

# Agricultura e Sustentabilidade

Fábio Dal Soglio

Rumi Regina Kubo

Organizadores

**EAD**  
SÉRIE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA



# Agricultura e Sustentabilidade



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO  
GRANDE DO SUL

Reitor

**Carlos Alexandre Netto**

Vice-Reitor e Pró-Reitor  
de Coordenação Acadêmica

**Rui Vicente Oppermann**

**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO  
A DISTÂNCIA**

Secretário

**Sérgio Roberto Kieling Franco**

Vice-Secretário

**Silvestre Novak**

Comitê Editorial

**Lovois de Andrade Miguel**

**Mara Lucia Fernandes Carneiro**

**Silvestre Novak**

**Sílvio Luiz Souza Cunha**

**Sérgio Roberto Kieling Franco,**  
presidente

**EDITORIA DA UFRGS**

Diretora

**Sara Viola Rodrigues**

Conselho Editorial

**Alexandre Santos**

**Ana Lígia Lia de Paula Ramos**

**Carlos Alberto Steil**

**Cornelia Eckert**

**Maria do Rocio Fontoura Teixeira**

**Rejane Maria Ribeiro Teixeira**

**Rosa Nívea Pedroso**

**Sergio Schneider**

**Susana Cardoso**

**Tania Mara Galli Fonseca**

**Valéria N. Oliveira Monaretto**

**Sara Viola Rodrigues,** presidente

# Agricultura e Sustentabilidade

Fábio Dal Soglio

Rumi Regina Kubo

Organizadores

**EAD**  
SÉRIE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

  
**UFRGS**  
EDITORA

  
**SEAD**  
Secretaria de  
Educação a Distância

  
CURSO DE GRADUAÇÃO TECNOLÓGICA  
**PLANEJAMENTO E GESTÃO  
PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL**

© dos Autores  
1ª edição: 2009  
Direitos reservados desta edição:  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Capa e projeto gráfico: Carla M. Luzzatto  
Revisão: Ignacio Antonio Neis, Sabrina Pereira de Abreu e Rosany Schwarz Rodrigues  
Editoração eletrônica: Luciane Delani

**Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS**

Coordenador: Luis Alberto Segovia Gonzalez

**Curso de Graduação Tecnológica Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural**

Coordenação Acadêmica: Lovois de Andrade Miguel

Coordenação Operacional: Eliane Sanguiné

---

D136a Dal Soglio, Fábio  
Agricultura e sustentabilidade / Fábio Dal Soglio e Rumi Regina Kubo ; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

152 p. : il. ; 17,5x25cm

(Série Educação a Distância)

Inclui figuras e mapa.

Inclui referências.

1. Agricultura. 2. Agricultura – Políticas públicas. 3. Mundo rural – Reflexões socioculturais. 4. Agricultura - Desenvolvimento sustentável. 5. Agricultura familiar – Sustentabilidade. 6. Sistemas agroflorestais – Biodiversidade – Agricultura sustentável. I. Kubo, Rumi Regina. II. Universidade Aberta do Brasil. III. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Secretaria de Educação a Distância. Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural. IV. Título.

CDU 631

---

CIP-Brasil. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação.  
(Jaqueline Trombin – Bibliotecária responsável CRB10/979)

ISBN 978-85-386-0074-9

Fábio Dal Soglio<sup>1</sup>

## INTRODUÇÃO

Muitas vezes, sentimo-nos capazes de superar quaisquer obstáculos que encontramos em nosso caminho e de mudar o ambiente em que vivemos, fazendo-o dobrar-se a nossos desejos. Acreditamos que somos semideuses e que, embora sem poderes sobrenaturais, somos aptos a gerar tecnologias que nos permitirão controlar tudo o que está ao nosso redor. Mas basta enfrentarmos uma tempestade um pouco mais forte para sentirmos quanto somos pequenos, desprotegidos e limitados e percebermos que não passamos de uma parte ínfima de um todo muito maior e mais poderoso, um planeta chamado Terra, do qual dependemos, se houver condições favoráveis, para continuar a existir.

Nossa espécie, *Homo sapiens*, surgiu no planeta há apenas 150 mil anos, como parte de um processo chamado evolução. A evolução da vida, por sua vez, desde as formas mais primitivas surgidas há 4 bilhões de anos, tem sido responsável não apenas por uma constante adaptação de novas formas de vida aos diferentes ambientes, como também por modificações desses ambientes. Isso pode ser exemplificado com a alteração ocorrida na atmosfera do planeta, que, de uma composição original rica em metano, passou a ter crescentes concentrações de oxigênio liberado por bactérias fotossintetizadoras, permitindo o surgimento de formas de vida aeróbicas e obrigando os organismos anaeróbicos a permanecer em ambientes sem oxigênio livre, tais como, por exemplo, os ambientes alagados.

Foi essa coevolução Terra/vida que tornou nosso planeta um lugar adequado para nossa espécie viver. Por outro lado, as condições ambientais necessárias à nossa vida, como temperatura, pressão de oxigênio na atmosfera e presença de água, dependem da ação conjunta das diversas espécies que dividem conosco o planeta. Todos os organismos que hoje vivem, pequenos ou grandes, são parcialmente responsáveis pela manutenção das condições ambientais em um equilíbrio dinâmico e, para tanto, cumprem diferentes funções ecológicas. Enquanto alguns são responsáveis pela produção de carboidratos através de fotossíntese, consumindo gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e liberando oxigênio (O<sub>2</sub>), outros transformam rochas em nutrientes básicos (potássio, fósforo, ferro e outros) ou decompõem organismos mortos, reciclando energia

---

<sup>1</sup> Professor, Ph. D., Departamento de Fitossanidade, PPG em Desenvolvimento Rural (PGDR), PPG em Fitotecnia da UFRGS; membro da Associação Brasileira de Agroecologia.

e nutrientes, que voltam ao sistema e asseguram seu equilíbrio. Ou seja, todos os organismos vivos desempenham alguma função, nos ciclos de nutrientes do solo, ou da água, ou dos gases atmosféricos, mantendo o sistema ecológico num equilíbrio que é bastante frágil e sensível às modificações introduzidas.

Assim sendo, distúrbios nesse equilíbrio, localizados ou globalizados, podem prejudicar a vida de diferentes espécies e suas populações, afetando a eficiência com que cumprem suas funções ecológicas e alterando, conseqüentemente, de alguma forma, as condições ambientais de nosso planeta. A perspectiva ecológica de que nosso planeta é o resultado da coevolução dos seres vivos com o ambiente abiótico – um respondendo às pressões de seleção do outro – e de que ele funciona com base nas interações destes em ciclos biogeoquímicos, como os ciclos do carbono, da água e do nitrogênio, é a base da Teoria Gaia (LOVELOCK & MARGULIS, 1974). Quando pensamos qualquer atividade humana, incluindo a agricultura, esta visão de coevolução e interdependência dos ecossistemas, dos ciclos biogeoquímicos e das diferentes espécies que hoje existem leva-nos a perguntar se não estaríamos destruindo as condições ambientais que nos permitem continuar a viver, por não pensarmos no que estamos fazendo aos ecossistemas que habitamos, quando prejudicando ou mesmo extinguimos espécies que conosco compartilham o planeta.

### **Nós, humanos, exterminadores do futuro...**

O planeta Terra já atravessou muitos períodos de crise, como aqueles provocados por choques com meteoros ou por mudanças climáticas radicais, que, se comparados com o momento atual, podem nos fazer considerar estarmos vivendo no paraíso. Em cada um desses momentos, boa parte das espécies existentes foi exterminada, como mostra a tabela abaixo. E foram precisos milhões de anos para que a diversidade fosse recuperada por via da evolução (RAUP, 1995).

<b>Episódio de extinção</b>	<b>Milhões de anos antes do presente</b>	<b>Percentagem (%) de espécies extintas</b>
Cretáceo	65	76
Triássico	208	76
Permiano	245	96
Devoniano	267	82
Ordoviciano	439	85

Comparação entre as percentagens de extinção das espécies existentes nos cinco principais eventos de extinção em massa no planeta Terra

Adaptado de: RAUP, 1995.

A espécie humana certamente não teria resistido a essas crises, pois nós nos encontramos em uma posição da teia trófica – a estrutura de interações entre quem se alimenta de quem – que é altamente dependente de muitas espécies para sobreviver. O mais famoso desses episódios de extinção em massa ocorreu há aproximadamente 65 milhões de anos, no Cretáceo, quando os dinossauros desapareceram, possivelmente devido a uma combinação de queda de meteoro com mudanças climáticas. Presume-se que essa crise também tenha contribuído para um aumento da diversidade dos mamíferos, pois estes passaram a dispor de nichos ecológicos, ou seja, de espaços e alimentos que antes eram, respectivamente, ocupados e consumidos pelos dinossauros.

Entretanto, ao olharmos ao nosso redor, como indivíduos de uma espécie capaz de raciocínio e sentimentos (e nem podemos afirmar sermos os únicos), temos que reconhecer que o momento atual está longe de ser um mar de rosas. Na verdade, nossa sobrevivência como espécie está em risco a longo prazo. Sabemos ser necessário que, como espécies e como indivíduos, tomemos decisões que alterem nossos rumos e permitam às gerações vindouras viver e mesmo sonhar com um porvir, embora muitos dos problemas ambientais de hoje ou previstos para um futuro próximo sejam irreversíveis a curto prazo. Tais decisões precisam ser transformadas em ações que modifiquem a realidade atual de destruição ambiental e contribuam para a solução da crise ambiental hoje instalada. Essa realidade inclui a forma com que produzimos nossos alimentos, pois a agricultura é uma importante atividade humana que, da maneira como é realizada atualmente, gera destruição ambiental.

O estudo da evolução destaca a seleção dos mais adaptados – os dotados de maior adaptação reprodutiva – como fundamental na origem e evolução das espécies. Embora seja comum ouvir que são os “mais fortes” que sobrevivem, um olhar mais detido na questão nos mostra que essa conclusão é falsa, pois, se assim fosse, os dinossauros ainda estariam reinando no planeta, os mamíferos viveriam escondidos e os humanos possivelmente nem existiriam. O fato é que a evolução não é uma questão de força, mas de capacidade de adaptação e de divisão de funções com as demais espécies que compartilham um mesmo ecossistema, inclusive através de simbioses. Somos, todos e cada um de nós, membros das diferentes espécies que habitam o planeta, resultado da evolução e ao mesmo tempo causa de mudanças em nosso meio físico que influenciam o processo evolutivo como um todo. Dessa forma, somos frutos da coevolução entre os seres vivos e o espaço físico, em processos globalizados ou locais, em uma multiplicidade de respostas e de adaptações cruzadas, que nos fazem tão diversos e, ao mesmo tempo, tão iguais.

Como qualquer outra, nossa espécie também está coevoluindo com o ambiente, causando mudanças e ao mesmo tempo recebendo a pressão dessas mudanças para que nos adaptemos. A capacidade das espécies de adaptação ao meio, de resistência às mudanças desse meio, ou mesmo de recuperação de suas populações após as catástrofes naturais (resiliência), são chaves para sua sobrevivência ou sua extinção. No caso da espécie humana, temos condições de especular sobre o futuro, tentando



avaliar, a partir de conhecimentos prévios, que caminhos podem ser tomados e para que direções apontam as possíveis mudanças no planeta. Dependendo dessas direções, podemos até nos adaptar, ou então, ser ameaçados de extinção. Dessa forma, com fundamento em nossa capacidade de reflexão, devemos decidir por onde ir, como minimizar nossos riscos e maximizar nossas chances no futuro. Para garantir um futuro confortável, precisamos pensar em adaptação, estabilidade, resistência e resiliência..., precisamos pensar em evolução e desenvolvimento.

## O DESENVOLVIMENTO E A EVOLUÇÃO: PRINCÍPIOS ECOLÓGICOS

Podemos perguntar-nos qual é a relação de todo esse “ecologês” com o desenvolvimento rural e, em especial, com o desenvolvimento como um todo. A nosso ver, a ligação é mais que óbvia; e é urgente! Enquanto as teorias do desenvolvimento tratam esse conceito de maneira segmentada, desvinculado da realidade social, cultural e ecológica de cada região, e mais do que nunca baseado em teorias econômicas superadas, resta-nos apenas pensar em mandar para o espaço cultivos de nossas células para podermos, no futuro, fazer parte de um zoológico intergaláctico, uma curiosidade que passou pela Terra por um período muito breve e que causou tanta destruição.

O desenvolvimento não deveria ser visto desta forma, e, sim, segundo a perspectiva ecológica, como um processo natural, baseado em condições locais de ocupação e exploração de ecossistemas. Ecossistemas são ocupados por uma sucessão de populações que, de forma paulatina, estabelecem relacionamentos entre si, buscando sempre dividir funções ecológicas. As interações formadas são cada vez mais positivas, tanto entre as populações quanto entre estas e o meio abiótico. Esse tipo de desenvolvimento produz, ao longo do tempo, uma comunidade de populações de diferentes espécies que dividem o mesmo ecossistema e estão adaptadas a explorá-lo de forma sustentável. Se transportássemos este conceito para o desenvolvimento rural, ou urbano, poderíamos dizer o mesmo, pois desenvolvido não é o sistema mais rico, mas o mais equilibrado e sustentável. Nele, as diferentes espécies que o compartilham e as diferentes populações humanas que o habitam interagem de diferentes formas; e o resultado é a qualidade de vida e as perspectivas de futuro que em tal ambiente se encontram.

Atualmente, podemos, de certa forma, comemorar o pouco espaço que se tem conseguido para debater com liberdade, do ponto de vista humano, a perspectiva de desenvolvimento, ou seja, desenvolvimento com equidade, o desenvolvimento com responsabilidade. Estamos, porém, ainda longe de poder afirmar que nossas políticas públicas estão centradas na perspectiva do desenvolvimento com sustentabilidade, tal como a perspectiva ecológica propõe. Na mídia, a questão ambiental ainda é uma entre tantas outras amenidades, uma licença poética e até uma garota-propaganda que vende agrotóxicos e transgênicos. As disputas por justiça social e preservação cultural ocupam importantes espaços de debate, mas os espaços para a questão ambiental ainda estão relegados a um plano secundário, como se fosse possível separar domí-

nios ou dimensões quando falamos em evolução ou desenvolvimento. Na academia, a incorporação da problemática ambiental ao debate sobre desenvolvimento é vista como um problema a mais, muitas vezes engavetado como uma externalidade, pois faltam teorias e metodologias para consolidar tal inclusão.

No momento, em muitos países como o Brasil, que qualificaremos de periféricos, verificam-se pressões de grandes corporações interessadas na exploração dos ambientes com vistas a suprir às necessidades dos países centrais, em especial os Estados Unidos, alguns países europeus e o Japão. São as plantações de eucalipto e outras espécies arbóreas exóticas; são os cultivos de plantas transgênicas que ameaçam nossa agrobiodiversidade e nossa soberania alimentar; são os desmatamentos e destruições de biomas especiais e sensíveis, tais como a Amazônia, o cerrado, o pampa. E tudo isso é aceito, por muitos em nome de um desenvolvimento econômico.

Mas que desenvolvimento é esse? Em 2006, o Fundo Mundial de Vida Selvagem (WWF, 2006), em seu relatório sobre um planeta vivo, calculou que consumimos anualmente o equivalente ao que 1,2 planetas Terra conseguem produzir. Ou seja, estamos além da capacidade que tem o planeta Terra de suportar a vida (denominada, em ecologia, “capacidade de carga”). Um consumo neste nível, porém, não se verifica nos países periféricos, mas somente, e basicamente, nos países centrais, que consomem muito mais do que precisam, enquanto as populações dos países periféricos são obrigadas a se manter com muito menos do que necessitam para viver com dignidade. Por quanto tempo nosso planeta vai suportar tal situação, ninguém sabe ao certo. Podemos apenas criar cenários, e todos os cenários que estão sendo construídos apontam para situações que vão de graves a muito graves. Esses cenários devem ser incorporados a qualquer discussão sobre desenvolvimento, desenvolvimento rural e desenvolvimento rural sustentável, que são, no fundo, uma única e mesma coisa.

A agricultura depende cada vez mais dos adubos químicos, dos agrotóxicos, das máquinas, das bolsas de mercadorias, das grandes indústrias e dos grandes atravessadores e distribuidores mundiais de alimentos. Na verdade, cinco ou seis grandes corporações internacionais detêm mais de 70 % do comércio de alimentos em nossos países. Também dependemos cada vez mais de algumas espécies de plantas e animais nas quais esses conglomerados concentram seus investimentos obtendo mudanças genéticas e melhoramentos, que depois registram como sendo seus, para cobrar *royalties* dos agricultores pela licença de seu uso. Essa dependência não se dá apenas por pressão dos países centrais, mas muitas vezes decorre da adoção de políticas públicas nacionais que assumem o modelo de crescimento econômico que nos é imposto. Assim sendo, reproduz-se no interior de cada país uma cadeia de dependências e, como reflexo, uma cadeia de opressões e de privações. Desenvolvimento é, portanto, tratado como sinônimo de crescimento econômico e, o que é pior, desenvolvimento sustentável, como sinônimo de crescimento sustentado, conceitos muito diferentes; o que continua resultando em desigualdades, em danos ambientais e privação de liberdades. Ou seja, continuamos vulneráveis e cada vez menos desenvolvidos, segundo a interpretação de Amartya Sen (1999).

Estamos envolvidos no que pode haver de pior em termos de modelo de desenvolvimento: adotamos como padrão para os países periféricos um modelo que comprovou ser insustentável, e vivemos em uma situação de crise social e econômica que vem se arrastando por muitas décadas. As consequências disso podem ser sentidas de modo especial através da profunda crise que atinge os espaços rurais em toda a América Latina, cuja população em grande parte é cobrada pelos efeitos de um crescimento econômico, sem nunca ter tido o prazer de desfrutar de suas vantagens. Embora essa crise tenha componentes sociais, econômicos, tecnológicos e culturais, optamos por destacar, neste capítulo, seus componentes ambientais na discussão sobre a agricultura, o desenvolvimento e a sustentabilidade.

## O QUE ENTENDEMOS POR SUSTENTABILIDADE?

O conceito de sustentabilidade tem sido muito discutido e, acima de tudo, muito mal empregado; é visto frequentemente mais como uma estratégia de *marketing* do que como uma meta a ser alcançada. Neste espaço, sem fechar questão quanto a outras formas de entender a sustentabilidade, propomos um conceito que procura ligar vários de seus componentes: os sociais, ambientais, econômicos e os culturais. Esses componentes podem ser agregados pela ideia da sustentabilidade, vista como a busca pela qualidade de vida das atuais e das futuras gerações de todas as espécies que hoje dividem conosco o planeta. É preciso que a espécie humana contenha suas ambições e aceite os limites ambientais que são colocados com o intuito de preservar a qualidade de vida das outras espécies.

Adotando-se este conceito, que inclui o direito à qualidade de vida das demais espécies, a perspectiva de sustentabilidade não pode ser medida apenas mediante a utilização de indicadores de desenvolvimento humano, pois este não considera os índices de desenvolvimento de outras espécies. É necessário coordenar nossas necessidades com as necessidades das demais espécies, para gerar um índice de desenvolvimento global, ou planetário, ou ecológico. O debate sobre desenvolvimento deve envolver não só a questão ambiental relacionada com as necessidades humanas, mas todos os aspectos dos ecossistemas percebidos como igualmente importantes para sermos o mais sustentáveis possível. Para tanto, podemos em cada local indagar quais seriam os melhores indicadores de sustentabilidade ecológica e transformá-los em guias para nossas decisões quanto à direção a tomar. Sob este prisma, certamente muitos dos países chamados desenvolvidos apresentariam índices de desenvolvimento ecológico muito baixos, já que, do ponto de vista ecológico, entre eles se encontram os principais destruidores do ambiente global, ou seja, os que mais afetam o planeta como um todo. Pois não existe efeito ambiental que se limite a afetar apenas o local onde esteja ocorrendo.

## NOSSOS PROBLEMAS AMBIENTAIS

Para podermos discutir desenvolvimento e sustentabilidade numa perspectiva ambiental, conviria fazer antes uma breve recapitulação dos problemas ambientais que estamos abordando, para verificar qual é a abrangência de cada um deles, se global, regional ou local. Cabe dar especial ênfase aos componentes que se relacionam com a agricultura, entendida, não como sinônimo do rural, mas como um setor importante encontrado neste espaço. Essas informações estão resumidas no quadro abaixo.

Hoje, o destaque na mídia é dado ao *aquecimento global*, ou *efeito estufa*. Deveríamos dizer “mudanças climáticas”, pois, na verdade, não temos apenas aquecimento como consequência da emissão de muitos gases e da destruição do equilíbrio climático que está ocorrendo em todo o planeta. Estes fatos acusam uma maior responsabilidade por parte dos países centrais, mas todos os países, ricos ou pobres, maiores ou menores, contribuem de alguma forma e precisam repensar seus modelos de desenvolvimento. O clima de todo o planeta está apresentando mudanças que preocupam a todos, e os impactos certamente serão sentidos em todos os espaços e setores, e, sobretudo, no que fazemos, no que comemos, em suma, na qualidade de nossa vida.

<b>Problema ambiental</b>	<b>Abrangência do impacto</b>	<b>Relação com a agricultura</b>
Mudanças climáticas	Global	Mudanças de áreas de produção, efeito da liberação de gases e uso de petróleo
Destruição da camada de ozônio	Global	Liberação de gases, especialmente pelo uso de brometo de metila, efeitos sobre biodiversidade
Destruição de recursos naturais	Global	Contaminação de água (subterrânea e mananciais), erosão dos solos, uso de agrotóxicos, perda de biodiversidade, desflorestamento e falta de matas ciliares
Extinção de espécies	Global/Regional	Introdução de espécies exóticas, destruição de <i>habitats</i> , desflorestamento, uso de agrotóxicos
Perda de biodiversidade	Global/Regional	Introdução de espécies, uso de agrotóxicos, dependência de variedades comerciais, perda de raças animais, monoculturas, desflorestamento e falta de corredores biológicos
Erosão, acidificação e salinização dos solos	Local	Preparo excessivo dos solos, falta de cobertura, irrigação mal feita, manejo químico dos solos
Eutrofização das águas	Regional/Local	Erosão do solo, falta de matas ciliares, uso de agrotóxicos, descartes de resíduos nos rios
Desertificação	Regional/Local	Manejo errado do solo, desflorestamento, uso de áreas sensíveis, monoculturas, erosão do solo
Poluição	Regional/Local	Descarte de resíduos, embalagens, uso de agrotóxicos

Principais problemas ambientais, escala de abrangência e relações principais com a agricultura e a sustentabilidade

Elaborado por: Fábio Dal Soglio, 2009.

Saliente-se que a agricultura, em especial a agricultura industrializada, dependente de insumos químicos, contribui significativamente, de maneira direta ou indireta, para a emissão de vários dos gases indicados como responsáveis pelo efeito estufa e, portanto, pelas mudanças climáticas, ou pelo aquecimento global (IPCC, 2007). Citamos, como exemplos, os óxidos nitrosos, o metano e o dióxido de carbono, todos abundantemente produzidos pelas atividades agrícolas ditas modernas, que recorrem ao uso de fertilizantes químicos e de agrotóxicos, ao confinamento de animais e ao aumento das áreas de cultivos irrigados por inundação. Esse modelo de agricultura dita moderna é, por outro lado, altamente dependente de petróleo, seja como fonte de energia, seja como fonte dos insumos químicos.

Trabalhos recentes, entre os quais o de Deconto (2008), demonstram que os cenários previstos como prováveis pelo IPCC (2007) irão representar mudanças sérias na agricultura brasileira, como a perda, em diversas áreas, da capacidade de produzir algumas culturas hoje importantes para a alimentação de nossa população e para a economia do país. Em contrapartida, segundo o mesmo autor, análises de tecnologias que poderiam reduzir nos dias de hoje os prejuízos ambientais da agricultura apontam para alternativas tecnológicas comuns às formas da agricultura dita alternativa. São indicadas técnicas como adubação orgânica, cultivos de cobertura (adubos verdes), rotação de cultivos, policultivos, plantio direto e eliminação dos agrotóxicos e de insumos dependentes do petróleo. Dessa forma, a agricultura, que tem sua parte de culpa pelas mudanças climáticas, poderia ser transformada – dependendo de políticas públicas e de decisões de mudanças por parte da sociedade – em uma agricultura de base ecológica.

Além da questão tecnológica, a agricultura brasileira contribui para a emissão de gases do efeito estufa pelas queimadas. Nas regiões que se situam em biomas muito sensíveis, como o Cerrado e a Floresta Amazônica, as queimadas são um problema fora de controle. Chegam a ser estimuladas por políticas públicas que apoiam a ampliação das “fronteiras agrícolas”, em especial para investimentos no binômio gado/soja, importantes produtos de exportação brasileira, mas que são prejudiciais a esses biomas e às populações locais. O custo ambiental e social para que áreas de cerrado e de floresta sejam transformadas inicialmente em pastagens e, em seguida, em monoculturas extensas de soja é impossível de ser valorado e será pago pelas gerações do futuro. Ao mesmo tempo, não bastassem a destruição de biomas e a destruição de culturas mais antigas que a dos europeus que ocuparam as Américas, as queimadas são responsáveis pela liberação de quantidades impressionantes de gás carbônico, o que coloca o Brasil num malfadado quinto lugar no *ranking* mundial das emissões de gases causadoras do aquecimento global. Ainda assim, o governo e muitos investidores se fazem de cegos, pois, aqui e agora, estão satisfeitos com os recursos financeiros obtidos pela queima de nossos recursos naturais e sociais.

Outro problema ambiental global é a destruição da camada de ozônio, fina camada da atmosfera, basicamente composta por ozônio (O<sub>3</sub>), que impede a passagem

de parte da radiação ultravioleta (UV). A destruição dessa camada, que pode causar uma série de problemas aos seres vivos, também resulta, em grande parte, da emissão de gases, tanto os relacionados com o efeito estufa quanto outros gases, entre os quais o brometo de metila, ainda hoje amplamente utilizado na agricultura, e os clorofluorcarbonetos (CFC) das geladeiras e ares-condicionados. Esse efeito tem sido muito propagado, mas hoje está como em segundo plano. Na verdade, o buraco continua a existir, embora não venha mais aumentando tanto quanto anteriormente, até o ano 2000. Compreendemos hoje melhor esse problema, e sabemos que diversos fatores, além da ação do homem, estão relacionados com as variações verificadas. Segundo dados da Organização Mundial de Meteorologia (WMO, 2007), os buracos na camada de ozônio cessaram de aumentar, mas ainda não podemos prever quando retornaremos aos valores anteriores aos de 1980; a prosseguir no ritmo atual, isso só ocorrerá em 2060 ou mais adiante. Este problema constitui uma grave ameaça à saúde humana, que não pode ser desconsiderada, especialmente em condições de trabalho que expõem as pessoas à radiação solar, pois a passagem de radiações de ondas curtas, as radiações ultravioleta (UV), provoca mutações e outras conseqüências, como o câncer. É indispensável fazermos nossa parte, abandonando o uso de produtos que liberem gases causadores desse efeito. Na agricultura, isso significa abolir o brometo de metila, hoje muito utilizado na produção de mudas para a cultura de fumo, olerícolas, cebola e outras, bem como no expurgo de silos para a eliminação de insetos.

Também é global o problema que pode ser resumido com a expressão “destruição de recursos naturais”. Exemplos dessa destruição, cada um de nós pode observar perto de si: poluição das águas; erosão e contaminação dos solos; substituição de biomas; desflorestamento; assoreamento de rios, lagos e açudes por solo; poluição do ar; e tantas outras provas diárias de que estamos perdendo recursos que são fundamentais para a manutenção da vida no planeta e a sobrevivência não só da espécie humana, mas ainda das outras espécies que dividem conosco o planeta e que necessitam igualmente esses recursos, cada vez mais escassos. Nosso planeta é hoje uma sombra do que era antes da dita Revolução Industrial. Mas, apesar de todas as campanhas de conscientização e de tantos programas de educação ambiental visando à conservação e à preservação dos recursos naturais, os que podem e devem agir decidem nada fazer, pois temem os danos econômicos e sociais que podem advir de sua ação. Com essa indefinida postergação, vemos aumentarem os gastos com saúde pública, as mortes prematuras, os custos com a descontaminação de águas e solos e outros tantos custos ambientais e sociais que nunca entram nas contas dos economistas. Precisamos fazer mais do que estamos fazendo, tomar atitudes e promover mudanças de comportamento, para podermos sanar esses problemas. E a agricultura está diretamente ligada aos problemas em pauta. A erosão dos solos, por erros de manejo, o desmatamento, a drenagem de banhados, a falta de matas ciliares que protejam os cursos d’água, o uso de agrotóxicos altamente prejudiciais à biodiversidade e a destruição de savanas pelo plantio de árvores exóticas como os eucaliptos e os pinheiros são exemplos de quanto a agricultura pode prejudicar os recursos naturais.

A extinção de espécies e a perda de biodiversidade (em nível local ou global) são problemas que afetam o homem há muito tempo, mas que no presente podem ser considerados críticos. Muitos biomas estão sendo destruídos pela falta de espécies necessárias a seu funcionamento. E esta falta tem sido causada pelo homem, que compromete o funcionamento normal dos biomas e, portanto, do planeta como um todo. Pouco a pouco vamos alterando a composição dos biomas, pois acreditamo-nos engenheiros capazes de os redesenhar. Somos, porém, engenheiros incompetentes, incapazes de compreender a complexidade desses sistemas e todas as funções que diferentes espécies têm. Precisamos do funcionamento natural dos biomas, para não sermos (como já somos) obrigados a investir energia a mais para que os ecossistemas que estamos constantemente simplificando possam funcionar. Assim, não apenas pelo respeito que devemos a todas as espécies que conosco habitam a Terra, mas também para assegurar a sustentabilidade do sistema que hoje nos parece confortável, precisamos cessar de acabar com a biodiversidade. A extinção é definitiva; e não adianta achar que a biologia molecular moderna, capaz de congelar os genes, possa manter a biodiversidade, pois esta somente é diversa enquanto viva e em contínua coevolução.

A agricultura é a mostra mais marcante dos desequilíbrios que estamos criando. Faltam microrganismos recicladores, faltam agentes de controle biológico, faltam fixadores de nitrogênio, faltam solubilizadores de rochas, falta tudo o que é necessário para que a natureza possa produzir nosso alimento de forma sustentável. O que fazemos, em geral, é ampliar a área de exploração agrícola. Queimamos mais petróleo para gerar a energia de manutenção de ecossistemas e biomas que não conseguem mais manter-se naturalmente. Procuramos produzir novas moléculas para substituir tudo que está faltando e, para isso, destruimos mais *habitats*, mais espécies, mais biodiversidade. Parecemos um grupo de parasitas dilapidando nosso hospedeiro, que, de um planeta agradável e diverso está se tornando um lugar dificilmente habitável.

A perda de biodiversidade também vem associada à perda de agrobiodiversidade. Conceituamos *agrobiodiversidade* como o resultado da interação da diversidade de espécies em um agroecossistema com a diversidade genética dessas espécies, ou da diversidade de técnicas e métodos de manejo de agroecossistemas com a diversidade cultural das populações que vivem nesses sistemas. O atual modelo de agricultura produz a redução da agrobiodiversidade. A produção em escala, em uma agricultura industrializada, é inimiga da diversidade; e a uniformidade coloca-nos a um passo da extinção. Assim, a redução da diversidade vai na contramão da evolução e do desenvolvimento, e constitui hoje um problema global de soberania alimentar, pois os povos são cada vez mais dependentes de sementes e animais comercializados pelas grandes empresas, detentoras das licenças para sua produção, e que cobram caro pelo que chamam de genética, mas que, de fato, advém da apropriação indébita da diversidade que outrora era um bem comum na agricultura. No passado, todas as comunidades tinham suas sementes, seu material de propagação de plantas e animais, perfeitamente adaptados às condições ecológicas e culturais de cada agroecossiste-

ma. Esse direito hoje está sendo retirado dos agricultores e das comunidades com falsas promessas de prosperidade e desenvolvimento, aumentando a dependência das populações para com aqueles mesmos que são responsáveis pelos altos custos ambientais da agricultura, decorrentes do uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos, e para com aqueles mesmos que também são os atravessadores dos alimentos e que remuneram cada vez menos os agricultores.

Localmente, temos observado problemas causados aos ecossistemas por anos de atividades agrícolas mal-adaptadas aos ecossistemas, especialmente no que diz respeito às condições dos solos. Os solos de muitas regiões estão sofrendo processos de erosão, de acidificação e de salinização, devido aos manejos que predominam em monoculturas, com intensa mecanização e preparo do solo. Tais manejos provocam erosão acelerada, ou seja, perda rápida das camadas superiores do solo, uma vez que estas não estão protegidas por plantas. Conseqüentemente, arações e gradagens sucessivas fazem com que as partículas da superfície, que ficam muito soltas, acabem sendo carregadas pelo vento e pela água das chuvas e da irrigação. Além disso, uma irrigação malfeita eleva o conteúdo de sais na superfície dos solos, em um processo conhecido como salinização, inviabilizando esses solos em definitivo para o uso agrícola. Temos observado esses problemas em muitas localidades, especialmente em regiões manejadas de forma intensiva, tanto em países centrais como em países periféricos que adotam o modelo de monocultivos e de mecanização como formas de estimular o crescimento econômico. Em geral, os danos são tão severos que, além de não ocorrer o crescimento pretendido, a condição ecológica inviabiliza a sobrevivência das populações nativas locais.

O solo erodido, contaminado por agrotóxicos e fertilizantes químicos, com excesso de matéria orgânica e de sais solúveis, principalmente nitrogênio e fósforo, acaba sendo carregado para os cursos de água e açudes, por falta de uma proteção destes pelas matas ciliares. Daí o fenômeno da eutrofização da água, decorrente do aumento da quantidade de microrganismos nela presentes e a conseqüente deterioração de sua qualidade. Com isso, a água, recurso já escasso em tantas regiões do planeta, muitas vezes por ser mal utilizada, até em regiões em que ela existe em certa abundância, deixa de ser potável, passando a causar problemas de saúde às populações que dela dependem, inclusive a humana.

Por fim, ainda como resultado do modelo de modernização da agricultura adotado em muitas regiões, temos a poluição direta do ambiente provocada pelo uso de agrotóxicos, de fertilizantes químicos, de embalagens plásticas, e pelo descarte de resíduos de atividades de produção, como é o caso dos resíduos das criações intensivas de porcos e de aves. A poluição do ar, do solo e da água é hoje uma conseqüência direta da prática da agricultura, a qual muitas vezes é tida como uma compensação à poluição causada pela vida urbana. Mesmo em regiões de uso restrito de insumos químicos, vemos que a poluição já é bastante acentuada nos espaços rurais, porque as populações rurais adotam com muita facilidade hábitos antes vistos como essen-



cialmente urbanos e a atividade agrícola passa a depender cada vez mais de produtos comercializados em embalagens plásticas que, por não serem devidamente coletadas e recicladas, acabam sendo encontradas em grande quantidade espalhadas por todos os lados. Acresce que os produtos químicos aplicados na agricultura, tais como fertilizantes e agrotóxicos, sempre geram resíduos não decompostos pelos seres vivos (xenobiontes), que se acumulam no solo e na água e acabam por intoxicar boa parte da vida do planeta. Até em regiões que jamais tiveram contato com os homens, verifica-se contaminação por produtos químicos aplicados na agricultura e sérios danos à saúde das espécies que ali vivem.

Outro problema regional e local é a desertificação. Solos, especialmente os arenosos, com baixa condição de suporte de plantas e manutenção da umidade, mesmo em condições de relativa abundância de chuvas, mas com períodos frequentes de estiagens, acabam sofrendo um processo de desertificação, quando submetidos a um manejo excessivo.

São tantos os problemas ambientais, alguns com impacto global, outros com impactos mais locais, que se torna difícil falar de todos em tão exíguo espaço. Mas nenhum deles, seja local, seja regional ou global, deixa de ser importante, e todos estão intimamente associados ao modelo de crescimento econômico que adotamos em todo o mundo sem preocupação social e ambiental. Além disso, podem todos eles ser associados à agricultura, parcialmente responsável pela baixa sustentabilidade previsível para nossos ecossistemas e agroecossistemas. Mesmo reconhecendo os problemas ambientais, poucas são as pessoas que estão buscando alternativas capazes de mudar essa situação. Precisamos pensar com clareza e buscar, como indivíduos, consumidores ou gestores do desenvolvimento, soluções que amenizem os impactos das atividades humanas e que possam rapidamente reverter a crise instalada.

As mudanças climáticas no mundo, incluindo o Brasil, estão sendo acompanhadas pela população, e diferentes cenários, mais ou menos pessimistas, mas sempre pessimistas, estão sendo propostos (CAMPOS & MATA, 2001). Estima-se que a agricultura brasileira será profundamente afetada pelas mudanças climáticas e que devido à importância do setor na estabilidade social e na economia do país, os reflexos desses prejuízos serão sentidos por toda a sociedade. Estimam-se perdas na maioria das culturas, algumas, especialmente, com grande impacto na segurança alimentar e nos principais biomas, prevendo-se severas perdas de biodiversidade em geral. Ondas de secas e de calor, bem como enchentes de grandes proporções, deverão ser mais frequentes e atingir diretamente a vida das populações. São urgentes medidas que contribuam para a redução dos riscos a que nossos biomas estão sujeitos e para a minoração de seus efeitos. Deveriam igualmente ser prioritárias políticas públicas que contribuíssem efetivamente para a redução da emissão de gases e para a ampliação da resistência e da resiliência dos ecossistemas e agroecossistemas. Mas o que vemos é uma descrença nos alertas que são emitidos em nossos países, não apenas por cientistas, mas por inúmeros setores da sociedade.

## O QUE SE ESTÁ PENSANDO SOBRE ISSO?

Uma saída que para muitos parece relativamente fácil é a ideia de mitigação, que sugere abrandar os efeitos do problema, reduzindo paulatinamente os fatores que aumentam a crise ambiental por meio da substituição paulatina de insumos e práticas prejudiciais por outros mais benéficos ao ambiente, na medida em que estes forem economicamente viáveis. Mas aí surgem disputas locais, regionais, globais e históricas. Para muitos habitantes do hemisfério Norte, a saída passa pela suspensão dos processos de crescimento econômico em curso no hemisfério Sul. A ideia é deixar o Sul como está e, na medida do possível, fazer com que o Norte cuide das necessidades do planeta. Assim, o Sul passaria a ser uma reserva de biodiversidade e de recursos naturais, explorados conforme as necessidades do hemisfério Norte.

Evidentemente, este modelo não está recebendo apoio nos países do Sul. Ainda assim, estão em pleno vigor, em muitos dos países do Sul, e especialmente na América Latina, subterfúgios como os “créditos de carbono” e o “patenteamento da biodiversidade”, conceitos criados nos países do Norte como forma de transformar em lucro as decisões tomadas pelos protocolos de Kyoto e de Cartagena, que visam à proteção do meio ambiente. A venda de “créditos de carbono”, ou seja, a comercialização de empreendimentos que retiram carbono do ar, para que empresas poluidoras possam continuar a poluí-lo livremente, além de não resolver nosso problema ambiental global, estimula empresários a impedir que populações locais decidam como se desenvolver, pois são vistas como fonte de lucro. Por outro lado, a preservação da biodiversidade não pode ser tida apenas como um reservatório de genes que, patenteados, passam a ser explorados por empresas de biotecnologia para manipulação genética da vida e introdução de organismos geneticamente modificados na natureza, sem a devida avaliação dos riscos envolvidos.

Esses processos, embutidos sem maiores detalhamentos nas convenções internacionais por pressão de países centrais, especialmente dos Estados Unidos, chegam impondo maior dependência aos países periféricos, geralmente detentores de grande biodiversidade, que cedem os direitos de uso da biodiversidade, pagando caro pelos produtos dela obtidos. São soluções ilusórias, pois pressupõem que podemos continuar a poluir, a queimar, a gastar nossos recursos, a acabar com a biodiversidade com a mesma presteza com que se pagaria a alguém para plantar árvores. Hoje, no Brasil, no Uruguai e na Argentina, a pecuária familiar ou tradicional cede território para o plantio de árvores exóticas em biomas originalmente caracterizados como campos, com o objetivo de produzir celulose para os países centrais. Estes, por sua vez, preservam suas próprias florestas, cuja exploração já não é economicamente viável, e continuam a controlar o mercado internacional de celulose, mesmo quando os países do Sul não necessitam de uma maior produção de papel.

Esta reconversão da economia global, travestida como amiga do ambiente, traz em seu bojo vários problemas, dos quais destacamos apenas alguns. Em primeiro

lugar, as soluções propostas mantêm as diferenças entre os habitantes da Terra, especialmente entre os humanos, e, ao reforçar as diferenças hoje existentes, limitam as liberdades, acirrando as disputas sociais. Em segundo lugar, faz-se crer que as reservas de recursos no “planeta ainda não devastado” são infinitas, o que não é verdade. Se não se levar em conta a mudança do padrão de consumo dos países centrais – a “pegada ecológica” do Fundo Mundial da Vida Selvagem (WWF, 2006) –, não haverá redução de um dos principais componentes da crise ambiental atual. A pegada ecológica é a média da superfície de terra e de água que um cidadão médio de um país consome anualmente para viver. Se o padrão atual for mantido, precisaremos de mais dois planetas para sobreviver num futuro próximo, e isso não é possível. Por último, a simples mitigação desconsidera o fato de que a criação de reservas naturais não recompõe na devida medida as condições ecológicas em todos os locais do planeta, de maneira a corrigir os problemas que hoje estão gerando a crise ambiental. Criar ilhas de diversidade para a preservação de espécies, por exemplo, não basta para reverter o processo de perda de biodiversidade em geral; serve apenas como mostruário do que já fomos um dia: um material didático interessante, mas que não resolve o problema.

Por outro lado, no hemisfério Sul, a reação aos modelos de mitigação também é fundamentalmente errônea. Como nos consideramos prejudicados pelo atual modelo de crescimento, acreditamos ter o mesmo direito de cometer aqui os erros cometidos no Norte. Assim, a China, a Índia e o Brasil, por exemplo, países que se colocam como emergentes, não são sensibilizados pelas questões ambientais. Tanto assim que já fazem parte dos que mais contribuem para a emissão de gases e para as mudanças climáticas em geral; e isso, em grande parte, literalmente pela “queima” de recursos naturais: as queimadas. As cidades mais poluídas no Brasil já estão hoje na zona rural, no cerrado e no pantanal. A população chinesa é hoje uma das que mais sofrem com a poluição do ar. Exemplos semelhantes podem ser colhidos em todos os países da América Latina.

É flagrante que os principais projetos de crescimento no Brasil desconsideram totalmente os aspectos ambientais; e posturas análogas têm sido assumidas por todos os países que se consideram emergentes. Exemplos sobejam. Senão, vejamos. O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) brasileiro apresenta, em seus principais empreendimentos, limitantes ambientais que estão sendo tratadas de maneira casuísta: reduziram-se as medidas de proteção ambiental; afrouxou-se a legislação relativa às necessidades de estudos de impacto ambiental; e promoveu-se uma verdadeira “dança de cadeiras” em órgãos ambientais como o IBAMA. O projeto nuclear brasileiro, muito questionado por ser caro e inseguro de maneira geral, agora está sendo recolocado em prática, por ser tido como estratégico. Sua aplicação se faz em detrimento de um projeto energético que poderia apoiar medidas para a utilização de fontes alternativas e ambientalmente corretas, que estão disponíveis e são mais baratas. O projeto de substituição dos combustíveis fósseis por biocombustíveis é uma afronta à inteligência nacional frente ao desenvolvimento sustentável, mas, mesmo

assim, ainda é a “menina dos olhos” do governo brasileiro. Cientistas e organismos internacionais apontam os graves erros de sua concepção, que vão desde o aprofundamento da crise fundiária até questões como desmatamento, desequilíbrio na produção de alimentos e emissão de gases causadores do aquecimento global, seja pela alta demanda de insumos por parte de tais culturas, seja pela necessidade de mecanização para implantar tais culturas. Isso tudo sem mencionar o gravíssimo cenário dos trabalhadores (mão de obra semiescrava) em cana-de-açúcar, que, para manter o lucro da produção de álcool, são submetidos a condições de trabalho desumanas, completando o quadro que deveria ser considerado com maior cuidado na definição de políticas públicas para o setor energético brasileiro.

O mito da substituição do petróleo por combustíveis biologicamente produzidos – os biocombustíveis – precisa ser amplamente debatido. De fato, poderia haver substancial redução da emissão de carbono, ou seja, diminuição da liberação de um carbono imobilizado há milhões de anos e mantido nos reservatórios de petróleo e gás natural, se em todo o planeta fosse alterado o padrão de produção de energia. Toda vez que queimamos petróleo, gás natural ou carvão, colocamos na atmosfera moléculas de carbono que estavam enterradas, e essa liberação aumenta o efeito estufa e o aquecimento global. A substituição do petróleo poderia incluir o uso de fontes renováveis de energia, tais como combustíveis produzidos a partir de biomassa (álcool, biodiesel, gás metano). Porém, na lógica que vem sendo empregada, de monopólio de mercado, de simples substituição de insumo (petróleo trocado por biodiesel, por exemplo), sem a total reformulação do modelo de desenvolvimento, em nada diminui os riscos sociais e ambientais associados à produção de biocombustíveis. Hoje, de fato, em muitos projetos, o consumo energético na produção de combustíveis pela agricultura – os agrocombustíveis – é superior à energia disponibilizada por estes. O modelo destruidor, e que depende de insumos derivados de petróleo para a produção agrícola, de transporte de produtos a longas distâncias e de centralização de decisões e de controle de todo o mercado mantém os danos ambientais do processo de produção e de comercialização. Por outro lado, isso em nada modificará os hábitos de consumo da sociedade, que continuará produzindo poluentes, sem responsabilidade ecológica. Se houvesse incentivo para a utilização descentralizada de diferentes fontes de energia de origem agrícola, com o aproveitamento de resíduos da agricultura produtora de alimentos, poderíamos atender localmente a uma parte da demanda de energia da agricultura e das comunidades e, eventualmente, transferir os excedentes para centros urbanos. Isso seria viável a partir de diferentes fontes de óleos vegetais, de plantas locais de fermentação alcoólica e de biogás produzido com o aproveitamento de resíduos vegetais e animais que hoje poluem nossos rios. As energias eólica e solar poderiam ser amplamente utilizadas no meio rural, gerando economia e independência; mas este sonho ainda está longe de ser concretizado.

A estratégia de crescimento econômico, de liberalização dos mercados e globalização dos lucros que vem sendo implementada dentro e fora do Brasil tem conduzi-

do a uma homogeneização cultural das populações que ignora as diferenças regionais (SHIVA, 2003). Assistimos, nos países latino-americanos, a ações corriqueiras de erradicação de populações pobres, marginais ou marginalizadas, em prosseguimento ao que foi feito com muitas populações indígenas na invasão da América pelos europeus. Na Colômbia, tira-se proveito da guerra civil para exterminar populações indígenas e tradicionais e repassam-se suas terras às oligarquias, numa verdadeira contrarreforma agrária. No Norte do Brasil, populações do Acre e do Pará são expulsas de seus territórios por grileiros oficiais, produtores de gado e de soja, acobertados por uma política oficial de incentivo ao desmatamento. Em muitos dos estados do Centro-Oeste e do Norte do Brasil, acredita-se ser desenvolvimento uma lavoura de 20.000 ha de soja ou pastos com milhares de cabeças de gado. Ploeg (2008) relata muitos casos semelhantes recentes de impérios econômicos e conglomerados multinacionais, responsáveis pela ocupação de áreas antes manejadas de forma menos impactante por populações locais, ocupação essa facilitada pelos governos nacionais.

Países em carência absoluta, como os são muitos localizados na África, estão mergulhados na falta de perspectivas, consumindo rapidamente seus recursos naturais ou entregando-os por valores irrisórios a impérios econômicos. Tais países, diante de promessas de crescimento econômico e de desenvolvimento, acolhem empreendimentos que, cada vez mais, emigram de países hoje considerados emergentes, onde deixaram de ser viáveis em função dos passivos sociais e ambientais que geraram. Hoje, não só os países centrais, senão também os emergentes, entre os quais o Brasil, passaram a adotar, em relação aos países africanos, as mesmas práticas colonialistas embutidas nos planos de ajuda internacional. Adotam, por exemplo, segundo Bravo (2004), políticas de ajuda humanitária, especialmente de ajuda alimentar, que servem estrategicamente a seus interesses. Entregam seus excedentes de produção, geralmente de baixa qualidade, aos mercados dos países a que ajudam, limitando a capacidade de produção local. Essa política cria uma dependência econômica e tecnológica, e não uma perspectiva de desenvolvimento; mantém a pressão sobre o meio ambiente, contribuindo para a contínua destruição dos ecossistemas.

## **A ECOLOGIA, AS AGROECOLOGIAS E AS PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO (RURAL SUSTENTÁVEL)**

Como já foi exposto, desenvolvimento, em ecologia, não é um processo comparativo, mas decorrente das interações que ocorrem dentro de um sistema (ODUM, 1983). Analisando-se diversos sistemas ecológicos, é possível indicar princípios gerais, entre os quais o de que existe uma grande diversidade em sistemas ecológicos mais desenvolvidos. A diversidade encontrada nas comunidades ecológicas mais desenvolvidas, no entanto, não é necessariamente a máxima, mas a que permite maior estabilidade, em que as populações das diferentes espécies melhor interagem e aproveitam de forma sustentável os recursos do ecossistema.

Por outro lado, como não existem sistemas fechados, observa-se no desenvolvimento ecológico uma composição de forças endógenas e exógenas. As forças endógenas, também conhecidas como indígenas ou autógenas, são dependentes de elementos internos ao sistema, enquanto as exógenas, conhecidas também por exóticas ou aloígenas, são ligadas a elementos externos ao sistema. Tem-se observado que, em sistemas ecológicos complexos, quanto maior a dependência de fatores exógenos, menor a diversidade, e maior a instabilidade e insustentabilidade do sistema. Além disso, sistemas desenvolvidos apresentam maior presença de fatores endógenos e são geralmente mais resistentes e/ou resilientes, ou seja, menos afetados por mudanças do meio, ou recuperam-se mais facilmente de perturbações.

Lembremos que os processos de desenvolvimento são contínuos, sem fim, e muito dinâmicos, e que a espécie humana faz parte do ecossistema e, portanto, de seu desenvolvimento ecológico. Os princípios ecológicos que estão sendo testados em geral são confirmados para sistemas complexos, seja pelo fluxo energético, seja por indicadores (índices) de diversidade, dominância ou estabilidade – incluindo os fatores sociais, tecnológicos, econômicos e culturais –, dos quais se conclui que eles podem ser válidos para os agroecossistemas.

Com base nos princípios ecológicos, que, quando falamos de desenvolvimento e sustentabilidade, deveriam ser considerados conceitos complementares, é preciso destacar a importância de que não sejam seguidos modelos gerais, sobretudo os dependentes de recursos externos. Como atores sociais, poderíamos contribuir mais para o desenvolvimento adotando metodologias e habilidades diferentes para trabalhar sistemas diferentes, deixando de utilizar indicadores padronizados que acabam por selecionar sistemas semelhantes e homogeneizam o que é de origem heterogênea. Falamos aqui de novas linhas de desenvolvimento, que preconizam o aproveitamento dos recursos locais e associam conhecimentos, desenhadas de acordo com as especificidades locais.

Para concretizar essa perspectiva, no entanto, faltam meios – de comunicação, de integração entre conhecimentos e de financiamento –, os quais geralmente favorecem o modelo atual de crescimento econômico, de base exógena. A sociedade está condicionada a manter seu padrão de consumo, com carros potentes, com casas energeticamente ineficientes, com desperdício de água e com lixões cada vez mais entulhados, estimulada por uma mídia controlada pelos impérios, os mesmos que afirmam que transgênicos e agrotóxicos de última geração são modernos e, por isso, símbolos de desenvolvimento. Até na área da ciência somos dominados pelos caprichos de um mercado sedento de inovações tecnológicas, presos a um modelo científico que reduz a diversidade aos fatores que podem ser controlados e não considera o conhecimento adquirido por anos a fio pelas comunidades locais. Nesse contexto, pode parecer difícil trabalhar conceitos de agricultura ecologicamente sustentável; mas, quando assumimos ser necessário mudar o padrão vigente e nos preparamos para atuar na transformação da realidade de nosso entorno, planejando

e gerenciando efetivamente nosso processo local de desenvolvimento, vemos que a sociedade não é tão refratária às indispensáveis mudanças e que está começando a perceber quanto elas são urgentes. A associação entre o conhecimento acadêmico e o conhecimento local certamente é fundamental para que se possam desenhar soluções para os diversos problemas locais, inclusive os ambientais, pela promoção do desenvolvimento endógeno (e sustentável).

A adequação dos projetos de desenvolvimento às condições locais, incluindo o controle local, com a redução da dependência, resulta no desenvolvimento de sistemas mais sustentáveis. A título de exemplo, podemos aduzir o caso da passagem do furacão Mich, que em 1998 devastou a América Central. Comparando centenas de propriedades manejadas com sistemas ecológicos desenvolvidos com a participação das comunidades a propriedades convencionais próximas a elas, na Nicarágua, em Honduras e em El Salvador, verificou-se que aquelas manejadas ecologicamente sofreram menores danos e apresentaram uma recuperação mais rápida (HOLT-GIMENEZ & CHAPUL, 2000). No entanto, os programas internacionais de recuperação dos países atingidos foram totalmente direcionados para a agricultura convencional ou para áreas não-agrícolas, numa demonstração de que a intervenção dos impérios mais uma vez impôs aos países periféricos o modelo de crescimento econômico, embora os resultados do levantamento tenham sido reconhecidos internacionalmente. Ainda assim, muitos agricultores convencionais que participaram dos estudos decidiram adotar técnicas ecológicas de produção e conservação dos recursos naturais, resistindo, dessa forma, à pressão dos impérios agroalimentares. Isso mostra também que, na construção de soluções ecológicas de baixos custos e localmente desenvolvidas, existe uma perspectiva de luta social contra a dominação e, portanto, uma busca de maior liberdade e desenvolvimento, o que ressalta a importância do protagonismo dos atores sociais locais, sejam eles agricultores, sejam planejadores e gestores do desenvolvimento.

Também segundo Pretz & Ball (2001), a agricultura de base ecológica é mais sustentável e menos prejudicial ao ambiente. Esses autores demonstram que áreas manejadas ecologicamente e com sistemas desenvolvidos localmente retiram da atmosfera grande quantidade de carbono, o que representa um potencial de redução de gases ligados ao efeito estufa, enquanto a agricultura dependente do petróleo pode aumentar a liberação de carbono. Assim, a transição da agricultura para sistemas de base ecológica poderia contribuir significativamente para um aumento da estabilidade dos ecossistemas e, ao mesmo tempo, para a redução dos problemas ambientais. Além disso, a agricultura de base ecológica pode garantir a produção de alimentos necessários para a segurança alimentar dos países, como demonstram diversos estudos (SCIALABBA, 2007; BADGLEY et al., 2007).

Convivemos ainda com a hegemonia de métodos convencionais de agricultura, dependentes de petróleo e de impacto negativo sobre os ecossistemas e sobre a sociedade, apoiados por políticas e recursos públicos que deveriam dar prioridade a soluções mais sustentáveis. Esses modelos de agricultura, como demonstramos, agravam os problemas ambientais, mas são defendidos por um discurso que sustenta

que outras formas de agricultura não são viáveis e que novas tecnologias deverão surgir para resolver todos os problemas. Assim, tecnologias ecológicas e formas agroecológicas de produção já comprovadas, desenvolvidas com base em metodologias participativas, são desacreditadas, rotuladas de não científicas ou de ultrapassadas e não recebem investimentos. As leis de biossegurança de muitos países, por exemplo, foram moldadas às necessidades de expansão das indústrias dos transgênicos e promovem perda de agrobiodiversidade, o que pode ser visto como um crime contra a civilização. A pressão dos impérios econômicos sobre os Estados pelo controle sobre a agricultura, tem prejudicado, ao longo das últimas décadas, a manutenção das culturas locais, inclusive dos conhecimentos herdados dos ancestrais, como demonstra Ploeg (2008), gerando, entre outros efeitos, danos ambientais sem precedentes.

Assistimos felizmente, a uma crescente resistência por parte das comunidades que buscam alternativas adaptadas às necessidades locais, e muitos trabalhos comprovam a viabilidade dos sistemas localmente desenvolvidos, como o tem feito o Centro de Informações em Agricultura Sustentável e Baixo Uso de Insumos (ILEIA) em seus 25 anos de publicação da revista *Leisa* ([www.leisa.info](http://www.leisa.info)). Além disso, em muitos desses casos, os agricultores demonstram ser capazes de gerar suas próprias tecnologias (REIJ & WALTERS-BAYER, 2001), contrariando o modelo científico reducionista reproduzido por um grande número de cientistas, que não aceitam uma visão mais sistêmica do desenvolvimento e negam o conhecimento local, afirmando ser o conhecimento científico o único válido.

A sociedade precisa estabelecer um novo patamar de debate sobre modelos de desenvolvimento, criando oportunidades para a participação das comunidades na definição de seus rumos e integrando plenamente a dimensão ambiental. Na agricultura, faz-se mister reconhecer o valor da diversidade, seja cultural, seja ecológica, favorecendo sistemas de base ecológica e desenhando agroecossistemas localmente adaptados. É necessário mudar radicalmente o paradigma de desenvolvimento, partir para a construção de múltiplas soluções, coordenar conhecimentos locais e acadêmicos e conviver de forma pacífica com a diversidade. Somente num mundo diverso e em constante desenvolvimento ecológico encontraremos formas sustentáveis de agricultura e passaremos a vislumbrar soluções para a crise ambiental que hoje vivemos.

## REFERÊNCIAS

- BADGLEY, C.; MOGHTADER, J.; QUINTERO, E.; ZAKEM, E.; JAHI CHAPPELL, M.; AVILÉS-VÁZQUEZ, K.; SAMULON, A.; PERFECTO, I. Organic agriculture and the global food supply. In: *Renewable Agriculture and Food Systems*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007, v. 22, p. 86-108.
- BRAVO, E. Ayuda alimentaria y transgenicos: una amenaza a la soberania alimentaria. In: CANUTO, J. C.; COSTABEBER, J. A. *Agroecologia: conquistando a soberania alimentar*. Pelotas: Ed. Agroecologia, EMATER-RS, 2004. p. 31-5.



- CAMPOS, M.; MATA, J. L. Latin America. In: McCARTHY, J. J. et al. *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. New York: Cambridge, 2001. p. 695-734.
- DECONTO, J. (Org.) *Aquecimento global e a nova geografia da produção agrícola no Brasil*. Campinas: UNICAMP, 2008.
- HOLT-GIMENEZ, E.; CHAPUL, P. *Midiendo la resistencia agroecológica campesina ante el huracán Mitch en Centroamérica*. Managua: P. Inprenta, 2000.
- ILEA. Leisa – Magazine on Low External Input and Sustainable Agriculture. Vários volumes disponíveis em: <[www.leisa.info](http://www.leisa.info)>.
- IPCC. *Mudança do clima 2007: a base das Ciências Físicas*. Genève: PNUMA, 2007.
- LOVELOCK, J. E.; MARGULIS, L. Atmospheric homeostasis by and for the biosphere: the gaia hypothesis. *Tellus*, Stockholm, Swedish Geophysical Society, v. 26, p. 2-10, 1974.
- NOBRE, C. A.; LAPOLA, D.; SAMPAIO, G.; SALAZAR, L. F.; CARDOSO, M.; OYAMA, M. *Mudanças climáticas e possíveis alterações nos biomas da América do Sul*. Brasília: MMA, 2007.
- ODUM, E. P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1983.
- PLOEG, J. D. van der. *Camponeses e impérios alimentares: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização*. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2008. Série Estudos Rurais.
- PRETY, J.; BALL, A. *Agricultural Influences on Carbon Emissions and Sequestration: A Review of Evidence and the Emerging Trading Options*. Essex: University of Essex, 2001.
- RAUP, D. M. The Role of Extinction in Evolution. In: FITCH, W. M. & AYALA, F. J. (Eds.) *Tempo and mode in evolution: genetics and paleontology 50 years after Simpson*. Washington: National Academy of Sciences, 1995. p. 109-24.
- REIJ, C.; WALTERS-BAYER, A. *Farmer Innovation in Africa: a source of inspiration for agriculture development*. London: Earthscan, 2001.
- SCIALABBA, N. E. Organic Agriculture and Food Security. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ORGANIC AGRICULTURE AND FOOD SECURITY, 2007, FAO, Itália. Disponível em: <[www.fao.org/organicag](http://www.fao.org/organicag)>.
- SEN, A. *Development as Freedom*. Oxford: Oxford University Press, 1999.
- SHIVA, V. *Monoculturas da mente: perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia*. São Paulo: Gaia, 2003.
- WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2006. Global Ozone Research and Monitoring Project – Report N. 50. Genève: PNUMA, 2007.
- WORLD WILDLIFE FOUND. *Living Planet Report 2006*. Gland: WWF International, 2006.