticidas; Control de plagas; Agricultura sostenible.

A industrialização da agricultura e as conseqüências sociais e ambientais

Numa perspectiva histórica, a milenar prática da agricultura, antes do término da 2ª Guerra Mundial, sempre foi conduzida sem o recurso a insumos químicos e a maquinarias pesadas com tração mecânica, pois os equipamentos funcionavam à tração animal. O sistema agrícola era diversificado e havia integração entre agricultura e pecuária. O agricultor produzia sua própria semente e insumos necessários. Após esse período, a agricultura passou a se caracterizar pela dependência de fertilizantes e pesticidas sintéticos, com o aparecimento do DDT e seus análogos (1946/48), assim como da mecanização agrícola (1955/56). O agente laranja, altamente tóxico, foi desenvolvido nos EUA durante a segunda Guerra Mundial para ser utilizado contra os japoneses e, posteriormente, foi lançado no mercado de insumos agrícolas (Ehlers, 1999).

A atual prática industrializada da agricultura busca a maximização produtiva e baseia-se em utilização de alta tecnologia, o que explica os altos custos de produção. Essa agricultura, hoje chamada de "convencional", utiliza variedades de alta resposta, e a produtividade é condicionada ao uso de fertili-

zantes. A pouca diversidade genética é praticamente regra geral, e a mecanização agrícola é uma constante, transformando o solo em substrato morto. A dependência desse pacote tecnológico tornou-se pré-requisito para financiamentos bancários, que obrigavam os agricultores a adquirir insumos e equipamentos, muitas vezes desnecessários. A utilização de tratores, máquinas e herbicidas substituíram o trabalho do homem do campo, que migrou para as cidades, ainda que alguns permanecessem nas lides de campo, na condição de "bóias-frias" (Rüegg, 1991). Em certas condições, para contratação de seguro agrícola, o financiamento ainda hoje é condicionado à correção química do solo.

Paralelamente à industrialização da agricultura, ocorreu, na educação, a supervalorização dos conhecimentos acadêmicos e a separação das áreas de atuação nas atividades agrícolas, desvalorizando os conhecimentos acumulados pelo homem, conforme lembra Ary de David (2000), em palestra sobre agroecologia proferida em Campo Grande, capital de uma região em desenvolvimento, com predominante vocação agrária. No entanto, cientistas reconhecem que aquele contexto pode limitar as opções para o homem do campo e trazer consigo conseqüências não previstas que, freqüentemente,

causam danos ecológicos e altos custos sociais (Altieri, 1989).

Assim, no período de 1964 a 1979 ocorreu um aumento de consumo de fertilizantes minerais solúveis em 1.243%, de pesticidas em 421%, de máquinas agrícolas em 389%, enquanto, no mesmo período, o aumento de produtividade agrícola (média de 15 culturas) foi de apenas 4,9% (Paschoal, 1983). Ary de David (2000) salienta que, da renda agrícola no modelo industrializado, cerca de 66% dos lucros são para indústria (insumos e máquinas), 19% para comércio e apenas 11% dos lucros são para quem realmente produz alimentos. Dessa forma, o Brasil tomou o perigoso caminho da agricultura tradicional, dependente do rarefeito petróleo e de milhões de dólares em importações, conforme sustenta Paschoal (1994).

A conscientização social dos problemas ambientais globais

O ano de 1962 é um momento-chave na história da agricultura mundial, pois foi o ano em que Raquel Carson publicou seu livro *Primavera Silenciosa*, marco reflexivo com inúmeras denúncias sobre contaminações ambientais e sobre a elevada mortalidade de animais silvestres causada por agrotóxicos. Contudo, somente na década de 1990 a sociedade, de maneira geral, tomou consciência do real problema ambiental, das suas causas e perigosas conseqüências. A conferência Mundial das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, a ECO-92, foi um marco histórico da luta do homem em defesa da vida.

De acordo com Altieri e Mazera (1998), os principais problemas ambientais da América Latina são a hiperurbanização, pois cerca de 300 milhões de latino-americanos vivem nas cidades (71% do total); poluição industrial e agrícola, pois o continente tem o maior índice de consumo de pesticidas per capita e forte degradação do solo e da água, causada por erosão, poluição e sedimentação química; a perda da biodiversidade e desmatamento, causados principalmente pela formação de pastos e áreas agricultáveis; a erosão genética, ou perda da diversidade genética das espécies cultivadas ou nativas. O desmatamento, a produção de energia e a agricultura predominam como causas para os

problemas ambientais globais. Ora, o Brasil é considerado o país detentor da maior diversidade do planeta, e o atual momento de conscientização nacional e internacional mostra a necessidade da conservação e uso desse capital biológico (Odalía-Rímoli et al., 2000).

Agricultura orgânica ou ecológica: conceitos e argumentos

Convencionou-se chamar de agricultura orgânica todos os modelos de agricultura alternativa em que a produção de alimentos bane o uso de produtos químicos sintéticos. Nesses modelos alternativos encontram-se: Agricultura Orgânica, Agricultura Biodinâmica, Agricultura Biológica e Permacultura; há ainda a Agroecologia, que engloba em suas reflexões as questões sociais (Bonilla, 1992).

Em um ambiente em equilíbrio, todos os seres vivos convivem em proporções que asseguram a sobrevivência das espécies, membros da cadeia alimentar decorrente do processo de evolução. Em um sistema agrícola convencional, o ambiente natural é transformado em um ambiente alterado, pois se cultiva uma única espécie vegetal em áreas extensas, semeada em solo revolvido, nu e acrescentado de corretivos e fertilizantes químicos inorgânicos e solúveis. Nesse solo parcial ou totalmente descoberto, revolvido por implementos agrícolas, os raios solares incidem diretamente, diminuem a umidade e aumentam o calor; ora, a capacidade de retenção de água é essencial a todo ser vivo. Nessas condições, os microorganismos decompositores de matéria orgânica já não encontram condições de vida no solo, assim como outros organismos benéficos (insetos, aracnídeos, fungos, bactérias, vírus, por exemplo) que são inimigos naturais de parasitos ou, ainda, predadores de insetos daninhos. Ocorre a morte também de minhocas e de outros decompositores que reciclam nutrientes e que fazem o papel de arados vivos, função muito importante para a estrutura do solo.

Quanto à ocorrência constante de pragas na agricultura convencional, Charboussou (1987) desenvolve uma contundente teoria: a susceptibilidade da planta a insetos está diretamente ligada a fatores como a adubação mineral e o uso de pesticidas, que

interferem no equilíbrio entre a síntese e a decomposição de proteínas no processo de crescimento vegetal. De acordo com essa teoria, a planta com nutrição equilibrada apresenta uma resistência natural a insetos, pois se compõe de maior quantidade de proteína e menor de aminoácidos.

Em uma lavoura tradicional, os insetos fitófagos encontram abundância de alimento na forma de aminoácidos, assim como a redução de inimigos naturais devido à destruição de áreas de refúgios e das condições ambientais ideais (temperatura, umidade, diversidade alimentar). Desse quadro resultam ótimas condições de desenvolvimento e multiplicação dos insetos fitófagos que, em grande número, causam maiores prejuízos e ganham o "status" de praga. O controle normalmente é efetuado com produtos químicos sintéticos que, por sua vez, causarão maior desequilíbrio no ambiente e provocarão ressurgimento ou aparecimento de novas pragas; esse fato justificará novamente o controle químico e assim por diante, num processo em cadeia que se reflete na dependência cada vez maior de insumos. Como consequência direta, cerca de 22 novas espécies de praga aparecem a cada ano (Paschoal, 1994). No entanto, outras medidas de controle não agressivas ao ambiente podem ser tomadas, tais como utilização de métodos mecânicos, mudança ou implemento de práticas culturais, emprego de variedades mais resistentes, uso de insumos biológicos, entre vários exemplos possíveis.

Laércio Meireles sustenta que o fator determinante no aumento da taxa de açúcares redutores e aminoácidos solúveis – elementos nutritivos adequados à alimentação de parasitas, fungos, bactérias, insetos – é o uso de adubação com nitrogênio de alta solubilidade, de pesticidas químicos e carências minerais¹. A adubação química altera tanto a constituição química do tecido vegetal quanto o sabor e o aroma dos alimentos produzidos, resultado da alteração das quantidades de açúcares, carboidratos, minerais, aminoácidos. O que se observa na prática confirma a literatura, pois nos cultivos orgânicos, além da aparência muito saudável das plantas, o número observado de insetos fitófagos não atinge níveis prejudiciais, e preserva-se a necessária presença de inimigos naturais e de

polinizadores.

As técnicas utilizadas em agricultura orgânica buscam mobilizar harmoniosamente todos os recursos disponíveis na unidade de produção, com base na reciclagem de nutrientes e maximização do uso de insumos orgânicos gerados *in loco*. Busca-se também reduzir o impacto ambiental e a poluição; evitar a mecanização pesada; utilizar, quando necessário, tratores leves, aração superficial ou plantio direto que aumentem a produtividade; minimizar a dependência externa das matérias primas; otimizar o balanço energético da produção; produzir alimentos baratos e de alta qualidade biológica; suprir necessidades nacionais internas e gerar excedentes exportáveis.

Na entre-safra, o uso de adubação verde ou de plantas de cobertura contribui para o controle da erosão, proporciona proteção ao solo, recicla nutrientes, evita perdas causadas principalmente por lixiviação, assim como melhora as propriedades físicas do solo. Muito utilizadas são as leguminosas mucuna e guandu. Ademir Calegari recomenda também o *Calopogonium mucunoides* por ser mais adaptada aos solos de cerrado². Por outro lado, Manoel Baltazar da Costa aconselha o uso de quebra-vento formado por plantas, com o objetivo de aumentar a umidade atmosférica, manter a umidade do solo, diminuir a temperatura do ar e do solo, evitar a evaporação da água, além de criar uma barreira mecânica às pragas. A área protegida pelo quebra-vento corresponde a 7,5 vezes a altura das plantas, ou seja, se a barreira tiver 2 metros de altura, a proteção será de 15 metros de extensão³.

Os fertilizantes necessários podem ser obtidos a partir de compostos orgânicos de resíduos vegetais e animais, com o auxílio de técnicas de compostagem e de biofertilizantes. Essas técnicas consistem na decomposição da matéria orgânica vegetal e animal, enquanto a vermicompostagem é a produção de húmus por minhocas. Esses produtos são eficazes para o controle de doenças e induzem as plantas a uma maior resistência (Burg e Mayer, 1999).

O manejo natural de pragas deve prever um monitoramento periódico das áreas, com registro do método utilizado e do momento de realização do controle. Caso seja neces-

sário, utilizam-se inseticidas naturais a base de plantas (Roel, 2000), produtos minerais não tóxicos, ou mesmo controle biológico que consiste na liberação massal de inimigos naturais ou de agentes biológicos criados em laboratório. Podem ser utilizados produtos microbianos feitos à base de fungos (p. ex., *Metarhizium anisoplia*), de bactérias (como *Bacillus spp*), de vírus (*Baculovirus anticarsia*), entre outras formas possíveis, enquanto liberações massais de vespínhas *Trichogramma* são eficientes no controle de ovos de inúmeras espécies de pragas.

Sempre que possível, o cultivo orgânico deve introduzir uma maior diversidade genética, com o cultivo múltiplo simultâneo ou o cultivo de várias espécies vegetais em rotação de cultura. É também fundamental a manutenção de áreas de matas nativas ou silvestres, para preservação de refúgios destinados a organismos benéficos.

Razões sociais, ambientais, sanitárias e econômicas para adoção da agricultura ecológica

A produtividade da agricultura convencional no estado de São Paulo, entre 1939 e 1980, apresentou queda acentuada justamente as culturas para fins de subsistência (arroz, feijão e mandioca) e derrubou a idéia de que a agricultura moderna viria para matar a fome da população, conforme Bonilla (1992).

Também o consumo de energia é um argumento a favor da agricultura orgânica. Considerando-se que o balanço energético corresponde à relação entre a energia que entra no sistema produtivo (trabalho humano e animal, energia contida nas sementes e mudas, energia hidráulica, elétrica, térmica ou derivada de petróleo) e a que sai em forma de produto agrícola, salienta-se que Hodges (1983), em estudo comparativo realizado em duas propriedades rurais, encontrou um gasto energético 250% superior em uma fazenda que praticava agricultura química no ano de 1977. A grande parte desse consumo excessivo de calorías deve-se a adubos sintéticos, pesticidas, combustíveis para as máquinas, e demais insumos. No sistema agrícola industrializado, os fertilizantes sintéticos e pesticidas somam cerca de 40 a 80% dos custos de produção (Paschoal, 1994).

Sobre o futuro dos insumos agrícolas sintéticos, Simionov (1981) sustenta que todas as reservas de petróleo atualmente existentes estarão esgotadas até o ano de 2060. Supondo-se a descoberta de novas jazidas, assim como a criação de métodos de extração mais eficientes, multiplicando-se por oito o número conhecido de reservas, ainda assim o petróleo duraria mais 60 anos apenas, ou seja, até o ano de 2120. Também a recuperação de recursos naturais destruídos e degradados requer milhões de dólares em pesquisa, em programas de extensão rural e investimentos para implementação das técnicas de recuperação. O custo de recuperação dessas áreas degradadas recai sobre toda a sociedade, sobretudo ao se levar em consideração o fato de que verbas públicas necessárias à educação, saúde ou inserção social, por exemplo, serão subtraídas a seu emprego lógico para custear a solução de problemas agrários previsíveis, evitáveis e causados por comportamentos e práticas ilógicas.

Quanto ao preço dos produtos agrícolas orgânicos, de 41 produtos comercializados na feira do Parque da Água Branca em São Paulo, durante a primeira semana de outubro de 1997, 36% dos produtos orgânicos estavam com o preço abaixo do congêneres produzido pela agricultura tradicional, conforme pesquisa feita por Okuda (1997). Outros 36% estavam mais caros, principalmente a batata e o tomate, culturas mais suscetíveis a pragas persistentes e, por essa razão, com custos de produção mais elevados. Nessa perspectiva, 28% dos produtos apresentavam preços semelhantes. É interessante observar que, segundo pesquisa feita pelo Instituto Gallup em 1997, cerca de 60% da população da cidade de São Paulo estaria disposta a pagar até 20% mais caro pelo alimento orgânico. A pesquisa revelou ainda que sete em cada dez pessoas consumiriam produtos orgânicos se houvesse mais oferta nos supermercados e feiras (Unesp Rural, 1998).

Em relação aos problemas de assentamento e fixação do homem no campo, o êxodo rural, resultado do modelo agrícola vigente, fez do Brasil um dos países mais urbanizados do mundo, pois mais de 80% dos brasileiros vivem nas cidades, e 27 milhões de brasileiros migraram do campo para cidade na década de 90. Os dados relativos à migração rural são

impressionantes: em 1950, havia pouco mais de 60% do total da população no campo; em 1970, a quantidade relativa caiu para aproximadamente 44%; em 2000, a proporção foi reduzida para 19% (IBGE, 2000). Dados do IBGE do Mato Grosso do Sul mostram que, entre 1985 e 1996, desapareceram 6.743 estabelecimentos com menos que 100 ha e aproximadamente 13.000 famílias foram excluídas do processo produtivo; no mesmo período, o INCRA/TERRASSUL assentou apenas 6.925 famílias.

Os produtos clorados, mesmo proibidos por lei, permanecem na cadeia alimentar, pois, de acordo com inúmeros estudos, esses produtos estão acumulados no tecido adiposo de todos os animais do mundo. Colborn (1997) relatam fenômenos globais caracterizados pela "feminização" dos machos em várias espécies de animais, tais como peixes, jacarés e o próprio homem. Diversos sintomas são relatados como diminuição da taxa de fertilidade do homem, baixa contagem de espermatozoides viáveis, observação de hermafroditas e aumento do câncer feminino. O fato é explicado por contaminações com resíduos de clorados, cujas moléculas, de acordo com os cientistas, mimetizam a progesterona e desencadeiam as características femininas nos indivíduos machos. Dessa forma, muitas espécies correm perigo de extinção.

Outras formas graves de contaminação são ocasionadas por insumos sintéticos. Por exemplo, na área rural das Américas Central e de Sul, por falta de equipamentos de segurança e de treinamento adequado, dezenas de milhares de casos de envenenamento por pesticidas foram registrados somente na década de 80 (Rüegg, 1991; Altieri et Masera, 1998). Ademais, o "período de carência" em que os alimentos pulverizados não podem ser colhidos nem sempre é observado. Constantemente os produtos, colhidos pouco após a pulverização, são levados ao comércio e à mesa do consumidor. Assim, os resíduos de pesticidas muitas vezes ultrapassam os limites considerados toleráveis para os alimentos. Nessa perspectiva, o Brasil é classificado como o 3º maior consumidor de pesticida, e, coincidentemente ou não, é também o 3º em mortalidade por câncer: muitas substâncias tóxicas utilizadas na

agricultura têm efeito carcinogênicos, mutagênicos e teratogênicos ao homem e a animais, mesmo que as conseqüências sobre a saúde humana sejam conhecidas apenas em relação a 10% dos produtos atualmente utilizados ou recentemente proibidos (Ehlers, 1999).

Em contrapartida, os alimentos orgânicos apresentam maior concentração de nutrientes e menor de substâncias tóxicas. Levantamentos feitos com maçãs, pêras, batatas, trigo e milho doce, mostram que o alimento orgânico contém 63% mais cálcio, 78% mais cromo, 73% mais ferro, 118% mais magnésio, 178% mais molibdênio, 91% mais fósforo, 125% mais potássio, 60% mais zinco e 29% menos mercúrio, segundo informa Meirelles (2000) a partir de um estudo publicado no *Journal of Applied Nutrition*, no ano de 1993.

Considerações Finais

É fundamental a realização de novos estudos em produção orgânica de alimentos para geração de tecnologias sustentáveis e adaptadas às nossas condições edafoclimáticas, em especial quanto à agricultura familiar, a assentamentos e pequenas propriedades, pois Agricultura Ecológica pode ser uma das alternativas para a questão do Desenvolvimento Rural Sustentável. A agricultura ecológica é um sistema economicamente viável que resgata práticas seculares e conhecimentos empíricos de populações rurais, com o emprego de tecnologias modernas, eficazes e não agressivas ao meio ambiente. Essa prática melhora a qualidade de vida do produtor e de sua família, assim como da população urbana, visto que produz alimentos livres de contaminantes e resguarda o ambiente de degradações. A substituição de insumos sintéticos por produtos naturais tende a diminuir os custos de produção e gerar mais empregos, além de contribuir para fixar o homem no campo.

Notas

¹ Palestra proferida no Curso de Agroecologia, na EMPAER, Campo Grande-MS, abr. 2000.

² Idem.

³ Idem.

Referências bibliográficas

- ALTIERI, M. A. *Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa*. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989.
- ALTIERI, M. A.; MASERA, O. Desenvolvimento rural sustentável na América Latina: construindo de baixo para cima. In: ALMEIDA, A.; NAVARRO, Z. (org.) *Reconstruindo a agricultura: idéias e ideais na perspectiva do Desenvolvimento Rural Sustentável*. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 1998, p. 72-105.
- BONILLA, J. A. *Fundamentos da agricultura ecológica: sobrevivência e qualidade de vida*. São Paulo: Nobel, 1992.
- BURG, I. C.; MAYER, P. H. *Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças*. Francisco Beltrão: Grafite, 1999.
- CARSON, R. *Primavera silenciosa*. 2. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1969. 305 p.
- CHARBOUSSOU, F. *Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose*. Porto Alegre: L&PM, 1987.
- COLBORN, T.; DUNANOSKI, D.; PETERSON MYERS, J. *O futuro roubado*. Porto Alegre: L&PM, 1997.
- EHLERS, E. *Agricultura Sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma*. 2. ed. Guaíba: Agropecuária, 1999.
- HODGES, R. D. Quem precisa afinal de fertilizantes inorgânicos? *Revista Brasileira de Tecnologia*, Brasília, v. 4, n. 4, p. 24-34, jul./ago. 1983.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Censos Demográficos de 2000.
- MEIRELLES, L. Produção e comercialização de Hortaliças orgânicas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 1, n. 1, p. 205-210, 1997. (Suplemento).
- ODALI-RÍMOLI, A. et al. *Interações*, Campo Grande, UCDB, n. 1, p. 21-30, out. 2000.
- PASCHOAL, A. D. *Produção orgânica de alimentos. Agricultura sustentável para os séculos XX e XXI*. Piracicaba: Adilson Paschoal, 1994.
- PASCHOAL, A. O ônus do modelo agrícola industrial. *Revista Brasileira de Tecnologia*, Brasília, v. 14, n. 1, p. 17-27, jan./fev.1983.
- ROEL, A. R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o desenvolvimento rural sustentável. In: *Interações*, Campo Grande, UCDB, n. 2, p. 43-50, mar. 2001.
- RÜEGG, E. F. et al. *Impacto dos agrotóxicos: sobre o ambiente, a saúde e a sociedade*. São Paulo: Ícone, 1991.
- SIMIONOV, N. *Sobre la energética del futuro: in la sociedad y el Medio Ambiente*. Moscou: Progreso, 1981.
- OKUDA, T. Cresce o mercado de produtos orgânicos. In: *O Estado de São Paulo*, p. 6, 22 out. 1997. (Suplemento Agrícola).
- UNESP RURAL. *Agricultura alternativa*, Jaboticabal, UNESP, n. 12, v. 2, p. 4-10, 1998.