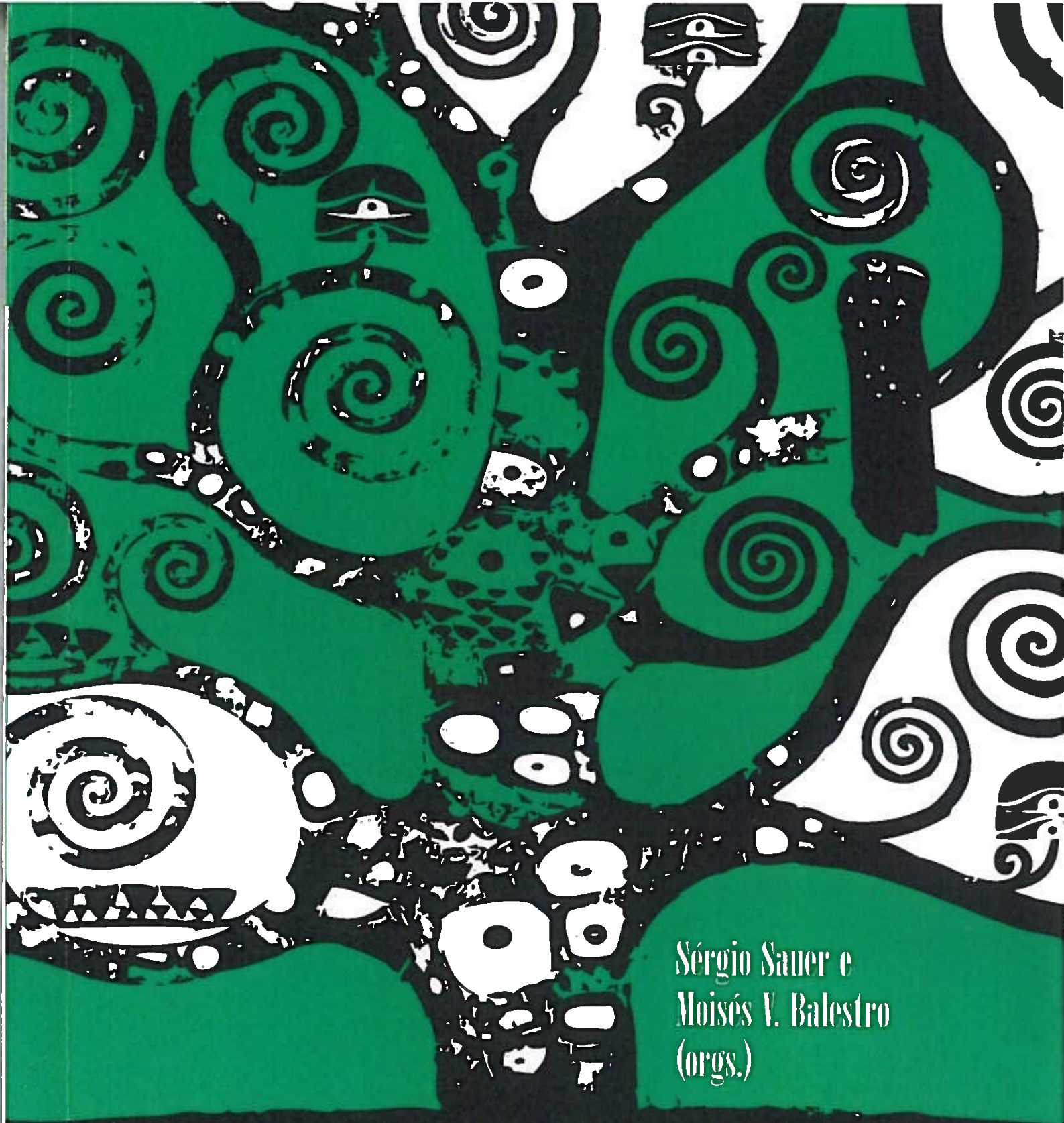


Sérgio Sauer e
Moisés V. Balestro
(orgs.)

expressão
POPULAR

AGROECOLOGIA

e os desafios da transição agroecológica

AGROECOLOGIA E OS DESAFIOS DA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA

Sérgio Sauer e Moises Villamil Balestro (orgs.)

AGROECOLOGIA E OS DESAFIOS DA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA

1ª edição

EDITORA
EXPRESSÃO POPULAR

São Paulo, 2010

Copyright © 2010, by Editora Expressão Popular, Sérgio Sauer e João Moises Villamil Balestro

Projeto gráfico e capa: *ZAP Design*
Impressão e acabamento: *Loyola*

Esta publicação foi possível graças ao apoio do Decanato de Pesquisa e Pós-graduação da Universidade de Brasília.

Todos os direitos reservados.
Nenhuma parte deste livro pode ser utilizada
ou reproduzida sem a autorização da editora ou dos organizadores.

1ª edição: abril de 2010

EDITORA EXPRESSÃO POPULAR
Rua Abolição, 197 – Bela Vista
CEP 01319-010 – São Paulo-SP
Fone/Fax: (11) 3105-9500
vendas@expressaopopular. com. br
www. expressaopopular. com. br

SUMÁRIO

A diversidade no rural, transição agroecológica e caminhos para a superação da Revolução Verde: introduzindo o debate 7

Las experiencias agroecológicas y su incidencia en el desarrollo rural sostenible. La necesidad de una agroecológica política 17

Ecología Política del Desarrollo Sostenible..... 71

Agroecologia y desarrollo rural en mexico: bases agroecologicas, sistemas sostenibles y soberania alimentaria..... 101

Impacto das inovações da agricultura tropical brasileira sobre o desenvolvimento humano 141

Transição agroecológica e desenvolvimento rural: um olhar a partir da experiência brasileira 177

Do desenvolvimento forasteiro ao envolvimento dos povos-ecossistemas: a perspectiva das Reservas Extrativistas no Cerrado brasileiro..... 205

As necessidades humanas, os saberes, a utopia: a agroecologia, os cerrados e sua proteção 237

Em defesa de um Plano Nacional de Transição Agroecológica: compromisso com as atuais e nosso legado para as futuras gerações..... 271

Notas esparsas para o debate: conclusão..... 317

Sobre os autores 327

A DIVERSIDADE NO RURAL, TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA E CAMINHOS PARA A SUPERAÇÃO DA REVOLUÇÃO VERDE: INTRODUZINDO O DEBATE

MOISES VILLAMIL BALESTRO E SÉRGIO SAUER

A recente e maior crise econômica global, chamada de *a grande recessão* por alguns economistas, tornou ainda mais oportuna a publicação de um livro que apresente formas alternativas de organizar a produção de riqueza na sociedade humana, especialmente o produto mais vital para a reprodução da espécie: o alimento. Formas alternativas em que o principal indicador seja o bem-estar da população e não a produção econômica.

Recentemente, foi publicado um relatório sobre mudanças na mensuração do desempenho econômico e progresso social. O relatório, da lavra de uma equipe coordenada por dois prêmios Nobel de economia, aponta a necessidade de incorporar medidas negligenciadas pelos indicadores convencionais. Dentre elas, figuram saúde, educação, relacionamentos sociais, meio ambiente e o grau de insegurança de natureza física e econômica (Stiglitz, Sen e Fitoussi, 2009). Em sintonia com a necessidade de repensar as medidas e categorias da noção de progresso econômico e social, Jackson (2009) lembra a pertinência de ajustar os arcabouços de mensuração econômica existentes para dar conta, de maneira sistemática, dos fatores sociais e ecológicos.

Há muitas definições de sustentabilidade, mas vale reter um elemento essencial deste rico e multifacetado conceito: o controle

consciente sobre os processos sociais e econômicos. Isto quer dizer a possibilidade de liberdade frente às determinações postas como *quase* naturais de um modelo econômico que artificializa a vida e incentiva o desperdício de recursos finitos do planeta. Não há meia transição e tampouco a questão ambiental pode ser tratada com uma variável a mais a ser levada em conta no processo da produção material. A transição, ou ruptura agroecológica como afirma um dos autores desta coletânea, implica a passagem de um processo de reprodução social completamente insustentável no longo prazo para um outro que não carregue o fardo das tendências destrutivas do nosso tempo (Meszáros, 2007).

As inovações tecnológicas na agricultura, que depois se convencionou chamar de Revolução Verde, se iniciaram nos anos de 1940, como resultado de pesquisas e experimentos realizados por cientistas, contratados pela Fundação Rockfeller, no México. No Brasil, no entanto, essas mudanças se disseminaram apenas a partir do final dos anos de 1960, intensificando-se no início dos anos de 1970, devido a incentivos governamentais, especialmente crédito farto e barato. O desenvolvimento agropecuário brasileiro sofreu uma mudança em sua base tecnológica com a implantação da Revolução Verde, um pacote de técnicas e lógicas produtivas baseadas na química, mecânica e genética (Silva, 1981). Pode-se dizer que este paradigma tecnoeconômico emula a aplicação dos mesmos princípios da manufatura no processo de produção agrícola. É a chamada artificialização da agricultura em que o contexto e a especificidade dos biomas são considerados variáveis intervenientes que devem ser controladas (van der Ploeg, 2008).

O principal instrumento governamental para implantar a modernização conservadora engendrada pela Revolução Verde foi o crédito subsidiado. O regime militar, especialmente nas décadas de 1970 e 1980, alocou grandes somas de recursos financeiros, a juros baixos, para capitalizar os grandes proprietários,

possibilitando elevados investimentos em máquinas e insumos (sementes, fertilizantes, inseticidas etc.). Este *pacote tecnológico* foi implantado através de crédito subsidiado, associado com as ofertas de assistência técnica, recursos públicos para a pesquisa e preparação de profissionais especializados no âmbito do ensino universitário ou técnico.

A implantação do modelo agropecuário e do pacote tecnológico foi realizada ainda com a criação de uma rede pública e oferta de assistência técnica e extensão rural, a instalação, destinação de recursos e promoção de pesquisas e ensino (criação de cursos universitários e técnicos nas universidades públicas e escolas técnicas). Todos os recursos públicos estavam voltados para o financiamento de pesquisas e a disseminação do pacote tecnológico baseado na lógica da produção monocultora em grandes extensões de terra, excluindo a esmagadora maioria dos pequenos produtores.

Consequentemente, a atual concentração fundiária e os danos ambientais no Brasil são frutos de políticas públicas, promovidas pelo governo federal com a destinação, direta e indireta, de grandes somas de recursos públicos para a promoção do modelo de desenvolvimento hegemônico (Sauer, 2008). Em outras palavras, a realidade do atual modelo, assentado na produção em grandes extensões monocultoras, foi financiada com recursos públicos. "Em vez de combater a renda fundiária em nome do desenvolvimento capitalista, para remover o obstáculo e a irracionalidade que a renda representa para o crescimento do capital, o Estado militar subsidiou o capital" (Martins, 1988, p. 92), promovendo uma lógica altamente predatória e, social e ambientalmente, insustentável.

Este modelo agropecuário que resultou da implantação da Revolução Verde permitiu um considerável aumento da produtividade agrícola, permitindo a oferta de alimentos no mercado interno e um aumento significativo da capacidade exportadora de produtos primários, contribuindo de forma consistente com a balança co-

mercial brasileira. No entanto, a adaptação do pacote tecnológico às condições dos biomas brasileiros, inclusive com a famosa *conquista do Cerrado*, através das técnicas de correção da acidez do solo, tem sido responsável por sérios impactos ambientais. Passados mais de 30 anos do início deste processo no Cerrado, tornam-se visíveis os efeitos perversos do modelo da Revolução Verde na região ensejando severas críticas à sua manutenção.

Nessa mesma perspectiva, a introdução recente de novas biotecnologias, especialmente de engenharia genética através dos Organismos Geneticamente Modificados (OGMs ou simplesmente transgênicos), na produção agrícola representa um aprofundamento do sistema implantado pela Revolução Verde. Não há mudanças significativas na lógica de produção, nem no processo de artificialização da agropecuária e da natureza. A lógica de produção e abordagem técnica continua sendo reducionista, com um processo produtivo baseado no uso intensivo de produtos e fertilizantes químicos, o qual tem impactos severos no meio ambiente e na saúde humana. O produtivismo da Revolução Verde reflete, no meio rural, o caráter predatório para com a natureza da sociedade industrial da primeira metade do século 20.

As principais consequências da adoção deste modelo agropecuário foram o êxodo rural, a ampliação da concentração fundiária e profundos impactos sobre o meio ambiente, apenas para citar três consequências desastrosas. Em relação ao êxodo, o campo brasileiro abrigava mais ou menos de 70% da população nas décadas de 1950 e 1960 chegando, na década de 1990, a ter menos de 30% do total da população. Ainda, a concentração fundiária ampliou antigos e gerou novos conflitos no campo, agravando as disputas por terra em algumas regiões, especialmente nas novas fronteiras agrícolas (Sauer, 2008).

Em termos ambientais, a maior parte dos sistemas agroindustriais possui baixa ou nenhuma sustentabilidade. Os resultados

ambientais são, entre outros danos, a erosão e contaminação do solo, o desperdício e a contaminação dos recursos hídricos, a destruição das florestas e o empobrecimento da biodiversidade. Se, de um lado, a região Centro-Oeste se tornou o segundo maior centro produtor de soja do mundo, de outro, o avanço das monoculturas se constitui na principal motivação para a abertura de novas áreas, provocando a expansão do desmatamento do Cerrado.

O modelo agropecuário inscrito no paradigma da agricultura moderna enfrenta críticas e resistências em uma disputa onde muitas visões têm dado especial ênfase à contribuição da produção familiar e da sociobiodiversidade na construção de um desenvolvimento sustentável no campo. Recentemente, a Agroecologia ganhou espaço como uma alternativa na direção de um desenvolvimento rural menos predatório, buscando um uso mais sustentável das terras e do meio ambiente.

Há três aspectos essenciais em um desenvolvimento rural capaz de contribuir com a sustentabilidade. Primeiro, ele consome menos energia e permite um aproveitamento mais racional dos recursos presentes na propriedade. Ao se tornar menos dependente de insumos externos, a atividade agropecuária contribui para o que se pode chamar de uma economia pós-carbono. Segundo, na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável, a paisagem se constitui em um ativo econômico e cultural com a existência de grandes incentivos para a sua preservação. O terceiro aspecto tem a ver com a distribuição de renda. As experiências de uma agricultura sustentável revelaram elevada eficiência energética, pouca intensidade de capital, custos mais baixos e vantagem econômica associada a uma economia de escopo em oposição a uma agricultura convencional intensiva em capital, com ineficiência energética e dependente de produção em larga escala. Tais particularidades da agricultura sustentável são relevantes para os agricultores familiares.

A reestruturação dos sistemas agroalimentares segue sendo um grande desafio para a transição agroecológica ou para uma ruptura com o atual modelo, como adverte Pinheiro Machado em seu trabalho (capítulo 7). Na perspectiva de uma necessária ruptura, Shiki enfatiza a incapacidade dessa agricultura moderna em produzir efeitos distributivos. Em uma análise acurada da evolução da agricultura moderna no país (capítulo 4) e, mais recentemente, a dominação dos sistemas agroindustriais pelas grandes corporações, esse autor salienta que o atual modelo agropecuário não é capaz de contribuir para a distribuição de renda e redução da pobreza no Brasil.

Quando se fala em transição, não estamos falando de um somatório de experiências e iniciativas que tentam formar massa crítica. A assim denominada Transição Agroecológica passa por mudanças nos principais circuitos de produção e consumo de alimentos. Ela atinge diretamente a soberania e segurança alimentar. Neste sentido, o aperto que deriva do aumento nos custos dos insumos e da diminuição dos preços pagos aos produtores, além de um forte indicador do esgotamento do paradigma da Revolução Verde, pode ser uma grande motivação para a transição agroecológica.

Uma comunalidade importante entre os distintos olhares e enfoques dos vários autores que compõe este trabalho é a necessidade de um questionamento mais profundo dos cânones que sustentaram a visão convencional e ainda hegemônica de desenvolvimento. O questionamento atinge os pressupostos que conferem sustentação ao paradigma da Revolução Verde, como mostram os trabalhos de Guadarrama-Zugasti e outros (capítulo 3) e Trujillo-Ortega (capítulo 2). Citando van der Ploeg (2008), Guadarrama destaca a mudança da ênfase na produção para a ênfase na multifuncionalidade da agricultura e a introdução de conceitos como soberania alimentar, democracia e mudança social.

Trujillo-Ortega chama atenção para a construção de uma racionalidade ambiental capaz de preservar os recursos naturais

e culturais e gerar mecanismos de distribuição equitativa da riqueza e do poder. De forma complementar, o trabalho de Molina (capítulo 1) defende uma agroecologia política, entendida como ideologia geral, capaz de produzir normas e critérios morais, bem como canalizar as pressões sociais presentes na dinâmica dos conflitos agrários. Para esse autor, o debate sobre sustentabilidade deve estar no âmago dos conflitos ambientais no meio rural.

Mais voltados aos sujeitos da transição agroecológica, Mazzetto (capítulo 6) e Schmitt (capítulo 5) destacam o papel dos camponeses e das populações tradicionais na gestão e preservação dos recursos naturais que servem de base à sua reprodução econômica e social. Há necessidade de um diálogo entre a ciência e o saber popular que permeie uma construção interativa e participativa na gestão da paisagem e dos recursos naturais. Ambos mencionam o lugar proeminente do território, em sentido geográfico, econômico e cultural, como um vetor importante da transição agroecológica, em oposição ao não lugar (ausência de sentido antropológico) e à artificialização da natureza buscada pela agricultura moderna.

Estabelecendo um ponto de partida para o que seria o processo de transição, o trabalho de Caporal (capítulo 8) sugere mudanças importantes no ambiente institucional para incentivar uma transformação nos sistemas de produção agrícola e pecuária. Uma é a criação de um zoneamento agroecológico, a exemplo do já existente zoneamento agroclimático. Com enfoque mais sistêmico, o Zoneamento Agroecológico levaria em consideração aspectos ambientais, sociais e culturais relacionados à produção agrícola. O Zoneamento Agroecológico constituiria um incentivo à diversificação e à redução do monocultivo.

Outra mudança no ambiente institucional, ainda segundo Caporal, tem a ver com a alteração das regras na concessão de crédito rural. A existência de uma legislação de crédito alinhada aos preceitos da sustentabilidade com a cobrança de taxas de juros

mais altas para produtores que financiam a compra de agrotóxicos, fertilizantes químicos e sementes transgênicas.

A publicação ora apresentada foi resultado do Seminário "Agriculturas e desenvolvimento: perspectivas e possibilidades da Agroecologia", ocorrido nos dias 16 e 17 de novembro de 2009 e organizado pela Faculdade de Planaltina da Universidade de Brasília (FUP/UnB), em parceria com a Associação Brasileira de Agroecologia (ABA), o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (Campus de Planaltina), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa – Transferência de Tecnologia/ Hortaliças) e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater-DF).

O evento buscou criar mais espaço de reflexão, elaboração e trocas sobre a Agroecologia e o desenvolvimento rural, buscando enfrentar o desafio de uma apropriação mais sustentável do Cerrado e contribuindo na formação, pesquisa e construção de alternativas ao atual modelo agropecuário. Como mais uma contribuição nos processos de construção e sistematização de conhecimentos, essa publicação pretende refletir sobre as perspectivas de um desenvolvimento sustentável no Cerrado, enfatizando a importância da transição agroecológica e o lugar dos diferentes atores, especialmente de camponeses e comunidades tradicionais, nos processos de desenvolvimento rural no Centro-Oeste.

Universidade de Brasília
Faculdade de Planaltina (FUP/UnB)
Brasília, dezembro de 2009.

Referências

JACKSON**,** Tim. *Prosperity without Growth – Economics for a Finite Planet*. London: Earthscan, 2009.

MARTINS, José de Souza. *Caminhada no chão da noite: Emancipação política e libertação nos movimentos sociais do campo*. São Paulo, Editora Hucitec, 1988.

MESZÁROS, István. *O desafio e o fardo do tempo histórico*, trad. Ana Cotrim e Vera Cotrim, São Paulo, Editora Boitempo, 2005.

SANTOS, José Vicente Tavares dos. *Matuchos: exclusão e luta do sul para a Amazônia*, Petrópolis, Editora Vozes, 1993.

SAUER, Sérgio. Conflitos agrários no Brasil: a construção de identidade social contra a violência. In: BUAINAIN, Antonio M. (ed.). *Luta pela terra, reforma agrária e gestão de conflitos e reforma agrária no Brasil*. Campinas, Editora da Unicamp, 2008, p. 231s.

SILVA, José Graziano da. *A modernização dolorosa: Estrutura agrária, fronteira agrícola e trabalhadores rurais no Brasil*. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1981.

STIGLITZ, Joseph; SEN, Amartya e FITOUSSI, J. P. *Report by the Comission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*. Capturado em 25 de janeiro de 2010 em www. stiglitz-sen-fitoussi. fr.

VAN DER PLOEG, J. D. *Camponeses e impérios alimentares: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização*, trad. Rita Pereira, Porto Alegre, Editora da UFRGS, 2008.

LAS EXPERIENCIAS AGROECOLÓGICAS Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE. LA NECESIDAD DE UNA AGROECOLÓGICA POLÍTICA

MANUEL GONZÁLEZ DE MOLINA

Resulta ya casi un lugar común afirmar la idoneidad del enfoque agroecológico para el diseño de sistemas agrícolas sustentables y su pertinencia para el desarrollo rural sostenible. Sin embargo, la mayoría de las experiencias en este campo difícilmente superan el ámbito de las comunidades locales e, incluso a menudo, son experiencias realizadas en finca, sin apenas conexión entre sí, más allá de la posible replicabilidad de los resultados obtenidos. La generalización de las experiencias plantea problemas y retos muy difíciles de superar con el actual arsenal que ofrece la Agroecología y con las preocupaciones excesivamente localistas o academicistas que caracterizan a la mayoría de los agroecólogos. Del mismo modo, faltan análisis y reflexiones de carácter general sobra la situación alimentaria del mundo o de ámbitos regionales sobre los que fundamentar una estrategia común que dé sentido a las experiencias agroecológicas que de manera descoordinada se realizan en la actualidad. La lista de carencias es larga en un enfoque que ha comenzado recientemente a desarrollarse, pero que necesita rellenar pronto las lagunas para convertirse en un instrumento eficaz en la lucha por un mundo más sustentable.

Paradojicamente, otras disciplinas ambientales han aportado soluciones que podrían ser aplicables a la agricultura. Un enfoque

que se reclama holístico y partidario de la trasdisciplinariedad como la Agroecología, ha sido incapaz de incorporar los desarrollos que desde la Ecología Política, la Economía Ecológica, la Ecología del Paisaje etc. se han ido realizando. Desde la Ecología se ha desarrollado un amplio debate sobre las formas de gestión y las instituciones que mejor pueden llevarlas a cabo. Desde la Economía Ecológica se han formulado propuestas que podrían servir para hacer rentable la práctica de la agricultura ecológica u orgánica y para desincentivar la intensidad de la agricultura convencional. Desde la Ecología Política se han realizado aportaciones muy relevantes a aspectos como la reforma agraria, la toma de decisiones, la participación política etc. Este texto no pretende dar solución a las carencias que muestra la Agroecología y tan siquiera a sistematizar sus necesidades. Únicamente se pretende llamar la atención sobre la necesidad de hacerlo y hacerlo de manera sistemática, ocupando un lugar destacado tanto de la reflexión de los agroecológos como en la agenda de discusión de las reuniones nacionales e internacionales. En esa medida, comenzaré haciendo referencia al contexto internacional en el que la Agroecología se sitúa y planteando algunos elementos de debate sobre su papel en la solución de la crisis alimentaria mundial, que difiere sustancialmente si se trata de países ricos o pobres. La constatación del carácter y la repercusión limitada de las experiencias agroecológicas, me servirá para reivindicar la necesidad de una *Agroecología Política*, cuyas raíces teóricas intentaré buscar en el epígrafe tercero, donde finalizaré con algunas propuestas sobre la necesidad de un movimiento agroecológico.

Seguridad alimentaria y medio ambiente

Tras unas décadas de acusado crecimiento en el volumen de producción agraria, en los últimos tiempos venimos asistiendo a una evidente ralentización de crecimiento en la producción de alimentos.

Entre 1950 y 1984, la producción mundial de cereales se multiplicó por 2,6, superando la tasa de crecimiento de la población mundial y elevando en un 40% las disponibilidades de cereales *per capita* (FAO, 1993). El incremento de las capturas mundiales de pescado fue aún mayor: se multiplicaron por 4,6 entre 1950 y 1989, lo que duplicó las disponibilidades de pescado por persona (CMMAD, 1988). Estos dos procesos contribuyeron – aunque parece que no en la medida necesaria – a reducir el hambre y la desnutrición y, sobre todo, a crear la falsa ilusión de que la resolución de los problemas, su desaparición definitiva dependía del ritmo y de la generalización a todos los países del crecimiento agrario según los patrones occidentales. Son bien conocidos los efectos de carácter social, económico y ambiental que la llamada *Revolución Verde* trajo consigo, especialmente para los países pobres.

El responsable de este crecimiento tan espectacular ha sido el deseo de aumentar la cantidad de alimentos cosechados por hectárea o por hora de trabajo; es decir, el deseo de aumentar los rendimientos por unidad de superficie o la productividad del trabajo humano. Las razones podrían buscarse en las presiones de carácter demográfico y socieconómico que han recibido los sistemas agrarios para producir más alimentos. Tales presiones se intensificaron como consecuencia de la promoción de la propiedad privada y del mercado como asignador de recursos y como consecuencia del cambio de mentalidad que supuso la búsqueda del beneficio como horizonte de la actividad agraria y no la búsqueda de la subsistencia, tal y como había ocurrido siempre. Este proceso que se concretó en la promoción de un modelo de desarrollo basado en el crecimiento económico y en la confusión entre el aumento del consumo exosomático y el bienestar, se tradujo en la aplicación a la agricultura de los mismos métodos productivos de la industria, favoreciendo su progresiva industrialización. Sin embargo y como es evidente, estas transformaciones no han logrado eliminar ni

la pobreza ni el hambre y la desnutrición endémicas, a pesar de constituir el objetivo declarado de las políticas de desarrollo rural desde los años cuarenta al menos (Guzmán *et al*., 1999). Pese a que los agroecosistemas del planeta producen la cantidad suficiente de alimentos básicos para alimentar a la población que actualmente habita el planeta, casi 800 millones de personas pasan hambre o están malnutridas (Dixon, Gulliver y Gibbon, 2001, 2).

El fracaso relativo de este modelo de agricultura altamente mercantilizada no sólo se evidencia en la imposibilidad estructural de alimentar a la humanidad en su conjunto, sino que comienza a dar evidentes signos de agotamiento. La producción alimentaria y el volumen de las capturas de pescado han comenzado ralentizarse en los últimos años. A comienzos de los noventa esta tendencia fue advertida por el Worldwacht Institute (Brown, 1996), basándose en los propios datos de la FAO. En 1993, las capturas de pescado habían caído alrededor de un 7% con respecto al máximo alcanzado en 1989. Del mismo modo, el crecimiento de la producción de cereales se había ido ralentizando desde 1984, situándose por debajo del crecimiento demográfico. Entre 1984 y 1993 se había producido un descenso del 11% en la producción *per capita*. De ahí colegía Lester Brown que la demanda humana se estaba aproximando a los límites de la capacidad de carga de las pesquerías oceánicas, de las tierras de pasto y cultivo y, en muchos países, del ciclo hidrogeológico de producción de agua dulce. Este estancamiento relativo de la disponibilidad de alimentos podría solucionarse con un nuevo salto adelante tecnológico que elevara la capacidad de sustentación de los diferentes agroecosistemas; pero la disponibilidad de nuevas tecnologías agrícolas o pesqueras habían comenzado a reducirse tanto en los países ricos como en los pobres, aunque por causas distintas, ralentizando nuevos incrementos de la productividad.

La década de los noventa no ha hecho sino reforzar estas sombrías previsiones, dándole en parte la razón al mencionado ins-

tituto y poniendo de relieve la necesidad de no rechazarlas, pretextando su pesimismo tecnológico o su impronta neo-malthusiana. Las capturas mundiales de pescado pasaron de los 50 millones de Tm en 1975 a más de 126 millones en 1999, poniendo en cuestión las medidas tomadas para controlar la pesca excesiva. El esfuerzo pesquero siguió aumentando (28%) por encima del crecimiento de la población (12%), dando lugar a un incremento de más de 2,6 kg en las disponibilidades *per capita*. No obstante, una parte considerable de este esfuerzo ha ido destinado a la fabricación de piensos, que casi se triplicó desde 1991. El impacto del aumento sostenido de las capturas es cada año más negativo: el PNUMA (2000, 45), en su informe de hace dos años confirmaba que el 60% de los recursos pesqueros mundiales estaban o iban a estar pronto en el punto a partir del cual los rendimientos comenzarían a disminuir. Los datos más recientes son aún más pesimistas: según la FAO (2002), en 1999 el 28% de las poblaciones de peces estaban sometidas a recuperación, agotamiento o sobreexplotación; otro 47% de las poblaciones estaban totalmente explotadas, mientras que el 21% estaban moderadamente explotadas y sólo el 4% escasamente explotadas.

El análisis de la tendencia experimentada por la producción de cereales confirma de manera más rotunda la ralentización del crecimiento de la producción mundial de alimentos. Entre 1950 y 1990 la producción por hectárea creció a un ritmo anual del 2,1%, en tanto que en la última década lo ha hecho a sólo el 1,1% (Brown, 1999, 243). La reducción de las expectativas de crecimiento de la población mundial, ha ayudado sin duda a que dicha ralentización no se haya traducido en una disminución menor de las disponibilidades *per capita*. Con todo, éstas han pasado de los 360 kg por persona y año de 1996 a los 340 de 2001, experimentando una disminución del 5%. En esa primera fecha, el consumo mundial de cereales era un 2,3% inferior a la producción; sin embargo,

desde entonces el consumo ha crecido más del 3% y ha comenzado a superar a la producción. Una producción que alcanzó en 1997 un máximo (2.094 Tm) que ya no ha vuelto a conseguir. Una producción que sólo en parte se destina al consumo directo (159 kg/persona en 2000), dedicándose el resto a otros usos, especialmente a la elaboración de piensos animales (Faostat, 2001).

Tabla 1 – Producción mundial de cereales

Año	Millones de Tm	Incremento	Kg/ per capita	Incremento
1994	1.956	100	350	100
1995	1.896	97	334	95
1996	2.070	105	360	102
1997	2.094	107	359	102
1998	2.082	106	353	100
1999	2.084	106	348	99
2000	2.063	105	340	97
2001	2.086	106	340	97

Fuente. Faostat, 2002

La desaceleración de crecimiento agrario es producto, por tanto, de dos grupos de causas: por un lado, debido al fuerte ritmo que ha seguido el crecimiento de la población mundial; por otro, los daños ambientales que produce la propia actividad agraria. En efecto, existe una correlación evidente y directa entre el modelo de agricultura industrializada y fuertemente mercantilizada y los daños ambientales que sufren los agroecosistemas que la practican. Lo mismo podemos decir de los efectos que sobre las economías campesinas más pobres ha tenido y está teniendo las relaciones de intercambio mercantil entre países pobres y ricos en materia alimentaria, entre grandes y pequeñas empresas agroalimentarias y entre los propios campesinos y el mercado. Dicha relación es de carácter estructural, dado que la búsqueda de beneficios en un mercado, que no tiene en cuenta el medio ambiente y el estado de los recursos, impone formas de manejo que interfieren en los ciclos de energía y de nutrientes hasta distorsionarlos completamente, convirtiendo a la agricultura en fuente de contaminación,

de agotamiento de los recursos y de degradación de los suelos y de reducción de la diversidad biológica.

La manera en que vienen funcionando los mercados nacionales e internacionales y el propio papel subordinado que se le ha dado a la actividad agrícola en el conjunto del crecimiento económico, han determinado una continuada pérdida de rentabilidad de la producción que compromete su configuración actual. Es un síntoma más de la inviabilidad del modelo de agricultura comercial e intensiva en insumos que predomina hoy. El valor actual de la producción mundial de alimentos, piensos y fibras es de 1,3 billones de dólares al año. Tal volumen ha supuesto el crecimiento en un 24% de la oferta alimentaria por persona desde 1961. Sin embargo, no puede decirse lo mismo respecto a los precios percibidos por los agricultores: según la guía de los recursos naturales que edita el World Resources Institute (1999-2002), los precios reales han disminuido desde entonces en un 40%.

Esa caída refleja el continuo deterioro de la relación de intercambio que sufren las actividades agrarias y las zonas rurales en todo el mundo, causa de abandono en los países ricos y de hambre, emigración a las ciudades y pobreza en los pobres. Téngase en cuenta que para estos últimos las actividades agrarias son fundamentales, representando el 31% de su PIB, incluso más de la mitad en muchos países del África subsahariana. Esta tendencia al deterioro de los precios agrarios no parece que vaya a disminuir, amenazando la renta de millones de agricultores e impactando muy negativamente en los agroecosistemas al tratar de hacerlos aún más intensivos para que compensen con más producción la caída de ingresos. En otras palabras, la caída de los precios y de las rentas del sector agrario favorece un aumento del esfuerzo extractivo y degradativo que la agricultura ejerce sobre el capital natural. De esa manera, los efectos negativos sobre el medio ambiente de las agriculturas ricas y de las agriculturas pobres tienden a igualarse.

La erosión, la mineralización y pérdida de nutrientes del suelo, la deforestación, el pastoreo excesivo y las prácticas agrícolas inadecuadas son las principales consecuencias de unos modos de manejo que procuran la degradación de la condición productiva de muchas tierras de cultivo. Según cálculos realizados por expertos regionales y recogidos en la Evaluación Mundial de la Degradación del Suelo (Glasod) de 1990 (PNUMA, 1991), entre mediados de la década de los años cuarenta y 1990 se habían degradado 1970 millones las hectáreas, el 15% de la superficie terrestre sin contar Groenlandia y la Antártida, que están siempre nevadas. Unos 500 millones corresponderían a Asia, especialmente a China; una cantidad similar a África; casi unos 400 millones a América en su conjunto; en tanto que 157 millones de hectáreas se encontraban degradas en Europa a consecuencia de la erosión.

Tabla 2 – Porcentaje de tierra agrícola degradada en el mundo

Regiones	% tierra degradada
Australia	16
Europa	25
América del Norte	26
Asia	38
América del Sur	45
África	65
América Central	74

Fuente: Gardner, 1997

Los recursos hídricos se han visto también severamente afectados. Una parte muy importante del crecimiento de la producción alcanzada en los últimos cincuenta años se debe al empleo creciente de agua en las labores agrícolas mediante la irrigación, tanto que se destina anualmente a riego el 70% del agua dulce que se obtiene de las aguas superficiales y subterráneas (WRI, 2002, 66). La superficie irrigada en el mundo pasó de los 94 millones de hectáreas de 1950 a los 271 millones de 2000 (FAO, 2000), el 17% del total de tierras de cultivo, de ellas procede más del 40% de la producción

mundial de alimentos. Ello ha significado la realización de grandes obras de desviación, encauzamiento, almacenaje y regulación de las aguas superficiales y la extracción de grandes cantidades de agua de los acuíferos subterráneos. Al margen de las modificaciones generadas en los cursos de agua, que están en el origen de muchos de los actuales desastres naturales y del empobrecimiento de muchos ecosistemas, la agricultura está produciendo una disminución apreciable de la disponibilidad de agua dulce para consumo humano y para la propia actividad agrícola. Ello se ha producido mediante la sobreexplotación de muchos recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos, como por el deterioro de la calidad del agua dulce como consecuencia de la intrusión salina o la contaminación con nitratos y pesticidas, procedentes del retorno de parte de las aguas de riego. Quizá el caso más llamativo sea el del mar Aral, que perdió una tercera parte de su superficie, dos terceras partes de sus aguas y casi todos sus organismos nativos como resultado de la desviación de las aguas que lo alimentaban para dedicarlas a la irrigación (PNUMA, 1994). El descontrol sobre las aguas residuales y la contaminación industrial han facilitado que el stock de agua dulce de muchos países con escasez estructural, que es donde el riego desempeña una tarea vital, se haya reducido por la contaminación por aguas fecales o metales pesados.

Tabla 3 – Evolución del uso de la tierra (millones de ha)

Año	Regadío	Incremento	S. Agrícola	Incremento	Pastos y Praderas	Incremento
1991	247	100	4.908	100	3.409	100
1992	251	101	4.944	100	3.442	100
1993	255	103	4.969	101	3.464	101
1994	257	104	4.978	101	3.470	101
1995	261	105	4.971	101	3.467	101
1996	263	106	4.975	101	3.466	101
1997	267	108	4.974	101	3.467	101
1998	268	108	4.973	101	3.467	101
1999	-	-	4.972	101	3.475	102

Fuente: Faostat, 2001

Un tercio de los alimentos producidos en todo el mundo se cultivan en el 18% de las tierras que se irrigan; éstas rinden tradicionalmente dos o tres veces más que el resto y proporcionan además seguridad alimentaria en épocas de sequía (Postel, 1989). Sin embargo, PNUMA estimó en 1984 que 40 millones de hectáreas en las zonas irrigadas estaban dañadas por salinización, siendo muy difícil y costosa su recuperación. Seis años más tarde eran ya 100 millones las hectáreas afectadas por los procesos degradativos de salinización, sodización e hidromorfismo (1990). En la India, China y Estados Unidos el 20% de promedio de sus tierras irrigadas sufren problemas de salinización, lo que disminuye la capacidad productiva de unas tierras que tienen gran importancia en la producción final. Los recursos hídricos subterráneos han sufrido también la intrusión marina como consecuencia de la sobreexplotación a que están siendo sometidos. El agua subterránea abastece aproximadamente a la tercera parte de la población mundial y es la única fuente de abastecimiento de grandes zonas rurales del mundo. Se han detectado extracciones de agua por encima de su capacidad de recarga en amplias zonas de Estado Unidos, India, México, la Península Arábiga, la antigua Unión Soviética.

La contaminación de origen agrícola se produce fundamentalmente por el uso de abonos químicos y, en menor medida, de abonos orgánicos y plaguicidas. Las cantidades de nutrientes usados en la agricultura para la fertilización de las plantas que alcanzan fuentes de agua son elevadas; así el Departamento de Agricultura de Estado Unidos (USDA, 1987) estimaró que esas cantidades se encuentran entre el 50 y el 70% de todos los nutrientes utilizados. La cantidad de fertilizantes aplicados en el mundo aumentó de manera rápida entre 1950 y 1988, pasando de 14 millones de toneladas a 145, si bien la cantidad aplicada había descendido hasta 136 millones en 2000 (Faostat,

2001), entrando en una fase de relativa estabilidad debido al la tendencia opuesta que se registra entre los países ricos que disminuyen lentamente su aplicación y los pobres que la aumentan. Los principales contaminantes de aguas provenientes del uso de fertilizantes son los nitratos y los fosfatos. Los nitratos son altamente móviles, lixiviándose con el agua y alcanzando tanto a las aguas superficiales como a las subterráneas. Los fosfatos son menos solubles y viajan en el agua asociados a los sedimentos que estos arrastran. Ambos nutrientes, nitratos y fosfatos, provocan la eutrofización de las aguas, que tiene como principal resultado el agotamiento del oxígeno disuelto en las aguas y, por tanto, la muerte de la biocenósis acuática. En España, por ejemplo, el 40% de los embalses están eutrofizados o meso-eutrofizados (Avilés, 1992).

Tabla 4 – Consumo mundial de fertilizantes (millones de Tm)

Año	Nitrogenados	Fosfatados	Potásicos	Total
1991	75.633	35.241	23.731	134.606
1992	73.657	31.189	20.491	125.339
1993	72.388	28.961	19.130	120.480
1994	72.429	29.565	20.050	122.046
1995	78.357	30.663	20.660	129.681
1996	82.590	31.103	20.885	134.579
1997	81.316	33.320	22.586	137.223
1998	82.767	33.347	22.044	138.159
1999	84.950	33.464	22.121	140.536
2000	81.624	32.654	22.155	136.435

Fuente: Faostat, 2001

Como puede apreciarse, la agricultura actual produce deseconomías bastante negativas. En la tabla 5 podemos ve un resumen de las más importantes. El afán de superar las barreras productivas desconociendo los procesos ecológicos que tienen lugar (interrelaciones funcionales existentes entre los organismos vivos y entre éstos y el medio abiótico circundante), a través de tecnologías de las que a su vez tampoco se conocen los efectos colaterales, conduce

ineludiblemente a la aparición de externalidades negativas sobre la vida en el planeta. Estos daños nos sólo afectan a los seres vivos, el hombre entre ellos*, sino que acaban presentándose como nuevos limitantes a la producción.

En efecto, lo preocupante de la situación es que tales daños están disminuyendo – y lo harán de manera más grave en el futuro – la capacdad de los agroecosistemas de producir alimentos y materias primas y de ofrecer servicios ambientales. Por ejemplo, se ha evaluado que los agricultores dejan de ingresar anualmente 11.000 millones de dólares por la pérdida de producción que ocasiona a sus tierras la salinización (Postel, 1999, 92). Basándose en las cifras de Glasod sobre degradación de suelos citadas anteriormente, se ha calculado que la pérdida acumulada en los rendimientos durante los últimos cincuenta años como consecuencia de la degradación de los suelos ha sido del 13% en las tierras de cultivo y del 4% en las de pasto (WRI, 2002, 64). No es de prever que el nivel de precios compense debidamente la continuada pérdida de renta de los agricultores, con lo que tampoco es de esperar que la intensidad en el uso de los recursos agrarios vaya a disminuir. En el mejor de los casos, el deterioro de la calidad ambiental de los agroecosistemas obligará a costosas inversiones en restauración que no podrán ser invertidas en la satisfacción de otras necesidades básicas. Visto en perspectiva histórica, podríamos decir que las formas de manejo actuales de los agroecosistemas, propiciados por la agricultura comercial, no sólo no han logrado acabar con los problemas de inseguridad alimentaria que la humanidad tenía planteados a

* "La exposición a plaguicidas, fertilizantes y metales pesados plantea serios riesgos para la salud como consecuencia de la contaminación de los suelos, del agua, la atmósfera y los alimentos. La utilización de plaguicidas en el mundo ha originado entre 3,5 y 5 millones de intoxicaciones provocadas cada año por plaguicidas. Recientes estudios epidemiológicos sugieren que hay un vínculo entre los plaguicidas órganoclorados y el cáncer, incluidos los linfomas y el cáncer de mama" (PNUMA, 2000, 35).

mediados del siglo XX, sino que incluso ha introducido nuevos problemas que amenazan con agravarlos aún más.

Tabla 5 – Efectos negativos de la agricultura industrializada

Recurso	Daño ambiental	Acciones
Suelo	- Erosión hídrica y eólica.	-Eliminación de flora en terreno inculto -Laboreo excesivo y profundo -No reposición de materia orgánica -Quema de residuos de cosecha
	- Degradación química y exceso de sales	-Sobrepastoreo -Riego con agua salobre -Intrusión marina por sobreexplotación de acuíferos - Aplicación de plaguicidas y abonos industriales
	- Degradación biológica y física	-Laboreo excesivo y profundo -No reposición de materia orgánica -Quema de residuos de cosecha -Aplicación de plaguicidas y abonos industriales.
Atmósfera	-Efecto invernadero y cambio climático -Reducción de la capa de ozono -Llúvia ácida -Polución.	-Combustión de motores de maquinaria agrícola -Aplicación de plaguicidas y abonos industriales -Quema de residuos de cosecha -Sobreacumulación de estiércol.
Agua	-Contaminación de los recursos marinos y fluviales	-Aplicación de plaguicidas y abonos industriales. -Sobreacumulación de estiércol
Recursos genéticos	-Pérdida de diversidad genética y conocimiento agropecuario	-Siembra de híbridos y variedades exógenas y explotación de razas de ganado con base genética reducida e inadaptada a ecosistemas locales.
Vida salvaje	-Disfuncionalidades fisiológicas -Muerte	-Aplicación de plaguicidas y abonos industriales -Quema de residuos de cosecha
Seres humanos	-Disfuncionalidades fisiológicas -Muerte	-Aplicación de plaguicidas y abonos industriales

Fuente: Guzmán Casado, González de Molina y Sevilla Guzmán (1999, 59).

El modelo de agricultura que se practica tanto en los países pobres como en los ricos con una neta orientación comercial (monocultivos, ruptura de rotaciones y sucesiones cada vez más cortas, semillas mejoradas, uso intensivo de energía a través de maquinaria, fertilizantes y pesticidas) es el principal responsable de la falta de rendimiento adecuado que tienen en la actualidad los agroecosistemas. No se trata sólo de que puedan perder capacidad productiva debido a los daños que, según hemos visto,

genera el modelo; sino de que se encuentran ya en la actualidad por debajo de su capacidad potencial de producir biomasa útil si las prácticas agrícolas fuesen adecuadas (integración agrosilvopastoril, heterogeneidad espacial, rotaciones, reciclaje de nutrientes, especies adaptadas etc.). Aparentemente, los sistemas dedicados al monocultivo intensivo parecen más productivos, ya que sólo se tiene en cuenta la cantidad de *un solo producto* que se cosecha por hectárea en un periodo de tiempo corto. Los nuevos derroteros por los que transita la Agronomía han abandonado ya esa vía estrecha del conocimiento parcelario y apuestan por visiones más integrales.

La necesidad de un cambio de modelo agrario

El futuro se presenta sombrío de no revertir las tendencias actuales. Aunque las previsiones sobre el crecimiento de la población mundial han sido corregidas a la baja por la propias Naciones Unidas, a mediados del siglo XXI habrá entre un tercio y la mitad más de habitantes que hará falta alimentar. Concretamente la previsiones hablan de que en el año 2020 habrá unos 1.700 millones de personas más a las que habrá que alimentar (WRI, 2002, 62). A ello se deben añadir los efectos previsibles que tendrá el aumento de la renta de algunos países, favoreciendo el aumento de la cantidad de cereales destinados al ganado en detrimento de la alimentación humana*. En una

* "Entre 1995 y el 2020, se espera que la población mundial aumente en un tercio hasta alcanzar 7.500 millones de individuos. Se prevé que la demanda de cereales aumente en un 40% y que el 855 de ese incremento global tenga lugar en los países en desarrollo. Se estima que la demanda de carne crecerá en un 58%, y que el 85% de ese aumento tendrá lugar en los países en desarrollo. Se espera que la demanda de raíces y tubérculos aumente en un 37% y que un 97% de este incremento ocurra en las naciones en desarrollo. Y si se logra un progreso significativo en lo que se refiere a aliviar la pobreza durante ese mismo periodo, se producirá un incremento adicional en la demanda a medida que los pobres y los desnutridos inviertan su ingreso adicional en adquirir alimentos que previamente estaban fuera de su alcance" (WRI, 2002, 62). Parece evidente que

reciente reunión de especialistas celebrada en Italia sobre agricultura sostenible, bajo el patrocinio de la Fundación Rockfeller (Altieri y Uphoff, 1999), se concluyó que para satisfacer las necesidades económicas y sociales en las próximas tres o cuatro décadas se requeriría por lo menos el doble de la cantidad de alimentos que hoy se producen, considerando esta estimación bastante conservadora.

Tabla 6 – Estimaciones y proyecciones sobre la población mundial (millones de habitantes)

Año	Población rural	Población urbana	Población total
1995	3.102	2.559	5.661
2000	3.210	2.846	6.056
2005	3.288	3.152	6.441
2010	3.343	3.482	6.825
2015	3.372	3.835	7.207
2020	3.372	4.206	7.579
2025	3.351	4.585	7.936
2030	3.306	4.963	8.270

Fuente: Faostat, 2002

Se ha dicho y con razón que la producción agraria es en la actualidad suficiente para alimentar a todos los habitantes del planeta, erradicando el hambre y la desnutrición. Los agroecosistemas producen en la actualidad los suficientes alimentos como para proporcionar a cada habitante del planeta un total de 2.807 kilocalorías, bastante por encima de los requerimientos nutricionales mínimos (Faostat, 2001). Sin embargo, 790 millones de individuos sufren desnutrición crónica y más de 1.200 millones difícilmente alcanzan lo mínimo para vivir. Hemos destacado la responsabilidad que las injustas relaciones comerciales y los hábitos

la dieta occidental, rica en carne, es imposible de generalizar por su alto coste en cereales. Ello debería llevar a un serio replanteamiento de las dietas que se consideran paradigma del desarrollo, no sólo por consideraciones médicas sino también ecológicas y productivas.

alimentarios de Occidente tienen en la persistencia del hambre y de la pobreza. Sin embargo, sin una oferta adecuada de alimentos en el futuro tampoco será posible solucionar los problemas derivados de su pésima distribución.

Al margen de los trastornos en las condiciones agroclimáticas que pudiera producir el calentamiento global de la atmósfera*, de los que aquí no vamos a tratar, la producción mundial de cereales depende en gran medida de las disponibilidades de tierra** y de agua. En este ámbito parece que las expectativas de un crecimiento de las tierras dedicadas al cultivo de cereales son prácticamente inexistentes. Desde 1981 hasta la actualidad, la superficie cerealista mundial ha descendido de los 732 millones de ha a los 670 millones de 1999 (Faostat, 2001), esto es, un 8,5%. Ello ha sido producto de la progresión de la soja – que tiende a cubrir la demanda de aceite para cocinar en los países pobres y de piensos para los ricos – y de la degradación de una porción importante de suelo ya no apto para el cultivo. Las previsiones hablan de que la tendencia a la regresión de la superficie cerealista se mantendrá por las mismas razones y la creciente competencia que los usos

---

* "Tanto la agricultura como la seguridad alimentaria se verán afectadas por el cambio climático. Entre los impactos que se predicen están la disminución del rendimiento potencial de los cultivos en la mayoría de las regiones tropicales y subtropicales. Se prevé, además, que la disponibilidad de recursos hídricos también disminuirá de manera paralela al aumento generalizado del riesgo de inundación que se dará como consecuencia del aumento del nivel de los océanos y de un incremento en la intensidad de las precipitaciones. También se prevé un aumento dramático en la frecuencia de eventos climáticos catastróficos como huracanes, tifones y sequías ya que el cambio climático tiene como consecuencia una mayor variabilidad de las condiciones climáticas" (Dixon, Gulliver y Gibbon, 2001, 5).

** Téngase en cuenta que las tecnologías disponibles que propician grandes ahorros de tierra (los invernaderos por ejemplo) están adaptados a condiciones climáticas muy concretas de las zonas templadas y por ello, y por sus altas barreras de entrada, son difícilmente generalizables. Sus requerimientos de agua son igualmente importantes.

urbanos establecen con las tierras más fértiles y con posibilidades de irrigación; especialmente en países como la India de un alto potencial de crecimiento demográfico.

Tabla 7 – Superficie cultivada de cereales y rendimientos por hectárea

Año	Millones de ha	Incremento	Tm/ha	Incremento
1991	703	100	2,68	100
1992	708	100	2,78	103
1993	695	98	2,73	101
1994	695	98	2,81	104
1995	686	97	2,76	103
1996	703	100	2,94	109
1997	698	99	2,99	111
1998	680	96	3,06	114
1999	670	95	3,10	115
2000	-	-	3,07	114
2001	-	-	3,10	115

Fuente: Faostat, 2002

Precisamente el crecimiento de la población es el principal responsable de que la superficie de tierra dedicada al cultivo de cereales *per capita* haya disminuido, pasando de 0,23 ha a 0,11. La previsión es que esa cifra se reduzca hasta 0,07 ha en el año 2050, si se mantienen las tendencias actuales (Brown, 1999, 201). Las posibilidades de una reconversión de los cultivos y de un nuevo aumento de la superficie dedicada a los cereales están limitadas. Las disponibilidades de tierra cultivada *per capita* están disminuyendo a medida que crece la población. La disponibilidad mundial de tierras de cultivo ha descendido aproximadamente un 25% a lo largo de las dos últimas décadas, pasando de las 0,32 ha de 1975 a las 0,24 de 1995 (Faostat, 1997). A ese fenómeno contribuirá en gran medida la degradación que muchas de ellas experimentan y van a seguir experimentando de proseguir las mismas prácticas agrícolas. Se estima, por ejemplo, que el rendimiento de los cultivos en África se verán reducidos a la mitad dentro de cuarenta años si la degradación de las tierras cultivadas sigue al mismo ritmo (PNUMA, 2000, 37).

Hay que descartar que el aumento de la producción se produzca mediante la puesta en cultivo de nuevas tierras*, máxime si tenemos en cuenta las previsiones citadas respecto al consumo de carne y, por tanto, respecto al crecimiento de las superficies de pasto y praderas permanentes. El aumento de la producción tendrá que venir de un aumento sustantivo de los rendimientos por unidad de superficie. Como muestra la tabla 7, ésta ha sido la clave de que el descenso en las tierras cultivadas de cereales no se haya traducido en una disminución apreciable de la producción que, al contrario, creció en un 6% durante la última década. Efectivamente, desde 1991 hasta el 2001 los rendimientos pasaron de las 2,58 Tm/ha de cereales a las 3,10; esto es, aumentaron en un 15%. Sin embargo, otros indicadores hacen pensar en que el aumento de los rendimientos no se pueda mantener durante mucho tiempo al ritmo de décadas pasadas. El aumento de la última década contrasta con las anteriores, reflejando el relativo estancamiento que ha sufrido el uso de fertilizantes, tal y como vimos en la tabla 4. A ello deben añadirse los efectos de la reducción de la diversidad biológica. Esta se convertirá no sólo en un problema de conservación de determinadas especies o en una mera externalidad de la homogeneización del material genético y la desaparición de las variedades localmente adaptadas como consecuencia de la *revolución verde*, sino que tendrá efectos directos sobre la producción, introduciendo más variabilidad e incertidumbre sobre el resultado de las cosechas y aumentando los costes intermedios y reduciendo la renta del agricultor**.

---

* "Más del 90% de la tierra que se encuentra disponible para fines agrícolas está en América Latina y en el África Subsahariana. Esto significa que la expansión predial simplemente no es una opción para la mayoría de las regiones en desarrollo" (Dixon, Gulliver y Gibbon, 2001, 5).

* "La evolución de los cultivos alimentarios a lo largo de muchísimos años de crianza doméstica ha aumentado la gama de diversidad genética, pero la promoción de

Una de las maneras en que se consiguió siempre elevar los rendimientos fue mediante la irrigación. De hecho, el crecimiento de las tierras regadas por todo el mundo, en especial en las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas del planeta, está detrás del espectacular aumento de la producción de alimentos que vimos en el epígrafe anterior. La superficie irrigada creció entre 1960 y 1995 a un ritmo del 2,3% anual (Faostat, 1997). Dadas las limitadas disponibilidades de tierra, és lógico pensar que se intente incrementar la producción con una nueva expansión – o con la correspondiente consolidación hídrica – de las tierras irrigadas. Pero la tarea no va a ser nada fácil, debido a la creciente escasez de recursos hídricos que experimentan muchas zonas del planeta. De hecho, el crecimiento de tales tierras ha ido desde 1978 bastante por debajo del crecimiento de la población, de tal manera que la superficie irrigada *per capita* pasó de las 0,047 ha de ese año a 0,045 de 1998 (L. Brown, 1999, 234; Faostat, 2001).

Con este panorama, que muestra las crecientes limitaciones existentes tanto para el aumento de las tierras cultivadas como para su irrigación, parece lógico pensar que la demanda creciente de alimentos habrá de satisfacerse mediante la aplicación de más fertilizantes y el uso de nuevas variedades de semillas más

---

especies de cultivo de alto rendimiento para la agricultura intensiva moderna está invirtiendo rápidamente la tendencia, originando una peligrosa necesidad de cosechas genéticamente uniformes que a menudo requieren elevadas cantidades de fertilizantes y de plaguicidas para poder desarrollarse debidamente. Como la agricultura intensiva se ha difundido extensamente, muchas variedades locales han quedado desplazadas y algunas han desaparecido por completo. Las especies silvestres de las especies cultivadas corren a menudo también peligro de extinción como resultado del cambio de hábitat. Una base genética cada vez más restringida parece ser la causa de los fallos periódicos de producción en el caso de cosechas de gran importancia económica, originando una mayor variabilidad del rendimiento y un incremento del carácter sincrónico de las variaciones en zonas extensas; por ejemplo, un 15% de reducción de cosecha de maíz en 1970 en loas Estados Unidos se atribuyó al extenso cultivo de una variedad vulnerable al tizón" (PNUMA, 2000, 40).

productivas. Pero, según mantiene Lester Brown (1999, 243), el margen para aumentar la parte fisiológica de los cereales destinada al consumo humano mediante semillas mejoradas está llegando a su límite, de tal manera que por esta vía no cabe esperar una gran elevación de los rendimientos. Lo mismo cabría decir, según hemos visto ya, de las aplicaciones de fertilizantes y pesticidas, que muestran cada vez con mayor nitidez la existencia de rendimientos decrecientes por aplicaciones adicionales. En general, se puede decir que la batería de innovaciones provenientes de la llamada Revolución Verde, que en las últimas décadas se han centrado preferentemente en el ahorro de trabajo, difícilmente será capaz de provocar incrementos sustantivos de los rendimientos – salvo en los países donde no se han aplicado completamente por falta de poder adquisitivo –, aunque sí los provoquen en la productividad de trabajo.

Por lo que se refiere a la pesca, al menos mil millones de personas dependen de ella para abastecerse de proteínas. La demanda de peces comestibles se estima que aumentará de los 75 millones de toneladas en la temporada 1994/5 a los 110-120 millones de toneladas en el año 2010. Tal demanda sólo será posible de atender con una gestión más sostenible e integral de los recursos marinos y con un esfuerzo de inversión realizado en el sector de la acuicultura (FAO, 1997). Según esta misma fuente (FAO, 1996), los problemas de seguridad alimentaria más dramáticos seguirán afrontándose en Africa subsahariana y en Asia Meridional, donde la malnutrición afectará al 11% de la población (637 millones de personas) en el año 2010. Los países que tienen una agricultura de baja productividad, una población en continuo crecimiento, una deuda elevada y una economía deprimida, son los principales candidatos a padecer hambre crónica. Pero en general serán unos 64 los países que sufran graves problemas de abastecimiento de alimentos y de

seguridad alimentaria, 38 de los cuales no serán ni siquiera capaces de mantener a la mitad de la población que tendrán entonces. No cabe duda de que los problemas de malnutrición e inseguridad alimentaria serán más graves aún de continuar el modelo de consumo propio de los países ricos, basado en proteínas de origen animal y derivados lácteos. El incremento de la demanda de ganado seguirá y con ella la tendencia a reconvertir tierras de cultivo en pastos (tendencia que se ha mantenido e incluso ha aumentado en Latinoamérica sobre todo) o a desviar cantidades crecientes de harinas de pescado y cereales a la fabricación de piensos.

Hambre, pobreza y desarrollo: El papel de la Agroecología

Hemos visto que son casi 800 los millones de personas que pasan hambre y más de tres mil millones los que viven con menos de dos dólares diarios. Entre tanto, las 225 personas de mayor fortuna poseen un patrimonio equivalente a la renta de 2.500 millones de individuos y la fortuna de las 15 personas más ricas supera el PIB del conjunto de los países del África Subsahariana. Pese a lo que pregona las teorías económicas convencionales, el crecimiento económico y el libre comercio no han disminuido la desigualdad social, antes bien, la han incrementado: el 20% más rico de la población mundial ganaba 30 veces más que el 20% más pobre en 1960. En 1990 la proporción era de 60 a 1, y en 1997 la diferencia era de 74 a 1, según el PNUD. Ha habido, pues, un progreso muy limitado en la reducción de la pobreza en los países pobres y parece evidente que la globalización económica no ha beneficiado a la mayoría de la población mundial. Como afirma el Informe de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2002).

> la continua pobreza de la mayoría de los habitantes del planeta y el excesivo consumo que caracteriza a la minoría son las dos causas principales de la degradación ambiental. El actual curso que sigue el

mundo es insostenible y ya no es una opción el aplazamiento de la adopción de medidas.

El mundo rural constituye quizá el ámbito prioritario de la lucha contra el hambre, la pobreza y la degradación ambiental. Los datos así lo corroboran: alrededor del 60% de los habitantes del planeta viven en áreas rurales, de los que aproximadamente el 85% dependen de la agricultura (Dixon, Gulliver y Gibbon, 2001). Al mismo tiempo, en las zonas rurales de los países subdesarrollados se concentra el 70% al menos de la pobreza mundial y buena parte del hambre. La mayoría de las personas de bajos recursos viven en las áreas rurales de esos países y dependen de la agricultura para su subsistencia. No faltan quienes piensan, en analogía con lo ocurrido en las agriculturas de los países ricos, que el peso del sector agrario acabará reduciéndose, tanto por el abandono de los campos como por el cada vez menor valor de la producción agrícola. Sin embargo, la realidad dice lo contrario: no es verdad que la agricultura sea marginal en la economía mundial, ni tan siquiera en los países más ricos. Los agroecosistemas y, en general, las actividades agrarias resultan fundamentales para mantener el metabolismo endosomático de la humanidad.

Según el World Resources Institute (2002-2004), la actividad agropecuaria mundial proporcionó en 1997 el 90% de toda las proteínas animales y vegetales y el 99% de las calorías consumidas por los seres humanos. Del mismo modo, los agroecosistemas aportan también un porcentaje muy significativo de las fibras que usamos: algodón, lino, cáñamo, yute y otras de origen animal. Los agroecosistemas constituyen, además, una parte esencial del conjunto de los ecosistemas del planeta (entre el 28 y el 37%) que proveen los servicios ambientales imprescindibles para el funcionamiento físico biológico de las sociedades. Según Robert Costanza y otros (1997), los servicios prestados por los ecosistemas en el conjunto del planeta se podrían valorar en unos 33 billones

de dólares de 1994. De la magnitud de la cifra da idea el hecho de que en 1995 el PIB agregado de todos los países ascendía a 28 billones de dólares. Por otro lado, las formas convencionales de medir el PIB subestiman la importancia de las actividades agrarias. Por ejemplo, el PIB agropecuario en las Filipinas, Argentina y Estados Unidos representa el 21%, 11% y 1% respectivamente; pero si le añadimos el valor de las manufacturas y servicios asociados que se originan posteriormente en la cadena de comercialización, su participación en el PIB se elevaría al 71%, 39% y 14% respectivamente*. Pero además, las previsiones recogidas en la tabla 6 hablan de que, lejos de disminuir, la población rural se mantendrá estable, aumentando ligeramente (un 3%).

En definitiva, las soluciones que se den a la actual crisis alimentaria son soluciones a la pobreza y la crisis ambiental y, por tanto, componentes básicos de cualquier estrategia de desarrollo sostenible. Nos encontramos, pues, ante retos importantes que difícilmente serán superados sin cambios significativos en el actual modelo de agricultura industrial y mercantilizada. Los dos retos más importantes son: por un lado, erradicar el hambre**, la

---

* Datos tomados del informe sobre los recursos naturales del World Resources Institute (2002, 60). En el mismo apartado del informe se dice que: "Más allá del valor económico de los alimentos producidos, los agroecosistemas también proporcionan empleo a millones de personas. La mano de obra agropecuaria constituye el sustento, empleo, ingreso y herencia cultural de una porción significativa de la población del mundo. En 1996 se estimó que de los 3. 100 millones de personas que habitan las áreas rurales, 2. 500 millones , es decir el 44% de la población mundial, formaban parte de hogares que dependían de actividades agropecuarias. Así mismo se estima que la mano de obra directamente vinculada a estas labores asciende a 1. 300 millones de personas, esto es, el 46% del total de trabajadores. En América del Norte sólo el 2,4% de trabajadores está directamente relacionado con la agricultura; mientras que en el sur y sudeste de Asia, así como en África Subsahariana, la mano de obra agropecuaria constituye entre el 56 y el 65% del total".

* La eliminación de hambre va más allá, si se quiere hacer de una manera definitiva, de la mejora de la producción y de su distribución, tal y como argumenta

desnutrición y elevar la renta de los agricultores principalmente en los países pobres, y reducir y, en su caso, eliminar los daños ambientales que a medio plazo reducirán la capacidad productiva de todos los ecosistemas del planeta. Sólo así se podrán conseguir aumentos de la producción con que alimentar a una población creciente sin degradar la base de los recursos naturales y los servicios ambientales.

Pero, ¿cómo se puede conseguir esto? Parece claro que el logro de tales objetivos, duplicando al mismo tiempo la producción de alimentos, no podrá alcanzarse mediante el empleo de las tecnologías convencionales de la "revolución verde". Y ello no sólo por los daños ambientales que ello provocaría, sino porque al menos una sexta parte de la población mundial, por ser pobre, no puede beneficiarse de tales tecnologías[*]. La pobreza limita las posibilidades reales de que el hambre disminuya o desaparezca. Parece obvio que un cambio en las relaciones de intercambio comercial entre países pobres y ricos ayudaría de manera decisiva al logro de estos objetivos. Sin embargo, éste es un proceso que se antoja

---

acertadamente Lester Brown (1999, 230). Para que una estrategia logre eliminar el hambree, debe centrarse simultáneamente en acelerar el cambio a familias más reducidas, a fin de estabilizar la producción más temprano que tarde, aumentar las inversiones en las zonas rurales donde se concentra la pobreza y diseñar políticas económicas para repartir la riqueza de forma más equitativa. Las estrategias que no se centren en la necesidad de inversiones sociales en educación y salud y en hacer nuevas inversiones que crean empleos productivos tienen escasas posibilidades de alcanzar su meta".

[**] "Mil millones de personas aproximadamente viven y trabajan en situaciones en las cuales sus actividades agrícolas, ganaderas o pesqueras no se benefician de las tecnologías agrícolas corrientes. Factores como el tamaño del terreno, lluvias inadecuadas o agua del subsuelo, pobre fertilidad de los suelos, topografía desfavorable y lejanía de los mercados, infraestructura e instituciones, hacen que estas tecnologías no estén disponibles o no sean apropiadas. Esto no debiera causar sorpresa ya que las tecnologías más modernas han sido desarrolladas y probadas para tener éxito bajo condiciones más bien favorables que desfavorables" (M. Altieri y N. Uphoff, 6).

lento y sembrado de dificultades, tal y como demuestra las resistencias al establecimiento de una tasa, la llamada Tasa Tobin, a las transacciones especulativas internacionales que reivindica el movimiento antiglobalización. En cualquier caso, este sería un objetivo complementario de la necesaria mejora de la producción en los principales agroecosistemas del planeta.

Una parte de la comunidad científica piensa que la biotecnología aplicada a la agricultura puede significar una *Segunda Revolución Verde*, que eleve de nuevo los rendimientos. Al margen de los graves problemas ambientales y de salud que se han reportado, los incrementos de producción que pueden provocar provienen fundamentalmente de la difusión de variedades de plantas resistentes a ciertas enfermedades e insectos, o a situaciones de estrés hídrico o salino; pero en estos casos parece haber límites fisiológicos a tales posibilidades. No es de esperar, a la vista de la promoción privada de las mayoría de las semillas transgénicas, que el modelo de difusión de esta nueva tecnología se diferencie mucho del que siguió la *Revolución Verde* y, por tanto, solucione el problema del hambre y la desnutrición. Más bien, parece que aumentará la dependencia exterior de algunos países y otros se verán privados de su uso, tal y como pasa con las tecnologías convencionales. Pero quizá lo más negativo es que este tipo de semillas y plantas transgénicas no van a cambiar el modelo de agricultura capital-intensiva ni el enfoque agronómico parcelario que le es consustancial.

Rissler y Mellon (1996) han sistematizado los riesgos ambientales asociados a su cultivo y difusión. Según los mencionados autores, la tendencia que siguen las corporaciones es la creación de amplios mercados internacionales para una sola variedad, estableciendo así las condiciones para la uniformidad genética del paisaje rural. La historia ha demostrado repetidamente que grandes extensiones plantadas con un solo cultivo son altamente vulnerables a nuevos

patógenos y plagas. Desde ese punto de vista, la difusión de los cultivos transgénicos es muy probable que provoque una nueva simplificación de la diversidad genética de los agroecosistemas y su consiguiente empobrecimiento. Pero además, existe un serio riesgo de que se produzcan transferencias no intencionales de transgenes hacia plantas de la misma familia con efectos ecológicos impredecibles, tal y como ha ocurrido recientemente con el maíz criollo en el estado mexicano de Oaxaca (Quist y Chapela, 2001)*. La transferencia de genes de cultivos resistentes a los herbicidas hacia sus familiares silvestres o semidomesticados puede desembocar en la creación de *supermalezas*. Es probable también que los insectos plaga desarrollen rápidamente resistencia hacia cultivos con la toxina Bt (*Baccillus thuringiensis*). En pruebas de laboratorio y de campo se ha demostrado que muchas especies de lepidóptera han desarrollado resistencia a la mencionada toxina (Altieri y Nicholls, 1999, 43). Otro riesgo potencial de las plantas transgénicas resistentes a los virus es la posibilidad de crear un nuevo genotipo por la recombinación entre ADN genómico de virus infectantes y el ADN transferido de los transgenes. Como puede apreciarse en este corto inventario de posibles efectos del cultivo de plantas transgénicas, los riesgos para el medio ambiente o la salud son impredecibles en tanto que el incremento de los rendimientos que pueden propiciar no será muy considerable, ni mucho menos equiparable al que alcanzaron las tecnologías de la *Revolución Verde*.

Pero la solución no está tampoco en la difusión de una agricultura orgánica o ecológica que signifique una mera sustitución de insumos químicos por biológicos – que tampoco serían accesibles para los países pobres –, sino en la promoción de un nuevo enfo-

* Una contestación parcial de los resultados del estudio de Quist y Chapela puede verse también en Nature (Kaplinsky *et al*., 2002).

que de la actividad agraria, concibiéndola desde su integralidad*. Comienza a haber cierto consenso, entre los agrónomos y entre los organismos internacionales dedicados al tema, en que la Agroecología como enfoque agronómico y socioeconómico al mismo tiempo, es capaz de incrementar sensiblemente la producción y los rendimientos** sobre la base de la combinación entre las nuevas tecnologías y desarrollos de la Agronomía y el conocimiento y los recursos locales (G. Guzmán *et al.,* 1999), cosas estas últimas de las que precisamente no carecen los campesinos más pobres y marginados del mercado. Varios son los principios de la Agroecología que, de aplicarse, no sólo supondrían un incremento de los rendimientos por unidad de superficie, sino que dicho incre-

---

* La promoción de un modelo de AE como el que predomina en Occidente, de enfoque parcelario, que privilegia la finca y *olvida* las dimensiones territorialmente más amplias que tiene todo flujo de energía y nutrientes, tiende obviamente a reducir el impacto de las actividades agrarias que provoca el actual modelo de agricultura capital-intensiva. Sin embargo, este modelo no es más que parcialmente sustentable, tanto porque sigue consumiendo gran cantidad de energía fósil, como porque externaliza el coste territorial de la fertilización, generando una huella ecológica considerable. En este sentido, la agricultura ecológica debería orientarse hacia modelo de manejo más integrados en el territorio, que procuraran un cierre mayor de los flujos locales de energía y nutrientes (González de Molina, Guzmán y Ortega, 2002).

** "Los sistemas agroecológicos no están limitados a lograr una baja producción, como algunos críticos han aseverado. El aumento de la producción de 50 a 100% es bastante común con la mayor parte de los métodos de producción alternativos. En algunos de estos sistemas, los rendimientos de los cultivos de los cuales dependen más los pobres – arroz, frijoles, maíz, yuca, papa, cebada – se han multiplicado varias veces gracias a la mano de obra y el conocimiento más que comprando insumos caros y capitalizando los procesos de intensificación y sinergia. Más importante que los rendimientos, es posible elevar significativamente la producción total por medio de la diversificación de los sistemas agrarios, tales como criar peces en las pozas de arroz o desarrollar cultivos en los límites de las pozas de Bangladesh, o añadiendo cabras o aves al sistema doméstico en muchos países. Los enfoques agroecológicos aumentaron la estabilidad de la producción como se ve en los menores coeficientes de varianza del rendimiento del cultivo por el uso de un mejor manejo del suelo y el agua" (M. Altieri y N. Uphoff, 1999, 8).

mento podría mantenerse indefinidamente, sería sostenible. Por ejemplo, potenciando la biodiversidad y manteniendo, por tanto, más elasticidad y riqueza en los sistemas agrarios; potenciando las sinergias para lograr un mayor volumen de producción entre suelos, insectos, plantas, animales, microorganismos etc.; potenciando el reciclaje de nutrientes y demás residuos; potenciando la conservación y regeneración par minimizar así las pérdidas en el sistema; potenciando la salud del suelo etc. La mayor parte de estas prácticas no suponen la adopción de tecnologías costosas ni están fuera del alcance del conocimiento de los agricultores de los países pobres. Al contrario, promueve tecnologías adaptadas a cada agroecosistema, un nivel menor de dependencia de mercados externos de factores y un mayor nivel de autosuficiencia.

En definitiva, la adopción de enfoques agroecológicos en el diseño de estrategias para combatir la pobreza y el hambre resulta imprescindible en la medida en que permite un aumento considerable de los rendimientos sin una utilización intensiva de insumos externos, conserva y mejora el capital natural, reduce la dependencia del mercado, aumenta el poder y la confianza de las comunidades locales, conserva la diversidad biológica y cultura y refuerza la democracia, combatiendo los efectos más negativos del actual modelo de globalización económica. No obstante, sin un cambio del modelo de producción y consumo en los países ricos, los efectos de estas mejoras serán limitados. Es ecológicamente imposible que los 9.000 millones de individuos que habrá a mediados del siglo XXI puedan tener nivel de vida semejante a los países ricos. Se estima que ello obligaría a multiplicar por 8 ó 10 el nivel de producción actual. Más concretamente, la cantidad de tierra productiva que se requeriría sería siete ó ocho veces mayor de la que existe hoy. Si no cambian los hábitos alimentarios en los países ricos, reduciendo el consumo de carnes, huevos y derivados lácteos, y la demanda que esta dieta genera sigue en alza, las presio-

nes hacia la importación de alimentos provenientes de países con problemas de seguridad alimentaria y hambre se intensificarán, de tal manera que los avances que se puedan realizar corren el peligro de no ser suficientes.

En Occidente, la adopción de un enfoque agroecológico tiene que dar lugar, por tanto, a una estrategia bastante diferente: no se trata tanto de aumentar la producción como de mejorar la calidad desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, manteniendo las condiciones físico-biológicas de los agroecosistemas, y de promocionar un cambio en las relaciones comerciales con los países pobres y sobre todo en los hábitos de consumo. La solidaridad con los más pobres debe traer consigo un cambio en la manera en que se satisface la dieta de los individuos. Un cambio que privilegie la seguridad alimentaria y evite los riesgos para la salud que genera el actual modelo de agricultura intensiva. Un cambio que mejore la calidad de los agroecosistemas y disminuya la presión productiva sobre los mismos, ya que la mayoría de los países ricos son fuertemente excedentarios. Ello mejoraría sin duda el flujo de productos a los mercados occidentales y el flujo de renta a los países pobres. Pese a lo que pudiera pensarse, esta estrategia no es utópica por irrealizable: precisamente por este camino va la reforma que recientemente ha propuesto el Comisario de Agricultura de la Unión Europea, Franz Fischler. Camino que no estará exento de dificultades, especialmente las que es previsible que creen los grandes beneficiarios de la actual política agraria.

En cualquier caso, tanto para apoyar y reforzar las propuestas europeas como para instrumentalizar las reformas necesarias en los países pobres, será imprescindible que los gobiernos adopten estas y otras orientaciones en sus políticas agrarias. Desde luego, ello no se logrará sin la presión de los interesados y del movimiento ecologista en general. Para ello será necesario establecer un nivel de coordinación de las acciones y de intercambio y valoración de

la información disponible muy superior a la actual, en la que las experiencias y propuestas agroecológicas están reducidas a ámbitos locales o circulan por canales ciertamente internacionales pero demasiado académicos. Es por ello por lo que resulta absolutamente imprescindible, dentro del enfoque agroecológico, una mayor atención a los aspectos políticos en sentido amplio. Es por ello por lo que reclamo la necesidad de una *Agroecología Política*.

Agroecología y Política

Desde la Agroecología se ha desarrollado un importante arsenal de soluciones técnicas a problemas muy importantes para facilitar la transición de fincas manejadas de manera convencional a manejo orgánico o ecológico y para asegurar la viabilidad de este tipo de agricultura alternativa. Sin embargo, los aspectos sociales y políticos han quedado relegados a meras declaraciones de principio sobre los que apenas se ha profundizado, en contradicción flagrante con en el enfoque integrado que la Agroecología pretende dar al estudio de los sistemas agrarios. Únicamente, los trabajos que han profundizado en los indicadores de sustentabilidad y que han tenido que proponer formas de medirla en términos económicos o sociales, se han enfrentado con el problema; pero lo han hecho de una manera intuitiva y bastante aislada, sin justificar la pertinencia de sus propuestas más allá del caso estudiado. Carecemos de criterios claros sobre aspectos tan importantes como la necesidad o no de regulaciones e incentivos y subvenciones sobre la producción agraria, ya que estamos en un mundo gobernado aparentemente por mercados autorregulados. Carecemos de criterios para realizar propuestas que mejoren la renta de los agricultores que producen de manera sustentable. Carecemos de criterios claros respecto al concepto de equidad y la pertinencia de conceptos como el de reforma agraria. Carecemos de criterios sobre la idoneidad de los distintos tipos de propiedad de los recursos para su manejo

sostenible, tema este que está protagonizando un interesante e instructivo debate entre los ecólogos etc.

Al mismo tiempo, el enfoque agroecológico adolece del necesario desarrollo de aquellos aspectos que superan el ámbito de la finca o de la comunidad estudiada y que tanta repercusión tienen sobre sus sustentabilidad. Este aspecto y otros de semejante envergadura nos hablan de la falta de integración en el enfoque agroecológico de los aspectos políticos e institucionales que regulan las relaciones en la agricultura. Carecemos de criterios que fomenten y orienten la participación en las instituciones gubernamentales (en los distintos niveles: local, estatal o paraestatal), que son claves en el establecimiento de regulaciones y normas que favorezcan el desarrollo y la ampliación de las tierras y territorios en los que se realiza agricultura sustentable.

En el reducido espacio de este texto no se puede profundizar sobre las necesidades que la Agroecología tiene en el campo de la política en su sentido amplio. En las próximas líneas nos vamos a centrar, no obstante, en la enumeración de algunos temas que considero fundamentales y cuyo abordaje no parece que se pueda aplazar por más tiempo. En primer lugar me referiré, en términos generales, al lugar de la política en la búsqueda de la sustentabilidad a través del examen de las aportaciones que la Ecología Política puede hacer en los principales atributos que permiten definirla. En segundo lugar, profundizaré sobre al menos cuatro cuestiones que considero urgentes ya que afectan a la generalización de las experiencias agroecológicas e inciden, por tanto, sobre los problemas y estrategias que hemos caracterizado en los epígrafes anteriores. Terminaré haciendo algunas referencias al papel fundamental que debe reservarse al conflicto ambiental y a los movimientos sociales en él inspirados en el desarrollo de la agricultura sustentable de base agroecológica.

Es imprescindible que las experiencias agroecológicas entren en el ámbito de lo político. Para ello existen razones teóricas y razones

prácticas que se derivan de aquellas. El principio de coevolución implica el reconocimiento de que el poder, cuestión de la que se ocupa la política, permea el conjunto de las relaciones sociales y éstas determinan y son determinadas por el medio ambiente. Por tanto, las formas en que el poder se organiza y funciona tienen una importancia casi decisiva en las relaciones de la sociedad con la naturaleza. Ello es obviamente extensivo a los sistemas agrarios, que podríamos entenderlos como reflejo de las relaciones sociales que sobre ellos se asientan. La sustentabilidad de un agroecosistema sería, pues, el reflejo de determinadas relaciones de poder*. Pero quizá la propiedad que haga más explicable la necesidad del poder y de la política sea el del cambio en la dinámica de los agroecosistemas. La búsqueda de la sustentabilidad implica un cambio en la dinámica de los agroecosistemas que se concreta en formas de manejo que son instituidos por los agentes sociales a través de mediaciones institucionales. De ese proceso de elaboración y establecimiento se ocupa la Ecología Política.

En efecto, la Ecología Política se puede entender en un sentido estricto y, a la vez, en un sentido amplio. Como disciplina se ocupa del diseño y producción de acciones, instituciones y normas tendentes al logro de la sustentabilidad. Pero en un sentido amplio, la Ecología Política se concibe también como una ideología que, en competición con otras, se consagra a difundir y convertir en hegemónica una nueva forma de organizar el metabolismo socioambiental basado en el paradigma ecológico y, por tanto, en la sustentabilidad. La búsqueda de la sustentabilidad de los sistemas agrarios requeriría, pues, de una Agroecología Política que se convirtiera en una disciplina** y, a la vez, en una nueva

* "La política se ofrece como la función programadora central de un tipo de ecosistema, los ecosistemas sociales" (Garrido, 1993, 10).

* Como es bien sabido, la Ecología Política se ocupa no sólo de las instituciones políticas constituidas como los Estados, sino del conjunto de las relaciones sociales

forma de pensar la agricultura y las relaciones que alcanzara la mayor difusión posible.

Se comprenderá mejor si consideramos los atributos y el propio concepto de sustentabilidad. Como han afirmado Dixon y Fallon (1989) y ha demostrado fehacientemente Holling (Cita) resulta imposible ofrecer una definición universal de sustentabilidad, entre otras razones porque éste es un concepto dinámico que cambia con el tiempo, con el recurso o recursos que se pretenden gestionar o conservar, con su escala espacial y temporal, esto es con las preocupaciones de cada época, con el desarrollo del conocimiento científico, con el nivel tecnológico y con el nivel actual de conocimiento de cómo funcionan los ecosistemas. La sustentabilidad es más un proceso que un estado, un objetivo a alcanzar que el retorno a un equilibrio ideal. En este sentido y parafraseando a Masera y Astier (1996) no se puede hablar de un concepto operativo de sustentabilidad sin hacer referencia a tres cuestiones básicas: ¿Sustentabilidad para quién? ¿Quién la llevará a cabo? Y ¿Cómo? En otras palabras, quién decide, a través de qué proceso sociopolítico, quién lleva a la práctica el concepto y de qué manera. A ello deberíamos añadir cuarta pregunta igualmente relevante:

---

que se producen, en este caso, en el interior de los agroecosistemas y que tienen la capacidad – en tanto que relaciones de poder – de determinar el grado de sustentebilidad. Porque, como dice Garrido (1993, 8), el poder no es algo que se pueda tomar o detentar, sino una relación social, una práctica que se ejerce. En otras palabras, la dinámica y la arquitectura de un agroecosistema es también reflejo de determinadas relaciones de poder. De ahí la necesidad de una Agroecología Política que diagnostique y proponga soluciones a la actual crisis ecológica en el campo. Del mismo modo que el poder político se encarga de la articulación de los distintos subsistemas de un sistema socioambiental, la Agroecología Política daría cuenta de la articulación específica de los distintos subsistemas de un agroecosistema a través de la organización de los flujos de energía, materiales e información. Su articulación, su programación o su orientación funcional son competencia de la Agroecología Política, procurando dar continuidad y orden a la evolución agroecosistémica, procurando pues controlar y orientar el cambio o evolución.

¿Quién y cómo decide lo que es más o menos sustentable, lo que es y lo que no es sustentable? Lo que nos introduce directamente en dos ámbitos de poder de los que debe ocuparse la Agroecología Política: la decisión sobre la política científica de un país o de varios y de cómo, a través de qué mediaciones institucionales, se llega a un consenso mínimo en torno a lo que la sustentabilidad es, o al menos, en torno a los objetivos inmediatos para alcanzarla.

El cómo de la toma de decisiones resulta, pues, básico y de ello se ha ocupado profusamente la Ecología Política, recordando que la democracia es el sistema político de la sustentabilidad. Como dice Garrido (1993, 15), la apuesta de la Ecología Política es por la democracia entendida como forma de vida, que no se limita a ser un sistema de gobierno o una forma de Estado, sino que establece un conjunto de principios, reglas, valores y creencias que organizan integralmente la vida social. Cierto es que los agroecólogos apuestan de manera creciente por los métodos de investigación-acción participativa, pero muchos son usados más que como una forma eficaz de extensionismo agrario que como una forma de organización de la toma de decisiones en cada comunidad. No siempre la investigación-acción participativa contiene criterios éticos y políticos inequívocamente democráticos, tal y como se ha propuesto desde la Ecología Política.

Un somero repaso por los atributos de la sustentabilidad sirve para destacar la relevancia de los aspectos políticos e institucionales en cualquier planteamiento agroecológico. El primero de ellos se refiere a la productividad, esto es, la habilidad de un agroecosistema para satisfacer las necesidades y servicios ambientales requeridos. Con demasiada frecuencia la productividad se mide a nivel de cultivo o finca, sin apenas tener en cuenta las interrelaciones que desde el punto de vista de los usos del suelo se producen a nivel agroecosistémico o en relación con los agroecosistemas cercanos. Ello indudablemente limita la productividad resultante o se con-

vierte en una mera función pasiva de la importación de grandes cantidades de energía y materiales de fuera del agroecosistema, tal y como ocurre con muchas experiencias de agricultura ecológica que, pese a aspirar al cierre de los ciclos, utilizan maquinaria, combustibles fósiles y otros inputs externos. Se ha propuesto (González de Molina, Guzmán Casado y Ortega Santos, 2002) la vuelta a sistemas más integrados entre agricultura y ganadería para tratar de solventar estos problemas. Pero este objetivo supera el ámbito de la finca e incluso de la comunidad y su puesta en marcha es competencia de instituciones estatales. La planificación y la ordenación territorial, en manos del Estado en sus diversos niveles, desempeñan una función vital no sólo para la ampliación de las experiencias agroecológicas, sino también para elevar su sustentabilidad. Indudablemente, el acceso a tales instrumentos de planificación y ordenación suele estar organizado a través de la participación política en las instituciones representativas (parlamento y gobierno) que se organiza mediante partidos políticos, sindicatos y movimientos sociales.

Lo mismo cabría decir de otro de los atributos de la sustentabilidad, la estabilidad. Esta se refiere a la capacidad de un agroecosistema para mantener su productividad a lo largo del tiempo. Como mantiene Altieri (1995), algunas propiedades del agroecosistema tienen ciclos muy prolongados en el tiempo y la capacidad del agricultor de influir en ellos es bastante limitada, como por ejemplo las condiciones climáticas. Sin embargo, el agricultor puede tratar de mantener e incluso aumentar la estabilidad biológica del agroecosistema o de un predio concreto mediante prácticas mejorantes como el riego, la integración entre agricultura y ganadería, cuestiones estas que por su impacto territorial y su coste económico exceden a la comunidad y competen al estado o a los organismos regionales de planificación de él dependientes. De ámbitos de decisión y de normas establecidas a menudo

bastante lejos de las comunidades rurales depende la formación de los precios de los productos, de los insumos utilizados, de subvenciones e incentivos y, por tanto, la estabilidad económica de las explotaciones agroecológicas. La creación de condiciones económicas, fiscales y de mercado, favorables al desarrollo de la agricultura sustentable resulta de vital importancia para su supervivencia y generalización.

También de las instituciones políticas – como hemos dicho, no sólo estatales – depende la resilencia de un agroecosistema. Instituciones encargadas de la gestión y planificación territorial, de la gestión de las catástrofes naturales o socioeconómicas, pueden crear condiciones favorables o adversas para la recuperación de la capacidad productiva de un agroecosistema. En este sentido, existen instituciones – como por ejemplo las formas de propiedad – que favorecen más que otras la resilencia de un agroecosistema. Holling y otros (Cita) han llegado a la conclusión de que bajo propiedad comunal, característica de las culturas tradicionales campesinas, se desarrollaban y desarrollan con mayor facilidad manejos adaptativos, esto es manejos que se adaptan con mayor facilidad a las "sorpresas" o cambios que experimentan los ecosistemas. La agroecología debería tener en cuenta estas recomendaciones a la hora de diseñar sistemas agrícolas sustentables.

Uno de los atributos de la sustentabilidad que la Agroecología considera fundamental es el de equidad social, diferenciándose quizá más en este punto que en otros de los enfoques convencionales. El acceso a los recursos y la distribución de los productos de la actividad agraria están organizados por instituciones que, como la propiedad o el mercado, pueden condicionar fuertemente la sustentabilidad de un agroecosistema. Las normas y regulaciones que aseguran una renta suficiente a los agricultores son competencia del poder político, de la misma manera que una distribución desigual de la propiedad puede ser modificada tam-

bién por el poder político mediante acciones de gobierno como la reforma agraria. Se han distinguido al menos tres dimensiones de la equidad social (Guzmán *et al.,* 2000, 103): una equidad intergeneracional, que procura una asignación equitativa de los recursos para las generaciones futuras. Las instituciones políticas deben garantizar, mediante normas de manejo, el derecho de los que aún no han nacido a un agroecosistema en buenas condiciones físico-biológicas.

La segunda dimensión de la equidad es la equidad externa, esto es, la relación de intercambio entre los sistemas agrarios y el resto de la sociedad. Como es sabido, la civilización industrial se ha fundamentado en un deterioro sostenido de la relación de intercambio entre los alimentos y las materias primas provenientes de la actividad agraria y los insumos y productos manufacturados consumidos en la explotación agraria o en las familias de los agricultores; ella ha procurado una transferencia forzada de renta en beneficio de las ciudades y actividades industriales y un deterioro de la igualdad en los estándares de vida entre campo y ciudad que ha provocado un sobreesfuerzo productivo de los agroecosistemas y el consiguiente deterioro para el logro dela subsistencia en base a un mayor excedente comercializable. Es competencia de las instituciones políticas establecer las regulaciones oportunas en los mercados para garantizar una renta suficiente a los agricultores; o bien establecer las necesarias compensaciones por medio de subvenciones e incentivos fiscales que corrijan los desequilibrios del mercado. Finalmente, la equidad interna se refiere a la capacidad de las instituciones (sobre todo de la propiedad) presentes en la comunidad que maneja un determinado agroecosistema para garantizar el acceso de los agricultores a los recursos, la tierra entre ellos, y a los servicios ambientales imprescindibles para el logro de una renta suficiente. Más adelante volveremos sobre el papel central que la reforma agraria ocupa en cualquier estrategia

agroecológica y las características que ésta debe tener de acuerdo a los principios agroecológicos.

Finalmente, el grado de autonomía resulta ser un atributo esencial de la sustentabilidad. La autonomía se refiere al grado de integración de los agroecosistemas, reflejado en el movimiento de materiales, energía e información entre sus componentes y el sistema en su conjunto, entre este y el ambiente externo y, sobre todo, con el grado de control que se tiene sobre dicho movimiento. En consecuencia, la autonomía de un sistema de producción está estrechamente relacionada con la capacidad interna de suministrar los flujos necesarios para la producción. Como hemos visto en los primeros epígrafes, el modelo de agricultura actual genera una alta dependencia externa en su gran mayoría asignados por una relación e intercambio mercantil desequilibrada y perjudicial para los agricultores, especialmente los pequeños. Tal es la dependencia que las comunidades rurales, especialmente en los países pobres, han perdido el control sobre el proceso productivo y la producción depende de insumos externos. La creciente integración de los agricultores en el mercado mundial y en el sistema agroalimentario les ha despojado de la capacidad de decisión sobre el tipo de cultivos, su manejo, los saberes que lo guían, o sobre el destino final de la producción. Por ello se ha propuesto el concepto de *soberanía alimentaria* como alternativa al más clásico de seguridad alimentaria. La Agroecología Política debería pronunciarse sobre la conveniencia de este concepto y sobre sus contenidos, reforzando los aspectos ambientales.

En definitiva, resulta urgente una profundización en los aspectos de la sustentabilidad agraria mediante una Agroecología Política. Con ella se podrían diseñar de manera sistemática las estrategias más convenientes – tanto en el primer mundo como en le tercero – para el logro de la sustentabilidad al máximo de niveles y escalas y para la reversión urgente de la actual crisis ali-

mentaria mundial. La falta de tales estrategias es, además, una de las principales carencias de lo que podríamos llamar el *movimiento agroecológico*. Tal movimiento, compuesto de agroecólogos con distinto grado de profesionalización y de agricultores con vínculos entre ellos demasiado débiles, suele permanecer, con excepciones como en Rio Grande do Sul, ajeno a la política y a la dinámica de otros movimientos sociales. En efecto, la mayoría de las experiencias agroecológicas, vinculadas en su mayoría a instituciones académicas y en bastante menor medida gubernamentales, están aquejadas de un grave problema de *localismo*.

Quizá este problema sea un reflejo condicionado de la propia metodología agroecológica. La estrategia teórica y metodológica de la Agroecología se desarrolla en los marcos sociales propios del agricultor: la explotación agrícola y la comunidad local. Incluso en su vertiente aplicada, los primeros pasos del enfoque agroecológico se han centrado en experiencias en finca o, todo lo más, en experiencias locales, donde la investigación-acción participativa y el diseño de estrategias de desarrollo rural sostenible han sido menos difíciles. Pero se puede confundir, de hecho así ha ocurrido, el método con los objetivos, encasillando las experiencias en el ámbito local, condenándolas a convertirse – como han señalado acertadamente Altieri y Rosset – en *islas de éxito* en un mar de privación, pobreza y degradación ambiental*.

La reflexión sobre la situación de los agroecosistemas en el planeta, del hambre y de la pobreza rural brillan por su ausencia. Desconocemos qué aspectos de la situación son los más urgentes o de resolución inaplazable y, consecuentemente, las estrategias de intervención – en su mayoría locales – apenas tienen incidencia. No hay estrategia ni directrices de actuación agroecológicas

* "The Potential of Agroecology to Combat Hunger in the Developing World", artículo on line en la dirección: www. agroeco. org.

a niveles regionales o de Estado. Todavía queda por definir, por ejemplo, una estrategia agroecológica propiamente europea, propia de países ricos que necesariamente debe fundamentarse en una concepción distinta y solidaria de seguridad alimentaria*. El caso es que la Agroecología no se ha dotado aún de instrumentos de análisis y criterios para elaborar estrategias estatales y regionales, donde los aspectos políticos e institucionales desempeñan un papel clave, donde necesariamente deben priorizarse objetivos y buscarse alianzas con otros agentes y organizaciones sociales para lograrlos. Los ámbitos estatales y regionales son ámbitos privativos de la acción política y de los movimientos sociales. El movimiento agroecológico no puede permanecer al margen de tales ámbitos en los que se generan condiciones favorables no sólo para la generalización de las experiencias agroecológicas sino incluso para su propia supervivencia.

A ello debe añadirse la ausencia de mecanismos organizativos de evaluación de las experiencias ya realizadas o de los instrumentos de formación con los que se cuenta (maestrías, doctorados, cursos de formación etc.) y de cómo darles continuidad. Tampoco existe preocupación por organizar la difusión de las experiencias y de sus resultados (revistas, webs, libros etc.), como demuestra el hecho de que no haya una revista, aún en soporte electrónico, que recoja las aportaciones que en más de una década se han ido produciendo. Y es que en el movimiento agroecológico predomina un excesivo tecnicismo en lo práctico y cierto olvido o minusvaloración de los aspectos políticos y sociales. Tecnicismo que deriva fácilmente hacia el academicismo y con mucha frecuencia hacia el apoliticismo o indiferencia política con las consecuencias que ello trae consigo. Todos estos factores inciden de forma directa en lo

* Poner aquí la estrategia de disminución de la producción, y de cambio de pautas de consumo. También lo de Fischler.

que a mi juicio constituye la principal debilidad de las experiencias agroecológicas: la falta de reflexión colectiva y teorización sobre los obstáculos a vencer para replicar o generalizar las experiencias exitosas. No cabe duda que la Agroecología Política contribuirá decisivamente a superarla. De ahí la urgencia de la tarea, en la que los compañeros de Rio Grande do Sul están llamados a desempeñar un papel muy relevante dada su implicación en el gobierno estatal y la implementación de políticas agroecológicas de ámbito supralocal.

No obstante, todas las tareas no puede abordarse a la vez, especialmente si se tiene en cuenta lo inicial del movimiento. De acuerdo con lo que hemos analizado en los primeros epígrafes de este texto, me atrevo a proponer al menos cuatro aspectos en los que la Agroecología debería profundizar de manera urgente aportando soluciones concretas. El primero de ellos es el de la coordinación y fortalecimiento organizativo del movimiento agroecológico, hoy aquejado de gran dispersión de recursos y esfuerzos. Desde esta perspectiva, parece urgente una reflexión colectiva al respecto de los núcleos agroecológicos más significativos que procediera a realizar una especie de *estado de la cuestión* no limitado a los aspectos teóricos sino también prácticos y, sobre todo, políticos. Una agenda mínima de tal evaluación debería contemplar la definición de los esfuerzos necesarios para coordinar el trabajo teórico mediante publicaciones comunes y el encargo de evaluaciones externas de los trabajos realizados por grupos de investigación en su correspondencia, entre otras cosas, con las necesidades de su entorno. En esa agenda debería figurar también en un lugar destacado la discusión y diseño de una mínima estructura de coordinación de grupos agroecológicos en los que se incluyeran productores, técnicos y también consumidores y cuya figura organizativa podría corresponder a la más informal de ellas, el sistema de redes. Del mismo modo, la discusión debería

contemplar las maneras más eficaces para permear el discurso de muchas de las organizaciones campesinas e indígenas y ONGs que tienen en la actualidad potencial agroecológico. Muchas son las organizaciones, profesionales o sindicales o de voluntariado, que tienen o pueden tener posiciones muy próximas a las agroecológicas, convencidas de que este es el mejor enfoque posible, pero que no lo adoptan por la escasa incidencia que en ellas tiene el debate sobre la situación mundial y por la falta de alternativas políticas o si se prefiere por la ausencia de propuestas prácticas agroecológicas en ámbitos superiores a lo local. Tales organizaciones podrían convertirse sin gran esfuerzo en el brazo político de la Agroecología. En cualquier caso, parece urgente el establecimiento de una mínima estructura de coordinación del ya amplio movimiento agroecológico, al menos en el ámbito latino.

El segundo aspecto en el que el avance teórico y práctico de la Agroecología es imprescindible es en el del diseño de agroecosistemas territorialmente amplios. Esta es, además, una tarea urgente si se quiere mejorar el grado de sustentabilidad de la agricultura orgánica que predomina en la actualidad y que mantiene un enfoque demasiado reducido a la finca, obligando a sustituir por insumos externos (combustibles fósiles, máquinas y en buena medida fertilizantes) los factores básicos de la producción que debieran conseguirse mediante la explotación subsidiaria de otros terrenos dedicados, por ejemplo, a la alimentación del ganado; o elevando la resistencia frente a plagas con nichos ecológicos adecuados para enemigos naturales (González de Molina, Guzmán y Ortega, 2002). La Agroecología no ha desarrollado suficientemente este aspecto, que requeriría la sistematización de una especie de *Agroecología del paisaje* o *Agroecología del territorio*. Indudablemente, la necesidad de la ordenación del territorio obliga también a desarrollar unas directrices mínimas sobre el tipo de instrumentos e instituciones de planificación más idóneos.

El tercer aspecto en el que se debe profundizar es de carácter netamente político y no admite demora, habida cuenta que muchos países del mundo o gobiernos regionales dentro de ellos son cada vez más receptivos a la necesidad de un cambio de modelo agrario, pero carecen de alternativas que no sean las propias de la agricultura orgánica convencional. Nos estamos refiriendo a la necesidad de elaborar un mínimo marco institucional que favorezca la generalización de las experiencias agroecológicas y, al mismo tiempo, reduzcan sensiblemente el impacto ya señalado de la agricultura capital-intensiva. Tal marco debería contemplar al menos cuatro aspectos: la proposición de medidas fiscales y de ayudas directas a la realización de proyectos de I+D en Agroecología, tanto en los niveles estatales como supraestatales, ya que en algunos aspectos la falta de investigación constituye un cuello de botella para la expansión agroecológica. Medidas de regulación de mercados, de reforma fiscal, de establecimiento de subvenciones directas a los agricultores deberían ser propuestas para favorecer no sólo la viabilidad económica de las explotaciones agroecológicas que ya lo son, sino para promover su expansión aumentando su rentabilidad. En este sentido, algunas medidas como las propuestas por la Comisión Europea en su reciente proyecto de reforma de la Política Agraria Comunitaria deben ser sometidas a una evaluación seria. Me refiero, por ejemplo, a la propuesta de desvinculación de las ayudas al nivel de la producción, a la modulación de las ayudas en función de las ayudas percibidas y el empleo creado, al condicionamiento de las ayudas al cumplimiento de determinados códigos de buenas prácticas agrícolas etc. Finalmente, sería del mayor interés la elaboración de criterios agroecológicos de control y certificación de la producción que supongan un avance en la calidad ambiental de la actual producción certificada, especialmente la orgánica.

El cuarto aspecto, igualmente urgente, se refiere a las estrategias para mejorar el acceso de los agricultores a los recursos

naturales, especialmente a la tierra y al agua, cuya privación es una de las causas principales del hambre, la desnutrición y la pobreza. Como ya vimos al comienzo de este artículo, más de una quinta parte de la población mundial vive en situación de pobreza extrema. Hemos visto también que la inmensa mayoría de esos 1.200 millones de personas viven en las áreas rurales y las actividades agrarias constituyen la principal y casi única manera de ganarse la vida. Pues bien, un porcentaje muy elevado de ellos vive en zonas ecológicamente vulnerables y están privados de un acceso suficiente a los recursos disponibles. Como mantiene la CPEHP, en la que participan la FAO, el Banco Mundial, el Programa Mundial de Alimentos y la Comisión Europea entre otras organizaciones, "un acceso seguro a la tierra es el incentivo más poderoso para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales" (2002, 5).

La proposición de medidas de reforma agraria[*] parece indispensable, aunque los contenidos tradicionales del concepto deben sufrir una profunda redefinición en términos agroecológicos. Al menos dos aspectos deben ser revisados. El primero se refiere a la fuerte vinculación que ha existido entre el imperativo ético de la reforma, demandante de un acceso equitativo a los recursos, y el imperativo productivo, que ha entendido la reforma agraria

[*] Muchos son los países del mundo en que la reforma de las estructura de la propiedad constituye el único medio eficaz de garantizar tal acceso. Muchos pequeños agricultores carecen de parcelas suficientemente grandes o no tienen el acceso adecuado a los recursos imprescindibles para el desarrollo de la actividad agraria. En este sentido, muchos son los que destacan la importancia de la Reforma Agraria, entre ellos los propios informes asumidos por la ONU y la FAO. Por ejemplo en el texto de Dixon, Gulliver y Gibbon sobre pobreza y pequeños agricultores (2001, 7) se dice: "Las políticas reaccionadas con el acceso y el control de los recursos naturales – en particular de la tierra y el agua – son cada vez más relevantes. A medida que las poblaciones continúen creciendo y que aumente la degradación de las tierras marginales, se intensificará la demanda de un acceso equitativo por parte de las poblaciones más desfavorecidas, minoritarias e indígenas".

como una vía rápida y eficaz de acelerar el crecimiento agrario y caminar por la senda de la modernización agraria, medida esta según parámetros convencionales de valor añadido, rendimiento y productividad*. Ambos imperativos han formado y forman parte aún de las propuestas convencionales de reforma agraria, especialmente en los llamados países en desarrollo, como estrategia de superación del atraso económico. Sin embargo, el imperativo productivo ha estado generado por planteamientos productivistas que han buscado obtener la máxima rentabilidad económica del cultivo y que, a menudo, han sido defensores de la especialización, del monocultivo y del uso indiscriminado de las tecnologías de la revolución verde, con las consecuencias que son conocidas. Entre ellas destaca la reducción del empleo agrario y de los propios agricultores, la contaminación de la tierra y el incremento de la dependencia del mercado y del sistema agroindustrial. La subordinación y dependencia de los agricultores asentados mediante reforma agraria ha sido muchas veces el efecto no deseado. Desde esta perspectiva, podemos afirmar que una reforma agraria concebida con criterios productivistas conduce directamente a la destrucción de la condición campesina de los agricultores asentados y a la degradación a medio plazo de la base de los recursos naturales.

Esto ha sido y es una consecuencia lógica del segundo aspecto que conviene revisar: el enfoque individualista, parcelario y excesivamente volcado en le cultivo agrícola que subyace en las propuestas tradicionales de reforma agraria. La mayoría han prescrito el reparto delas grandes propiedades en parcelas más o menos suficientes y orientadas preferentemente al cultivo agrícola. Con ello han promovido la efectiva segregación – o la directa desaparición con su puesta en cultivo – de las tierras de pasto y

* Hemos desarrollado en profundidad este y otros aspectos de la reforma agraria en Naredo y González de Molina (2002).

uso forestal y la privación de las tareas esenciales que desempeñan para la reproducción del sistema agrario en su conjunto y de las parcelas cultivadas en particular. El corte de los ciclos de energía y nutrientes con la segregación de las parcelas ha empujado a los agricultores asentados directamente al mercado y a la dinámica infernal de especialización, aumento del esfuerzo productivo, aumento de la dependencia de insumos externos, disminución de la renta, nuevo aumento del esfuerzo productivo...

Precisamente la Agroecología está vacunada contra el reduccionismo parcelario al haber estudiado en profundidad la lógica y el funcionamiento de los sistemas campesinos. El enfoque parcelario dominante en la idea de reforma agraria ha subestimado el potencial de las formas de producción campesina y las ha considerado equivocadamente causa de la pobreza y el hambre. Sus formas de manejo han sido acusadas de ineficiencia, generadoras de atraso, y sus instituciones arcaicas y poco adaptadas al presente, la propiedad comunal entre ellas. Tales ideas surgieron a comienzos del siglo XX, cuando los primeros avances en la química agrícola y en la aclimatación de nuevas variedades de semillas, e incluso el perfeccionamiento de algunas aperos mecánicos, convirtieron en una idea comúnmente aceptada que la agronomía moderna podría multiplicar casi ilimitadamente la producción agraria sin deteriorar gravemente las sociedades agrarias y sus recursos naturales. En esa época se generalizó el convencimiento de que la producción campesina y su forma de organización representaban un pasado en el que el medio condenaba a la pobreza a un mundo que debía desaparecer lo más rápidamente en beneficio del progreso y la modernidad. Eran tiempos en los que la agricultura, segregada de otros usos del territorio, se fue convirtiendo gracias a las nuevas tecnologías en la principal fuente de actividad y renta del mundo rural. En ese contexto no debe resultar extraño que la reforma agraria privilegiara el reparto de las grandes propiedades (inclui-

das las forestales y pecuarias que fuesen susceptibles de cultivo) en pequeñas fincas dedicadas al cultivo agrícola y sin apenas conexión con su medio ambiente, cuyas necesidades en términos de energía, materiales e información tendrían que ser satisfechos forzosamente a través del mercado.

Sin embargo, en los países y zonas del planeta donde se ha alcanzado un alto nivel de utilización de las tecnologías de la revolución verde, la tierra como factor de producción tiene un peso menor en la producción final que el capital de explotación. Por el contrario, allá donde tales tecnologías no han podido aplicarse por falta de medios económicos, la explotación puramente agrícola o ganadera no proporciona la cantidad de producto necesario para el logro de la subsistencia. De tal manera que una reforma agraria convencional, basada en el reparto de las grandes propiedades en parcela de cultivo agrícola resulta un contrasentido o, caso de realizarse, una medida ambiental y socialmente contraproducente. Y es que, como enseña la Agroecología, la producción agrícola no depende únicamente de los criterios edafoclimáticos de la parcela sino del agroecosistema en su conjunto. Por la vía dela reforma agraria convencional a lo máximo que se podría aspirar es a la implantación en las nuevas parcelas de formas e manejo orgánico, propias de las agricultura ecológica de sustitución de insumos, igualmente dependiente del mercado. Parece claro, pues, que una reforma agraria de tales características sería incapaz de acabar con el hambre y la pobreza.

Cualquiera que conozca mínimamente el funcionamiento de los agroecosistemas sabe que no se pueden fragmentar sin un grave deterioro de sus cualidades físico-biológicas. Del mismo modo, cualquier planteamiento de reforma agraria agroecológica debe trascender el ámbito reducido de la parcela agrícola para proponer medidas que afecten al agroecosistema en su conjunto. Tal era la práctica campesina, que buscaba siempre la máxima

heterogeneidad espacial y el uso múltiple del territorio (Toledo, 1993). Precisamente a proteger estas dos condiciones favorables a la diversidad biológica y su permanencia en el tiempo estaba dedicada la propiedad comunal. Tanto las concepciones comunistas como las más mercantiles de la reforma agraria rechazaron esta forma de propiedad para apoyar bien las formas colectivistas bien privadas. El enfoque agroecológico debe variar también estas concepciones ya anticuadas sobre la propiedad.

Los ensayos de colectivización realizados durante el siglo XX se han mostrado contrarios a la dinámica social del campesinado, cuya preferencia es la apropiación individual de su trabajo, y bastante indeficientes desde el punto de vista productivo y ambiental. La propiedad privada, aunque garantiza la apropiación individual, restringe los derechos de uso y trasmisión a la parcela, desvinculada de otros usos de otras partes esenciales del agroecosistema. En este campo, los enfoques agroecológicos deberían asumir los planteamientos de algunos ecólogos, especialistas en gestión medioambiental, que han resaltado las virtudes de las formas de propiedad comunal no sólo para manejar más eficientemente los recursos (manejo adaptativo propuesto por Holling) sino para ponerlos al alcance de todos los agricultores, en tanto que imprescindibles para el mantenimiento de la calidad ambiental de los agroecosistemas. Tal forma de propiedad supone además, tal y como se ha señalado*, cierta garantía de permanencia de los

* En el documento de consulta para la cumbre mundial de desarrollo sostenible de Johannesburgo, la Coalición Popular para la Erradicación del Hambre y la Pobreza (CPEHP, 2002, 10) plantea precisamente esta ventaja de la propiedad comunal frente a otras formas alternativas de propiedad: "En algunos lugares del mundo en los que existen regímenes basados en la comunidad suficientemente arraigados, la gente puede beneficiarse de la seguridad de la tenencia de las tierras sin desear venderlas, o puede que no tenga derecho a hacerlo o que sólo posea derechos limitados, por ejemplo, para poder vender únicamente a otros miembros de la comunidad y no a gente ajena a ella. Esta puede ser la forma más adecuada

agricultores en los asentamientos de reforma agraria, al abrigo de las oscilaciones de los mercados, entre ellos el de la tierra.

En definitiva, resulta urgente definir los criterios básicos para construir propuestas agroecológicas de reforma agraria adaptadas a las características de cada sistema agrario. Tarea esta que no tendría eficacia alguna si tales criterios y propuestas no son discutidos con los movimientos sociales, organizaciones sindicales y ONGs con capacidad para llevarlas a la práctica o influir sobre los gobiernos. Especialmente allí donde más se necesita, en los países pobres donde predominan aún productores que pueden considerarse propiamente campesinos y donde más dificultades encuentran para acceder no sólo a las tierras de cultivo, sino también al conjunto de los terrenos y servicios ambientales que proporcionan los agroecosistemas en su conjunto.

Visto lo anterior, el carácter procesual de la sustentabilidad agraria y la implicación directamente política (de poder) de la Agroecología, concluiremos fácilmente que toda experiencia agroecológica es siempre, en mayor o menor medida, conflictiva. Por ello parece conveniente hacer algunas reflexiones finales sobre el conflicto y de la necesidad de organizar su participación en él. Ello nos debe llevar a una valoración sobre los movimientos sociales con potencial agroecológico y la funcionalidad del conflicto ambiental en la búsqueda del desarrollo rural sostenible. El conflicto no es producto sólo de enfrentamientos dicotómicos entre clases, sino que es socialmente difuso. En la medida en que hemos definido las relaciones sociales como relaciones de poder que pueden condicionar el acceso igualitario a los recursos, todas ellas son fuente potencial del conflicto. De ahí que la consideración de un conflicto primordial y estático entre clases constituidas como motor del

de acceso , seguridad y sostenibilidad. Aunque la formación de capital, crédito y conversión mediante ventas puede ser una opción deseada por algunos, acaso a otros no les convenga".

cambio histórico sea una simplificación mecánica. El conflicto es pues múltiple y permanente, fruto de la complejidad de lo real.

Como se puede deducir de lo dicho, el conflicto generado en la propia relación de poder puede generar, a través de la acción, movimientos o tendencias dirigidas hacia el orden a hacia el caos; es por ello que la Ecología Política, y en nuestro caso la Agroecología Política, tiene como misión la de controlar, regular y encauzar esos movimientos y tendencias hacia la reproducción del sistema ecosocial o hacia su cambio. A diferencia del marxismo que considera sólo positivo el conflicto de clase y a diferencia del funcionalismo liberal que lo considera expresión negativa de un desajuste organizativo de la sociedad, la Agroecología Política debería considerar positiva o negativamente todo conflicto o acción de ella derivada que presione en dirección de la sustentabilidad o en su contra. Considera, pues, la acción conflictiva como uno de los vectores esenciales del cambio en los sistemas sociambientales (aunque no el único).

La Agroecología Política, entendida como ideología general que produce normas y criterios morales, tiene como función básica encauzar las presiones sociales derivadas de los conflictos hacia la sustentabilidad agraria. La tarea es básica para evitar la disipación de las energías sociales surgidas, sobre todo, de los conflictos por los recursos o conflictos ambientales (Martínez Alier y Guha,¿?), aquellos donde el uso de los recursos está más directamente implicado. En la mayoría de los conflictos agrarios el componente ambiental está presente dada la estrecha vinculación que el manejo de los recursos naturales tiene con la actividad agraria. Es por ello que la Agroecología Política debe prestar especial atención a los conflictos ambientales surgidos en el medio rural para introducir en su seno el debate sobre la sustentabilidad.

Parece claro que los destinatarios del discurso deben ser aquellas acciones protagonizadas por los pequeños agricultores.

Y ello porque suelen realizar un manejo eficiente y productivo de los recursos en juego y, por tanto, el logro de sus reivindicaciones normalmente conduce a mayores niveles de sustentabilidad (Toledo, 2002, Rosset citado en Victor). Y esto resulta muy importante por cuanto los pequeños agricultores tienen a su cargo la producción de los alimentos que se consumen en los países pobres (500 millones aproximadamente, según Dixon, Gulliver y Gibbon, 2001, 58). Su situación es especialmente frágil ya que en términos comparativos con la población urbana, son más pobres y, paradójicamente, la seguridad alimentaria a que tienen acceso es también menor. Constituyen el grueso del mundo rural y de los productores primarios, constituyendo la primer línea del metabolismo de la sociedad con la naturaleza (Fischer-Kowalski). Desde esta perspectiva y como plantea Martínez Alier (1993), el ecologismo de los pobres o Ecología Popular puede encontrarse en los movimientos campesinos cuando defienden su modo de uso de los recursos. Esto es especialmente aplicable al mundo indígena. No obstante, el sector rural de la población es cada vez menos influyente desde el punto de vista político y lo será aún más en el futuro al aumentar la importancia de la población urbana. Ello abunda en la necesidad de establecer alianzas con otras organizaciones de implantación urbana, entre las que el movimiento ecologista urbano y las organizaciones de consumidores parecen las más receptivas. Es preciso realizar un esfuerzo para hacer entender en el interior de tales organizaciones la complementariedad de la mayoría de las reivindicaciones campesinas.

Referencias

ALTIERI, M. y UPHOLFF, N. (1999), "Alternativas de la agricultura moderna convencional para enfrentar las necesidades de alimentos en el próximo siglo". *Informe de la conferencia sobre agricultura sostenible: evaluación de los nuevos paradigmas y las prácticas antiguas*. 26-30 de abril de 1999, Bellagio (Italia).

ALTIERI, M.A. 1995. "El 'estado del arte' de la Agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina". En A. Cadenas Marín (ed.), *Agricultura y desarrollo sostenible*. MAPA. Madrid, pp. 151-203.

ALTIERI, M. y NICHOLSS, C. (1999), *Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable*. Santiago: Red de Formación Ambiental/PNUMA.

ASTIER, M. Y MASERA, 0. (1996), *Metodología para la evaluación de sistemas de manejo incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS).* GIRA. Michoacán. México.

AVILES, J. (1992), "situación de la eutrofización en España", en *Revista de Ingeniería Civil* (CEDEX), nº 86

BROWN, L. (1996), *La situación del mundo en 1996*. Barcelona: Icaria.

BROWN, L. (1999), "Alimentar a 9.000 millones de personas", en L. Brown *et. al*. *La situación del mundo en 1999*. Barcelona: Icaria.

COSTANZA *et al.* (1997), "The value of Worl's Ecosystem Services and Natural Capital", In: *Nature*, 387, pp. 81-89.

DIXON, J.A. Y FALLON, L.A. 1989. "The Concept of Sustainability: Origins, Extensions, and Usefulness for Policy". *Society and Natural Resources*, nº 3, pp. 73-84.

DIXON, J; GULLIVER, A. y GIBBON, D. (2001), *Sistemas de producción agropecuaria y pobreza. Cómo mejorar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores en un mundo cambiante*. FAO: Roma.

FAO (1993), *Anuario de la producción*. Roma: FAO

FAOSTAT (1997, 2001, 2002), *Faostat Statistic Database*. Fao: htpp://www.fao.org

GARRIDO, F. (Comp.). 1993. *Introducción a la Ecología Política*. Editorial Comares. Granada.

GONZÁLEZ DE MOLINA, M., GUZMÁN CASADO, G. Y ORTEGA SANTOS, A. (2002), "Sobre la sustentabilidad de la agricultura ecológica. Las enseñanzas de la historia", en *Ayer*, Vol. 46, 155-185.

GUZMÁN, G., GONZÁLEZ DE MOLINA, M. Y SEVILLA, E. (coords.). 2000a. *Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

HOLLING, C.S. 1993, "Investing in Research for sustainability". En *Ecological Application*, vol. 3, nº 4, Ecological Society of America. pp. 552-553

HOLLING, C.S. et al. 1998. "Science, Sustainability and resource management". En Berkes, F. (ed). *Linking Social and Ecological System*. Cambridge University Press. Cambridge, pp. 342-362.

KAPLINSKY, N. *et al.* (2002), "Maize transgene results in Mexico are artefacts". *Nature*, 416, 601-602.

POSTEL, S. (1989), "Detener la degradación de la tierra", en L. Brown *et al.*, *El estado del mundo en 1989*. Buenos aires. Grupo Editor Latinoamericano

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (1994), *The Pollution of Lakes and Reservoirs*. Kenia. PNUMA.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (2000), *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial*. Madrid: PNUMA/Mundiprensa.

QUIST, D. and CHAPELA, I. (2001), "Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca. México", *Nature*, 414, 541-543.

RISSLER, J. y MELLON, M. (1996), *The Ecological Risk of ingineered crops*. Mit Press.

USDA (UNITED STATES DEPRTMENT OF AGRICULTURE (1987), "Agricultural Resources: Cropland, Water and Conservation. Situation and Outlook Report. AR-8", en *Economic Research*. Washington DC

WORLD RESOURCES INSTITUTE (1999), *La Situación Del Mundo, 1999* Lester Browm, Christopher Flavio y Hillary French (eds), Barcelona: Icaria.

WORLD RESOURCES INSTITUTE (2002), *La Situación Del Mundo, 2002* Christopher Flavin (ed.) Barcelona: Icaria.

QUIST, D., CHAPELA, I. (2001), "Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca. México", In: *Nature*, 414, 541-543.

KAPLINSKY, N. *et al.* (2002), "Maize transgene results in Mexico are artefacts". In: *Nature*, 416, 601-602.

GONZÁLEZ DE MOLINA, M., GUZMÁN CASADO, G. Y ORTEGA SANTOS, A. (2002), "Sobre la sustentabilidad de la agricultura ecológica. Las enseñanzas de la historia", In: *Ayer*, en prensa.

ECOLOGÍA POLÍTICA DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

LAURA ELENA TRUJILLO-ORTEGA

> *Talvez la línea de pensamiento científico social más importante acerca del desarrollo y el ambiente es la ecología política*
> Peet y Watts, 1996:4

Hablar de *Desarrollo Sostenible* lleva a consensos inmediatos, nadie quiere que el *desarrollo* acabe con *la naturaleza* o afecte las condiciones ambientales que garantizan la supervivencia de la especie humana. La vida cotidiana de las clases medias urbanas y la mayoría de los agricultores ya incorpora en sus discursos la palabra *sostenible* y ambiente. Sin embargo no ha incorporado la palabra *desarrollo* como parte de su lenguaje de vida diaria. Incorporar palabras al lenguaje de vida diaria opera como efecto de apropiación, genera un *presente relativo*, ya que el lenguaje cambia de acuerdo al tiempo y el espacio cultural; es decir genera un tiempo y un espacio que establece una relación de significado con el *otro* (interlocutor, sociedad) en una red de interrelaciones y lugares comunes, que permite la acción social (Crang, 2000; de Certeau, 1988). Sostenibilidad y ambiente, tienen connotaciones neutrales que garantizan la interlocución social, no así *desarrollo* que se vincula a procesos político sociales como la marginación y la pobreza. El concepto *desarrollo* que permea el discurso político, no ha desarrollado un discurso de vida cotidiana, carece de lugar, es decir quién lo recibe, lo distribuye o lo confronta; tampoco posee espacialidad, es decir

cómo lo clasifican los diferentes grupos sociales, cómo se individualiza; es una palabra *ausente* sin discurso cotidiano, sin lugar, sin espacio, sin tiempo; es parte de las palabras que forman parte del estrato social que impide elaboración de discursos; es la *microfísica* del poder, es una forma de exclusión de la *gente normal* del espacio de poder, ya que al hacer invisible el concepto, no es sujeto de observación, información y apropiación (Foucault, 1991). En cambio, sostenibilidad se incorpora al nuevo discurso para implementar un nuevo modelo de política económica que incluye al ambiente como razón y fundamento de cambio y simultáneamente como mercancía, sin contestación social. La confrontación y la crítica, sin embargo, han surgido del ámbito académico, donde la geografía crítica y la sociología, y recientemente de la ecología política, se han reunido para desarrollar un nuevo discurso, que surge del cuestionamiento no solo a los modelos de desarrollo en su relación con el ambiente, la desigualdad y la justicia; sino también a las bases ontológicas de la formación del conocimiento científico y social modernos. En su explicación de cómo se construyen las diferencias sociales y regionales establecen las bases epistemológicas para elaborar nuevos conceptos que permitan aprehender como la desigualdad económica es más compleja que su atribución a las diferencias geográficas, ambientales y culturales, para de este modo construir otros discursos, nuevas apropiaciones. Por otro lado, la conceptualización de cómo se desarrolla la relación ambiente-sociedad crea las bases ontológicas a través de desarrollar tres dimensiones que enmarcan cualquier proceso ya sea de generación de conocimiento o social: espacio, tiempo y lugar.

Geografía, Ambiente, Ecología y Desigualdad

> "Setenta millones de toneladas de peces capturados cada año, 14 millones son consumidas en el mundo subdesarrollado, y 25 millones por las mascotas de las familias del primer mundo" (Gorz, 1980:65)

Durante las décadas de los 1970s y 1980s, surgen teorías dentro de los

debates sobre el desarrollo desigual entre los países y el deterioro ambiental, que tratan de vincular los procesos sociales del desarrollo con los procesos ambientales. Gorz (1980:13) es uno de los pioneros en establecer que "las actividades humanas tiene como límite a la naturaleza", y que el modelo de desarrollo basado en el crecimiento económico conlleva a aumentar la desigualdad social. Establece que incluso el desarrollo con crecimiento económico cero, sobrepasa los límites físicos que impone la naturaleza, ya que el consumo de unos pocos bienes ambientalmente caros, origina una "crisis en la relación con la naturaleza"; ya que un sistema basado en sistemas de producción para el mercado y no en lo que es bueno para todos, genera clases sociales donde unas toman más recursos ambientales que otras; no solo dejando en la pobreza a la mayoría, sino acabando con los recursos para un uso futuro (Gorz, 1980).

Blaikie (1985) documenta como los problemas de deterioro ambiental, como la erosión, que usualmente son atribuidos a tecnologías agrícolas inadecuadas, a la sobreexplotación por pobreza, y a la demanda de alimentos de poblaciones cada vez mayores; es en realidad un problema socio-ambiental complejo que solo puede abordarse al incorporar al análisis de este fenómeno, las relaciones de producción bajo las cuales se aplican ciertas tecnologías, se construyen los precios, se distribuyen apoyos etc. ; propone valerse de la economía política de los procesos sociales en relación con los factores físicos para explicar la desigualdad en los procesos ambientales que generan ciertas tecnologías. En otras palabras, establece que la relación entre geografía y relaciones de producción genera las diferencias sociales y ambientales.

Lefebvre (2005: 1991) va más lejos, traslada la condición geográfica a la transformación que hace cada sociedad y cada modo

de producción de su entorno físico, produciendo *espacios sociales* diferenciados por la forma en que se apropian e imaginan sus ideas de vida y las representan a través de sus simbolismos.

Harvey (1996) amplía la noción del espacio al establecer la relación entre éste y la justicia, ya que esta última es el mecanismo social por el cual se institucionalizan un conjunto de valores y discursos que regulan y ordenan las prácticas y relaciones sociales y de la lucha por el poder, dentro de un lugar y un tiempo lo que estructura y legitima la desigualdad social[*].

Conocimiento: tiempo, espacio y lugar

Paralelamente a la dilucidación de las relaciones sobre desarrollo y ambiente, en ese mismo periodo, la explicación a las formas de reproducción social del conocimiento llevaron a debates sobre los conceptos de espacio, tiempo y lugar como marco de todos los procesos sociales, como establece Popper (1963:179) "tanto el espacio como el tiempo, son el marco de los eventos, pero no forman parte del evento en sí mismo".

El espacio, es concebido finalmente, como una abstracción resultado de la forma de como cierta sociedad percibe, concibe y vive su entorno físico a través de su modo de producción, sus prácticas culturales, su imaginario y sus representaciones (Crang, 2000; Burging, 1996; Harvey, 1990, 1996; Yi-Fu Tuan, 1977; Durkheim, 1917).

Asimismo, el tiempo es una construcción social elaborada a través de la relación con la naturaleza (noche y día, estaciones del año, ciclos de vida), y por lo tanto se relaciona con la percepción

[*] Según Harvey, (1996: 330), "Justicia es una construcción social de un conjunto de valores, discursos y de la institucionalización de las relaciones sociales y la configuración de la lucha (contested configurations) por el poder, que tienen que ver con la regulación y ordenamiento de las prácticas sociales materiales dentro de un lugar y un tiempo".

que se tenga de ésta, y de las habilidades intelectuales, culturales y productivas que se realicen; de tal manera que el tiempo no existe fuera de esta construcción sociedad-naturaleza, como establece Hewitt, (1974:515) *"Sin el universo no hay tiempo, ni antes ni después"*.

En otras palabras, diferentes sociedades producen diferentes concepciones del espacio y del tiempo (Harvey, 1996; Yi-Fu Tuan, 1977; Durkheim, 1917).

La construcción social del espacio y del tiempo no se refiere a la subjetividad individual, sino se basa en la interrelación de un colectivo y sus instituciones que comparten conceptos y representaciones como cánones universales al total de esa sociedad, y tienen como objetivo la reproducción social. Por ejemplo, el pequeño agricultor como estrato social, ordena el tiempo de ciertas tareas sociales en base a labores productivas; y configura los espacios (productivos, de habitación) en base a edad y género; ya ha internalizado determinada concepción de tiempo y espacio como algo dado "lógico". A través de este ejemplo se trata de mostrar como los papeles de género, la asignación de ciertas tareas y actividades a determinadas personas, la división del trabajo y el orden de las jerarquías están acordes con la internalización de cierta noción del espacio y del tiempo, lo cual configura las relaciones sociales y perpetúa la estructura social (Harvey, 1996; Yi-Fu Tuan, 1977; Durkheim, 1917).

Tiempo y Espacio no son solo términos dinámicos, ya que su noción cambia de acuerdo a la construcción social de cada grupo en la historia y la geografía, sino también son relativos, ya que son medidos en términos de procesos y actividades. El tiempo como proceso se mide en función de ciclos como ya se mencionó, pero también como actividad (jornada laboral, traslados). El espacio como proceso también se vincula a nociones naturales como el crecimiento (ciudades, territorios de procreación, zonas inunda-

bles); y como actividad a los modos de producción (las parcelas agrícolas se miden en función de días de trabajo "tareas"). Los ejemplos de cómo la relación entre tiempo y espacio se fusionan y confunden son abundantes: los costos entre proveedores y la industria son medidos en términos de distancia (tiempo-espacio); la difusión de cierta información (tiempo) es evaluada en metas de interacción social (espacio); la migración (espacio) en oportunidades de trabajo (tiempo). Por lo tanto el tiempo y el espacio no son concepciones absolutas sino relativas a la construcción social y a los modos de producción.

Espacio y Lugar generalmente son conceptos que se manejan juntos, los arquitectos mencionan lo espacioso de un lugar, o lo local de un espacio, es decir el lugar. El lugar, tiene una connotación física, pero siempre unida a una percepción emotivo-sensorial (mi lugar de origen; mi lugar de trabajo), al contrario del espacio que es interpretado con palabras ligadas a percepciones sensoriales (abierto, amplio, cerrado, angosto etc.). Ambos están relacionados ya que su percepción está ligada al manejo cultural y el grado y cantidad de vocabulario que se posea, ya que es con éste con el que se les apropia, ya que *la gente elimina de su experiencia lo que no puede expresar*.

La construcción de la imagen sobre espacio y lugar es una construcción compleja y ambivalente, de conceptos y sentimientos ya que el espacio y el lugar se elaboran a través de simbolismos, que recrean la forma en la que se memorizó la experiencia. La experiencia es por tanto la amalgama de la sensación, percepción y concepción sobre el lugar y el espacio y es representada de acuerdo al desarrollo del conocimiento (Yi-Fu Tuan, 1990; 1977).

El espacio, para definirlo en pocas palabras, es un conjunto complejo de ideas sobre distancia, perspectiva, tamaño etc. que elaboran las diferentes culturas de acuerdo al tipo de conocimientos que comprende una cultura.

El lugar, asimismo, es un espacio al que se le dio nombre, y nombrándolo, se apropia de él, es decir el lugar tienen un sentido de propiedad de pertenencia "donde los colonizadores vieron un espacio, los nativos vieron un lugar", en otras palabras, el espacio es un territorio o área sin significado, pero cuando es emocionalmente construido, es conceptualizado y simbolizado, se convierte en *lugar*.

Es importante señalar la diferencia de lugar con el término paisaje, ya que este último, en el imaginario colectivo y la narración literaria, son términos intercambiables, sin embargo se les diferencia, porque paisaje es un pedazo de territorio con formas topográficas, que es visto no vivido (Cresswell, 2004:11).

En pocas palabras, las dimensiones espacio-tiempo dan la forma de entender el mundo. También proporcionan un sistema de referencia en donde nos ubicamos a nosotros mismos con respecto al mundo (situacionismo ó *situatedness* según Harvey, 1996). De tal manera, que la forma en la que pensamos, ubicamos, internalizamos *como son las cosas*, *donde están las cosas* de nuestro propio mundo, es lo que constituye la dimensión lugar.

Las escalas de la dimensión lugar, involucran ideas acerca de nación, vecindario, territorio, estado, comunidad etc. Por supuesto que incorpora toda clase de significados metafóricos como el lugar en la sociedad, sentimientos de hogar, pertenencia etc. También expresa normas al "colocar" a las personas en espacios sociales, así como la "ruptura de normas" al crear nuevos lugares (Harvey, 1996, 1990).

Esta conceptualización social del espacio, tiempo y lugar a diferencia de la construcción occidental moderna del conocimiento sobre las categorías espacio y tiempo, como objetos físicos, ilimitados e universales, sujetos de análisis científico, marca la divergencia, en el análisis social, ya que al tiempo se le asigna como base de conocimiento al campo de la historia, y el espacio a la geografía,

separando epistemológicamente, de esta forma, la relación entre sociedad y ambiente. Y de la misma forma restringe el concepto de lugar a lo local y a la esfera del conocimiento de lo folclórico o literario, imponiendo de esta forma la cultura occidental como visión hegemónica del tiempo y del espacio y su relación con los procesos socio-ambientales (Massey, 2005; Cresswell, 2004; Escobar, 2001; Harvey, 1996).

El papel del espacio y el tiempo en las relaciones de la vida moderna

Diferentes autores identifican a la modernidad como una modificación de la percepción y la lógica del tiempo y el espacio (Berman 1982; Bell, 1978), ya que la modernidad ahora ordena el espacio en función del tiempo. Harvey argumenta que la transición del sistema de producción Fordista a sistemas flexibles de acumulación de capital se ha dado mediante el cambio de la forma en que se experimenta el espacio y el tiempo. El sentido común de la vida diaria en la modernidad ordena las actividades en segundos, minutos, horas, días, semanas, meses, años. La modernidad está llena de ciclos y rituales para cada uno (cumpleaños, festivales, reunión de juego) que generan un sentido de estabilidad, donde mayor estabilidad mayor progreso, (esto explica la política de no pasa nada con la represión de los medios de comunicación). El horizonte de tiempo que brinda estabilidad es en el que basamos las decisiones. El espacio por otra parte, no puede ser percibido sin una referencia material. Espacio-tiempo por tanto están subordinados a la construcción de lo material y todos los procesos que conlleva. Es por lo tanto que el espacio y el tiempo son creados a través de prácticas y procesos materiales usados para garantizar la reproducción social (Harvey, 2006:1990; 2002).

El proceso del valor del dinero está ligado, asimismo, al proceso de definir el espacio, el tiempo, el ambiente y el lugar (Harvey,

1996), ya que el sistema socioeconómico regula las condiciones materiales de vida.

Estos procesos de ordenamiento de la vida moderna se construyen a través de imágenes y sus representaciones que son apropiadas en forma de discurso. Se ha escrito mucho sobre el papel que jugaron las primeras imágenes transmitidas desde las naves espaciales en viaje a la Luna, de la Tierra, como un planeta azul. La imagen de un planeta solo en su órbita en el cosmos, fue socialmente representada como *una nave en la que viajamos todos con un destino común*. La fuerza de esta representación favoreció la apropiación discursiva de la sostenibilidad y el desarrollo como una sola entidad cognoscitiva. Asimismo, la forma en que se describen los viajes, la velocidad con la que se recorren las distancias interplanetarias, la tecnología que lo permite, como se narra la forma en la que se conquista el espacio, es el mecanismo que construye las nuevas dimensiones espacio y tiempo que conlleva el nuevo modelo de desarrollo, conocido como *globalización*. Estas narraciones convencen a la socedad de lo inevitable y natural de la globalización, va de la mano en los términos de la nueva conceptualización del espacio y del tiempo, donde *la geografía y la historia se recambian, como lo hacen el espacio y el tiempo,* (Massey, 2005), al entrar en los referentes para la construcción social espacio-tiempo, ya no es a través de la naturaleza, sino ahora, lo es de la tecnología.

El uso de escalas y magnitudes en este viaje espacial y global, donde se confunden las dimensiones del espacio con las del tiempo, ya que solo pueden ser interpretadas con cierto nivel de conocimientos "modernos", se generan nuevas formas de exclusión y jerarquización social que borra los lugares y sus identidades, construyendo la nueva sociedad global, unida a través de redes sociales virtuales, desconociendo fronteras geográficas, políticas e históricas, *uniéndonos en una barca común en defensa de la perpetuación de la humanidad y su ambiente*.

A pesar de la intención de equiparar a todos los seres humanos en este nuevo modelo, la realidad nos sigue mostrando, como en los tiempos de la colonización de América y Asia por Europa, que el espacio, el tiempo y el lugar siguen siendo construidos socialmente a través de su interacción con los modos de producción (coloniales, comunistas, capitalistas o globales) generando exclusión y desigualdad. Incluso haciendo uso de la palabra invisible, generando desarrollo regional desigual, radicales diferencias socio-ecológicas y procesos económico-políticos encontrados, ya que la construcción social de estas dimensiones se hace a través de la vida cotidiana, donde sigue siendo protagonista la naturaleza.

Ecología Política: su origen y sus dimensiones de análisis

La Ecología Política es un nuevo paradigma con un enfoque teórico y una praxis, donde el análisis crítico y la acción política se entrelazan para explicar la relación entre sociedad y ambiente (Leff, 2004; Harvey, 1996).

Es preciso, como primer paso, diferenciar los conceptos de naturaleza y ambiente, que en general se manejan indistintamente, generando serias deficiencias analíticas. Esta indiferenciación ha reducido el carácter de las relaciones dialécticas entre naturaleza y sociedad, expuesto por Marx-Engels, dando un carácter excluyente e independiente a cada parte de la relación, eliminando así, su carácter intrínsecamente constitutivo (Harvey, 1996; Greenberg y Park, 1994).

El significado de lo que "naturaleza" significa, ha cambiado a través de la historia, de acuerdo a cada cultura, a factores socioeconómicos, incluso a las diferentes condiciones políticas. Sin embargo, la visión moderna occidental, ligada a las ideas de la Ilustración, la ha concebido separada de las diferentes sociedades. La moderna experiencia del naturalismo cree en la existencia de una naturaleza prístina, independiente de la historia social de la

humanidad (Escobar, 1999). Durante la época moderna, se pueden entrever dos visiones sobre la naturaleza:

- Una, bajo una noción kantiana, que considera a la razón determinante de la acción humana, y que en su uso práctico, el ser humano debe ser libre de las leyes físico naturales, de tal manera que la naturaleza debe ser dominada a través de la tecnología, expresión última de la razón, en beneficio de la humanidad (Cabrera 1999).

- Y otra, más reciente, que considera la conservación de la naturaleza, como un acto de sobrevivencia de la humanidad, y la imagina como ente independiente de la acción humana, donde su *virtud*, es conservarse *virgen* e *inalterada*, de tal manera que la *conservación* implica el aislamiento de social de los ecosistemas.

Por el contrario, el concepto de ambiente pretende integrar la relación ecológica y sociocultural, y sus valores éticos y estéticos en una unidad, donde se articulan los procesos ecológicos, tecnológicos y culturales; asumiendo que la relación es dialéctica (Leff 2002; Harvey, 1996; Greenberg y Park, 1994; Levins y Lewontin, 1985).

La Ecología Política, como es de esperarse, comprende elementos y conceptos de la ecología, la cual considera a los ecosistemas como complejas relaciones biológicas que evolucionan independientemente de la acción humana. Sin embargo expande el concepto ecológico, ya que en el análisis del ecosistema, éste se considera socialmente construido, incluyéndolo en la actividad cultural y política, pero no en su totalidad, al tener los ecosistemas, procesos y mecanismos independientes de la acción humana (Greenberg y Park, 1994).

No obstante, el verdadero origen de la ecología política, proviene del paradigma de la economía política, pero se diferencía de ésta al no reducir la explicación a construcciones sociales, que descartan *de facto*, todo lo que no tiene carácter humano, dejando de lado la cuestión ambiental o de la *naturaleza*.

Dimensiones de la Ecología Política

La ecología política tiene su desarrollo teórico durante la década de los 1990s y hasta la fecha, a través de la concurrencia de pensadores de las diferentes tradiciones del pensamiento neo-marxista, en disciplinas como la ecología humana, la geografía radical y la economía política (Harvey, 1996; Bryant y Bailey, 1997; Greenberg y Park, 1994).

La ecología política, desde la posición que se aborda en este escrito, examina la relación ambiente-sociedad en el ámbito rural, donde reconoce a la producción agrícola desde una perspectiva histórica que vincula la relación de la construcción cultural del ambiente con los procesos socio-económicos, políticos y de mercado. Asimismo, analiza la confluencia de las diferentes tendencias socio-económicas, culturales y ecológicas que se presentan en el manejo histórico agrícola, y que se han convertido en dominantes a través del espacio y el tiempo.

Estas tres dimensiones, se explican a través de diferentes conceptos, dependiendo de la escala. La escala, según Bryant y Bailey (1996), debe considerar que los actores en su interacción con el ambiente, simultáneamente afectan y son afectados en sus decisiones del manejo ambiental, al ser éste, por definición, un ambiente politizado, ya que en las expresiones ambientales (desertificación, calentamiento global, deforestación etc.) se asume una causalidad política y económica.

Un ejemplo de análisis de la ecología política, siguiendo a Bryant y Bailey (1996), sobre las diferentes escalas espaciales, sería la respuesta diferenciada de agricultores itinerantes con respecto a:

1. factores ambientales: el efecto de la deforestación (escala local), la sequía (escala regional) y el efecto invernadero (escala global), y al ser una ambiente politizado, cada uno de estos efectos ambientales, también implica, una respuesta a:

2. secuelas políticas y económicas: pagos e impuestos (escala local), leyes de protección forestal (escala regional), movimientos ambientalistas (escala global).

La escala en la dimensión espacial (local, regional, norte, sur etc.) es fácil de imaginar, pero agregar la escala en la dimensión tiempo necesariamente remite a la idea de acumulación de eventos ambientales o político económicos y la capacidad de respuesta de los sujetos. Bryant y Bailey (1996), reconocen tres escalas en el tiempo:

1. Cotidiana: actividades o eventos que presentan una rutina diaria, mensual, anual, sexenal etc. Por ejemplo sequías estivales, deshierbes de primavera en el cultivo de maíz.

2. Estocástica: actividades o eventos que se presentan sin un patrón temporal establecido, pero se sabe que ocurren: huracanes, plagas y enfermedades.

3. Sistémica: actividades o eventos que se realizan cotidianamente y que no se perciben hasta que muestran su impacto: contaminación del agua, erosión.

Además es necesario agregar una más:

4. Coyuntural: actividades o eventos en la que confluyen eventos sistémicos y estocásticos que producen cambios drásticos en las percepciones socio-político-ambientales: calentamiento global, hambrunas.

Las dimensiones espacio-tiempo no son absolutas ni externas a los procesos sino son contingentes y constituyentes de ellos. Existen múltiples espacios y tiempos dependiendo de las diferentes interacciones de los procesos físicos, biológicos y sociales, que tienen escalas diferentes en sí mismos, lo cual produce el propio espacio tiempo de cada elemento, como elemento constituyente del todo (Harvey, 1996).

Estas tres dimensiones no son expresiones puramente abstractas, sino que se materializan dentro de los seres humanos a través de la acción en su lucha por sobrevivir y por garantizar su reproducción social. Existen las expresiones materiales de la percepción humana de las tres dimensiones, como ejemplo, el

manejo de ciclos reproductivos de animales y plantas para acceder a mejores mercados participando de la ingeniería genética y la percepción de un consumo sin limitaciones temporales. Es por eso que a través de conceptos clave, se puede analizar el conjunto de las tres dimensiones.

La tabla 1, es una modificación de la propuesta por Bryant y Bailey (1996) que trata de resumir los conceptos clave de acuerdo a las dimensiones espacio-temporales, y, la escala en que pueden ser percibidas.

Tabla 1. Dimensiones de análisis de la Ecología Política

Dimensión Temporal	Dimensión Espacial	Dimensión Lugar	Concepto Clave
Cotidiano	Paisaje	Clases sociales	Marginación
Episódico	Manejo del Agroecosistema	Familias o grupos sociales	Riesgo
Sistémico	Región	Clase social, género, sector productivo	Vulnerabilidad
Coyuntural	Comunidad, región, país	Estructura política /o económica	Redes

La tabla resume las diferentes escalas en las que las tres dimensiones articulan las interacciones físico-ambientales y sociales y tienen una expresión material. El concepto clave que se propone es integrador de estas tres dimensiones.

La dimensión temporal, como se mencionó anteriormente tiene cuatro escalas, de acuerdo a la aprehensión cultural que se tenga de eventos socio-político-ambientales.

La columna *dimensión espacial* presenta las escalas donde se construye socialmente el fenómeno, de tal manera que una práctica cotidiana como el deshierbe en la parcela, no percibe los efectos físico-ambientales de la erosión hasta que tiene una escala espacial mayor a la parcela, ya que es gradual y no es percibido en mucho tiempo, sino hasta que alcanza proporciones espaciales mayores, como es el paisaje.

La columna *dimensión lugar* expresa la escala en donde se *sitúa* la conciencia social en relación con el evento ambiental y donde se construye la expresión material del lugar. Siguiendo el anterior ejemplo, una vez construido socialmente el fenómeno de la erosión, se construyen nuevos lugares, ante las respuestas políticas al evento ambiental. Dado que éste es acumulativo y altamente desigual, los diferentes grupos o clases sociales tendrán consecuencias ambientales y respuestas políticas diferenciadas, donde los pobres serán los más afectados. Los cambios de lugar, por lo tanto, tendrán una expresión en respuestas sociales como resistencia y/o demandas relacionadas a la sobrevivencia y apoyos económicos y asistenciales. Es por eso que el concepto de marginación integra a las tres dimensiones, ya que las condiciones sociales de producción (tipo de suelo, pendiente del terreno etc.), y de reproducción social (acceso a servicios, educación, tecnología, apoyos etc.) articulan la toma de decisiones de vida cotidiana.

De igual manera, el concepto riesgo integra la escala temporal episódica que involucra los cambios físico-ambientales y políticos que tienen un impacto masivo, inmediato y altamente desigual, que ocurren esporádicamente en el tiempo, y que son generalmente descritos como *desastres naturales o sociales*, por ejemplo inundaciones, guerras, migración; el concepto de riesgo también se integra con la escala espacial a nivel de agroecosistema, ya que es ese espacio, donde se van a tomar las decisiones sobre el manejo productivo, asumiendo los riesgos de eventos ambientales como sequía, heladas etc. o políticas como subsidios agrícolas, que determinan no las prácticas agrícolas culturales, que son ámbito de lo cotidiano, sino las estrategias generales de producción. Sin embargo, ya que los eventos son esperados, nunca se sabe su magnitud, su intensidad, ni el preciso momento, por eso, la construcción del lugar tiene que ver con los grupos sociales productivos y las estructuras familiares, expresándose

en las diferentes estrategias de producción: manejo intensivo, asumiendo el riesgo *gano mucho o pierdo todo*; manejo moderado *gano poco o pierdo poco*. En caso de desastre ambiental, con un impacto masivo inmediato, la exposición es desigual, por lo que el alivio y ayuda de emergencia va a ser diferenciado, no en función del impacto sino de la estructura de los grupos sociales y las posibilidades de acceso a esa ayuda. De tal manera que pasado el evento, la construcción de nuevos lugares, necesariamente reconfigura el entramado social.

La vulnerabilidad de las diferentes clases sociales, sectores productivos, incluso de género o edad a los cambios físico-ambientales y/o políticos, que se derivan de prácticas industriales o agropecuarias intensivas, tienen procesos acumulativos, por lo que su percepción ocurre solo por el efecto masivo, resultado de su abundancia. Los ejemplos son cambio climático, contaminación por acumulación de insecticidas, residuos industriales, filtración a productos en la cadena alimentaria como la enfermedad de las vacas locas etc. Su percepción es elaborada, por lo tanto, a través de la noción de *riesgo para la sociedad*.

La dimensión temporal coyuntural comprende los cambios físico-ambientales y político-sociales que se dan de acuerdo a la forma en que los actores están relacionados a grupos de poder, con un interés político o económico (ej. compañías de agroquímicos relacionados a esferas gubernamentales, grupos políticos relacionados con agencias ambientales) que influyen en las prácticas cotidianas y que pueden actuar en forma episódica (ej. elecciones gubernamentales) o sistémicamente (ej. ONG trabajando en una región). Los cambios o impactos pueden ser graduales o repentinos, pero siempre son percibidos, entrando en el ámbito de lo consciente, es decir de la construcción del lugar. El impacto es general, pero de exposición desigual, dependiendo de la forma en la que los actores estén relacionados

al poder. Si el evento es de gran magnitud, la construcción de nuevos lugares, llevará a la diferenciación y radicalización de la estructura política de los diferentes grupos que se conformen. El concepto de redes explica la integración de las tres dimensiones, donde el concepto de poder es clave, ya que siguiendo con las ideas de Marx, las relaciones sociales están caracterizadas por la desigualdad de poder.

Ecología Política y Desarrollo

Asimismo, el origen de la economía política se puede encontrar en pensadores del siglo XVII al XIX como Adam Smith, Malthus, Ricardo, y Marx. Y es también en estos autores donde, encontramos los primeros estudios teóricos sobre desarrollo, la generación de la riqueza y el origen de la pobreza.

De manera sintética y esquemática, Adam Smith (Wealth of Nations, 1776) establece que el mercado es la *mano invisible* que determina los mecanismos económicos del crecimiento de las naciones; y el incremento en la acumulación de la riqueza es una pre-condición para alentar la inversión, que generará el empleo (aumento del capital de trabajo) y en el capital fijo (maquinaria); por lo tanto es el sector industrial el que genera el crecimiento (*desarrollo*) (Martinussen 2005).

David Ricardo (1772-1823) considera que hay más formas de generar riqueza, como son las innovaciones tecnológicas y el comercio internacional. Menciona que hay una relación entre industria y agricultura que no permite un crecimiento continuo, dado que las poblaciones crecen, su demanda por alimentos aumenta, lo que hace que toda la tierra sea usada en la agricultura, incluso la marginal, la más pobre en rendimientos, lo que lleva a que la renta de la tierra aumente, favoreciendo a los terratenientes, y en menoscabo de los industriales. Asimismo, los alimentos se encarecen, y el beneficio de la producción industrial va hacia

el alimento, lo que evita el crecimiento. Lo que evita esto es el comercio internacional y las innovaciones tecnológicas. La forma de remediar el colapso en el crecimiento es que cada país produzca en donde tiene ventajas comparativas en relación con otros, de tal suerte que un país agrícola muy eficiente, debe de seguir generando agricultura (ej. Portugal productor de vinos, Grecia productor de aceite de oliva) (Martinussen, 2005).

Karl Marx (1818-1883), tal vez es el más cercano a la definición de la relación dialéctica entre la sociedad y la naturaleza, que la ecología política busca, más allá de dogmas o premisas (Greenberg y Park, 1994). Desde esta perspectiva la transformación productiva de la naturaleza es la actividad primaria que da sentido a la existencia humana. Las fuerzas productivas, como el trabajo y los medios de producción (como maquinaria, herramienta, infraestructura) están organizados en relaciones sociales, caracterizadas por la desigualdad de poder. La apropiación del trabajo de los débiles por los poderosos es lo que genera la riqueza (Martinussen, 2005).

Es a lo largo de esos siglos, y a través de esas ideas, que se transitó de un mundo colonial de riqueza imperial, a un mundo desarrollado con el progreso de las naciones. El supuesto progreso de la naciones durante fines del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, basado en la generación de riqueza por las naciones, se cuestiona y redirecciona durante el periodo de la Posguerra Mundial II, orientándolo hacia un desarrollo con planeación social y no solo en base al mejoramiento económico (Martinussen, 2005; Peet y Watts, 1996; Escobar, 1992). Es en este cuestionamiento que las supra-instituciones como el Banco Mundial y las Naciones Unidas conforman sendas comisiones para evaluar las diferentes políticas de desarrollo. Una de las primeras fue la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCATD) en Delhi en 1968, donde las

naciones pobres dieron el mensaje de *comercio, no ayuda*, como una crítica a ese modelo de desarrollo benefactor (Dankers, 2003). Tan solo unos pocos años después de esta Conferencia, en 1972, esta misma institución establece el Programa para el Ambiente, ante la evidencia de la grave desertificación de tierras agrícolas. Este inicio de conciencia de problemas ambientales, se suma a la crisis petrolera de 1973, que añade la percepción de la finitud de los recursos naturales. Adicionalmente, el resquebrajamiento del sistema monetario establecido en Bretton Woods, y la subsiguiente devaluación del dólar con el inicio de la flotación de algunas monedas europeas, originan diferentes análisis sobre el desarrollo y su relación con el ambiente, lo que sienta las bases de la ecología política. Diferentes pensadores llegan a proponer modelos de Ecodesarrollo que planteaban, desarrollo comunitario delimitado por ecoregiones, rescate de ecotecnias de grupos locales en lugar de investigación tecnológica de punta; cooperación entre ecoregiones; solidaridad intergeneracional; y sobre todo, parar la destrucción irreversible de ecosistemas (Leff 1975; Sachs, 1982).

Dentro el ámbito académico surgen, por un lado, siguiendo la lógica de Adam Smith y David Ricardo, propuestas como la Economía Ambiental, que asume que el ambiente es un sistema altamente sensible al mercado al estar integrado a la producción, y que el mercado al no regular el uso ambiental lo llevó a su degradación. Por lo que una respuesta al supuesto *fracaso del mercado*, comprende la evaluación y pago de externalidades a través de impuestos e incorporar la contaminación en el análisis costo-beneficio (Pearce, 1976). También se presenta una corriente de "ecología política" neo-maltusiana, que pregona como causante del deterioro ambiental el aumento poblacional y la pobreza, por lo que propone un cambio radical de política, orientada a limitar el crecimiento de las naciones, sobre todo

aquéllas con altas tasas de crecimiento poblacional, a través de un Estado autoritario (Ehrlich y Ehrlich, 1968; Hardin, 1968; Heilbroner, 1974)

Pero por otro lado, ya en el ámbito de la ecología política *crítica*, y dentro del pensamiento marxista, la degradación ambiental la explica Blaikie (1985) como la plusvalía que se extrae del trabajo del productor, que a su vez se ve obligado extraer la plusvalía de la naturaleza, expresada en la fertilidad del suelo y la explotación de maderables y pastizales naturales. De igual manera, considera que las tecnologías productivas tienen un impacto diferencial de acuerdo a la marginación, proletarización e incorporación del productor al sistema dominante, lo cual ocasiona desigualdades.

Paralelamente, el Banco Mundial, siguiendo esta serie de preocupaciones sobre las políticas de desarrollo en intervalos de hasta 10 años, empezando en 1967, crea tres comisiones del más alto nivel, para "estudiar las consecuencias de la asistencia para el desarrollo, clarificar los errores e implementar mejores políticas".

La primera fue liderada por Rt. Hon. Lester B. Pearson, ex-Primer Ministro de Canadá. La segunda por Willy Brandt, ex-Primer Ministro de Alemania Federal. La tercera por la Dra. Gro Harlem Brundtland, premio Nobel y ex Primera Ministra de Noruega. En todas y cada una de ellas, se reconoce que el hambre mundial no ha disminuido, pese a los logros de producción de granos por la Revolución Verde; que es necesario reformar el sistema monetario internacional; la necesidad de buscar sistemas renovables de energía; pero sobre todo, la urgencia de disminuir las desigualdades. Sin embargo, la Comisión Brundtland, llegó un poco más, al declarar la necesidad de implementar políticas de desarrollo de largo plazo, considerando también las generaciones futuras en el contexto de la conservación ambiental, como una meta para el año 2000, elaborando su famosa definición de desarrollo sostenible.

Sin embargo, pese a varias décadas de debate y políticas de análisis sobre modelos de desarrollo basados en el crecimiento económico, se ha reconocido que el siglo XX, es el siglo del desarrollo económico, con tasas de acumulación de la riqueza sin precedente, y niveles de desigualdad social sin paralelo en la época reciente (DeLong, 2000). Asimismo, en el consciente colectivo, las políticas de desarrollo de la última década del siglo, se han vinculado a discursos ambientales de carácter global. Adger *et al.* (2001) reconocen cuatro discursos ambientales dentro de las políticas de desarrollo: deforestación, desertificación, biodiversidad, y cambio climático, y analiza que dentro del discurso cada problema ambiental contempla para su resolución la intervención política externa y la regulación del mercado, ya que los actores locales son considerados víctimas de la explotación foránea, e incapaces de determinar su propio desarrollo.

Esto implica la asunción de que los problemas ambientales, al tener un espacio sin fronteras, tienen un carácter global, están vinculados a modelos productivos y, por lo tanto, el mercado debe regularlos. Como el concepto de desarrollo se ha construido sobre la base del crecimiento económico, y el deterioro ambiental amenaza la producción y el mercado – *fuente del desarrollo económico*, en el sentido de Smith y Ricardo – entonces, se deben seguir políticas y mecanismos que sostengan los mecanismos del *desarrollo* que lo mantengan a lo largo del tiempo, por lo que se debe buscar el *desarrollo sostenible*.

Este discurso dominante, ha carecido de la contraparte discursiva y analítica, que cuestione el desarrollo sostenible. La sostenibilidad implica mantenerse en el tiempo y el espacio; desarrollo implica la idea de crecimiento, de cambio hacia un modelo (maduro, rico, estable etc.). Ambos conceptos involucran la idea de crecer indefinidamente en el espacio y a través del tiempo, lo cual suena absurdo, como mecanismo de eliminar

la pobreza y las desigualdades, que se buscó en las diferentes comisiones del Banco Mundial que pretendían reorientar las políticas del desarrollo.

El paradigma de la ecología política, puede ofrecer explicaciones alternativas, que sirvan de base a propuestas alternativas para eliminar la desigualdad, la pobreza y la marginación.

Ecología Política del Desarrollo Sostenible

Notas periodísticas

"Productores mexicanos de maíz, en riesgo por patente de Dupont: enfrentaría el país demandas por la similitud dels grano"
La Jornada, 6 mayo 2001
"Confrontan a Secretaria del Medio Ambiente, por masacre de campesino en Oaxaca: concedió permisos de manejo sostenible forestal a grupos en litígio por el territorio"
El Reforma 2001
"Desata protesta de campesinos presencia de 300 policías en Romanita, Guanajuato: pretendían liberar la toma de instalaciones de bombeo de agua"
La jornada, 11 de Febrero 2001

A diferencia del objetivo que persigue el desarrollo con el concepto de sostenibilidad, según el Reporte Brundtland, de "garantizar la supervivencia de los recursos para generaciones futuras" (World Comisión Environment and Development, 1987:8); la sostenibilidad desde la ecología política trata de estructurar las luchas contra la pobreza, la desigualdad y la explotación capitalista de la naturaleza.

El desarrollo sostenible* en el lenguaje Brundtland no solo ha llevado a falsos consensos, donde nadie puede refutar el objetivo de salvar al planeta y a la humanidad, sino que ha ofrecido también una nueva forma política para la colonización de los últimos espacios socioculturales del Tercer Mundo y el control del aparato productivo mundial con la bandera de la salvaguarda del planeta.

* Sostenible y sustentable, para efectos de este escrito, se consideran sinónimos.

De tal manera que los espacios de lucha política se diluyen en este nuevo canto de sirenas, al ser seducidos los pueblos por el desarrollo sostenible.

Notas periodísticas

"Reserva Montes Azules, un edén en peligro"
National Geographic, Enero 2000

"Chiapas: petróleo y maderas preciosas – Los incendios, coartada para la guerra – según imágenes de satélite, no hay sinistros en Montes azules"
La Jornada, 10 de mayo 2000

"Disputan grupos empresariales recursos de la selva Lacandona: Chiapas, interesante campo experimental en biogenética: Banco Mundial"
La Jornada, 4 de Enero 2000

"Rebasan al gobierno de Salazar quienes están por los desalojos en la Lacandona: la mesa para resolver la ingobernabilidad en Mones Azules ya no plantea proyectos agrarios"
La Jornada, 17 de Marzo 2002

"El sureste: botín trasnacional"
La Jornada, 26 de Agosto 2002

El discurso de la necesidad urgente de recuperar y preservar muchas de las especies de flora y fauna porque se encuentran en peligro de extinción lleva a un nuevo tipo de apropiación y control del territorio.

Esta nueva colonización ecológica ha tenido dos efectos negativos:

1) expropiar y despojar a los habitantes de su territorio por considerarlos depredadores de esos últimos espacios connotados como paraísos; y

2) etiquetar a los pueblos o grupos sociales como parte del paisaje ecológico y evitar su extinción, responsabilizándolos del cuidado del bosque sin tener ellos la posibilidad de participar en el diseño de los programas de desarrollo por ser objeto de la recuperación, preservación y *folklorización* de sus culturas en el mejor de los casos.

Por ello, la importancia de generar un nuevo paradigma para fundar el desarrollo sostenible *alternativo* se encuentra enmarcada en las bases de la ecología política, que busca:

a) Analizar la producción agrícola desde una perspectiva histórica que vincule la relación de la construcción cultural del ambiente con los procesos socio-económicos, políticos y de mercado, al conceptualizar el cómo se desarrolla la relación ambiente-sociedad en la producción de sus alimentos y satisfactores básicos.

b) Examinar los procesos de significación, estimación y apropiación de la naturaleza que no se resuelven ni por la vía de la valorización económica del ambiente, ni por la asignación de normas ecológicas a la economía.

c) Explorar las relaciones de poder que se traman entre las vidas cotidianas de los individuos y el mundo globalizado

Ecología Política y Sostenibilidad

El concepto de sostenibilidad surge como un límite al desarrollo, en el contexto de la conciencia de la fragilidad ambiental, cuestionando de esta manera la racionalidad del crecimiento económico. No obstante, la irrefutabilidad del término sostenible legitimó igualmente el concepto de desarrollo, ya de por sí controvertido; teniendo como resultado que gobiernos e instituciones multilaterales continuaran diseñando e implementando planes y programas de desarrollo sin cuestionamientos, ya que la tema ambiental había sido incorporada a éstos

De esta manera, el discurso del desarrollo sostenible, al provenir de instituciones multilaterales, no solo oficializa los nuevos límites de la producción, ofreciendo la solución dominante a los problemas ambientales y a la pobreza, sino que también justifica el intervencionismo en los países menos desarrollados.

De tal manera que ambos conceptos se legitiman, por su origen y por su inexpugnable argumento, como discurso dominante.

La creación de un discurso, siguiendo las ideas de Foucault (1981:48), como un "terreno conceptual donde el conocimiento es formado y producido", donde las reglas y prácticas definen la forma, el contenido y límites de pensamiento, concebidos como una serie de segmentos discontinuos cuya función táctica no es estable ni uniforme, por lo que no existen discursos dominantes o discursos excluidos, sino una multiplicidad de discursos (Foucault, 1990), pero que, sin embargo unos tienen poder por quién lo detenta y otros no.

El poder del concepto de desarrollo sostenible se expresa en la multiplicidad de discursos que genera, lo cual le concede una de sus mayores características, la ambigüedad, expresada no solo en la miríada de definiciones que se han postulado, sino también en la forma que los diferentes teóricos han tratado de analizar los múltiples y diversos factores que lo integran.

El desarrollo sostenible, en el debate teórico, a través de cuestionar la racionalidad económica en los modelos de desarrollo, incorpora un conjunto de valores y criterios en relación con el ambiente, e intenta articular los procesos ecológicos, culturales, tecnológicos, políticos y económicos para construir una racionalidad ambiental que incorpore el desarrollo de capacidades humanas para satisfacer sus necesidades básicas, conservar las bases ecológicas, preservar los recursos naturales y culturales, generar mecanismos de distribución equitativa de la riqueza y poder, erradicar la pobreza y la guerra, fortalecer la autonomía y soberanía de los pueblos etc. (Bebbington y Grayt, 2001; Qizilbash, 2001; Leff, 1998; Lele, 1990; Redclift, 1986; Altieri, 1985).

Asimismo se han desarrollado una serie de conceptos que pretenden explicar la articulación de tan complejos procesos, y es en este campo, donde las dimensiones de la ecología política pueden ofrecer una nueva perspectiva de análisis.

Considerar el espacio, el tiempo y el lugar a diferentes escalas brinda un mecanismo de comprensión de la heterogeneidad de

respuestas que los individuos y los grupos sociales generan en su relación con el ambiente y las políticas de desarrollo. La visión o modelo de *desarrollo sostenible* solo constriñe las múltiples posibilidades de análisis para el entendimiento de la compleja dinámica que impone la articulación espacio-tiempo-lugar de cada evento ambiental y social.

De tal manera que esta dinámica heterogeneidad de respuestas o diversidad de construcciones materiales está basada en la desigualdad de las condiciones ambientales, socioeconómicas y políticas en las que están inmersos los sujetos. Por lo que el impacto de cambios en la relación que sostiene con el ambiente (ya sea por nuevas tecnologías agrícolas, nuevas características del producto en las demandas del consumidor, mecanismos de certificación de calidad normas etc.) refuerza o reduce las desigualdades sociales y económicas. En otras palabras, el impacto social y económico de los cambios en la relación con el ambiente es altamente diferenciado y tiene implicaciones políticas al cambiar las relaciones de poder entre los diferentes actores. Por lo tanto cualquier cambio en lo ambiental afectará inevitablemente no solo la habilidad de los diferentes actores de sobrevivir, sino que también altera la habilidad de enfrentar o resistir a otros actores.

En resumen**,** el poder que detenta el discurso sobre desarrollo sostenible, con su incuestionable componente ambiental, afecta inevitablemente la relación de los diferentes actores o sujetos con el ambiente, tanto en la construcción de su lugar, como en la construcción cultural y material de su espacio-tiempo.

Referencias

Adam Smith (Wealth of Nations 1776). 1902. Selected Chapters and Passages from the Wealth of Nations 1776. The Macmillan Company. New York. Vista Completa , visitada Enero 2009. http://books.google.com/books?id=NcTGRbvAh-IC&printsec=frontcover&dq=Adam+Smith+1776&lr=&ei=Gbi6S5TPB5KCyASo--yqBQ&hl=es&cd=2#v=onepage&q=&f=false

Adger, W. N., T. A. Benjaminsen, K. Brown, y H. Svarstad. 2001. "Advancing a Political Ecology of Global Environmental Discourses". *Development and Change* Vol. 32, 681-715.

Altieri, Miguel. 1985. Agroecología: Bases científicas de la agricultura alternativa/CETAL. Valparaíso, Chile.

Blaikie, Piers. 1985. *The Political Economy of Soil Erosion in Developing Countries.* Longman Development Studies. UK.

Bebbington, J. y R. Grayt. 2001. *An account of sustainability: failure, success and reconceptualization. Critical Perspectives on Accounting* 12, 557-587

Bell, 1978 LO SIENTO, PERDI LA REFERENCIA

Berman, Marshal . 1982. All that is solid melts into air: the experience of modernity.Simon and Schuster. New York

Bryant, R. y Bailey S. 1996. *Third World Political Ecology*. Routledge. London

Bryant, R. y S. Bailey. 1997. Third World Political Ecology. Routledge. London and New York

Burdimer, Anne y David Seamon. 1980. *The human experience of space and place*. Billing and Sons, Oxford. UK.

Burging, V. 1996. *In/Different Spaces: Place and memory in Visual Culture.* Berkeley, California University Press.

Cabrera, Julio. 1999. *Cien años de filosofía: una introducción a la filosofía a través del análisis de películas*. Gedisa Editorial. Barcelona España: 364 pp.

Cresswell, Tim. 2004. *Place: a short introduction*. MPG Books Limited, Cornwall. UK.

Dankers, Cora. 2003. *Environmental and Social Standars, Certification and Labeling for Cash Crops.* Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO. Roma. 120 pp. Consultado 10 de Enero 2010. ftp://ftp.fao. org/docrep/fao/006/y5136e/y5136e00. pdf

De Certeau, Michael. 1988. *The Practice of Every Day Life*. University of California Press. Berkeley, CA, USA.

DeLong, Bradford. 2000. The *Shape of Twentieth Century Economic History. In The History of the Twentieth Century Economy: Slouching Towards Utopia?* Draft. Touchstone Books, New York: http://econ161. berkeley. edu/

Durkheim, Emilio. 1971. Las Reglas del Método Sociológico. Ediciones Morata, Madrid. España

Ehrlich, P. y Ehrlich, A. 1968. *The Population Explosion*. Hutchinson, London.

Ehrlich, P. 1968. The Population Bomb. Ballantian Books. New York

Escobar, Arturo. 1999. "After Nature: steps to an Antiessentialist Political Ecology". *Current Anthropology* 4 (1); 1-30.

Escobar, Arturo. 1992. *Imagining a post-development era? Critical though, development and social movement. Social Texts* 31/32: 20-56.

Escobar, Arturo. 2001. Cultures Sits in Places: Reflections on Globalism and Subaltern Strategies of Localization. Political Geography 20: 139-74

Foucault, Michel. 1981. *The Order of Discourse.* En Young, R. ed. Untying the Text: A Post-Structuralist Reader. Routledge & Kegan Paul, Boston.

Foucault, Michel. 1989. *The Order of Things*. Routledge. UK.

Foucault, Michel. 1990. *The History of Sexuality*, Vol. 1: An Introduction. Penguin Books. London, UK.

Gorz, André. 1980. Ecology as Politics. South End Press, Boston.

Greenberg, J. B. y T. K. Park. 1994. "Political Ecology". *Journal of Political Ecology* Vol. 1 No. 1:p. 2

Hardin, G. 1968. "The tragedy of the commons". *Science* 162, 1243-1248.

Harvey, David. 1996. *Justice, Nature, and the Geography of Difference*. Blackwell Publishers. Oxford. UK. 468 pp.

Harvey, David. 1990. *Between space and time: Reflections, on the geographical imagination. Annals Association of American Geographers*, 80: 418-434.

Harvey, David. 1969. Explanation in Geography. Edward Arnold, London. UK. 521 p.

Harvey, David. 2006:1990; The Condition of Postmodernity. Oxford. Blackwell. New York and London.

Harvey, David. 2001. Spaces of Capital. Towards a Critical Geography. Routledge, New York.

Heilbroner, B. 1974. *An inquiry into the Human Prospect*. Norton, NY.

Hewitt, Cynthia. 1974. La modernización de la agricultura Mexicana, 1940-1970- Siglo XXI Editores. México

Lefebvre, Henry. 2005:199 1(1974). The production of space. Blackwell Publishing. UK

Leff, E. 1975. Hacia un proyecto de ecodesarrollo. *Comercio Exterior* XXV (1). México, pp. 84-92.

Leff, Enrique. 2002. Racionalidad Ambiental. La Reapropiación social de la Naturaleza. Siglo XXI Editores. México

Leff, E. 1998. *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. Siglo XXI Editores. México.

Leff, E. 2004. "La Ecología Política en América Latina. Un campo en construcción." *Revista online de la Universidad Bolivariana*. Junio. www. revistapolis. cl/5/Leff5. doc

Lele, S. M. 1990. "Sustainable Development: A Critical Review." *World Development* 19 (6), pp. 607-621.

Levins, R. y R. Lewontin. 1985. *El Biólogo Dialéctico*. Cambridge. Mass.

Martinussen, John. 2005. *Society, State & Market, a guide to competing theories of development*. Zed Books Ltd. NY. 386pp.

Massey, Doreen. 2005. For Space. Sage Publications Ltd. London, UK

Peet, R. y M. Watts. 1996. *Liberation Ecologies: environment, development, social movements.* Rutledge. London. 273pp.

Popper, K. R. 1963. Conjectures and Refutations. Oxford University Press.

Qizilbash, M. 2001. "Sustainable Development: Concepts and Rankings". *The Journal of Development Studies* 37 (3): 134-161.

Redclift, Michael. 1987. *Sustainable Development.* London: Routledge.

Redclift, Michael. 1986. Survival Strategies in Rural Europe Continuity and Change. Sociología Ruralis 26: 218-227

Sach, I. 1982. *Ecodesarrollo: desarrollo sin construcción*. El Colegio de México, México.

Yi-Fu Tuan. 1990(1977). Space and Place: the perspective of experience. University of Minnesota Mineapolis MN. USA.

World Commission on Environment and Development (The Brundtland Report). 1987. *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.

AGROECOLOGIA Y DESARROLLO RURAL EN MEXICO: BASES AGROECOLOGICAS, SISTEMAS SOSTENIBLES Y SOBERANIA ALIMENTARIA

CARLOS GUADARRAMA-ZUGASTI
LAURA TRUJILLO-ORTEGA
CÉSAR RAMÍREZ-MIRANDA

Uno de los rasgos sobresalientes en la discusión actual sobre la dirección del desarrollo rural es su extraordinaria pluralidad de enfoques y la participación creciente de campos del pensamiento y métodos de investigación impensables hace treinta años. Los terrenos conceptuales y metodológicos que se pisan hoy, a diferencia del énfasis en la producción y la determinación económica que caracterizaron los estudios de la agricultura y el desarrollo en el tercer cuarto del siglo veinte involucran un rango de disciplinas y fuentes epistemológicas de la más variada índole. La inclusión de la dimensión ambiental, de la equidad de género, de la globalización, de la emergencia de nuevas ontologías sobre la naturaleza y la agricultura, entre otros temas en la discusión reciente, hace difícil una generalización sobre las formas de reconfiguración de la producción agrícola y sus conexiones e implicaciones en el desarrollo. Vivimos un desplazamiento en los estudios rurales del interés sobre la producción agrícola. Concomitantemente, las disciplinas económicas, sociológicas y antropológicas han extendido sus puentes conceptuales para interpretar el papel de la agricultura y sus formas de producción en este nuevo contexto. Sin embargo, hace falta reconstruir el camino inverso: como se ven,

desde los estudios de la producción agrícola, los impactos económicos, sociales, ambientales y culturales que las nuevas formas de producción y las tecnologías agrícolas están ejerciendo actualmente. Hace falta una teoría de la agricultura que diluya la división tradicional entre los estudios de *corte técnico* y sus implicaciones externas al lugar de producción, que incorpore e interprete los nuevos modelos de producción agrícola, y que vuelva a dar un lugar a la tecnología como eje de análisis de lo rural.

El paradigma de la agroecología se presenta como una veta epistemológica capaz de construir estas interacciones entre la agricultura y el desarrollo. La integración de estudios de la agricultura con un enfoque ecológico y de sostenibilidad, puede ayudar a reinterpretar los caminos que sigue el desarrollo rural a través de la crítica de los modelos de producción prevalecientes como el convencional, orgánico, transgénico, y sostenible, entre otros, y reconstruir una teoría de la agricultura que enfatice la base material y las técnicas de producción con sus consecuencias para las formas de organización del trabajo, los impactos ambientales y la reconfiguración de los paisajes rurales.

En este trabajo, mediante una revisión de los principios y conceptos de la agroecología y sus orígenes desde la perspectiva de México, el exámen de la evolución de estos conceptos en los últimos veinte años, y la provisión de ideas para establecer las conexiones entre los nuevos rumbos del campo de estudios agroecológicos y el desarrollo rural, nos proponemos contribuir a esta discusión en torno a dos términos esenciales del debate actual: la democracia y la soberanía alimenaria.

PRIMERA PARTE: LAS BASES AGROECOLOGICAS DE LA AGRICULTURA

Los orígenes del pensamiento agroecológico en México

En la década de los 70 del siglo XX, aparecieron en México

una serie de libros que cuestionaban desde diferentes disciplinas científicas los enfoques prevalecientes sobre el desarrollo, particularmente el de la agricultura, como una respuesta al dominio del pensamiento de la revolución verde en la producción agrícola. Este conjunto de ideas sentó las bases para la construcción de una filosofía y epistemología alternativa del desarrollo agrícola en esa década y que siguen vigentes al referirnos ahora a las cuestiones claves del siglo XXI para el futuro del sector rural: agricultura, ambiente y desarrollo.

En 1972 aparece el libro *Agricultura y Sociedad en Mesoamérica* de Angel Palerm. Este libro expone tres ideas centrales:

a) El evolucionismo multilineal: en contra del pensamiento unilineal de la evolución histórica donde todas las sociedades deben pasar por las mismas fases de desarrollo hasta llegar a la modernidad de las sociedades occidentales y los pueblos *atrasados* y *primitivos* deberían llegar a ser *adelantados* y *modernos*, el evolucionismo multilineal rescata la diversidad histórica y cultural de las sociedades antiguas y el derecho que les pertenece a ser diferentes. Cuando se aplica a las sociedades agrícolas, esta idea es fundamental para entender la equivocación histórica de la revolución verde y la filosofía científico-modernizante que se usó para ponerla en práctica.

b) "El estudio de los sistemas de agricultura indígena como parte esencial de los fundamentos materiales de la civilización prehispánica de Mesoamérica" (Palerm 1972, p. 5). Este planteamiento liberaba a la Antropología del culturalismo y prestaba atención a las formas de producción de la vida material.

c) El entendimiento de las sociedades mesoamericanas solo puede darse si incluímos el ambiente natural, las tecnologías para usarlo y la organización económica, social y política que esto implica. Esta fue una de las primeras concepciones multidimensionales del desarrollo social.

En 1976 se publica en inglés y en 1978 en español, el libro *La modernización de la agricultura mexicana 1940-1970* de Cynthia Hewitt de Alcántara. Este es un estudio de las implicaciones sociales y económicas de la revolución verde en México y desmitifica algunos de los postulados del desarrollo económico aplicado a la agricultura al afirmar que la modernización rural no es sinónimo de desarrollo o progreso rural, que el incremento de la productividad agrícola no beneficia automáticamente a todos los actores sociales, y, que la modernización puede conducir al subdesarrollo o al no desarrollo deteriorando el nivel de vida de grandes masas de población (Hewitt de Alcántara, 1978). Estos planteamientos parecen más vigentes que nunca frente a los supuestos beneficios de las nuevas revoluciones tecnológicas en la agricultura como la biotecnología, la ingeniería genética y la aplicación de la informática y computación al manejo de los sistemas agrícolas.

En 1977 se realiza el seminario *Agroecosistemas de México: contribuciones a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola* organizado por Dr. Efraím Hernández X. En este seminario el maestro Hernández X. conjuga los esfuerzos anteriores desde una perspectiva agronómica y etnobotánica y pone de relieve:

> el descubrimiento de un amplio sector agrícola marginado de los esfuerzos gubernamentales (...); el reconocimiento nacional del valor de la contribución de las culturas mexicanas al desarrollo mesoamericano en el campo de la agricultura y de la domesticación de numerosas especies vegetales. (Hernández X, 1977).

Se propone el concepto de *Agroecosistema* como objeto central de estudio en la agricultura mexicana:

> Queda como concepto central el de agroecosistema, entendido éste, como un ecosistema modificado en menor o mayor grado por el hombre, para la utilización de los recursos naturales en los procesos de producción agrícola, pecuaria, forestal o de la fauna silvestre. (Hernández X, 1977)

La realización de este seminario fue un parteaguas en las concepciones sobre la producción agrícola y estimuló la generación de corrientes de estudio que en los próximos veinte años habrían de buscar alternativas a un sector agrícola en crisis y a un manejo que conservara los recursos naturales en creciente deterioro. No obstante, a pesar de lo revolucionario de esta concepción, no existía un cuerpo teórico suficientemente acabado para abordar la relación de la producción agrícola con la ecología. Se puso mucho más énfasis en lo *agro* que en lo *eco* de la definición, y los siguientes quince años el análisis se centró en el inventario y rescate de los sistemas agrícolas mexicanos y el conocimiento tradicional que había en ellos así como en el entendimiento de una lógica de producir distinta de la empresarial: la economía campesina.

Con estas aportaciones, la de la antropología social, de la economía agrícola y la agronomía alternativa, se construyó la base del pensamiento que hoy se manifiesta en la abundante literatura sobre el tema, los movimientos de agricultura alternativa y la formación del paradigma agroecológico. Angel Palerm toma de Julian Steward el concepto de evolución multilineal y lo aplica a las sociedades prehispánicas de México; introduce con esto la dimensión ambiental en la vida material de estas sociedades, su conocimiento ecológico para la producción agrícola y la validez de otras formas de conocimiento y desarrollo diferentes a las occidentales; Cynthia Hewitt hace una de las primeras críticas a la revolución verde y su aportación es la idea de que el desarrollo lleva al subdesarrollo y a una desigualdad en la distribución de los beneficios del productivismo de la revolución verde; hace una crítica económica social a este modelo de agricultura y vuelve visible el gran sector campesino marginado por la tecnología moderna además de señalar sus costos; el concepto de agroecosistema revoluciona el pensamiento agronómico al salir de la visión ingenieril de la agricultura (sistemas de producción) y le regresa el carácter

central del manejo de organismos vivos dando paso a la aplicación de la ecología a la agricultura y sentando las bases de lo que de aquí en adelante se llamaría agroecología; la tecnología agrícola tradicional es la expresión viva más fehaciente de esta concepción por la gran cantidad de conocimiento ecológico acumulado por los grupos nativos durante miles de años en su práctica agrícola así como de los materiales genéticos desarrollados a través del proceso de domesticación y coevolución en los policultivos.

Sin embargo, la presentación de un cuerpo teórico coherente que pusiera las bases de la aplicación de la ecología al entendimiento de la agricultura no aparece hasta 1998 cuando se publica el libro *Agroecología. Procesos Ecológicos en la Agricultura Sostenible* del Dr. Stephen Gliessman, donde, como aportación central, se sistematiza la relación entre agroecología y sostenibilidad.

Los retos que enfrenta la disciplina agroecológica treinta años después del establecimiento del concepto de agroecosistema son extraordinarios. En el futuro inmediato, la agroecología debería considerar:

a) pasar de la administración de la abundancia de recursos al rescate y restauración de los que aún quedan.

b) cambiar el énfasis de lo *agro* a lo *eco* al contar con una propuesta teórica unificada.

c) debatir los impactos ambientales y sociales de el relanzamiento de la agricultura con agroquímicos que incluye nuevos productos *compatibles* con el ambiente así como la conversión de la biotecnología e ingeniería genética en prácticas agrícolas rutinarias.

d) valorar el surgimiento de las tecnologías agrícolas híbridas que combinan prácticas agroecológicas con prácticas convencionales aparentando sostenibilidad.

e) contribuir a reducir una desigualdad económica y social como nunca antes vista en el mundo, que aumenta la presión sobre los recursos e impide el desarrollo de prácticas que los conserven.

Por todas estas consideraciones, a treinta años de su propuesta en México, el enfoque agroecológico parece ser más necesario y actual que nunca.

Fundamentos de la disciplina agroecológica

En la Tabla 1 se enlistan algunos de los conceptos que consideramos fundamentales para el entendimiento de los principios agroecológicos. Estos trabajos pioneros estudiaban las bases agroecológicas que paralelamente se estaban estableciendo como enunciados de la nueva disciplina: la hipótesis análoga de la naturaleza (Hart, 1980) en la que la estructura y función de los ecosistemas son un modelo para la construcción de agroecosistemas sotenibles; el manejo de las interacciones ecológicas para reducir el uso de insumos externos (Vandermeer, 1981; Gliessman, 1998); la estrategia cooperativa de las plantas de diferentes especies en lugar de la estrategia de la competencia entre ellas, es decir las bondades del policultivo o cultivos intercalados (Francis, 1986; Gliessman, 1982); y la noción de la durabilidad de la producción en el largo plazo sin degradar los recursos naturales utilizados en ella ni causar externalidades negativas fuera de los límites de la unidad de producción, lo que ahora conocemos como sostenibilidad (Jackson *et al.,* 1984; Altieri, 1987; Gliessman, 1990).

También se empieza a establecer la conexión entre el conocimiento tradicional acumulado por los agricultores y el manejo agroecológico de los sistemas de cultivo. Los autores mencionados arriba también valorizaron el conocimiento agrícola de los campesinos como un manejo que contribuye a la sostenibilidad del sistema (Francis, 1981). En un trabajo precursor (Gliessman y Amador, 1981) se usan los ejemplos de los cultivos tradicionales de maíz en Tabasco, México, para diseñar las bases ecológicas de nuevos sistemas de producción que incorporan estos conocimientos bajo una metodología científica. Más recientemente,

se ha dedicado una gran cantidad de literatura a las conexiones entre la agricultura tradicional, la conservación de la biodiversidad y los recursos genéticos y el manejo sostenible del suelo y agua (Zizumbo, 1993).

El agroecosistema y la perspectiva agroecológica[*]

Cualquier definición de agricultura sostenible debe incluir como examinamos arriba al sistema de producción como un agroecosistema. Esta definición se debe de mover más allá de la visión estrecha de la agricultura que se enfoca primeramente en el desarrollo de prácticas o tecnologías diseñadas para incrementar los rendimientos y mejorar los márgenes de beneficio. Estas prácticas y tecnologías se deben evaluar a la luz de las contribuciones que hacen a la sostenibilidad total del sistema de producción. Las nuevas tecnologías tienen poca esperanza de contribuir a la sostenibilidad, a menos que se incluyan en su evaluación el largo plazo e impactos más complejos sobre el sistema agrícola en su totalidad. El sistema agrícola es un componente importante del sistema alimentario mayor (Francis *et al.,* 2003). Un fundamento básico de la agroecología es el concepto de ecosistema, definido como sistema funcional de relaciones complementarias entre los organismos vivientes y su ambiente, delimitado por fronteras definidas arbitrariamente, en un tiempo y espacio que parece mantener un estado estable de equilibrio, pero a la vez dinámico (Odum, 1996; Gliessman, 1998). Este equilibrio se considerar como sostenible. Un ecosistema bien desarrollado, maduro, es relativamente estable, auto-sostenible, se recobra de las perturbaciones, se adapta al cambio y es capaz de mantener su productividad usando insumos

[*] Esta sección es una versión modificada de Gliessman, S. y Guadarrama C. (2006). ¿Qué es agricultura sostenible? Agroecología y Agroecosistemas en una época cambiante. In: Bezerra, F. M. A. y Tavares de Lima, J. R., Agroecologia. Conceitos e experiências. Edições Bagaço, Recife, pp. 15-38.

energéticos provenientes solamente de la radiación solar. Cuando extendemos el concepto de ecosistema a la agricultura, y consideramos los sistemas agrícolas como agroecosistemas, tenemos los fundamentos para ir más allá del foco primario de atención de los sistemas tradicionales y fáciles de medición de sus productos (rendimiento ó retorno económico). En su lugar, podemos ver el complejo conjunto de interacciones biológicas, físicas, químicas, ecológicas y culturales que determinan los procesos que nos permiten obtener y sostener los rendimientos.

Los agroecosistemas son a menudo más difíciles de estudiar que los ecosistemas naturales, porque se complican con la intervención humana que altera la estructura y función de los ecosistemas normales. No hay disputa sobre el hecho de que para que cualquier agroecosistema sea sostenible, se deben tomar en cuenta una amplia serie de factores y procesos ecológicos, económicos y sociales interactuantes. Un agroecosistema se crea, cuando la manipulación humana y la alteración de un ecosistema tienen lugar con el propósito de establecer la producción agrícola. Esto introduce varios cambios en la estructura y función del ecosistema natural y como resultado, cambia un número de cualidades clave al nivel del sistema. Estas cualidades se reconocen como cualidades emergentes o propiedades del sistema cualidades que se manifiestan una vez que todos los componentes del sistema están organizados. Estas mismas cualidades pueden servir también como indicadores de la sostenibilidad del sistema (Gliessman, 2001). Algunas cualidades emergentes son clave de los ecosistemas, y como son alteradas cuando se convierten a agroecosistemas se mencionan a continuación:

Flujo de Energía

La energía fluye a través del ecosistema natural como resultado de un complejo conjunto de interacciones tróficas, con

ciertas cantidades disipadas en diferentes estadios a lo largo de la cadena alimenticia, y con la cantidad más grande de energía moviéndose finalmente por la ruta de los desechos (Odum, 1971). La producción anual del sistema se puede calcular en términos de productividad primaria neta o biomasa, de cada componente con su contenido correspondiente de energía. El flujo de energía en los agroecosistemas se altera enormemente por la interferencia humana (Rapapport, 1971; Pimentel & Pimentel, 1997). Aunque obviamente la radiación solar es la mayor fuente de energía, muchos insumos se derivan de fuentes de manufactura humana que frecuentemente no son auto sostenibles. Los agroecosistemas se convierten a menudo también, en sistemas de flujo a través de los cuales cantidades considerables de energía en forma de insumos en combustible fósil se dirigen hacia afuera del sistema en cada temporada de cosecha. A la biomasa no se le permite acumularse dentro del sistema o contribuir al funcionamiento de importantes procesos internos del ecosistema (p. ej. desechos orgánicos regresados al suelo para servir como fuente de energía para microorganismos que son esenciales para un reciclaje de nutrientes eficiente). Para lograr la sostenibilidad, se deben maximizar las fuentes renovables de energía, y esta se debe suministrar como combustible para las interacciones trófica esenciales que se necesitan para mantener otras funciones del ecosistema.

Reciclaje de Nutrientes

Pequeñas cantidades de nutrientes entran continuamente al sistema a través de varios procesos hidrogeoquímicos. Mediante una complicada serie de ciclos interconectados, estos nutrientes circulan entonces dentro del ecosistema, donde la mayor parte de las veces están ligados a materia orgánica (Borman and Likens, 1967). Los componentes biológicos de cada sistema se vuelven muy importantes para determinar cómo mover eficientemente estos

nutrientes, asegurando una pérdida mínima. En un ecosistema maduro, estas pequeñas pérdidas son reemplazadas por insumos locales, manteniendo un balance de nutrientes. La productividad de biomasa en ecosistemas naturales está muy ligada a las tasas anuales a las cuales los nutrientes son capaces de ser reciclados. En un agroecosistema, el reciclaje de nutrientes puede ser mínimo y se pierden cantidades considerables con la cosecha o como resultado de percolación o erosión, debido a una gran reducción en los niveles permanentes de biomasa mantenidos dentro del sistema (Tivy, 1990). La exposición frecuente del suelo entre las plantas de un cultivo durante el ciclo agrícola, o de los campos abiertos entre temporadas de cultivo, crea un *goteo* de nutrientes del sistema. La agricultura moderna se apoya fuertemente en insumos de nutrientes derivados del petróleo para reemplazar estas pérdidas. La sostenibilidad requiere que estos *goteos* se reduzcan al mínimo y los mecanismos de reciclaje se reintroduzcan y se fortalezcan. Al final, las sociedades humanas deben encontrar maneras de regresar los nutrientes consumidos en los productos agrícolas a los campos – en primer lugar a los agroecosistemas que los consumieron y produjeron con ellos.

Mecanismos de Regulación de Poblaciones

A través de una compleja combinación de interacciones bióticas y límites impuestos por la disponibilidad de recursos físicos, se controlan los niveles de población de los distintos organismos, y así eventualmente se ligan y determinan la productividad del ecosistema. La selección a través del tiempo, tiende al establecimiento de una estructura biológica los más compleja posible, dentro de los límites impuestos por el ambiente, permitiendo el establecimiento de diversas interacciones tróficas y diversificación de nichos. Debido a la selección genética y a la domesticación dirigida por humanos, así como a la simplificación general de los

agroecosistemas (p. ej. la pérdida de la diversidad de nichos y una reducción de las interacciones tróficas), las poblaciones de plantas o animales de cultivo raramente se autoreproducen o se autorregulan. Los insumos humanos en forma de semillas o agentes de control, frecuentemente dependientes de grandes subsidios de energía, determinan los tamaños de las poblaciones. La diversidad biológica se reduce, se interrumpen los sistemas naturales de control de plagas, y muchos nichos o microhabitats quedan desocupados. El peligro de epidemias o plagas catastróficas es alto y muchas veces a pesar de la disponibilidad de la interferencia humana intensiva e insumos. Enfocarse a la sostenibilidad requiere la reintroducción de las diversas estructuras y relaciones entre las especies que permiten el funcionamiento del control natural y los mecanismos de regulación. Debemos aprender a trabajar con, y beneficiarnos de la diversidad, más que enfocarnos a la simplificación del agroecosistema.

Equilibrio Dinámico

La riqueza de especies o diversidad de los ecosistemas maduros permite un grado de resistencia a todo menos a perturbaciones verdaderamente dañinas. En muchos casos, las perturbaciones periódicas aseguran la más alta diversidad e incluso la más alta productividad (Connell, 1978). La estabilidad del sistema no es un estado estacionario, sino más bien dinámico y altamente fluctuante que permite al ecosistema recobrarse después de la perturbación. Esto promueve el establecimiento de un equilibrio ecológico que funciona sobre las bases de un uso sostenido de recursos el cual puede mantener el ecosistema indefinidamente, o cambiar si el ambiente cambia. Al mismo tiempo, raramente atestiguamos lo que podrían considerarse epidemias en gran escala en ecosistemas saludables, balanceados. Pero debido a la reducción de diversidad natural, estructural y funcional, se ha

perdido mucha de la capacidad de recuperación del sistema y se deben mantener constantemente insumos externos hechos por humanos. El énfasis excesivo en maximizar la cosecha desordena el equilibrio mencionado, y solo se puede mantener si continúa la interferencia externa. Para reintegrar la sostenibilidad, es necesario que las cualidades emergentes de la resistencia y recuperación del sistema jueguen otra vez un papel determinante en el diseño y manejo del agroecosistema.

Debemos ser capaces de analizar los impactos inmediatos y futuros del diseño y manejo del agroecosistema, de tal forma que podamos identificar los puntos clave en cada sistema en los cuales enfocarnos, para buscar alternativas o soluciones a los problemas. Necesitamos aprender a ser más competentes en nuestro análisis agroecológico para evitar problemas o cambios negativos antes de que ocurran, más que luchar por revertirlos después de que se crearon. El enfoque agroecológico nos proporciona esta alternativa (Altieri, 1995; Gliessman, 1998).

Agroecosistemas sostenibles

El proceso de entendimiento de la sostenibilidad del agroecosistema tiene sus fundamentos en dos clases de ecosistemas: ecosistemas naturales y agroecosistemas tradicionales (también conocidos como locales o indígenas). Ambos proporcionan una fuerte evidencia de haber pasado la prueba del tiempo en términos de habilidad productiva en el largo plazo, pero cada uno ofrece una base de conocimiento diferente desde la cual entender esta habilidad. Los ecosistemas naturales son sistemas de referencia para el entendimiento de las bases ecológicas para la sostenibilidad en un lugar en particular. Los agroecosistemas tradicionales nos dan muchos ejemplos de cómo una cultura y su ambiente local han co-evolucionado en el tiempo mediante procesos que balancean las necesidades de la gente, expresadas como factores ecológicos,

tecnológico y socioeconómicos. La Agroecología se alimenta de ambos para convertirse en un enfoque de investigación que se puede aplicar para convertir agroecosistemas convencionales o no sostenibles, en sostenibles.

Los ecosistemas naturales reflejan un largo período de evolución en el uso de recursos locales y adaptación a las condiciones ecológicas del sitio. Cada uno se ha convertido en conjuntos complejos de plantas y animales que han cohabitado en un ambiente dado, y como resultado, nos proveen de información extraordinariamente valiosa para el diseño de agroecosistemas más adaptados localmente. Como se ha sugerido (Gliessman, 1998), "entre mayor sea la similaridad estructural y funcional de un agroecosistema a los ecosistemas naturales y su región biogeográfica, más grande la probabilidad de que el agroecosistema sea sostenible." Si esta sugerencia es verdadera, las estructuras y funciones de los ecosistemas naturales se pueden utilizar como estándares o valores umbral para sistemas más sostenibles. Los científicos han empezado a explorar como el entendimiento de los ecosistemas naturales se puede usar para guiar nuestra búsqueda de agroecosistemas sostenibles que respeten el ambiente y los recursos naturales (Soule & Piper, 1992; Jackson & Jackson, 2002).

Los agroecosistemas indígenas y tradicionales son diferentes de los sistemas convencionales en que se desarrollaron originalmente en tiempos o lugares donde insumos diferentes a la mano de obra y los recursos locales no estaban disponibles o no eran deseables para la gente local. La producción tiene lugar en formas que demuestran la responsabilidad de la gente sobre la sostenibilidad en el largo plazo del sistema, mas que la mera obtención de la maximización del producto y las ganancias. Los sistemas tradicionales siguen siendo importantes como la fuente primaria de alimento para una gran parte de la población de muchos países en desarrollo, mientras al mismo tiempo mantienen sus fundamentos en el co-

nocimiento ecológico (Wilken, 1988; Altieri, 1990). Esta realidad demuestra su importancia para el desarrollo de agroecosistemas sostenibles y es especialmente verdad en la actualidad, cuando tantos agroecosistemas modernos convencionales han provocado una severa degradación de sus bases ecológicas, así como los factores socioeconómicos se han vuelto las fuerzas predominantes en el sistema alimentario (Altieri, 1990). Muchos agroecosistemas tradicionales son de hecho ejemplos muy sofisticados de la aplicación del conocimiento ecológico y pueden servir como punto de partida para la conversión a agroecosistemas más sostenibles en el futuro. El cultivo intercalado tradicional mesoamericano de maíz-frijol-calabaza, es un sistema bien conocido donde los rendimientos más altos de las asociaciones se deben a un complejo de interacciones entre los componentes del agroecosistema (Amador y Gliessman, 1990). Ejemplos de tales interacciones van desde la presencia incrementada de insectos benéficos debida a microclimas atractivos y una mayor abundancia de fuentes de polen y néctar (Letourneau, 1986), hasta el nitrógeno fijado biológicamente y puesto a disposición del maíz a través de las conexiones de las micorrizas con las raíces del frijol (Bethlenfalvay *et al.,* 1991).

¿Cómo puede enlazar la agroecología nuestro entendimiento de la estructura y función de los ecosistemas naturales con el conocimiento inherente a los agroecosistemas tradicionales? Por un lado, el conocimiento del lugar que proviene del entendimiento de la ecología local es un fundamento esencial. Por otro es la experiencia local con la producción agrícola que tiene sus raíces en muchas generaciones viviendo y trabajando dentro de los límites de ese lugar. Nosotros ponemos juntos ambos enfoques cuando trabajamos con agricultores que están en el proceso de transición a prácticas de manejo ambientalmente más sanas, y así obtenemos el potencial de contribuir a la sostenibilidad del largo plazo. Esta transición ya está ocurriendo. Muchos agricultores, a

pesar de la fuerte presión económica que hay sobre la agricultura, están en el proceso de convertir sus unidades de producción a manejos y diseños más sostenibles (National Research Council, 1989; USDA, 2000). En California, el incremento dramático en superficie dedicada a cultivos orgánicos se ha basado fuertemente en la innovación del propio agricultor (Swezey & Broome, 2000). Es claro que los agroecólogos contribuyen a este proceso de una manera importante.

Convertir un agroecosistema a un diseño más sostenible es un proceso complejo. No es simplemente la adopción de una práctica o tecnología nueva. No hay soluciones mágicas. En lugar de esto, la conversión usa el enfoque agroecológico descrito arriba. La unidad de producción se percibe como parte de un sistema más grande de partes interactuantes un agroecosistema. Debemos enfocarnos a rediseñar ese sistema con el objetivo de promover un amplio rango de diferentes procesos ecológicos (Gliessman, 1998). En un estudio de conversión de producción de fresas convencionales a manejo orgánico se observaron varios cambios (Gliessman *et al.,* 1996). A medida que se reducía o eliminaba el uso de insumos químicos y se enfatizaba el reciclaje, la estructura y función del agroecosistema cambió también. Un conjunto de procesos y relaciones empezaron a transformarse, empezando con el mejoramiento de la estructura del suelo, un incremento en el contenido de materia orgánica, y una diversidad y actividad mayor de la biota benéfica del suelo. Se empezaron a dar también cambios más fuertes en la actividad y relaciones entre malezas, insectos y poblaciones de patógenos, y en el funcionamiento de los mecanismos de control natural. Por ejemplo, ácaros predadores reemplazaron gradualmente el uso de acaricidas sintéticos para el control de la araña de dos manchas, la plaga de artrópodos más común de la fresa en California.

Resumiendo, se ven afectados la dinámica y reciclaje de nutrientes, la eficiencia en el uso de energía, y la productividad total

del agroecosistema. Los cambios se pueden requerir en el manejo diario de la finca, en su planeación, en la comercialización, e incluso en su filosofía. Las necesidades específicas de cada sistema tendrán variaciones, pero los principios de conversión pueden servir como guía general para el trabajo durante la transición. Es papel del agroecólogo ayudar al agricultor a medir y monitorear estos cambios en el período de transición para guiar, ajustar y evaluar este proceso. Un enfoque de esta naturaleza proporciona un marco esencial para determinar los requerimientos y los indicadores del diseño y manejo de agroecosistemas sostenibles.

Ampliación del campo agroecológico

Desde el tiempo de su fundación como disciplina científica, la agroecología se había definido como "la aplicación de conceptos y principios de la Ecología, al diseño y manejo de agroecosistemas sostenibles", (Gliessman, 1998), pero en 2003, Francis y otros., publican el artículo *Agroecología: la ecología de sistemas alimentarios* donde definen a la agroecología "como el estudio integral de la ecología del sistema alimentario en su totalidad abarcando las dimensiones ecológicas, sociales y económicas". Con esta aseveración, hecha por los pioneros de la disciplina agroecológica, se da un gran salto en el objeto de estudio con fuertes implicaciones conceptuales, metodológicas y epistemológicas. Algunas de las consecuencias inmediatas de esta ampliación son:

Cambio de escala: del estudio del agroecosistema en el sitio de producción al estudio del paisaje agroecológico, al ordenamiento territorial a niveles locales y microrregionales y al estudio nacional e internacional de los sistemas agroalimentarios y las cadenas de valor.

Del énfasis en la producción a la multifuncionalidad en la agricultura: las nuevas modalidades de uso del suelo para fines recreativos, la producción de servicios ambientales, el valor

educacional de la actividad agrícola, las potencialidades agro y ecoturísticas, las capacidades terapeúticas de la vida rural, las propiedades conservacionistas de los espacios dedicados a cultivos, la producción y mantenimiento de las especialidades regionales, y la preservación de la identidad cultural.

El cruce interdisciplinario con las ciencias sociales, específicamente en conceptos clave como soberanía alimentaria, democracia, cambio social, políticas públicas, equidad, género, y como tendencia creciente, el significado de la comida en la sociedad globalizada actual.

La transición agroecológica deja de centrarse en la construcción de las bases agroecológicas para la producción y se convierte en un proceso de cambio y reproducción social como eje de un desarrollo rural alternativo.

Considerando los alcances de la ampliación del campo agroecológico mencionados arriba, conviene preguntarse: ¿Cuál es la organización económica, social y política que permite la transición a una agricultura y a un sistema alimentario sostenible? ¿Cuál es la relación entre Agroecología y Desarrollo Rural?

La segunda parte de este capítulo está dedicada a explorar estos temas.

SEGUNDA PARTE: DESARROLLO RURAL Y SISTEMAS ALIMENTARIOS SOSTENIBLES

Tendencias recientes en los estudios del desarrollo rural

Los acelerados cambios que se verifican en los espacios rurales a lo largo y ancho del planeta, derivan en nuevas interrogantes y formas de aprehender la realidad. Las tradiciones científicas, tanto como las especificidades regionales que asumen las transformaciones rurales, marcan los énfasis de los enfoques recientes sobre el desarrollo rural y la cuestión alimentaria. Vale por ello

introducir este volumen con una referencia a tres ángulos de las aproximaciones contemporáneas a ese gran continente que es el espacio rural, para destacar en seguida las vinculaciones del desarrollo rural con la cuestión de la soberanía, la democracia y la migración.

El enfoque alimentario y la pluralidad de paradigmas de producción

Quizás el giro más importante que han tomado los estudios teóricos sobre el desarrollo rural en los últimos años, ha sido el desplazamiento de la producción como eje privilegiado de análisis y fuente exclusiva de determinación de los procesos de cambio en el sector. Hay un cambio de atención hacia el consumo, no sólo como la parte final de la producción, sino como "la realineación implícita de las relaciones de poder y de agencia, del reconocimiento de los consumidores como actores relacionales en circuitos alimentarios mutua y recursivamente constituidos" (Goodman, 2002, p. 272). La expresión de este cambio de énfasis se da en el conjunto de trabajos relacionados con lo *alimentario* que caracterizan a esta nueva etapa en los estudios rurales.

Este giro al consumo tiene que ver, desde luego, con el dominio que han establecido las empresas alimentarias sobre el conjunto del circuito productivo, expresado en la proporción del valor agregado que se apropian a partir de su contacto con el consumidor final. Es así que la preeminencia del mercado global sobre el mundo rural se concreta en el dominio de las grandes cadenas comerciales sobre productores y consumidores. En este contexto, algunos gobiernos, como el mexicano, parecen cifrar buena parte de las expectativas de desarrollo rural en la capacidad que tengan los productores directos para insertarse, casi a cualquier costo, en los circuitos comerciales de consumo masivo, algo a lo que podríamos llamar la lucha campesina por el anaquel.

Por otra parte, cuando hablamos de la producción también se tiene que hacer una distinción ya que no es posible referirse más en términos generales a *la producción* sino a los diferentes paradigmas productivos que coexisten en la agricultura actual y que estructuran de maneras muy distintas los elementos que dinamizan el desarrollo rural. La producción ha dejado de ser un término universal para relativizarse, dando paso a una serie de modalidades como las agriculturas alternativas (sostenible, orgánica, integrada, de bajos insumos externos, agroecológica), la agricultura basada en biotecnología e ingeniería genética, la agricultura de precisión, la muy vigente agricultura agroquímica, y la emergente y pujante agricultura protegida, para mencionar a las que ocupan los lugares más importantes en las agendas de la política agrícola y rural del ámbito mundial (Guadarrama-Zugasti, 2007). Así, junto a las visiones más recientes que se enfocan al análisis de *lo alimentario* más que de *lo productivo*, hay una diversidad de formas de producir que se asumen como paradigmas y que aumentan la complejidad del análisis del sector rural (Ramírez y Guadarrama, 2006).

La preocupación actual por la *comida*, o *los alimentos* se puede medir en el éxito que han tenido dos libros escritos por Michael Pollan, un autor norteamericano, sobre las implicaciones éticas, filosóficas y de sobrevivencia de la humanidad como especie a partir del estado en que se encuentran las cadenas alimentarias en los Estados Unidos y de lo que el autor llama *un desorden alimenticio nacional*. Sus textos, *El dilema del Omnívoro* (Pollan, 2006) y *En defensa de la comida* (Pollan, 2008), aunque no son académicos, añaden una dimensión moral a la producción de alimentos que empieza a ser un punto de referencia para las propuestas de desarrollo rural en países como Brasil (Caporal, 2009).

Las implicaciones epistemológicas y metodológicas de tal giro son el centro del debate actual sobre el futuro del sector rural e involucran tanto a las visiones clásicas del marxismo agrario (Berns-

tein, 2004) como al conjunto de enfoques que se han agrupado en el cajón del postestructuralismo y el postmodernismo, todas estas coexistiendo en un conjunto de perspectivas que podrían abarcar lo que se ha dado en llamar teoría crítica.

Los estudios post-rurales y la propuesta de una nueva epistemología

Otra característica que se aprecia en los estudios que abordan el giro a lo alimentario es el uso cada vez más frecuente del término *post* (Morse, 2008) para referirse a una inflexión epistemológica en los estudios rurales. Europa ha tomado el liderazgo, principalmente los autores ingleses, cuya reflexión parte de los cambios experimentados en su agricultura desde la conformación de la Unión Europea y las estrategias comprendidas en la llamada Política Agrícola Común. En esta modalidad de pensamiento, la propuesta de Murdoch y Pratt (1993) llama a establecer un cambio de paradigma para los estudios rurales, sentando las bases de una sociología rural postmodernista que deje de negar la existencia de otros grupos sociales, culturas e identidades que dan lugar a *lo rural.* El reconocimiento de la otredad y la división artificial entre lo rural y lo urbano en este trabajo seminal, establece una amplia corriente de estudios centrados en la amplia noción de *lo post-rural*, abriendo un debate estimulante sobre la pertinencia de la universalidad de los términos rural y urbano, y una reflexión sobre cómo se da forma al *lugar* incluyendo a todos los actores.

Un tema central en la reflexión de lo *post*, es la constatación, para el caso de la agricultura europea, de la extinción de la función productiva como característica exclusiva de la agricultura, para dar paso a la diversificación de funciones donde la producción de alimentos deja de ocupar el lugar central. La *mutifuncionalidad* de la agricultura (van der Ploeg *et al*., 2002) se deriva de esta percepción y ha generado una vasta literatura sobre este concepto a escala del paisaje (Boody *et al.,* 2005; Bjorkhaug y Richards,

2008) que se ha empezado a extender al nivel de la microrregión y la finca (Lovell y Méndez, 2009). El término *post-productivismo* (Ward *et al.,* 2008) refleja esta constatación y en los países de la Unión Europea los planes de desarrollo rural incluyen la prospectiva de escenarios con usos de la tierra muy diversificados y alejados de la exclusividad de la producción, tales como recreativos, educacionales, terapéuticos, turísticos, de conservación biológica y cultural y para la producción de especialidades locales de cultivos y productos animales, así como para la protección de la identidad regional (Maessen *et al.,* 2008).

El surgimiento y multiplicación de este tipo de actividades en el sector rural de México y América Latina está poco teorizado y demanda una abordaje si no en términos de la multifuncionalidad y el post-productivismo europeo, sí en términos de las conexiones que la globalización, la migración y los flujos de mercancías a través de las cadenas de valor (Romero y Pelupessy, 2004), establecen entre ambos sectores rurales. El debate alrededor de estas conexiones y la plausibilidad de la agricultura multifuncional en el tercer mundo ya ha comenzado abriendo una avenida más en el amplio mapa de las corrientes de pensamiento actuales (Losch, 2004). Desafortunadamente, domina en este momento una visión de la multifuncionalidad agrícola subordinada al discurso de la llamada Nueva Ruralidad, por el cual de manera acrítica se asume el desvanecimiento del mundo campesino y la irrelevancia de la producción agrícola.

En América Latina, a diferencia de Europa, la pérdida de centralidad de las actividades agropecuarias, el pluriempleo de las unidades de producción y la preeminencia de los procesos migratorios, son transformaciones asociadas directamente a las políticas de cambio estructural impuestas desde la década de los noventa. Por ello, en nuestros países más que de una nueva ruralidad, imbricada ahora con el discurso territorial del desar-

rollo, deberíamos estarnos refiriendo, con mayor rigor analítico, a la *Ruralidad Neoliberal*, lo que de paso eliminaría confusiones en torno a la acepción prescriptiva de una nueva ruralidad por construir desde la perspectiva de la sustentabilidad, la economía solidaria, la equidad de género y el fortalecimiento comunitario, entre otros soportes.

Una adición importante a esta discusión ha sido la aplicación de un nuevo modelo epistemológico, no sólo al nivel de las disciplinas sociológicas, sino al de la ciencia en su totalidad. La búsqueda de soluciones compartidas a situaciones donde los hechos son inciertos, los valores están en disputa, los riesgos altos y las soluciones urgentes (Funtowicz y Ravetz, 1993) es la plataforma de la llamada ciencia post-normal, la que se empieza a aplicar a problemas de sostenibilidad y gobernabilidad (Mayumi y Giampietro, 2006) y a la pertinencia de las innovaciones tecnológicas en el marco de un conocimiento *co-producido* entre los diferentes grupos de interés (Swedeen, 2006; Frame y Brown, 2008) más que de una solución definida exclusivamente por la ciencia. Finalmente, en la extensión y amplitud del debate *post* han quedado de lado algunas preguntas básicas del desarrollo rural, tales como la relación entre densidad de población e intensidad de la agricultura (Henley, 2005), el papel de los trabajadores del campo (Goodman, 2002) donde una buena parte proviene de las corrientes migratorias internacionales, o la necesidad de una reforma agraria en el marco del desarrollo rural sostenible para algunos países de América Latina (Eguren, 2006).

Una vertiente importante de la teoría del desarrollo rural que coincide con la percepción de la ciencia post-normal, es la participación de los sujetos en la definición de su propio desarrollo, a través de diferentes grados y mecanismos y en diferentes ámbitos de los proyectos y políticas de desarrollo. Es aquí donde la cuestión de la democracia se posiciona como una asignatura central del de-

sarrollo rural. Y donde se ponen en juego sus diversas acepciones e implicaciones, que van desde el fetichismo del juego democrático electoral, hasta la construcción de las autonomías como ejercicio de la autoderminación de pueblos y comunidades.

En efecto, *lo participativo* se ha convertido en una metodología que intenta entender y aplicar la *agencia* de los agricultores y de otros actores del sector rural en los procesos de desarrollo rural. Bajo esta perspectiva, cualquier intento de intervención deberá contar con el involucramiento explícito de los actores. Muchos de estos trabajos se agrupan bajo el nombre genérico de PAR (por sus siglas en ingles) ó investigación-acción participativa, con recientes ampliaciones como la investigación-acción participativa comunitaria (Méndez, 2009). En esta perspectiva, los agricultores juegan un papel clave en la generación y prueba de nuevas tecnologías (Dloff *et al*., 1994) y para el desarrollo comunitario y la conservación de los recursos (Bacon *et al*., 2005). Se está generando también, una discusión sobre los alcances y omisiones de la metodología de participación desde la perspectiva de género. En suma, el advenimiento de lo *participativo* ha significado, entre otras cosas, un cambio muy importante de la investigación pura a la investigación aplicada, y una redefinición del papel del investigador diluyendo las fronteras de la objetividad y neutralidad científica hacia un papel más activo en la gestión del desarrollo.

De cualquier modo, no habría que echar a vuelo las campanas por el hecho de que lo participativo esté arraigado ya en la legislación y hasta en los términos de referencia de los proyectos; pero la participación democrática madura supone el ejercicio de la autogestión y la transferencia de recursos y poder a las comunidades. En este mismo sentido, una crítica fundamental al enfoque territorial del desarrollo rural, prescrito en toda América Latina por IICA y CEPAL, tiene que ver justo con que preconiza una amplia participación social en la escala local pero no cuestiona

las políticas neoliberales que deterioran al campo (Ramírez y Guadarrama, 2006).

Interdisciplina y desarrollo rural sostenible

La añeja búsqueda de la interdisciplinariedad y los estudios que integren las ciencias sociales y las ciencias naturales para el abordaje de los fenómenos que caracterizan el entorno rural, se aprecia de una forma mas consolidada en la creación de centros de investigación y proyectos de investigación que conjuntan agricultura, economía, alimentos y desarrollo rural. Al respecto, Phillipson y Lowe (2008, p. 224) apuntan que "los retos que enfrentan las cadenas alimentarias van más allá de las fronteras disciplinarias por lo que se requiere involucrar a las ciencias naturales y sociales en una investigación de corte interdisciplinario como punto de partida para un desarrollo sostenible". Dichos autores representan un fuerte grupo de investigadores del Reino Unido con un programa de investigación sobre Economía Rural y Uso de la Tierra (RELU) que incluye veintinueve proyectos, todos interdisciplinarios. Igualmente, instituciones de investigación como el del Centro para la Agroecología y Sistemas Alimentarios Sostenibles (CASF) de la Universidad de California Santa Cruz sugieren que el enfoque *agrícola-productivo* se amplía a diferentes zonas de cruce entre campos de la sociología y economía rural, las bases ecológicas de la producción agrícola, las cadenas agroalimentarias, la sociología y antropología del consumo y lo que se ha dado en llamar *el significado de la comida,* con consecuencias que van desde la teoría cultural hasta las teorías de la mercantilización de la economía campesina (Lind y Barham, 2004).

El otro desarrollo rural: la expansión de la alta tecnología

Al mismo tiempo, frente a las posturas críticas delineadas arriba, se está desarrollando una teoría del desarrollo rural, así

como una infraestructura de investigación, extensión y educación a nivel mundial basada en las supuestas bondades de la revolución biotecnológica y de la ingeniería genética (PG Economic Ltd, 2009), la misma que dirige, planea, interviene y construye su propia dinámica de la producción agro-alimentaria.

Un ejemplo típico de cómo la industria corporativa agroalimentaria tiene también una agenda de desarrollo basada en la alta tecnología, lo da la agencia internacional ISAAA:

> Desde 1991, el Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones de la Agri-biotecnología (ISAAA), vio el potencial de la biotecnología de cultivos para el mejoramiento de las vidas de los pequeños agricultores en los países en desarrollo. Al facilitar la transferencia de tecnologías a los países en desarrollo mediante asociaciones públicas-privadas, y al compartir y diseminar el conocimiento científico a la comunidad global, ISAAA ha establecido su papel y contribución en los esfuerzos mundiales para obtener el desarrollo y la sostenibilidad de la agricultura. (ISAAA, 2009).

Esta agencia internacional tiene su sede en Nairobi, cuenta entre sus donantes a Monsanto, y tiene entre sus consejeros a Norman Borlaug, el padre de la revolución verde. La reciente liberación de permisos para hacer experimentos con cultivos transgénicos en México ilustra los alcances de esta agenda de desarrollo (Ribeiro, 2009) y la urgencia de incluir en los estudios rurales los impactos derivados de esta política.

Desarrollo rural y migración

Es sorprendente la ausencia del gran tema de los migrantes en los amplios enfoques mencionados arriba, especialmente en el llamado cambio de paradigma en el desarrollo rural en Europa Occidental. Esta carencia ha sido señalada por Goodman (2004) cuando afirma que la falta de atención a los cambios en las relaciones sociales y de relaciones de poder que acompañan

la elaboración teórica de esta nueva socioeconomía rural corre el peligro de volverse una reificación de *lo local*, diluyendo el análisis sociológico y socioespacial. Los efectos perniciosos de la migración en los países de origen de los migrantes han sido casi territorio exclusivo de los investigadores sociales del tercer mundo. Asimismo, los efectos de la migración en la estructura productiva agrícola y el desarrollo rural de estos países son bastantes escasos, por lo que los trabajos presentados en este volumen adquieren una relevancia especial. A las preguntas básicas del fenómeno de la migración en áreas rurales formuladas hace casi treinta años por Lourdes Arizpe (1985) sobre las condiciones del crecimiento industrial, las fluctuaciones de los precios agrícolas y las políticas agrícolas y agrarias del Estado mexicano que afectan la reproducción social del campesinado, habría que agregar las que se derivan de las condiciones actuales del desarrollo económico mundial, la profundización de la crisis ambiental y las formulaciones teóricas apuntadas arriba. Los estudios sobre las conexiones entre la crisis ambiental, especialmente la falta de agua, y el desarrollo rural (Robles, 2008), están prácticamente ausentes de los términos amplios del debate teórico, y los que existen son estudios referidos al tercer mundo, enfatizando una problemática particular a los países dependientes. Las conexiones entre los problemas del desarrollo rural en los países del primer y tercer mundo están más referidas en los estudios de sistemas agroalimentarios y de las cadenas de valor, pero mucho menos elaborados teóricamente en lo concerniente a la migración y la soberanía alimentaria.

Se ha aceptado que la migración es una estrategia de sobrevivencia en las áreas rurales, debida principalmente a la crisis de precios agrícolas como el caso del café (Lewis, 2005; Aranda, 2007), y que su característica más importante es el incremento explosivo de la gente que emigra y el hecho de que los emigrantes ya no son exclusivamente agricultores o trabajadores del campo,

sino también personas dedicadas a otras actividades ligadas a la economía urbana (Fussell, 2004). En este contexto, una cantidad importante de trabajos se han centrado en identificar, tipificar y analizar los factores determinantes de la migración, pero sobre todo en analizar las consecuencias diferenciales que estos procesos de movilidad tienen a escala local, familiar e individual (del Rey, 2007). También se han dedicado esfuerzos a dilucidar las condiciones que definen quiénes pueden emigrar y quiénes no, qué tipo de grupos ejercen esta elección (esto es diferente a la motivación para emigrar), y cuáles son las características económicas y sociales de estos grupos (VanWey, 2005). La respuesta a la pregunta de qué pasa con los que se quedan, se puede encontrar en la exploración de las razones para no emigrar, en un panorama de éxodo rural generalizado en Hagen (1998) al señalar para el caso de la India, las *racionalidades de la retención,* poniendo a este país en un modelo distinto de la experiencia occidental y de la migración rural en África y América Latina.

En las condiciones de México, la convergencia de estos factores y la generación de una nueva coyuntura en los patrones de migración, ha obligado al replanteamiento de algunas preguntas básicas sobre la situación de los actores rurales y en particular de los agricultores. Así, Contreras *et al.,* (2008), proponen como punto de partida el concepto de *estrategias de vida* y la *reproducción social,* colocando a la unidad doméstica como unidad de análisis, a través de la definición de las condiciones regionales que deciden la emigración de las familias rurales, mediante preguntas tales como: ¿De qué viven?, ¿Quiénes son?, ¿Dónde están?, ¿Qué cultivan?, ¿En que reinvierten? ¿Qué tecnologías usan?, ¿Cuál es la calidad de sus recursos?

Una tendencia reciente en los estudios migratorios es la relación entre disponibilidad de recursos naturales y los patrones de migración. Además de los factores socieconómicos e históricos,

las condiciones ecológicas tienen una gran influencia en las decisiones para emigrar, las que de por sí son ya bastante complejas (Hitztaler, 2004). Esta autora establece que hay una clara relación entre la escasez de recursos y la decisión para emigrar, y que hay una tasa negativa de migración en donde los recursos están más conservados. La conexión recursos naturales-migración es un filón explicativo que ayuda a establecer las condiciones en que las estrategias de sobrevivencia pueden desembocar o no en la salida de la comunidad.

Sistemas alimentarios sostenibles: democracia y soberanía alimentaria

El desarrollo rural visto como la construcción de sistemas alimentarios sostenibles y alternativos es un enfoque que ha venido creciendo en los últimos veinte años a partir de las corrientes de pensamiento que surgieron como crítica a los problemas ambientales generados por la agricultura intensiva basada en el uso de agroquímicos. Uno de los que se puede considerar como punto de partida, es el conjunto de ensayos editados por Jackson y otros (1984), y que reúne un conjunto de reflexiones que constituye el núcleo de lo que hoy conocemos como agricultura sostenible. En este libro, Jackson estableció la agenda de un gran cambio filosófico y tecnológico en el modo de ver la comida y en la forma de la relación de la sociedad con la tierra.

Basada en una agenda ética más que en una agenda política, *Satisfacer las expectativas de la tierra* sienta las bases de un encuentro que tendrá lugar veinte años más tarde, en la búsqueda de una base productiva que satisfaga las expectativas de un desarrollo rural más justo socialmente y más sano ambientalmente hablando. Así, Francis *et al.* (2006) proponen que toda la experiencia en la experimentación, educación y extensión generada bajo principios ecológicos se expanda a un enfoque

mucho más amplio, que abarque la producción, el ambiente, las comunidades y el sistema alimentario en general, adquiriendo los compromisos sociales que tal ampliación implica y estableciendo un nuevo contrato social.

De la misma manera, Gliessman (2007) propone la agroecología ya no sólo como los procesos ecológicos de la agricultura sostenible constreñida al sitio de producción, sino como la ecología de los sistemas alimentarios sostenibles en toda la red que va del productor al consumidor. La demanda es muy clara: ampliar la agenda enfocada a una tecnología alternativa para agroecosistemas sostenibles, a una visión que incluya los factores ecológicos, técnicos, sociales y económicos que determinen si un sistema alimentario es sostenible o no tanto en lo social como en lo ambiental.

Aún sin una propuesta de acción social radical para lograr estos propósitos, la naturaleza misma de la extensión de los enfoques agroecológicos y sostenibles mencionados choca con el sistema alimentario globalizado y corporativizado. Así, el enfoque agroecológico y sostenible de la agricultura se vuelve una forma de resistencia en Cuba (Funes *et al*., 2002) para soportar la crisis derivada de la carencia de petróleo y el bloqueo económico, y una forma de política de desarrollo rural para los pequeños agricultores en Brasil (Caporal, 2009) frente a la expansión de los agronegocios y la destrucción de la selva amazónica. En este contexto Cuba y Brasil se pueden considerar pioneros en la aplicación de una política de desarrollo rural de corte nacional con base agroecológica, cuyos alcances e influencias aún están por documentarse.

De esta manera, al ser adoptados en la escala nacional, y converger con las demandas de los movimientos sociales por una comida sana, suficiente y no intervenida por los intereses corporativos agroalimentarios, los sistemas sostenibles tienen un encuentro fundamental con los conceptos de democracia y soberanía alimentaria.

En este concepto, la idea de soberanía alimentaria y la necesaria construcción democrática que debe estar en su base, postula una visión donde los derechos ciudadanos no son otorgados por el Estado, sino que deben ser resultado de la acción y *agencia* ciudadana (Pimbert, 2006) en la llamada democracia directa. De esta manera, la alimentación, es un derecho especial donde la ciudadanía, en su papel de consumidor, determina a los sistemas de alimentación locales, como resultado de su acción social (Pimbert, 2006). Esta nueva concepción de ciudadanía involucra, desde luego, la noción de un desarrollo endógeno.

De la corriente de pensamiento que concibe a la cuestión agraria como un sistema global alimentario (McMichael, 2009; Marsde y otros, 2009) surge un movimiento en la última década del siglo XX, liderado por Vía Campesina, que cuestiona la privatización de la seguridad alimentaria, argumentando que el alimento no es cuestión de los medios de producción, sino un derecho (Rosset, 2009). En este análisis, las redes de suministro se encuentran atadas a procesos de política internacional, criterios de calidad, trazabilidad e inocuidad, planteando nuevas preguntas acerca de la disponibilidad y accesibilidad de los alimentos. Se argumenta que al adquirir un derecho, las naciones, pueblos, comunidades y los propios productores, tienen la facultad de desarrollar sus propias políticas, las que involucran sistemas de protección de cualquier tipo (financieras, arancelarias etc.) para garantizar una nutrición suficiente, cultural y ecológicamente apropiada (McMichael, 2009; Starr, 2005). Esta posición significa terminar con los sistemas alimentarios transnacionales y las políticas de libre comercio.

La soberanía alimentaria se convierte así en una categoría integradora, en un poderoso instrumento conceptual y político que sintetiza las nociones referidas a la naturaleza y a la producción (a través de los sistemas de producción agroecológicos), al desarrollo

local y endógeno y a la resistencia contra la avasalladora destrucción que sufre el sector rural.

Consideraciones

Una de las conclusiones que se pueden extraer del amplísimo panorama delineado, es sin lugar a dudas el aumento acelerado del número de cruces y encuentros entre las diferentes disciplinas involucradas en el estudio de lo rural y los intentos de integración e interdisciplina. Las conexiones entre las teorías y los nuevos problemas que redimensionan la concepción de lo rural, apuntan a la crisis ambiental, el cambio climático, la emigración masiva y a la feroz expoliación de la sociedad y de los recursos naturales por parte de las corporaciones transnacionales, que manejan los sistemas agroalimentarios a escala global y la alta tecnología. Dado que cada vez son menos frecuentes los intentos de gran aliento para proponer teorías unificadoras y de escala mundial, los trabajos existentes al respecto merecen una gran atención. Mencionamos aquí la síntesis monumental de van der Ploeg (2008, p. XV) desde la perspectiva de lo que él llama *los estudios campesinos postmodernos*. En esta síntesis el autor plantea que:

> El Imperio (…) es una nueva y poderosa forma de ordenamiento. De una manera creciente reordena grandes dominios de los mundos social y natural sujetándolos a nuevas formas de control centralizado y apropiación masiva. Sin embargo, los lugares, las formas, las expresiones, los mecanismos y la gramática del Imperio están aún insuficientemente explorados, documentados y criticados, especialmente en lo que se refiere a la producción agrícola, el procesamiento de la comida y los emergentes imperios alimentarios.

Al mismo tiempo no sabemos si se puede hablar de postmarxismo o estudios postagrarios, pero hay también una fuerte cantidad de trabajos que retoman los conceptos básicos del marxismo agrario: las clases sociales, campesinismo y proletarización,

neopopulismo, desestructuración y subordinación (Ramírez *et al.,* 2006), así como la reproducción social (Contreras *et al.,* 2008) entre otros, para hacer una interpretación de los complejos cambios que ha sufrido la dinámica del desarrollo rural y proponer nuevas preguntas sobre la cuestión agraria.

Aún más, la crisis planetaria desencadenada en el último trimestre de 2008 ha puesto sobre la mesa del debate las herramientas analíticas de la economía política marxista, no sólo por las evidencias de que el gran desorden mundial no se deriva meramente del ámbito financiero y tiene su raíz en la esfera productiva, sino sobre todo porque la pobreza y la desigualdad, la expoliación de los recursos naturales y la depredación del ambiente, se muestran consustanciales al capitalismo, un sistema mundial de dominación por esencia expoliador.

Desde esta perspectiva, la construcción de la soberanía alimentaria, que es la base de la soberanía a secas, pasa por el entendimiento de estas conexiones y la construcción del conocimiento necesario para abordarlas, así como de las implicaciones políticas y de acción social que tal proyecto demanda. La investigación-acción, la agenda democrática participativa, la generación de sistemas alimentarios sostenibles y el esfuerzo conjunto de los actores del sector rural deben consolidar un proyecto de reconstrucción nacional en un compromiso con las generaciones futuras, pero como condición necesaria establecer antes un compromiso con las generaciones presentes.

Referencias

Altieri, M. A. (1987). Agroecology. The scientific basis of alternative agriculture. Boulder, Westview.

Altieri, M. A. 1990. Why study traditional agriculture? In: C. R. Carroll, J. H. Vandermeer, and P. M. Rosset, eds., Agroecology. McGraw-Hill, New York. pp. 551-564.

Altieri, M. A. 1995. Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture, 2nd Ed. Westview Press, Boulder, CO.

Amador, M. F. y S. R. Gliessman. 1990. An ecological approach to reducing external inputs through the use of intercropping. In: S. R. Gliessman (ed.) *Agroecology: researching the ecological basis for sustainable agriculture.* Springer-Verlag, New York.

Aranda, B. J, 2007. Organized coffee producers: mitigating negative impacts of outmigration in Oaxaca, Mexico. *Mountain Research and Development*, 27, 2, 109-113.

Arizpe, L. 1985. Campesinado y Migración. SEP Cultura, México, D. F., 153 pp.

Bacon, C., V. E. Méndez & M. Brown (2005) *Participatory action-research and support for community development and conservation: Examples from shade coffee landscapes of El Salvador and Nicaragua.* Center Research Brief # 6. Center for Agroecology and Sustainable Food Systems. University of California: Santa Cruz, CA, USA.

Bethlenfalvay, G. J., M. G. Reyes-Solis, S. B. Camel, y R. Ferrera-Cerrato. 1991. Nutrient transfer between the root zones of soybean and maize plants connected by a common mycorrhizal inoculum. In: *Physiologia Plantarum* 82: 423-432.

Bernstein, H. 2004. 'Changing before our very eyes': Agrarian questions and the politics of land and capitalism today. In: *Journal of Agrarian Change*, 4, 1-2, 190-225.

Bjorkhaug, H. y Richards, C. A. 2008. Multifunctional agriculture in policy and practice? A comparative analysis of Norway and Australia. *Journal of Rural Studies*, 24, 98-111.

Boody, G., Vondracek, B., Andow, D. A., Krinke, M., Westra, J., Zimmerman, J., and P. Welle. 2005. Multifunctional Agriculture in the United States. *BioScience*, 55, 1, 27-28

Borman, F. H., and G. E. Likens 1967. Nutrient cycles. *Science.* 155: 424-429.

Caporal, F. R. 2009. Em defesa de um Plano Nacional de Transiçao Agroecológica. Compromiso com as atuais e nosso legado para as futuras geraçoes. Brasilia, DF, 36 pp.

Connell, J. H. 1978. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science* 199: 1302-1310.

Contreras, M., Guadarrama, C., Hernández, G., Morales, C., Pérez, J., Ramírez, C., Ruiz, R., de la Tejera, B., Trujillo, L. y R. Zárate. 2008. Estrategias de vida y migración en el campo mexicano. Proyecto de investigación. Dirección de Centros Regionales, UACH, 58 pp.

Dloff, J. W., Altieri, M. A. y Masumoto, M. 1994. Exploring the theory and practice of partcipatory research in US sustainable agriculture: a case study in insect pest management. *Agriculture and Human Values*, Spring-Summer, 126-139.

Eguren, F. (Ed.). 2006. Reforma agraria y desarrollo rural en la región andina. CEPES, Lima, 335 pp. Francis, C. A. E. (1986). Multiple Cropping Systems. New York, MacMillan.

Francis, C. A. 1981. Rationality of farming systems practiced by small farmers. Proc. Farming Syst. Res. Symp. Kansas State University, Manhattan, Kansas.

Francis, C., G. Lieblein, S. Gliessman, T. A. Breland, N. Creamer, R. Harwood, L. Salomonsson, J. Helenius, D. Rickerl, R. Salvador, M. Wiendehoeft, S. Simmons, P. Allen, M. Altieri, J. Porter, C. Flora, and R. Poincelot. 2003. Agroecology: the ecology of food systems. *J. Sustain. Agric.*

Frame, B. and Brown, J. 2008. Developing post-normal technologies for sustainability. *Ecological Economics*, 65, 225-241.

Francis, C. A, Poincelot, R. P. and G. W, Bird (Eds.). 2006. Developing and extending sustainable agriculture. A new social contract. Haworth Press, New York, 367 pp.

Funes, F., García, L., Bourque, M., Pérez, N. and P. Rosset. (Eds.) 2002. Sustainable Agriculture and Resistance. Transforming Food Production in Cuba. Food First Books, Oakland, CA, 307 pp.

Funtowicz, S. O. y Ravetz, J. R. 1993. Science for the post-normal age. In: *Futures* 25, 739-755.

Fussell, E. 2004. Sources of Mexico's Migration Stream: Rural, Urban, and Border Migrants to the United States. *Social Forces*, 82, 3, 937-967.

Gliessman, S. R. (1987). "Species interactions and community ecology in low external-input agriculture." *American Journal of Alternative Agriculture* 2(4): 160-165.

Gliessman, S. R. E. (1990). Agroecology. Researching the ecological basis for sustainable agriculture. New York, Springer-Verlag.

Gliessman, S. R. (1998). Agroecology. Ecological Processes in Sustainable Agriculture. Chelsea, MI, Sleeping Bear Press.

Gliessman, S. R., ed. 2001. Agroecosystem sustainability: developing practical strategies. Book Series Adv. in Agroecology, CRC Press, Boca Raton, FL.

Gliessman, S. R. 2007. Agroecology. The ecology of sustainable food systems. CRC Press, Boca Raton, Fla., 384 pp.

Gliessman, S. R., García E. R. and M. Amador (1981). "The ecological basis for the application of traditional agricultural technology in the management of tropical agroecosystems." *Agro-Ecosystems* 7: 173-185.

Gliessman, S. R. y Altieri, M. A. (1982). "Polyculture cropping has advantages." *California Agriculture* 36: 14-17.

Gliessman, S. R., M. R. Werner, S. Swezey. E. Caswell, J. Cochran, and F. Rosado-May. 1996. Conversion to organic strawberry management changes ecological processes. *California Agric*. 50: 24-31.

Gliessman, S. y Guadarrama C. 2006. ¿Qué es agricultura sostenible? Agroecología y Agroecosistemas en una época cambiante. En, Bezerra, F. M. A. y Tavares de Lima, J. R., Agroecologia. Conceitos e experiências. Edições Bagaço, Recife, pp. 15-38.

Goodman, D. 2002. Rethinking Food Production-Consumption: Integrative Perspectivas. *Sociologia Ruralis*, 42, 4, 271-277.

Goodman, D. 2004. Rural Europe Redux? Reflections on Alternative Agro-Food Networks and Paradigm Change. *Sociologia Ruralis*, 44, 1, 3-16.

Guadarrama-Zugasti, C. 2007**.** Agroecología en el siglo XXI: confrontando nuevos y viejos paradigmas de producción agrícola. *Rev. Bras. Agroecologia,* v. 2, n. 1, fev. . 2007, 204-207.

Hagen, J. R. 1998. Peasant Moorings: Village Ties and Mobility Rationales in South India. *The Journal of Asian Studies*, 57, 4, 1210-1211.

Hart, R. D. (1980). "A Natural Ecosystem Analog Approach to the Design of a Succesional Crop System for Tropical Forest Environments." *Biotropica* 12 (Special issue on tropical succession): 73-82.

Henley. D. 2005. Agrarian change and diversity in the light of Brookfield, Boserup and Malthus: Historical illustrations from Sulawesi, Indonesia. Asia Pacific Viewpoint, Vol. 46, No. 2, pp. 153-172.

Hernández X., E. E. (1977). Agroecosistemas de México: contribuciones a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola. Chapingo, México, Colegio de Postgraduados.

Hewitt de Alcántara, C. (1978). La modernización de la agricultura mexicana 1940-1970. México, D. F., Siglo Veintiuno Editores.

Hitztaler, E. 2004. The Relationship Between Resources and Human Migration Patterns in Central Kamchatka During the Post-Soviet Period. *Population and Environment*, 25, 4, 355-375.

Howard, A. 1940. An agricultural testament. Oxford University Press, London, 241 pp.

ISAAA. 2009. Enhancing Partnerships for Agricultural Development. Afri-Center, Nairobi, Kenia, 4pp.

Jackson, W., Berry, W. y B. Colman (Eds.). 1984. Meeting the expectations of the land. Essays in sustainable agriculture and stewardship. North Point Press, San Francisco, CA, 250 pp.

Jackson, D. L., y L. L. Jackson. 2002. The farm as natural habitat. Island Press, Washington, D. C.

Letourneau, D. K. 1986. Associational resistance in squash monoculture and polycultures in tropical Mexico. *Environ. Entomol*. 15: 285-292.

Lewis, J. M. 2005. Strategies for survival: migration and fair trade-organic coffe production in Oaxaca, Mexico. CCIS, University of California San Diego, Working Paper 118, 81 pp.

Lind, D. y E. Barham. 2004. The social life of the tortilla: Food, cultural politics, and contested commodification. *Agricultura and Human Values*, 21, 47-60.

Losch, B. 2004. Debating the Multifunctionality of Agriculture: From Trade Negotiations to Development Policies by the South. In: *Journal of Agrarian Change*, 4, 3, 336-360.

Lovell, S. T. y Méndez, V. E. 2009. Multifunctionality of agricultural landscapes in the Chittenden Watershed of Vermont. X International Agroecology Short Course, University of Vermont, Burlington, July 5-18, 2009.

Maessen, R., Wilms, G. y L. Jones-Walters. 2008. Branding our landscapes: some practical experiences of LIFESCAPE Project. 8th European IFSA Symposium, 6-10 July, 2008, Clermond-Ferrand, France.

Marsden T. D., Ambler-Edwards, S. K., Bailey, A., Kiff, T., Lang, R., Lee Simons, and H. Tibbs. 2009. Food Futures. Rethinking UK Strategy. Royal Institute of International Affairs.

Mayumi, K. y Giampietro, M. 2006. The epistemological challenge of self-modifying systems: Governance and sustainability in the post-normal science era. *Ecological Economics*, 57, 382-399.

Méndez, V. E. 2009. *Participatory Action Research (PAR) in Agroecology and Rural Livelihoods: Critical reflections on an 8-year Process with Shade Coffee Cooperatives in El Salvador* (Expected submission by May 2008). To be submitted to Agriculture, Ecosystems and Environment. (in preparation).

Meter, J. 2001. Transforming the "model" approach to upland rural development in Vietnam. *Agriculture and Human Values* 18: 403-412.

McMichael, P. 2009. The World Food Crisis in Historical Perspective. *Monthly Review.* Volume 61, Number 3.

Morse, S. 2008. Post-Sustainable Development. *Sust. Dev.* 16, 341-352.

Murdoch, J. y A. Pratt. 1993. Rural Studies: Modernism, Postmodernism and the 'Post-Rural'. *Journal of Rural Studies*, 9, 4, 411-427.

National Research Council. 1989. Alternative agriculture. National Acad. Press, Washington, D. C.

Odum, E. P. 1971. Fundamentals of ecology. W. B. Saunders, Philadelphia, PA.

Odum, E. P. 1996. Ecology: bridging science and society. Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA.

PG Economic Ltd. 2009. Biotech crops: the real impacts: 1996-2006 yields. Dorchester, Dorset, UK. 13 pp.

Palerm, A. (1972). Agricultura y sociedad en Mesoamérica. México, D. F., SEP.

Phillipson, J. y P. Lowe. 2008. Towards sustainable food chains: harnessing the social and natural sciences. *Trends in Food Science and Technology,* 19, 224-225.

Pimbert, M. 2006. Transforming knowledge and ways of knowing for food sovereignty: Reclaiming Diversity and Citizenship. The International Institute for Environment and Development (IIED), London, 53 pp.

Pimentel, D., y M. Pimentel (eds.), 1997. Food, energy, and society. 2nd Ed., University Press of Colorado, Niwot, CO.

van der Ploeg, J. y A. Long. 1994. Born from Within. Practices and Perspectives of Rural Development. Van Gorcum, Assen, The Netherlands, 298 pp.

van der Ploeg, J., Long, A., and Banks, J. 2002. Living Countrysides: Rural Development Processes in Europe – The State of Art. Elsevier, Doetinchem, The Netherlands.

van der Ploeg, J. 2008. The New Peasantries. Struggles for Autonomy and Sustainability in an Era of Empire and Globalization. Earthscan, London, 356 pp.

Pollan, M. 2006. The Omnivore's Dilemma. A natural history of four meals. Penguin Books, New York, 450 pp.

Pollan, M. 2008. In Defense of Food: An Eater's Manifesto. Penguin Books, New York, 232 pp.

Ramírez, M. C. y Guadarrama, Z. C. 2006. El debate sobre el desarrollo rural regional en México hoy. En, Ramírez, M. C., Nuñez, V. M, Guadarrama, Z. C. y A. Cruz L., Desarrollo Rural Regional, hoy, Tomo I: el debate teórico. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Edo. de México, pp. 7-21.

Rappaport, R. A. 1971. The flow of energy in an agricultural society. Scientific Amer. 224: 117-132.

del Rey, A. 2007. Determinants and consequences of internal and international migration: The case of rural populations in the South of Veracruz, Mexico. *Demographic Research*, 16, 287-313.

Ribeiro, S. 2009. La contaminación transgénica como negocio. La Jornada, 14 de marzo, 2009. http: //www. jornada. unam. mx/2009/03/14/index. php?section=opinion&article=019a1eco.

Robles, G. C. 2008. Territorio, agua y sociedad en una región indígena del sur de Veracruz. Tesis de Maestría en Desarrollo Rural. División de Ciencias Sociales y Humanidades, UAM Xochimilco, México, D. F. 230 pp.

Romero, P. C. y Pelupessy, W. (Eds) 2004. Teoría y Práctica del Enfoque Cadenas Globales de Mercancías en América Latina. PROMEC, Cochabamba, 316 pp.

Rosset, P. 2009. Fixing our Global Food System. *Food Sovereignty and Redistributive Land Reform. Monthly Review.* Volume 61, Number 3.

Starr, A, . 2005. *Global Revolt: A Guide to the Movements Against Globalization*. London, Zen Books.

Soule, J. D., y J. K. Piper. 1992. Farming in nature's image. Island Press, Washington, D. C.

Swedeen, P. 2006. Post-normal science in practice: A Q study of the potential for sustainable forestry in Washington State, USA. *Ecological Economics*, 57, 190-208.

Swezey, S. L., and J. Broome. 2000. Growth predicted in biologically integrated and organic farming. *California Agric*. 54: 26-35.

Tivy, J. 1990. Agricultural ecology. Longman Scientific and Technical, London.

VanWey, L. K. 2005. Land Ownership as a Determinant of International and Internal Migration in Mexico and Internal Migration in Thailand. *The International Migration Review*, 39, 1, 141-172.

Vandermeer, J. 1981. The interference production principle: an ecological theory for agriculture. *Bioscience*, 31, 361-364.

Ward, N., Jackson, P., Russell, P., y K. Wilkinson. 2008. Productivism, Post-Productivism and European Agricultural Reform: the Case of Sugar. In: *Sociología Ruralis* 48, 2, 118-132.

Wilken, G. C. 1988. Good farmers: traditional agricultural resource management in Mexico and Central America. Univ. California Press, Berkeley, CA.

Zizumbo, V. D. y. C., G. P. (1993). Tecnología agrícola tradicional, conservación de recursos naturales y desarrollo sustentable. Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales. E. L. y. J. Carabias. México, D. F., CIIH-Porrua. Vol. 1: 165-201.

Tabla 1. Fundamentos de la disciplina agroecológica

Agroecosistema (Hernández X., 1977)
Hipótesis Análoga (Howard, 1940; Hart, 1980)
Racionalidad del pequeño productor (Francis, 1981)
Bases Ecológicas de Tecnología Agrícola Tradicional (Gliessman, *et al.,* 1981)
El Principio de Interferencia (Vandermeer, 1981; Gliessman, 1998))
Ventajas de los Policultivos (Gliessman y Altieri, 1982)
Agricultura Sostenible (Jackson *et al.,* 1984)
Cualidades Emergentes (Gliessman, 1998)

IMPACTO DAS INOVAÇÕES DA AGRICULTURA TROPICAL BRASILEIRA SOBRE O DESENVOLVIMENTO HUMANO

SHIGEO SHIKI

A geração e a difusão de inovações na agricultura brasileira avançaram com a política de modernização agrícola, em cuja estratégia se incluiu a reestruturação da pesquisa e extensão rural, da infraestrutura de comercialização, do fomento à produção, tendo como carro chefe um vigoroso programa de sistema de crédito rural, e garantia de preços, entre outras medidas. A criação da Embrapa, organizada como uma empresa para dar agilidade e resultados objetivos capazes de responder à demanda tecnológica, é parte dessa política iniciada na década de 1960. Esse modelo organizacional também se reproduziu nos Estados, com exceção de São Paulo.

O resultado de quatro décadas dessa política colocou o Brasil na liderança mundial em agricultura tropical, como uma potência agrícola em alimentos e fibras e agora se prepara para estabelecer um marco novo no mercado energético mundial, como líder mundial na oferta de energia renovável com o etanol da cana.

A inovação tecnológica – resultados de pesquisa, de ações e de decisões políticas que, ao serem dotadas, mudaram o patamar de eficiência do sistema produtivo agrícola. Para isto, a trajetória

tecnológica foi estabelecida em eixos temáticos de inovações físico-químicas, genéticas e agronômicas, e está refletida na programação de pesquisa das instituições públicas e privadas. O Brasil reproduz para as condições tropicais, o modelo da chamada Revolução Verde em que melhorias genéticas de plantas de alta resposta a fertilizantes químicos, os chamados *High Yielding Varieties* (HYV) para aumentar a produtividade da terra, se complementa com tecnologias de mecanização, aumentando a produtividade do trabalho.

Este modelo tecnológico transforma a agricultura em parte de um processo produtivo em que elementos discretos são apropriados pela indústria (Goodman, Sorj e Wilkinson, 1990), como a mecanização, a produção de insumos agroquímicos (agrotóxicos, fertilizantes, hormônios), a produção de sementes e mudas, o processamento dos produtos. Essa necessidade de encadeamento de processos de trabalho agrícola e industrial faz surgir novos conceitos para explicar a dinâmica produtiva como *filières* agroalimentares (Malassis, 1979), de *agribusiness* (Davis e Goldberg, 1957), de complexo agroindustrial (Muller, 1989, Kageyama, 1989) e de sistema agroalimentar (McMichael, 1994), para citar alguns dos importantes autores que contribuíram para o debate da industrialização da agricultura e sua inserção na economia global. O próprio setor agrícola hoje se autodenomina setor do agronegócio.

Avaliar o impacto das inovações tecnológicas de um setor complexo como o do agronegócio sobre o desenvolvimento humano só é possível conhecendo a dinâmica do próprio desenvolvimento. Inovação é apenas parte do processo de desenvolvimento como expressão da liberdade das pessoas na sua capacidade de aceder a seus direitos de cidadania, incluindo a educação, o alimento, a saúde, as oportunidades econômicas, o bem-estar social, ou seja, o desenvolvimento humano como define Sen (2005). Assim, este conceito de desenvolvimento vai muito além do que a somatória

de toda riqueza gerada por uma economia, num determinado período, conhecida como Produto Interno Bruto (PIB).

Como o avanço da pesquisa agrícola e o aumento da oferta de inovações, principalmente após a criação da Embrapa e as empresas estaduais criados na década de 1970, impactaram o desenvolvimento humano?

Esta é uma pergunta que, para responder, é necessário saber como o acréscimo de produtividade agrícola propiciado pelas inovações tecnológicas contribui para o desenvolvimento econômico, ou seja, faz aumentar o PIB Agrícola e Agroindustrial, e como isto se transmite aos vários setores de atividade que levam ao desenvolvimento humano.

Com o olhar da economia política, parte-se da teoria de que o progresso técnico ou a tecnologia incorporada no processo produtivo normalmente permite economias de escala crescentes no tempo e provoca diferenciações na estrutura de mercado (Labini, 1986), com efeitos distintos conforme o tipo de produtor e sua escala de produção. Na agricultura, o processo produtivo é parcialmente "industrializado", com apenas elementos discretos são apropriados pela indústria (Goodman, Sorj e Wilkinson, 1987). A agricultura tem a especificidade de não conseguir superar as condições ecológicas de transformação da energia solar em biomassa para a completa industrialização e requer uma rede de ligações intersetoriais de cooperação. Um dos elos desta rede é a tecnologia que se incorpora na máquina, na semente genética, nos insumos, que formam o modelo tecnológico bioquímico-mecânico que se difundiu no mundo.

No entanto, esta difusão produziu efeitos heterogêneos no mundo rural brasileiro, diferenciando mercados, sistemas de produção, produtores e regiões, traduzindo-se em resultados distintos e muitas vezes contraditórios em termos de desenvolvimento humano.

As seções seguintes procuram argumentar que os investimentos em inovação e difusão de tecnologia na agricultura brasileira, associados a um conjunto de políticas como crédito rural, investimento em infraestrutura, garantia de preços, que conformaram a política de modernização agrícola e transformou o Brasil em uma potência exportadora de *commodities* agrícolas, mas gerou também uma massa de excluídos ou marginalizados do modelo tecnológico dominante, que é basicamente responsiva à escala.

Alternativas tecnológicas viáveis para uma produção em pequena escala têm que partir de um modelo distinto, que maximize a oferta de serviços ambientais no aumento do rendimento, seja intensivo em trabalho e incorpore parte do processo industrial de trabalho. Este modelo alternativo requer uma nova política de financiamento dos custos de transação, geralmente muito altos na agricultura de pequena escala.

O impacto das inovações no desenvolvimento: uma abordagem

A teoria da inovação na agricultura brasileira teve forte influência de autores americanos como Theodore Schultz com o seu *Transformando a agricultura tradicional* propondo maior investimento público em inovações para combater a pobreza rural, como fizeram os Estados Unidos com seus investimentos em pesquisa e extensão rural. Ele achava que os agricultores tradicionais estavam sendo racionais quando se recusavam a aceitar inovações porque já otimizavam seus recursos mas não tinham capacidade de entender os benefícios, o que os fez apoiar ideias como a do capital humano ou o capital investido em conhecimento necessário para adotar tecnologias oferecidas pela ciência. Outro autor influente na política de pesquisa agrícola no Brasil foi Edward Schuh, que acreditava insistentemente no

investimento em pesquisa tecnológica para poder enfrentar os problemas de exclusão e pobreza no meio rural. Ainda, a marca do modelo tecnológico para a pesquisa agrícola brasileira teve forte influência de outro cientista, o geneticista e patologista de plantas Norman Borlaug, que liderou um programa de pesquisa no Cymmit e criou uma variedade de trigo anão de alto rendimento e resistente a doenças e se tornou um ícone da Revolução Verde, que prometia acabar com a fome no mundo. Viajou pelo mundo difundindo suas descobertas, inclusive no Brasil, incentivando adaptações locais das variedades por ele criadas, o que lhe valeu o Prêmio Nobel da Paz em 1970.

O modelo tem como fundamento o tratamento da inovação como algo exógeno ao processo produtivo, um problema de substituição de fatores mais eficientes no incremento da produtividade da terra e do trabalho. Desse modo, insumos orgânicos são substituídos por químicos, energia de tração animal por tratores, sementes de espécies cultivadas tradicionais por sementes melhoradas geneticamente por métodos de seleção natural a campo e hoje sofisticado pela engenharia genética e biotecnologia moderna.

Goodman, Sorj e Wilkinson (1989) chamam estas mudanças técnicas de *apropriação* industrial do processo natural de produção. Argumentam estes autores que o capital industrial, ao longo da história recente da agricultura, foi incapaz de transformar o sistema agroalimentar, da produção rural ao consumo final, num processo produtivo industrial unificado. O caso da avicultura é o sistema produtivo que mais se aproxima de um processo industrial do tipo toyotista e uma quase dispensa da terra e das condições naturais (fertilidade do solo, chuva, temperatura, vento). As aves geneticamente desenvolvidas e alimentadas em suas células se transformaram em verdadeiras fábricas de carne, convertendo insumos industriais com alta eficiência biológica, em tempo cada vez mais reduzido. Hoje se abate frangos aos 44

dias de idade com peso vivo de 2,4kg, conversão alimentar de 1,82 e índice médio de eficiência produtiva de 300. O *chão de fábrica* avícola tem temperatura, umidade, vento e higiene controlados para fazer funcionar uma unidade de conversão (ave), alimentadas por trabalhadores multifuncionais ou flexíveis, com ração formulada na fábrica e entregue *just-in-time* e que também controlam o ambiente, vigiam o aparecimento de doenças, identificam causas de *stress* e fazem a entrega do produto pronto para as unidades de abate. Os pintos de um dia são produzidos em unidades fabris chamadas de incubadoras e assim totalmente apropriadas pela indústria, que os vende a unidades rurais criadoras ou transformadoras em carnes ou ovos.

No entanto, dentre as *commodities* que abastecem o sistema agroalimentar mundial, são poucas que se identificam como um quase produto industrial que o sistema avícola se caracteriza. Os suínos e o etanol de hidrólise enzimática de materiais celulósicos podem, no futuro, se caracterizar como tal. A regra é ainda ter o processo de produção agrícola fortemente determinada por limitações naturais para conversão biológica da energia e no requerimento de um espaço produtivo de suporte que é a terra. Este espaço é parte de um ecossistema natural que oferece um conjunto de serviços ecossistêmicos capazes de transformar a energia solar em biomassa, de reciclar nutrientes, de realizar a produção primária, independente do que faça o homem. Por isso, apenas parte do processo produtivo pode ser apropriado pela indústria e reintroduzido no processo de trabalho rural. No entanto, estas partes ou "elementos discretos" (Goodman, Sorj e Wilkinson, 1987) são determinantes no estabelecimento do ritmo, escala e eficiência do processo produtivo, fatores essenciais em mercados competitivos.

Grandes indústrias a montante da agricultura se desenvolveram a partir da segmentação do processo de trabalho rural,

e particularmente três delas caracterizam o modelo tecnológico biofísico mecânico:

- de insumos agrobiológicos como sementes e rações, que se organizam hoje em grandes corporações;
- de máquinas e equipamentos agrícolas (tratores, implementos, colheitadeiras);
- dos insumos agroquímicos (fertilizantes, agrotóxicos, hormônios reguladores, medicamentos, rações).

A forma de organização destes segmentos no processo produtivo tem sido objeto de teorização, criando conceitos como *filière* agroalimentar, cadeia produtiva, complexo agroindustrial, rede de atores, para expressar esta ligação necessária para a realização do capital. São frações do capital que se organizam para a produção agroalimentar numa complexa relação de cooperação e conflito, de alianças estratégicas e concorrência que explicam a heterogeneidade de mercados em que convivem estruturas oligopólicas e concorrenciais.

Estes conceitos incluem ainda frações do capital que se ocupam do processamento do produto agrícola e da distribuição, que se posicionam a jusante do processo produtivo agrícola. Dentro da estrutura de mercado, estão:

a) as agroindústrias organizadas em grandes corporações em importantes ramos produtivos como a de aves e suínos, de carne bovina, de processamento de milho e soja;

b) as grandes corporações negociadoras de *commodities* agrícolas – as *trading*;

c) as grandes cadeias de distribuição de alimentos que tem seu *market share* aumentado a cada ano neste segmento, principalmente nos grandes e médios centros urbanos.

A inovação tecnológica incorporada principalmente nos diversos ramos industriais (sementes, insumos e máquinas) permite economias de escala crescentes no tempo, leva a estruturas de

mercado oligopólicas (Labini, 1986) e dita o ritmo da produção agrícola.

Economias de escala e de tamanho em agricultura, no entanto, é limitado, por fatores de ordem natural, como argumentam muitos autores, embora exista em algumas culturas como a soja e frango (Garcia, 2004). Os estudos sobre escala em geral buscam determinar a melhor alocação dos recursos pela substituição de fatores – terra, trabalho e capital produtivo (máquinas, insumos) e os valores encontrados permitem apenas conclusões limitadas. Isto decorre do fato de que a agricultura tem algumas particularidades fundamentais na incorporação do progresso técnico em relação ao que ocorre na indústria (Graziano da Silva, 1990). Estas particularidades estão ligadas a:

- especificidade dos processos biológicos. Processos biológicos são sempre contínuos, têm dificuldades de divisão de trabalho no interior do ciclo produtivo e têm tempo de produção distinto do tempo de trabalho;
- as condicionalidades naturais de produção (clima, luminosidade, chuvas, ventos, tipo de solo);
- papel da terra enquanto meio de produção.

Ainda Romeiro (1994) fala desta mesma especificidade como decorrente da complexidade ecológica, o que tornaria o processo produtivo agrícola mais independente do setor industrial. Este é o desafio científico que os laboratórios do setor industrial enfrentam no campo da genética e biotecnologia, para tentar romper os limites da natureza no processo biológico de produção. A geração de inovações tecnológicas na agricultura tem que levar em conta estas especificidades para atender a demanda da indústria química, mecânica e da ciência genética, assim como adaptações agronômicas aos ecossistemas locais.

Avanços tecnológicos nos processos biológicos têm sido buscados no encurtamento do ciclo biológico de plantas e animais e

estes têm sido notáveis no caso de frangos, que hoje se consegue produzir frangos para o abate em menos de 40 dias, enquanto há 40 anos o abate ocorria com mais de 70 dias e os frangos caipiras não melhorados são abatidos com 180 dias.

Em plantas de cultivo comercial, a redução do ciclo produtivo não foi tão espetacular, mas tem sido importante na intensificação da produção rural, ao permitir dois ou três sucessões de safras em um mesmo ano agrícola. Isto permite aumentar o tempo de trabalho com máquinas e reduzir o custo de capital fixo, assim como reduzir o intervalo de trabalho ocioso (poros) dos trabalhadores permanentes, aumentando a produtividade. Estas inovações não eliminaram os *poros* naturais que o ciclo biológico cria como plantio, colheita, aplicação de insumos, e assim os trabalhadores flexíveis e temporários. A sucessão soja-milho é o caso de maior sucesso, com o encurtamento dos ciclos permitindo a adaptação das culturas ao regime de chuvas e outras condicionantes climáticas. Esta sucessão traz uma vantagem adicional de melhorar a biodiversidade do sistema de produção, por serem espécies de gêneros diferentes (leguminosa-gramínea), principalmente quando associada à tecnologia agronômica do sistema de plantio direto na palha.

O plantio direto tem o mérito de melhorar a biodiversidade do solo, pelo efeito de não se queimar os resíduos de cultura da safra anterior, mas de serem deixados com a função de proteger o solo contra erosão do solo, insolação, perda de umidade, entre outros. Com isso, as pesquisas mostram que os solos conseguem manter um teor de matéria orgânica e umidade maiores, afetando diretamente a produtividade da terra ao melhorar os serviços ambientais do solo e proteger as plantas contra os estresses hídricos. O aumento do teor de matéria orgânica significa aumento da biodiversidade, de bactérias, fungos, insetos, vermes, aranhas enfim toda uma

fauna em atividade subterrânea que melhora as condições de desenvolvimento das plantas.

O plantio direto é uma resposta objetiva, ainda que parcial, ao problema da monocultura, ou no entender de Romeiro (1987) da simplificação do sistema ecológico, que provoca o desequilíbrio causador de muitos males da agricultura. De fato, a redução da vida biodiversa está na origem do aparecimento de pragas e doenças, da susceptibilidade da planta a secas e da própria capacidade de absorção de nutrientes do solo. Assim, a monocultura, ou sistemas simplificados e uniformes são necessários para propiciar uma melhor eficiência das máquinas e equipamentos, mas este ambiente rompe com a natureza complexa dos ecossistemas, neste caso agroecossistema, tornando o sistema mais vulnerável. Isto dá origem à maior susceptibilidade das plantas a pragas e doenças, o que significa a necessidade do uso de agrotóxicos, solução apresentado pelo setor industrial.

Biotecnologia como a nova base técnica da reestruturação do sistema agroalimentar

No campo da genética, a batalha política da tecnologia está na fronteira científica da moderna biotecnologia.

As grandes corporações do setor químico mundial começaram a investir em biotecnologia, dado o esgotamento deste setor como solução dos problemas da agricultura e com lucros de inovação decrescentes. A Monsanto americana, por exemplo, deixou de investir em tecnologias de hormônio e reduzir os investimentos em herbicidas, seu produto líder, para investir crescentemente em biotecnologia, na década de 1980. Conhecidas como indústrias das *ciências da vida*, estas corporações transnacionais começaram um processo de reestruturação através de alianças com universidades públicas e adquirindo pequenas NBFs (Novas Firmas de Biotecnologias) para reconstruir laboratórios antes dedicados a tecnologias químicas (Shiki, 2000a).

Novos conhecimentos em genômica, tais como sequenciamento de gene, identificação de funções do gene, mapeamento genético, bioinformática e outros campos relacionados permitem o tratamento de poderosos bancos de dados, constituindo uma nova tecnologia genética da biociência, oferecendo um potencial para um conjunto completamente novo de produtos agrícolas, nutricionais e farmacêuticos (Shiki, 2000b).

Dentre as causas da reestruturação industrial agroalimentar, a nova base técnica biotecnológica é uma das mais proeminentes pela sua capacidade de modificar a própria essência da vida, o gene, manipulando o DNA e reformatando um dado corpo vivo para desempenhar funções cientificamente determinadas e orientadas para escopos específicos ou genéricos. Esta base técnica é capaz de redesenhar toda uma cadeia de *commodities* biológicas como os alimentos, à sua imagem.

A biotecnologia está surgindo como resposta a uma crescente crise do modelo produtivista de tecnologia que está na base da política de reestruturação industrial mundial que se iniciou nos anos de 1980. Porém, esta resposta não é no sentido de superar as críticas cruciais do velho modelo produtivista, tais como os danos ambientais tão eloquentemente denunciadas por Rachel Carson (1962), em sua obra *Silent Spring*, causados pelo consumo de agroquímicos de alta energia, sistemas de cultivo monocultural e simplificado e a exclusão cultural, social e econômica dos pequenos produtores. Em vez disso, a biotecnologia é traduzida pelas grandes indústrias para intensificar o processo de concentração de capital, de degradação ambiental, de um novo tipo de dissensão social, e estabelecer uma nova relação de integração agricultura-indústria.

Goodman e Redclift (1991) alertavam para uma crescente concentração de capital na indústria de sementes, a privatização da biotecnologia agrícola e uma forte pressão sobre a aplicação

dos direitos de propriedade intelectual para a *vida modificada pela ciência*, que no Brasil inspirou a criação da CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança), ligada ao Ministério de Ciência e Tecnologia. A biotecnologia reforça a função da semente como a incorporação do esforço intelectual para apropriar as agências de produção e distribuição em diferentes lugares e próximos ao mercado.

O escopo destas indústrias ligadas à biotecnologia é ainda baseado na compressão de custos e preços, mais do que orientada pela demanda do novo consumidor preocupado em saúde e meio ambiente, a despeito do discurso incisivo das empresas. De fato, o que existe é uma ressurgência de novas técnicas apropriacionistas, retirando aspectos discretos do processo produtivo como o controle de pragas e doenças com agrotóxicos e substituindo-os por métodos de controle geneticamente engenhados. Estes métodos consistem basicamente em transferir genes com traços específicos, por exemplo, aqueles que conferem resistência a doenças, pragas e herbicidas para as plantas desejadas, no caso da agricultura. Estas técnicas levariam a uma redução do uso de agrotóxicos, constituindo-se no principal argumento das indústrias da biotecnologia para corroborar seu discurso de sustentabilidade, enquanto criam um novo mercado para os serviços da ciência.

O que é novo nesta indústria biotecnológica é que, em vez de se ter uma mercadoria completa sob a forma de um agroquímico, a materialização da tecnologia comercial é um gene ou genes com traços específicos, transferidos em uma semente comercial. A semente torna-se o carregador dos traços e torna o serviço da ciência em produto.

Como a indústria se apropria do gene para seus propósitos de acumulação do capital que começou a ser investido desde a criação do laboratório?

As corporações industriais parecem estar seguindo a visão evolucionista do efeito cumulativo do processo de inovação ao estabelecer estratégia de controlar as indústrias de sementes convencionais no mundo e os laboratórios de pesquisa biotecnológicas ao modificar as características de forma de vida para transformá-los em produtos apropriados para a acumulação do capital.

A estrutura de competição e acumulação desta indústria implica um sistema de incorporação de conhecimento às formas existentes de vida ou gene, que requer direitos de propriedade de um tipo especial derivado da criação intelectual de formas de vida. Este é um requerimento adicional particular para este tipo de indústria, que levanta questões éticas, religiosas e ambientais, porque afeta a própria vida humana. Hager e Alter (1997) afirmam que a biotecnologia traz novos fatores competitivos, a inovação em si mesma e suas respostas ambientais, denominadas de *custos adaptativos* que seriam extremamente altos devido a estas questões antes referidas. A realização destes custos adaptativos só se torna possível com o aprofundamento dos movimentos de concentração de capital, via alianças estratégicas e fusões, mantendo a estratégia competitiva de redução de custos e as vantagens de economia de escala no mercado oligopólico (Sorj e Wilkinson, 1994). É esta estratégia que explica os contínuos movimentos de capital desde os anos de 1980 neste novo ramo industrial da biotecnologia, com sucessivas fusões, aquisições e alianças, associando a antiga indústria agroquímica e farmacêutica aos da agricultura, de alimentos e de medicamentos.

O Brasil tornou-se logo um dos países alvo de maior potencial para esta indústria devido ao tamanho do mercado agrícola, principalmente pelo sucesso da política de modernização agrícola, com a crescente importância da produção de milho e exportação de soja e depois, dos produtos derivados cárneos (bovinos, suínos e aves). Milho e soja são as matérias-primas de maior peso na composição

alimentar de animais, cujos produtos se tornaram as principais demandas alimentares dos países industrialmente desenvolvidos, por apresentarem alta elasticidade-renda.

Na fase industrial do modelo produtivista biofísico-químico, em que a inovação genética era o principal alvo do investimento público de organizações públicas que eram as principais geradoras e fornecedoras de sementes genéticas. No entanto, na fase industrial do modelo biotecnológico, a necessidade de veicular traços genéticos específicos resultante dos laboratórios da transgenia, fez com que o controle da indústria de sementes se transformasse no fator-chave da estratégia das grandes corporações que dominam o setor.

A indústria de sementes no Brasil era na maioria de capitais nacionais e constituía um setor bastante competitivo, alimentado pelo setor público de sementes genéticas. A estratégia das corporações transnacionais da biotecnologia para fazer avançar este novo mercado dos transgênicos no Brasil, o controle do setor de sementes passou a ser uma das primeiras metas, com sucessivas fusões, aquisições e alianças. Estes movimentos de capital típicos de concorrência oligopolística resultaram no domínio das sementes transgênicas por algumas poucas corporações, a saber – Monsanto, Syngenta, Bayer CropScience, Dupont e Dow AgroScences. Em 2003, este pequeno número de grandes corporações movimentou US$ 4,5 bilhões no mercado mundial de sementes geneticamente modificadas, representando 91% das vendas totais.

Em suma, a reestruturação biotecnológica do sistema agroalimentar mundial reorientou seu capital antes concentrado no setor químico e farmacêutico para o de sementes, concentrando e transnacionalizando esta indústria antes controlada por empresas nacionais competitivas. No mercado brasileiro, a difusão de sementes transgênicas ainda incide em altos *custos adaptativos*, tais como a forte resistência dos consumidores brasileiros e prin-

cipalmente europeus aos produtos transgênicos, uma legislação ambiental atenta e a falta, para os agricultores, de motivação real dos benefícios da conversão tecnológica. De todo modo, a redução de custos para o agricultor, o que o tornaria mais competitivo e os benefícios ambientais pela redução do uso de agrotóxicos continuam ainda controversos. Do ponto de vista ambiental e mesmo da redução de custos, a homogeneização tecnológica pode agravar os problemas da simplificação do sistema de produção, da monocultura e o efeito escala pode trazer maior concentração da terra e da renda, como acontece na Argentina. Pengue (2005), estudando o caso da Argentina, conclui que a grande dependência da soja transgênica torna o agricultor argentino muito vulnerável, embora eficientes e intensificação da produção trouxe consequências sociais e econômicas, forçando milhares de pequenos e médios agricultores para fora do sistema de produção. Esta é uma das razões da forte oposição dos movimentos sociais e ambientais a este modelo tecnológico.

Inovação, produtividade e produção em pequena escala

A produtividade agrícola não é resultado somente de inovação tecnológica, como na indústria. Por isso, os estudos de desempenho agrícola têm se concentrado na estimação de indicadores da Produtividade Total dos Fatores, como instrumento de medida. Um importante estudo realizado por Gasques *et al.* (2004) mediu o crescimento da produtividade da agricultura brasileira para o período 1975 e 2002. Os resultados apontam que houve um crescimento médio no período de 3,3%, que é alto, mas o mais relevante é que foi crescente, especialmente após a década de 1990: 4,88% e 6,04% no início dos anos de 2000. Os resultados ainda indicam que as taxas anuais de crescimento da produtividade da agricultura brasileira são maiores que as dos Estados Unidos para o período comparativo, explicando sua maior competividade mundial (Tabela 1).

Tabela 1: Taxas de Crescimento Anuais do Índice de Tornqvist das produtividades parciais da terra, trabalho e capital. 1975-2002.

Período	Produtividade Terra	Produtividade mão de obra	Produtividade capital
1975-2002	3,82	3,37	2,69
1975-1979	7,63	4,47	-0,34
1980-1989	1,39	3,19	1,84
1990-1999	6,51	3,17	3,10
2000-2002	4,73	6,45	6,80

Fonte: Gasques *et al.*, 2004

A análise dos índices desagregados mostram que o fator progresso técnico foi determinante no crescimento da produtividade, principalmente depois da década de 1990, pois apresentaram um índice de insumos (terra, mão de obra, máquinas, fertilizantes e agrotóxicos) negativo, enquanto crescia bem acima da média do período de 1975 a 2002 (Tabela 2). A redução no uso de insumos e maquinaria na década de 1990 e o crescimento maior do produto indicam que houve uma contribuição maior do fator inovação tecnológica do tipo biológico (genética, agronômica). Estas têm um tempo de maturação maior, o que explica que, mesmo mantendo o patamar de investimento em pesquisa, como mostra a evolução dos gastos da Embrapa, a produtividade continuou crescendo. Esta defasagem entre o tempo de investimento e de efeito na produtividade foi demonstrada estatísticamente por Gasques *et al*., (2004).

Tabela 2: Taxas de crescimento anuais do Índice de Tornqvist para PTF, Produto e Insumos desagregados

Período	Índice produto	PTF	Índice Insumos	Índice mão de obra	Índice terra	Índice capital
1975-2002	3,28	3,30	-0,02	-0,09	-0,53	0,57
1975-1979	4,37	3,62	0,73	-0,10	-3,03	4,73
1980-1989	3,38	1,52	1,84	0,19	1,97	1,51
1990-1999	2,99	4,88	-1,80	-0,17	-3,03	-0,10
2000-2002	5,89	6,04	-0,14	-0,53	1,11	-0,85

Fonte: Gasques *et al.*, 2004

Entretanto, este crescimento da produtividade não foi uniforme conforme o tamanho da exploração agrícola, porque as condições de acesso de diferentes tipos de produtores aos fatores são desiguais. O acesso à inovação tecnológica pelos agricultores está muito em função de sua capacidade de acesso à terra e às políticas públicas. A principal política de desenvolvimento agrícola, capaz de iniciar um processo de mudança tecnológica é o crédito rural. Para ter acesso ao crédito, é preciso ter terra o suficiente para comportar investimentos em equipamentos que o padrão tecnológico exige como trator, colheitadeira, insumos e a própria semente. A semente melhorada geneticamente é fornecida por uma indústria, não replicada ou retirada do próprio cultivo. Transforma-se assim, num insumo adquirido com financiamento.

Os produtores rurais que tiveram acesso a este modelo tecnológico, incentivado por políticas públicas ao longo de quatro décadas no Brasil, tiveram a produtividade dos seus principais produtos incrementada de forma consistente, sobretudo os *commodities*, revelados pelo estudo de Gasques *et al*. (2004). (Ver tabela 1).

Por outro lado, os produtos cultivados por produtores que tiveram acesso limitado à terra, às políticas públicas e a tecnologias adequadas – agricultor familiar e agricultores de subsistência –, tiveram um menor desempenho quanto à produtividade.

Calculando o rendimento físico dos diferentes produtos da agricultura, como uma variável *proxy* da produtividade (Tabela 3), nota-se um resultado não muito distante do encontrado por Gasques *et al*. (2004), no Índice agregado, mas muito díspares quando se desagrega por produto.

O índice geral cresceu a uma taxa de 2,84, muito próxima da encontrada na tabela 1, mas o grupo de produtos da agricultura familiar cresceu a uma taxa menor, de 1,7% a.a., e a agricultura patronal a uma taxa de 3,27% a.a.

A exceção nos produtos da agricultura familiar é a cebola, que cresceu a uma taxa até superior à dos produtos patronais, mas tem uma explicação está na crescente participação de grandes produtores empresariais que utilizam o sistema de parceria com as famílias de trabalhadores que representam 1/4 do total de produtores de cebola.

Tabela 3: Taxa de Crescimento (*) Anual do Índice de Rendimento Físico (IR**) dos Produtos Agrícolas Selecionados, 1970-2006 (Índice 1970=100)

Produtos		R^2	%VBP Agr. Familiar***
Fumo	2,54	0,8258	97,2
Mandioca	1,30	0,0443	83,9
Cebola	6,61	0,9045	72,4
Feijão	1,05	0,3328	67,2
Carne suína	-	-	58,5
Banana	0,90	0,4935	57,6
Leite****	2,98	0,8355	52,1
Milho	4,17	0,8557	48,6
Uva	2,80	0,7601	47,0
Ovos****	5,40	0,814	39,9
Algodão	16,71	0,7688	33,2
Soja	3,13	0,7894	31,6
Arroz	4,26	0,8792	30,9
Laranja	2,12	0,8338	27,0
Café	0,74	0,0339	25,5
Carne bovina	-	-	23,6
Cana	1,70	0,9429	9,6
Rendimento Produto Familiar	1,70	0,7203	-
Rendimento Produto Patronal	3,27	0,9125	-
Rendimento Produto Total	2.84	0,9233	100,0

Fonte: Ipeadata/IBGE

* Estimado por Regressão Linear pelo Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (OLS) do Índice de Rendimentos

**IR – IR = 1 + (Pij/Uij – Pib/Uib / Pib/Uib), onde: P = Produção física do produto em t, kg, ou outra medida; U = Unidade física em ha, animal ou outra; i = tipo de produto; j = ano e b = ano base

*** Calculado com série de dados de 1974 a 2006

**** Calculados a partir dos dados do Censo Agropecuário 1995/1996 IBGE, Projeto de Cooperação Técnica Incra/FAO, Novo Retrato da Agricultura Familiar, 2000

Esta cultura emprega mais de 250 mil trabalhadores diretamente na produção envolvendo 120 mil produtores que têm a cebola como a única fonte de renda. Destes, 65,8% são pequenos estabelecimentos, que respondem por 51,7% da produção nacional. Os demais produtores são médios e grandes que funcionam de forma empresarial, detentores de terra, máquinas e insumos e trabalham em regime de parceria (22,2%), empregando famílias parceiras. Mais capitalizadas, as formas empresariais conseguem absorver melhor as inovações e obter rendimentos maiores porque, embora sendo 34,2% dos produtores, obtêm 48,3% do produto total (Vilela *et al*., 2004). O número de pequenos estabelecimentos encontrado por Vilela *et al*. é muito próximo do encontrado no estudo do PCT FAO/Incra, de 72,5%, calculado por uma metodologia desenhada para definir a agricultura familiar, que não se restringem aos estabelecimentos de até 20 hectares.

Dentre os estabelecimentos capitalizados, evidentemente há os que empregam trabalhadores assalariados e não parceiros, mas as diferenças na modalidade de emprego do trabalho são apenas na forma de remuneração. A tecnologia empregada é a mesma, veiculada pelos equipamentos e insumos tradicionais do modelo produtivista. O efeito tamanho ou escala na produção empresarial não é limitado pelo número de trabalhadores em ambos os regimes de trabalho, com ganhos de redução do custo unitário e ganhos de rendimento para compensar o maior custo total por área cultivada.

No caso da produção familiar de cebola, atividade intensiva em trabalho, o tamanho do negócio é definido pela limitação deste fator, o que significa a quantidade de membros da família disponível ao longo do ano. Como a atividade é também intensiva em terra, com alguns poucos hectares, mesmo com o uso de tecnologia mecânica para melhorar a produtividade do trabalho, este não é o fator limitante.

No município de Contenda, parte do cinturão verde de Curitiba, 780 produtores familiares cultivam 800 hectares de cebola, atividade principal de renda entre outras olerícolas que produzem. Isto dá, em média, um pouco mais de um hectare para cada família. Como o ciclo produtivo é de apenas alguns meses, outras olerícolas ou frutícolas devem fazer parte do sistema de produção familiar para otimizar o uso potencial de trabalho disponível na família. Isto mostra como a economia familiar rural é ditada pela gestão do tempo de trabalho familiar, que tem constrangimentos próprios de uma relação social que vai muito além da necessidade de conduzir a atividade econômica.

A inovação tecnológica maximizadora de rendimento físico, expressa em toneladas por hectare, litros por animal, frutas por árvore, requerida na produção familiar, tem outra condicionante fundamental, que é limitação de recursos para o acesso ao material genético, equipamentos, insumos, instalações e outros investimentos necessários. Para a facilitação deste acesso a recursos, a política de financiamento da agricultura familiar exerce a função de produzir mudanças incrementais e progressivas, até porque o comportamento cauteloso, de aversão a risco, típico da racionalidade do produtor familiar, assim o exige.

A elevada taxa de crescimento do rendimento físico da cebola pode ser explicada mais pela maior oferta de tecnologia e a capacidade diferenciada de investimentos que a tecnologia supõe, aliada ao tipo de organização de mercado a que os produtores estão inseridos, do que eventual esforço adicional em assistência técnica ou fatores ideológicos já anteriormente contestados como *resistência à inovação* dos produtores tradicionais.

Desta maneira, os agricultores familiares apresentam um rendimento menor, com uma taxa de crescimento menor e tanto mais inovador quanto maior a integração com mercados a jusante ou em parceria com grandes produtores empresariais.

Esta microeconomia pode ser importante na escolha da trajetória tecnológica, para obter uma redução no custo total por área na ponta da produção e melhor preço de mercado com produtos de qualidade ambiental, como os orgânicos e agroecológicos e outros produtos diferenciados de um mercado cada vez mais exigente. Este pode ser uma forma de romper o limite estrutural da pequena produção familiar está na quantidade de terra, de trabalhador e investimento de capital necessário para o acesso à tecnologia. As trajetórias tecnológicas expressas nos distintos sistemas de produção da cebola e que significam as possíveis escolhas (Tabela 4) determinam diferentes níveis de custo e escala da atividade, pelo tamanho do trator, do sistema de irrigação, pelo método de semeadura etc.

Tabela 4 – Custos de produção de sistemas predominantes no Brasil, 2002.

Estado	Sistema de produção	Custo Total (R$)	Custo Unitário (R$/kg)
Santa Catarina	Cultivo mínimo com microtrator (15 t/ha)	3.981,12	0,27
	Cultivo mínimo com trator (25 t/ha)	6.475,36	0,26
	Cultivo mínimo com trator (35 t/ha)	8.194,94	0,23
	Sistema agroecológico (10 t/ha)	3.256,00	0,33
São Paulo	Plantio direto (36 t/ha)	7.754,38	0,22
Pernambuco (Petrolina) e Bahia (Juazeiro)	Transplante (25 t/ha)	4.519,96	0,18
Rio Grande do Sul	Transplante (20 t/ha)	3.699,00	0,18
Argentina		2.809,59	0,11

Fonte: Vilela *et al.* (2004)

A cebola é um bom caso em que muitos pequenos produtores podem se inserir no mercado chamado de *high value product*, que podem incluir ainda outras hortaliças, frutas e legumes.

O caso da cebola parece bastante ilustrativo e os fatores explicativos podem ser de seu bom desempenho em termos de rendimento

físico podem ser estendidos a outros produtos de importância da agricultura familiar, como o fumo, mandioca, carne suína, banana e leite, conforme a Tabela 3. O ritmo mais lento de crescimento do índice de rendimento nas culturas como a mandioca e o feijão se explicam pelo baixo grau de integração na cadeia produtiva da maior parte dos produtores agrícolas. No caso da mandioca, os produtores mais integrados à indústria processadora de farinha e fécula tendem a ter um rendimento maior enquanto em regiões em que os produtores são pouco integrados ao mercado e ainda com grande parcela de autoconsumo, ou atendem ao mercado local pouco dinâmico, tendem a ter pouco acesso a recursos e estímulo ao investimento em inovação.

No entanto, para entrar neste mercado competitivo e diferenciado, o pequeno produtor incorre em custos crescentes e requer capacidade de investimento, além de custos de transação mais elevados do que os produtores de grande escala.

Para as necessidades de investimento, o governo tem alocado recursos crescentes a baixo custo, os recursos do Pronaf nas diversas modalidades e que em 2007 atingiram mais de 2 milhões de pequenos produtores familiares, incluindo os assentamentos de reforma agrária e do crédito fundiário. O crédito tem sido o grande instrumento de incentivo para a adoção de inovações tecnológicas, como foi no início da política de modernização, há mais de quatro décadas.

O enfrentamento no mercado competitivo se dá pela via das suas regras de valorização do trabalho, aferidas pelo preço. Uma boa posição de preço, no entanto, requer um poder de barganha no mercado que o pequeno produtor não tem. O poder de negociação com o setor distribuidor, processador, ou outro, depende de sua capacidade de organização para aumentar a escala, de organizações cooperativas ou associativas para obter uma boa posição de preço.

Outras formas de driblar os obstáculos estruturais da produção em pequena escala incluem a integração vertical as agroindústrias ou ao setor de serviços com entregas por contrato, embora esta ultima se requeira uma organização maior e investimentos.

O Banco Mundial propõe o desenvolvimento deste tipo de trajetória para os pequenos produtores: a entrada no negócio que vem sendo chamado de produtos de alto valor, ou *high value product*. Isto está ligado a produção de alimentos para um público exigente em conteúdo ambiental e social, mas também com valor agregado com mais trabalho intensivo incorporado no produto, processado de forma natural. Neste mercado, o produto se destaca e se encontra em franco crescimento no mundo e também no Brasil.

Incorporando o processo industrial no trabalho rural significando agregando valor no sentido de mais conteúdo de trabalho é uma maneira de aumentar o preço do produto ofertado no mercado e aumentar o tempo ocupado de membros da família. Grande parte dos jovens parte para a cidade por não ter trabalho suficientemente atrativo, uma forma de excedente de mão de obra que vai alimentar o exército de reserva industrial, hoje atendendo principalmente o setor de serviços.

Esta estratégia de aumento da produtividade pela migração ou expulsão dos menos eficientes, que ocorreu desde o início da política de modernização nos anos de 1960, está ocorrendo a partir da nova fase de modernização produtiva dos anos de 1990, com a política de fortalecimento da agricultura familiar, com a migração dos jovens.

O fluxo de migração se arrefeceu por falta de trabalho na cidade evidenciada pela alta taxa de desemprego e aumento da demanda de terra pelos trabalhadores urbanos, evidenciado pela composição majoritária destes trabalhadores nos assentamentos mais recentes. Outro fator importante destacado por autores como Graziano da Silva (1997) é que se instituiu um *novo rural* em que

a agricultura não é mais a única atividade econômica e se criou muitas ocupações não agrícolas na área rural, em vez de migração. Assim a produtividade rural não é feita por meio da migração, mas por atividades não agrícolas. No caso do camponês pobre, esta ocupação não rural ou renda não agrícola é a que viabiliza uma produção familiar com introdução de inovações no setor de serviços, pequenas indústrias entre outros.

Assim, uma solução tecnológica para viabilizar uma produção familiar tem que ser com base em atividades intensivas em trabalho. Por isto, assumir parte industrial, de serviços como embalagem, transporte e mesmo comercialização tem sido a maneira de tornar competitiva a produção familiar.

Exemplos são os territórios dos Estados do Sul, onde ocorrem com mais frequência os investimentos em agroindústrias de pequeno porte, associações de produtores para comercialização, cooperativas de crédito, de microcrédito, artesanato, agricultura orgânica, turismo rural, num arranjo produtivo local de alta produtividade.

Há uma diversificação de atividades, não somente dentro da unidade agrícola, mas também nos setores fora da agricultura.

Nesta linha de argumento, os serviços ambientais são mais valorizados e a conservação da biodiversidade passa a ser um fator decisivo na acumulação do capital familiar (*asset*), não um custo. O pequeno espaço de terra de cultivo tem que ter o máximo de serviço ambiental para obter os ganhos de escala necessários para torná-la viável, mas também um capital para explorar a beleza cênica para atrair turistas, e viabilizar a criação de outros negócios para o trabalhador familiar.

A inovação requerida para a agricultura familiar tem que ser um misto de conhecimento científico sobre a ecologia local acrescido ou enriquecido pela cultura popular. Guivant (1997) chama isto de heterogeneidade de conhecimentos.

Assim, o agricultor familiar ganha produtividade com determinadas culturas, em geral mais intensivas em trabalho e menos em capital produtivo e mais conhecimento apropriável pelo produtor. A ciência embutida em inseticida não é apropriável pelo produtor rural diretamente, porque compra e aplica conforme a receita.

O que o produtor rural tem que saber é como funciona o ecossistema, a interação planta-inseto e achar meios naturais de evitar que se transforme em praga ou veicule doenças. O produtor precisa saber como é a dinâmica populacional de insetos, bactérias, fungos, minhocas e como uma planta de interesse econômica progride neste ambiente biodiverso.

Em conclusão, o produtor familiar de pequena escala tem se mostrado capaz de romper seus constrangimentos estruturais de pouca disponibilidade de recursos e terra para absorver inovações tecnológicas disponíveis no modelo produtivista, muito incentivado pelos recursos de créditos colocados à disposição. A absorção de inovações do tipo industrial pode ser medido pelos ganhos de rendimento do produto cultivado e os indicadores mostram seletividade quanto a formas de organização da produção (familiar, patronal) e o grau de integração com diferentes estruturas de mercado em que se inserem os produtores, por tipo de produto. Os produtores integrados à agroindústria têm a sua tecnologia de produção determinada pelo setor integrador que, ademais, funciona como fornecedor e financiador da tecnologia.

Uma estratégia para a agricultura familiar pouco capitalizada é a busca da redução do custo unitário por meio de sistemas de produção agroecológica, que são basicamente de baixo custo de capital e intensivo em trabalho e conhecimento da ecologia local. As inovações agroecológicas são geradas a partir de conhecimento local e conhecimento científico agregado sob a forma de processos mais que produtos industriais. Estes são produtos biotecnológicos passíveis de industrialização em escala condizente com o tamanho do mercado.

Desenvolvimento e Inovação Tecnológica na Agricultura

A literatura desenvolvimentista na América Latina é fortemente influenciada pelo pensamento estruturalista cepalino, cujos expoentes foram Raúl Prebisch (1949) e Celso Furtado (1970) que, embora ofuscado pela avalanche neoliberal dos anos de 1980 e de 1990, nunca deixaram de influenciar as políticas econômicas e a academia latino-americanas.

Furtado (1968) advogava que falhas na estrutura produtiva funcionavam como entrave ao desenvolvimento dos países que tinham um setor externo muito fortemente dependente de poucos produtos primários, de baixa incorporação tecnológica e um setor de subsistência que puxava os salários e os preços para baixo. O Brasil hoje não está mais nesta posição tão dependente das exportações de *commodities*, embora este setor continue tendo um peso importante, mas os produtos primários agrícolas são hoje exportados com maior grau de processamento industrial. Além disso, o próprio setor industrial se diversificou em diversos ramos, mas com avanços importantes em bens duráveis e material de transportes, o que tem garantido crescentes superávits comerciais, sobretudo neste milênio.

No entanto, como mostra Delgado (2004), ao longo de cinco décadas de política de modernização tecnológica o país não conseguiu incluir mais de três milhões (3,2 milhões) de agricultores familiares de subsistência (Delgado, 2004) – definidos pelo conceito de estabelecimentos rurais com menos de 2 salários mínimos mensais de renda bruta. Utilizando outro conceito de renda familiar domiciliar (rural), os valores encontrados por Delgado são de quase cinco milhões de famílias (4.977 mil). Os dados do Censo Agropecuário de 1995/6, tabulados pelos pesquisadores do Convênio FAO/Incra (2000) com outra metodologia, apontam 2,1 milhões de estabelecimentos familiares *quase sem renda* somente no Nordeste, corroborando os dados encontrados por Delgado.

A política de modernização tecnológica da agricultura ainda excluiu milhões de famílias de trabalhadores que tiveram que migrar para novas fronteiras de subsistência e para fortalecer o setor industrial com mão de obra barata, movimento que ocorreu sobretudo na década de 1970 e 1980 (Shiki, 1983). Em socorro a esta dinâmica populacional perversa, a política agrária de assentamentos humanos de colonização em terras públicas se transformou no desaguadouro destas populações de migrantes nas regiões de fronteira agrícola do Centro-Oeste e Norte. Somando esta política com a de desapropriação de terras privadas improdutivas, somam-se 790 mil assentamentos de colonização e reforma agrária acumulados até 2007, no esforço de superar uma das barreiras estruturais, de que falava Furtado.

Esta migração começou a se arrefecer com as altas taxas de desemprego urbano decorrentes das políticas econômicas contracionistas prevalentes desde a década de 1980 e que manteve o país num patamar de crescimento econômico pífio até 2004, comparado a outros países emergentes. Assim, os ganhos de produtividade do setor agroalimentar brasileiro se deram em grande parte pela estratégia de migração.

A persistência da economia de subsistência, especialmente na agricultura, está relacionada ainda a uma outra questão crucial para um país em busca do desenvolvimento, que é a elevada desigualdade na distribuição da renda e a redução do índice de pobreza.

A alta concentração de renda no Brasil, uma das mais altas do mundo, não se alterou durante os períodos de crescimento do produto nacional que, no caso da agricultura, foi estimulado pela demanda externa. Para Furtado, esta rigidez na estrutura de demanda doméstica funciona como um grande inibidor do crescimento, favorecendo o subemprego e a economia de subsistência rural e urbana. Assim, o crescimento do produto agrícola foi orientado para o setor externo e não trouxe efeito distributivo

positivo aparente. Os ricos continuam muito ricos no topo da pirâmide populacional e os pobres continuam muito pobres e são muitos. O alto índice de pobreza é outro forte indicador de desenvolvimento que persiste na economia brasileira, com os esforço de política direcionados para o crescimento do produto.

Estudos recentes de Neder e Silva (2003), Delgado (1997) e Hoffmann (2006), no entanto, mostram que este quadro está mudando, não motivado pela dinâmica engendrada pela política econômica do tipo *inovação-ganhos de produtividade-crescimento do produto*, mas por causa das políticas sociais incisivas de transferência de renda. A economia brasileira insiste em contrariar a teoria neoclássica do automatismo distributivo do crescimento do produto e só responder a estímulos distributivos de políticas sociais como as transferências previdenciárias rurais, que chegam a ser quase a metade da renda familiar do nordestino rural (Delgado, 1997). Segundo Hoffmann (2006), a "*participação de aposentadorias e pensões no rendimento total cresce de 15, 2% em 1997 para 18,5% m 2001, e 19,6% em 2004*", a maior parte paga pelo governo federal pelo sistema de previdência. Esta participação, apesar de parecer pequena, reflete a ampliação dos programas governamentais de transferência de renda, como o Bolsa Família, representa valores expressivos na renda dos mais pobres e contribui para reduzir a pobreza e a desigualdade na distribuição de renda.

Neder e Silva (2003) constataram que, no período 1995-2001, houve uma

> queda significativa na proporção de pobres nos Estados de Ceará, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Goiás e que no Estado de São Paulo houve uma significativa elevação dos mesmos. Quanto ao índice de Gini, foi constatada uma redução significativa no mesmo período para Tocantins, Piauí, Paraíba, e nas regiões metropolitanas rurais, no Nordeste rural como um todo, no Nordeste metropolitano e na região Sul rural metropolitana.

Neder e Silva calculam, ainda a elasticidade da pobreza, concluindo que esta cresce com o crescimento do produto das regiões mas que a iníqua distribuição da renda é um entrave ao alívio da pobreza, justificando a política redistributiva de transferência de rendas.

O que Furtado (Mota e Albuquerque, 2007) chamou de processo de *modernização-marginalização* motivado por inovações tecnológicas no centro industrializado do capitalismo global, de fato ocorreu com as tecnologias apropriacionistas e adaptativas desenvolvidas pelos centros de pesquisas nacionais. Investimentos públicos em pesquisa, os meios financeiros para a sua disseminação e em infraestrutura de armazenamento e política de garantia de preços foram essenciais na internalização e maior autonomização da tecnologia agrícola.

Apenas a partir dos anos de 1990, um novo movimento do capital internacional do setor agroquímico tenta fazer retornar ao *centro* da chamada *indústria da ciência*, uma nova forma de dependência tecnológica fundada nos direitos de propriedade intelectual do gene e dos frutos da engenharia genética embutida em organismos vivos, principalmente da planta. As indústrias biotecnológicas transnacionais de localização nacional repatriaram seus laboratórios e o capital científico, para reexportar a partir do *centro* seus serviços científicos embutidos em sementes, em espécies animais, atrelado a produtos químicos que detêm monopólio. Isto dá aos proprietários o direito de cobrança de *royalties* pelos serviços e ter sobrelucros de monopólio nos produtos associados.

Com a transnacionalização da economia mundial, mais conhecida como globalização, não existe mais um *centro* muito claro e a divisão internacional do trabalho tende a privilegiar os serviços financeiros, do conhecimento e da informação como setores dinâmicos de acumulação do capital e não a produção de bens. No entanto, estes serviços são veiculados por *hardwares*,

que são cada vez mais sofisticados, como *iphones, ipods*, sementes genéticas, entre outros e que são produtos dinâmicos que movem o crescimento econômico de países emergentes como a China e Coreia do Sul. Na agricultura brasileira, as indústrias de sementes, como foi visto na seção 2 deste texto, são dominadas por grandes grupos transnacionais, que operam num mercado oligopólico e, portanto, ditar preços de oligopólio, arbitrar valor dos *royalties* sobre serviços, afetando diretamente os custos microeconômicos de produção na ponta da produção agrícola. A capacidade competitiva da agricultura não depende somente da absorção de inovações e aumento de rendimento físico, mas também de fatores como a determinação de preços relativos que fazem funcionar o sistema produtivo.

A grande questão da economia política do desenvolvimento com base no investimento em inovação tecnológica na agricultura é a sua aparente inocuidade na redução da pobreza e na melhora da distribuição de renda. No caso brasileiro, os ganhos neste campo são creditados às políticas sociais de transferência de renda, não de investimentos produtivos.

Uma pequena digressão sobre desenvolvimento se faz necessário porque desde a sua gênese com a criação de instituições como o Banco Mundial, na Conferência de Bretton Woods em 1944, este conceito tem surgido com qualificativos como *humano*, *social*, *sustentável*, para citar os mais recorrentes. Para os economistas ortodoxos, desenvolvimento é sinônimo de crescimento econômico, porque acreditam no efeito distributivo automático quando o *bolo* cresce. Este foi o foco do próprio Banco Mundial durante décadas, financiando a modernização tecnológica nos países subdesenvolvidos para aumentar a produção agrícola e com isto reduzir a pobreza e aliviar a fome.

No entanto, após cinco décadas desta política, a avaliação realizada pelo próprio Banco no final dos anos de 1990 é de que

os resultados destes investimentos se mostraram pífios, já que a parcela da população mundial pobre que vive com renda abaixo de US$ 2,00/dia era quase a metade (2,8 bilhões) e aquela que vive com menos de US$ 1,00 era 1/5 ou 1,2 bilhão, aumentando em termos absolutos, não diminuindo. Surgiu daí a controversa mudança na estratégia do Banco, com a chamada *Agenda Social*, apoiada numa abordagem mais participativa de empoderamento das populações locais, para gerar a partir daí as oportunidades de inclusão social e o alívio da pobreza.

Ainda neste período, as Nações Unidas começa a adotar outro índice mais realista na captação do significado de desenvolvimento, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Este índice procura estimar a pobreza à proporção da população que é malnutrida, o percentual da população matriculada na educação primária, a igualdade de gênero, a mortalidade infantil, o acesso a água potável e aos serviços de saneamento. Muito inspirado no conceito de desenvolvimento como liberdade de Sen (2005), o índice inclui a esperança de vida, o analfabetismo, o controle de recursos econômicos e a participação política. Amartya Sen (2005) vê a pobreza como resultado de privação de capacidades, das necessidades essenciais não satisfeitas, das fomes e violação de liberdades políticas e ainda das ameaças cada vez mais graves ao meio ambiente.

Um estudo recente da Cepal (2008) também insiste na mesma linha de insuficiência da abordagem ortodoxa das reformas estruturais neoliberais, admitindo que "no resolvieron los problemas de crecimiento y equidad. Más aún, em algunos casos profundizaron antiguas fallas estructurales y plantearon nuevas dificultades." Muitas destas falhas não se aplica ao Brasil, sobretudo no que diz respeito à diversificação da pauta de exportação e não tanto dependente dos produtos primários de baixo valor específico e quanto a investimentos em pesquisa agrícola, mas pode-se aproveitar das "nuevas

oportunidades de aprendizaje sectorial de inovación y de desarrollo de capacidades tecnológicas, (...) agregando valor y conocimiento a los productos (...) y actividades relacionadas com las cadenas de valor alimentarias, (...). A dificuldade no caso brasileiro, é fazer com que esta estratégia seja utilizada com outros instrumentos capazes de incluir os "marginalizados" como os agricultores de subsistência que sequer conseguem ter acesso aos créditos do Pronaf.

Em síntese, trata-se de integrar políticas sociais, como as de transferência de renda que tem se mostrado eficaz na redução da desigualdade na distribuição de renda e de alívio da pobreza com políticas claras de facilitação do acesso a recursos produtivos para melhorar a capacidade tecnológica desta população, e uma política de investimento para aumentar a demanda interna. Este é o tipo de engenharia de política pública que poderá criar um ciclo virtuoso de crescimento do produto com efeito distributivo, que podemos chamar de desenvolvimento.

Uma inovação nesta engenharia política é a utilização de um instrumento econômico conhecido como pagamento por serviços ambientais (PSA) para compensar o produtor rural que conserva ou recupera as funções ecológicas dos sistemas naturais, melhorando sua capacidade produtiva primária e aumentando o rendimento dos produtos cultivados. Este investimento público que pode ser feito sob a forma de transferência de renda com condicionalidade ambiental, medidos por métodos que a ciência dispõe ou ainda está por desenvolver. Esta política criará uma forte demanda de pesquisa científica para determinar adicionalidades de serviços ambientais em ricos e variados ecossistemas nos diferentes biomas. É um instrumento que, utilizado na escala requerida pelo tamanho da população rural ainda na periferia do consumo e produção nacional, como foi visto.

Finalmente, o que se quis argumentar neste texto é que em quatro décadas de investimentos em inovações tecnológicas para a agricultura, associados a outros investimentos que configuraram

a política de modernização da agricultura, consolidaram uma estrutura produtiva sólida e competitiva, tornando o país em uma potência agrícola capaz de liderar os países em desenvolvimento na batalha comercial de acesso a mercado. Por outro lado, este sucesso econômico não produziu efeitos distributivos esperados, pois não foi capaz de induzir uma melhoria na distribuição de renda e redução da pobreza. Os efeitos distributivos constatados nos últimos dez anos se devem mais a uma política social de transferência de renda, como a universalização da previdência rural e mais recentemente, o programa Bolsa Família. Os dois resultados são, portanto, fruto de forte intervenção do Estado, cuja lição pode ser estendida, agora com uma maior coordenação das políticas sociais e econômicas para se incluir produtivamente a legião de agricultores de subsistência e outros setores marginalizados para colocar o país na rota do desenvolvimento humano. Para isto, a própria ciência para a agricultura deve se orientar e se adaptar a esta realidade social e ambiental.

Referências

ALBUQUERQUE, E. Motta e. Celso Furtado, a polaridade modernização-marginalização e uma agenda para a construção dos sistemas de inovação e de bem-estar social. In: Sabóia, J. e Carvalho, F. J. C. (orgs) *Celso Furtado e o século XXI*. Barueri, Ed. Manole, 2007. 445p.

CARSON, R. *Silent Spring*. Boston, Houghton Mifflin Co., 1962.

CEPAL *La transformación productiva 20 años después* – viejos problemas, nuevas oportunidades. Santo Domingo, Trigésimo segundo período de sesiones de la CEPAL, 9 al 13 de junio de 2008.

DAVIS, J. H. ; GOLDBERG, R. A. *A concept of agribusiness*. Boston: Harvard University, 1957. 136p.

DELGADO, G. C. (1997) *Previdência Rural*: Relatório de Avaliação Socioeconômica. Brasília: Ipea, Texto de Discussão, 477.

DELGADO, G. C. (2004) *O Setor de Subsistência na Economia e na Sociedade Brasileira*: Gênese Histórica Reprodução e Configuração Contemporânea. Ipea Texto de Discussão, 1025, Brasília.

FURTADO, C. *Um projeto para o Brasil*. Rio de Janeiro: Ed. Saga, 1968. 133 p.

FURTADO, C. *Théorie Du Développement Économique*. Paris, Presses Universitaires de France, 1970.

GASQUES, J. G., BASTOS, E. T. BACCHI. M. P. R. e CONCEIÇÃO J. C. P. R. *Produtividade da Agropecuária Brasileira*. Ipea: Texto para discussão, 1017, 2004.

GOODMAN, D., SORJ, B., e WILKINSON, J. *Da lavoura à biotecnologia* – Agricultura e Indústria no Sistema Internacional. Rio de Janeiro: Ed Campus, 1987. 192 p.

GOODMAN, D. e REDCLIFT, M. *Refashioning Nature*: Food, Ecology and Culture. Londres: Routledge, 1991.

GUERRANTE, F. D. S. Comportamento Estratégico das Grandes Empresas do Mercado de Sementes Geneticamente Modificadas. Piracicaba: *Impulso*:, v. 15(36):59-76, 2004.

GUIVANT, J. S. Heterogeneidade de conhecimentos no desenvolvimento rural sustentável. *Cadernos de Ciência e Tecnologia,* v. 14, n. 3(411-447), 1997.

HAGE, J. e ALTER, C. (1997) A Typology of Interorganizational Relationships and Networks. In: J. R. Hollingsworth e R. Boyer *Contemporary Capitalism: the Embeddedness of Institutions*, Cambridge: Cambridge University Press. 493 p.

HOFFMANN, R. Distribuição de renda e crescimento econômico. São Paulo, *Estudos Avançados*, v. 15:(41), 2001.

HOFFMANN, R. Brasil 2004: menos pobres e menos ricos. *Parcerias Estratégicas*, n. 22, junho, 2006.

KAGEYAMA, A. (org.) *O Novo Padrão Agrícola Brasileiro*: do complexo rural aos complexos agroindustriais. Campinas: S/N, 1987.

LABINI, P. S. *Oligopólio e Progresso Técnico*. São Paulo: Ed. Nova Cultural, 1986. 199 p.

MALASSIS, *L. Economie agro-alimentaire.* Paris: Cujas, 1979.

MCMICHAEL, P. The Global Restructuring of Agro-food Systems (Food Systems and Agrarian Change). Cornell University Press, 1994.

MÜLLER, G. *Complexo Agroindustrial e Modernização Agrária*. São Paulo: Hucitec, 1989.

NEDER, H. D., e SILVA, J. L. M. Pobreza e distribuição de renda em áreas rurais: uma abordagem de inferência. Brasília, *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 42 n. 3. 2003.

PENGUE, W. A. Transgenic Crops in Argentina: the ecological and social debt. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 25; 314, 2005.

ROMEIRO, A. R. Mecanismos indutores do progresso técnico na agricultura: elementos de uma abordagem evolucionária. *Cadernos de Ciência e Tecnologia,* v. 11, n. 1/3, 1994.

SEN, A. *Desenvolvimento como Liberdade*. São Paulo, Companhia das Letras, 2005. 409 p.

SHIKI, S. (1983) *Le soja dans l´implantation du capitalisme dans une région du Brésil: le cas du Paraná*. Dissertação de mestrado. 1983. 186p. Dissertação (mestrado) Centre Internationale de Hautes Études Agronomiques Méditerranéenes de Monpellier, Montpellier-França.

SHIKI, S. World-scale Processes in Agro-food Systems: Life Sciences, Sustainable Development Discourse and Actor-Networks in the Cerrados Domain. In: X WORLD CONGRESS OF RURAL SOCIOLOGY. *Anais (CD-ROM)*, Rio de Janeiro, 30 de julho a 05 de agosto, 2000a.

SHIKI, S. (2000b) World-scale Agro-food Labor Process Restructuring: Monsanto´s "Life Sciences Network. X WORLD CONGRESS OF RURAL SOCIOLOGY, *Anais (CD-ROM)*. Rio de Janeiro, 30 de julho a 05 de agosto de 2000.

SILVA, J. Graziano da. O progresso técnico na agricultura. *Cadernos de Ciência e Tecnologia*, V. 7(1/3):13-46, jan/dez, 1996.

SILVA, J. Graziano da. *A nova dinâmica da agricultura brasileira*. Campinas, Unicamp, 1996.

SILVA, J. Graziano da. O Novo Rural Brasileiro. In: Shiki, S., Graziano da Silva, J. e Ortega, A. C. (orgs) *Agricultura, Meio Ambiente e Sustentabilidade do Cerrado Brasileiro*. Uberlândia, UFU, 1997. 372p.

SORJ, B. e WILKINSON, J. Biotechnologies, Multinationals, and Agro-food Systems of Developing Counties. A. Bonanno *et al*. *From Columbus to ConAgra*. University of Kansas Press, 1994.

VILELA, N. J., MAKISHIMA, N., CAMARGO FILHO, W. P., BOEING, G., COSTA, N. D. e MELO, P. C. T. Mercado e Comercialização de Cebola. Embrapa: *Sistema de Produção*, 5. dez., 2004.

WILKINSON, J. e CASTELLI, P. G. (2000) Transnacionalização da Indústria de Sementes no Brasil. Biotecnologias, patentes e biodiversidade. Rio de Janeiro, Ed. ActionAid, 2000. 125 p.

TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA E DESENVOLVIMENTO RURAL: UM OLHAR A PARTIR DA EXPERIÊNCIA BRASILEIRA

CLAUDIA JOB SCHMITT

A expressão, *transição agroecológica* tem sido frequentemente utilizada como chave de leitura no estudo das interações que se estabelecem entre processos sociais e processos ecológicos na coprodução do desenvolvimento rural. Com um foco mais restrito, busca integrar diferentes campos do conhecimento científico no estudo dos sistemas de produção agrícola e extrativista com base em uma perspectiva de sustentabilidade, e na aplicação de princípios ecológicos ao manejo dos agroecossistemas em contextos socioambientais específicos. Em uma perspectiva mais ampla, procura dar conta, com base em um enfoque sistêmico e em diferentes níveis de abrangência, dos múltiplos fatores envolvidos na transição para uma agricultura sustentável. Trata-se, portanto, de um conceito que atua simultaneamente como uma referência de análise, capaz de gerar questões e hipóteses de pesquisa, e como uma ferramenta na tomada de decisões em processos concretos de intervenção.

Este texto parte da ideia de que a transição para formas sustentáveis de agricultura implica em um movimento complexo e não linear de incorporação de princípios ecológicos ao manejo dos

agroecossistemas, mobilizando múltiplas dimensões da vida social, colocando em confronto visões de mundo, forjando identidades e ativando processos de conflito e negociação entre distintos atores. A abordagem aqui proposta procura se distanciar, portanto, de uma visão da *transição agroecológica* como uma intervenção planejada, buscando compreendê-la como uma construção social (ou ecossocial) que emerge através das interações que se estabelecem entre atores, recursos, atividades e lugares nos processos de desenvolvimento rural. Mais do que afirmar, de forma inequívoca, a validade deste conceito e de sua aplicação *em todos os contextos e em todos os lugares*, o que se procura aqui é problematizar a leitura e investigação dos processos de mudança socioambiental na agricultura, a partir de um ponto de observação que a ideia de *transição agroecológica* nos permite exercitar.

A primeira parte do trabalho apresenta algumas reflexões sobre a trajetória de constituição do campo agroecológico e sobre o modo como as definições de agroecologia e de *transição agroecológica* vêm sendo empregadas, não apenas pela literatura especializada, mas, também, pelos diferentes agentes engajados na promoção de uma agricultura (ou agriculturas) de base ecológica no Brasil. Segue-se um breve resgate das abordagens presentes na literatura acerca do processo de incorporação de princípios ecológicos ao manejo dos sistemas produtivos. Boa parte dos trabalhos referenciados nesta segunda seção tem como foco a conversão de sistemas produtivos de *agricultura convencional* para *sistemas orgânicos de produção*, não se identificando, necessariamente, com o campo conceitual e temático da agroecologia. Representam, no entanto, uma contribuição importante ao debruçarem-se sobre a análise de processos concretos de transição rumo a estilos mais sustentáveis de agricultura, em diferentes partes do mundo. A terceira seção do artigo busca explorar alguns elementos presentes no debate contemporâneo sobre campesinato, agricultura familiar e

desenvolvimento rural em sua vinculação com o debate sobre a *transição agroecológica*.

Agroecologia e transição agroecológica: diferentes perspectivas

No Brasil, a agroecologia passou a se afirmar como uma referência conceitual e metodológica, sobretudo a partir do início da década de 1990. A incorporação dessa abordagem por uma parcela significativa das organizações da sociedade civil ligadas à chamada *agricultura alternativa* foi precedida, historicamente, por uma rica trajetória de crítica e contestação aos impactos sociais e ambientais gerados pela modernização conservadora da agricultura brasileira. Essa resistência materializou-se nas lutas dos movimentos sociais no campo[*], na organização do movimento ambientalista a partir da segunda metade da década de 1970, na realização dos Encontros Brasileiros de Agricultura Alternativa (Ebaas – ocorridos em 1981, 1984, 1987 e 1988), na articulação da Rede de Projetos em Tecnologias Alternativas (Rede PTA)[**] e

---

[*] Incluindo-se aí as lutas pela reforma agrária, em defesa dos direitos territoriais dos povos indígenas e comunidades tradicionais, contra a expropriação pela construção de grandes projetos hidrelétricos, por uma política agrícola diferenciada, entre outras.

[**] O Projeto Tecnologias Alternativas (Projeto PTA), surgiu no Brasil, no início da década de 1980, estando vinculado originalmente à Fase (Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional). Tinha como motivação inicial formar uma equipe multidisciplinar de assessoria técnica a pequenos agricultores, visando *suprir as carências que estavam inviabilizando inúmeros assentamentos oriundos de lutas vitoriosas pela posse da terra*. A preocupação com a questão tecnológica logo ganhou corpo, no entanto, na trajetória de constituição do projeto. Sua equipe passou, então, a estabelecer contatos, de um lado, com entidades do exterior que desenvolviam ações no campo da tecnologia *alternativa*, de outro, com grupos de agricultores, organizações de trabalhadores, universidades e centros de pesquisa, identificados por sua crítica ao modelo agrícola dominante no país, iniciando, a partir daí, um trabalho de articulação em nível nacional. Em 1988, o PTA sofreria uma reestruturação, desvinculando-se da Fase e passando a constituir a Rede PTA. Ver WEID (1985).

no surgimento, em diferentes regiões do país, de um conjunto diversificado de iniciativas de experimentação e organização de base voltadas à disseminação de práticas agrícolas *alternativas*.

A tradução e publicação no Brasil, em 1989, do livro *Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa* de Miguel Altieri*, foi, sem dúvida, um marco importante na passagem de uma concepção centrada na difusão de práticas tecnológicas específicas (adubação verde, compostagem, utilização de caldas no manejo de pragas e doenças, entre outras) para uma abordagem que tomava o agroecossistema como unidade de análise e intervenção. A estratégia de disseminação de tecnologias, que serviu, inicialmente, como referencial para muitas das organizações de assessoria técnica que atuavam junto às comunidades rurais, a exemplo das organizações da Rede PTA, foi, aos poucos, sendo substituída por um olhar cada vez mais centrado em processos sociais de inovação tecnológica nos quais os agricultores eram vistos como os principais agentes da transição para a agroecologia (Luzzi, 2007, p. 65)**.

Foge aos objetivos desse trabalho a reconstituição das diferentes configurações (econômicas, ecológicas, sociais e culturais) que deram origem, nos vários biomas brasileiros, a um heterogêneo conjunto de iniciativas de inovação tecnológica e organização social de base local, que hoje se encontram em andamento nas várias regiões do país. Redes de agricultores experimentadores, bancos comunitários de sementes, acordos coletivos de pesca ou

---

* ALTIERI, Miguel. Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: PTA/Fase, 1989.

** Para uma reconstituição do processo de incorporação da *questão agroecológica* à agenda de diferentes atores sociais rurais nas últimas décadas no Brasil ver LUZZI (2007). Ver também PETERSEN, Paulo e ALMEIDA, Sílvio Gomes. Rincões transformadores: trajetória e desafios do movimento agroecológico brasileiro – uma perspectiva a partir da Rede PTA. Versão provisória. Rio de Janeiro, abril de 2004.

de manejo de terras de uso comum, circuitos de comercialização integrando agricultores e consumidores de produtos ecológicos, projetos de manejo florestal comunitário, grupos de agricultura urbana, são apenas alguns exemplos em meio a um amplo conjunto de experiências que foram surgindo, ao longo das últimas décadas, em diferentes ambientes agrários. Em 2006, a Articulação Nacional de Agroecologia (ANA) identificou, em um rápido levantamento realizado no período preparatório ao seu II Encontro Nacional, 1.011 iniciativas de base local voltadas à promoção da agroecologia, distribuídas nos diferentes biomas brasileiros. Novas experiências vêm sendo sistematizadas através de um banco de dados disponibilizado via *web*, denominado *Agroecologia em Rede*[*]. Para além dos esforços de identificação e mapeamento do trabalho desenvolvido por famílias, grupos informais, associações, cooperativas, entidades de assessoria, entre outros atores, no incentivo a formas sustentáveis de manejo dos agroecossistemas, algumas outras questões merecem destaque nesta breve reflexão acerca da trajetória de constituição do campo agroecológico no Brasil.

Em primeiro lugar, chama-se atenção para o fato de que o diversificado conjunto de práticas, sentidos e processos de identificação que emergem nos diferentes contextos nos quais estão inseridas essas ações não podem ser reduzidos a uma suposta *unidade agroecológica*. A palavra agroecologia não está presente, necessariamente, na teia de relações e significados que serve de referência a muitas dessas experiências, o que não significa que princípios e práticas passíveis de serem identificados como *ecológicos* ou *agroecológicos* não estejam integrados às formas de manejo dos sistemas produtivos desenvolvidas pelos camponeses, agricultores familiares modernizados, extrativistas, povos e comunidades tradicionais, agricultores urbanos e periurbanos integrados a esses núcleos de inovação.

[*] Para mais informações ver www. agroecologiaemrede. org. br

Em nível nacional, a expressão do campo agroecológico como polo de articulação política e de construção de práticas alternativas têm tido como referências importantes os Encontros Nacionais de Agroecologia – ENAs (2002 e 2006) e as Jornadas de Agroecologia, realizadas periodicamente no Paraná. Como eventos de caráter científico, mas que refletem, também, posicionamentos políticos em relação à matriz tecnológica e ao modelo de desenvolvimento rural hoje dominante no Brasil, destacam-se os Congressos Brasileiros de Agroecologia. Chama-se atenção aqui, mais uma vez, para a diversidade de atores* e de visões presentes no movimento de agroecologia, tanto em suas expressões locais como em seus espaços de articulação e diálogo no plano nacional.

É importante destacar, também, que o florescimento de iniciativas de promoção de uma agricultura de base ecológica em diferentes contextos locais não ocorre apenas em função de estímulos externos, estando fortemente vinculado às estratégias de reprodução econômica e social e de manejo dos recursos naturais mobilizadas pelos agricultores e extrativistas em seu dia a dia e à constituição de redes capazes de dar suporte a essas práticas no ambiente das comunidades rurais. Mesmo em regiões fortemente marcadas pelo processo de modernização capitalista da agricultura, práticas de ajuda mútua e de intercâmbio de produtos, sementes e conhecimentos entre produtores familiares nunca desapareceram completamente, apesar das transformações ocorridas nos modos de vida das populações rurais. Valorizadas e estimuladas, *práticas de antigamente* voltaram a fazer parte do dia a dia dos agricultores e extrativistas, ainda que em novas bases.

---

* Participaram, por exemplo, do II ENA, agricultores, extrativistas, quilombolas, indígenas, pesquisadores, técnicos de ONGs, gestores públicos, agentes de pastoral, extensionistas ligados a orgãos públicos de extensão rural, agentes de saúde, professores e consumidores.

Sem desconhecer a presença dos mediadores (pessoas ou organizações) como um elemento de fundamental importância para o surgimento e continuidade das *práticas agroecológicas* ao longo do tempo, chama-se atenção para o fato de que elas dificilmente poderiam se manter se não tivessem sido capazes de construir uma determinada base de legitimação*. Isto não significa que estes conhecimentos e *modos de fazer* não sejam traduzidos e ressignificados nas múltiplas interações que se estabelecem entre os diferentes atores envolvidos na produção do desenvolvimento, em um processo marcado não só por encontros e convergências, mas, também, por descontinuidades e assimetrias, como sugerem Long e Villareal em sua discussão acerca das interfaces do conhecimento (Long e Villareal, 1993).

Merece reflexão, por fim, o fato de que a autonomia dos agricultores na gestão familiar e/ou coletiva dos recursos naturais figura como um componente essencial para a continuidade e ampliação destas iniciativas. Em situações de fragilidade ou instabilidade no acesso à terra, à água e à biodiversidade, decorrentes de pressões desencadeadas pelo avanço de uma agricultura de perfil empresarial (como ocorre atualmente nas áreas de expansão da soja, da cana-de-açúcar e das monoculturas de eucalipto), pela implantação de grandes obras de infraestrutura apoiadas por investimentos públicos ou privados, pela expansão das cidades e aceleração da especulação sobre o solo urbano, a consolidação destas experiências inovadoras de manejo ecológico dos sistemas de produção agrícola ou extrativista torna-se ainda mais desafiadora.

As questões até aqui levantadas buscam chamar atenção para os diferentes níveis de complexidade presentes na conformação do chamado campo agroecológico no Brasil e para os diversos

* Importante mencionar, aqui, que algumas dessas redes de inovação socioambiental têm se mantido ativas por mais de duas décadas, a exemplo do que ocorre na Zona da Mata Mineira, na Serra Gaúcha, no Sertão de Pernambuco, no Sudoeste do Paraná e em vários outros locais.

elementos que estão em jogo na reflexão sobre processos empiricamente referenciados de transição agroecológica, os quais mobilizam diferentes percepções sobre a agroecologia e seu significado.

Em uma de suas vertentes, o termo agroecologia busca designar uma disciplina científica ou campo de conhecimentos que tem como objeto "a aplicação de princípios ecológicos ao desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis"*. Essa perspectiva compreende a agroecologia como um enfoque teórico e metodológico que, com base em diferentes disciplinas científicas, pretende estudar a atividade agrícola e agrária sob uma perspectiva ecológica. Os arranjos sociais e ecológicos identificados nos sistemas de produção agrícola tradicionais são vistos como uma referência importante na construção desse corpo de conhecimentos**.

No Brasil a abordagem acima mencionada está presente, por exemplo, em autores como Caporal e Costabeber, que definem a agroecologia como um campo de conhecimentos que

> proporciona as bases científicas para apoiar o processo de transição do modelo convencional para estilos de agriculturas de base ecológica ou sustentável, assim como do modelo convencional de desenvolvimento a processos de desenvolvimento rural sustentável***.

Para esses autores a agroecologia não deve ser confundida com as diferentes agriculturas de base ecológica empiricamente existentes que podem, ou não, incorporar os princípios da agroecologia. Essa

---

* GLIESSMAN, Stephen R. Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture. Chelsea: Ann Arbor Press, 1997. p. 13.

** Para uma reconstrução das origens e evolução histórica do pensamento agroecológico ver: MOREIRA, R. M. e CARMO, M. S. do. Agroecologia na construção do desenvolvimento rural sustentável. Agricultura em São Paulo, v. 51, no 2, p. 37-56, jul. /dez. 2004.

*** CAPORAL, F. R. e COSTABEBER, J. A. Agroecologia: enfoque científico e estratégico. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, v. 3, n. 2, p. 13-16, abr. /maio 2002. Ver também CAPORAL, F. R. e COSTABEBER, J. A. Agroecologia: alguns conceitos e princípios. Brasília: MDA/SAF/DATER/IICA, 2004.

visão tem sido endossada em alguns textos orientadores de políticas públicas, a exemplo do Marco Referencial em Agroecologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)* (Mapa, 2006).

Uma visão um pouco distinta das conexões existentes entre a agroecologia e processos concretos de desenvolvimento rural pode ser encontrada na definição proposta por Sevilla-Guzmán, que conceitua a agroecologia como

> o manejo ecológico dos recursos naturais através de formas de ação social coletiva, que representem alternativas ao atual modelo de manejo industrial dos recursos naturais, mediante propostas surgidas de seu potencial endógeno. Tais propostas pretendem um desenvolvimento participativo desde a produção até a circulação alternativa de seus produtos agrícolas, estabelecendo formas de produção e consumo que contribuam para encarar a atual crise ecológica e social (Sevilla-Guzmán, 2001, p. 11).

Esta conexão entre conhecimentos e formas de ação coletiva está presente, também, na Carta Política do I Encontro Nacional de Agroecologia, onde o enfoque agroecológico é definido como "a abordagem de gestão produtiva dos recursos naturais mais apropriada para o alcance da sustentabilidade da produção familiar" (Encontro Nacional de Agroecologia, 2002, p. 195). Valendo ainda destacar que para alguns dos atores presentes nesse campo, a agroecologia é muito mais do que uma forma de gestão dos recursos naturais, configurando-se como um novo modo de vida rural, capaz de conjugar "valores, qualidade de vida, trabalho, renda, democracia, emancipação política, em um mesmo processo" (Pádua, 2001) ou, ainda, "como uma ferramenta de resistência dos camponeses e camponesas na proposição de um outro projeto de agricultura" (MMC, s/d).

---

* MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Marco referencial em agroecologia. Brasília-DF, 2006.

Ainda que, de um modo geral, essas diferentes perspectivas reforcem a articulação existente entre saber científico e saber popular, na construção de um corpo de conhecimentos capaz de "orientar a conversão dos sistemas convencionais de produção (monocultivos dependentes de insumos químicos) a sistemas diversificados e autossuficientes" (Altieri e Nichols, 2007, p. 3) ou "proporcionar o acúmulo de conhecimentos que torne possível uma apropriação correta dos recursos naturais para obter alimentos" (Sevilla-Guzmán, 2006, p. 221), as definições anteriormente mencionadas, que remetem à *agroecologia como um campo de conhecimentos* e à *agroecologia como um conjunto de formas coletivas de manejo dos recursos naturais* ou, ainda, como *modo de vida*, não são necessariamente equivalentes.

A construção de interfaces entre o conhecimento produzido a partir de práticas concretas de manejo dos agroecossistemas em contextos sociais e ambientais específicos e a constituição de um campo dos conhecimentos que busca proporcionar "as bases científicas para apoiar o processo de transição do modelo convencional para estilos de agriculturas de base ecológica ou sustentável" é um processo complexo, que envolve pontos críticos de interseção entre distintas visões de mundo, implicando em descontinuidades e assimetrias em termos de valores, conhecimentos, interesse e poder entre os diferentes agentes envolvidos. Coloca-se, nesse sentido, como um desafio para a agroecologia, enquanto abordagem que busca promover um *diálogo de saberes*, desenvolver um referencial teórico e prático capaz de dar conta da heterogeneidade do conhecimento, da agência humana e da complexidade das redes que dão suporte à produção e reprodução de determinados modos de organização da agricultura e do desenvolvimento rural.

Nessa perspectiva, a transição agroecológica deixa de ser vista como um percurso técnico de conversão agroecológica dos sistemas

produtivos, *influenciado* por fatores econômicos, sociais, políticos e culturais, constituindo-se como um processo conflitivo e multinível de mudança socioambiental, em que a agência humana ocupa um lugar central.

Isso não significa que os aspectos técnicos e sociais mais diretamente relacionados à incorporação de princípios ecológicos ao manejo dos sistemas produtivos e sua materialização em determinadas práticas produtivas não se constituam como uma dimensão importante do processo de *transição agroecológica*. Na seção a seguir, procuraremos fazer um pequeno inventário de diferentes estudos que, a partir de distintos enfoques, procuram abordar esse tema.

A incorporação de princípios ecológicos ao manejo dos sistemas produtivos: da agricultura *convencional* à agricultura *orgânica*

A literatura existente acerca dos processos de incorporação de princípios e práticas ecológicas ao manejo dos sistemas produtivos é bastante ampla e diversificada. No final dos anos 1970 e início dos anos 1980 surgiram, nos EUA e na Europa, uma série de estudos comparativos entre sistemas de produção agrícola convencionais e orgânicos[*], centrados tanto em cultivos específicos, como na avaliação do desempenho de unidades de produção agrícola tomadas enquanto um conjunto[**].

Investigações desenvolvidas em nível local, focalizando estudos de caso ou comparações entre pares de unidades produtivas, pro-

[*] A referência à agricultura orgânica ou a sistemas orgânicos é utilizada em muitos destes trabalhos, sobretudo pela literatura de origem americana. Uma versão atualizada das leis e normas referentes à agricultura orgânica nos EUA pode se encontrada no site do USDA. Ver: http://www.usda.gov/wps/portal/!ut/p/_s. 7_0_A/7_0_1OB?navid =ORGANIC_CERTIFICATIO&navtyp =RT&parentnav=AGRICULTURE. Consultado em outubro de 2009.

[**] Ver, por exemplo para o caso dos EUA, os trabalhos desenvolvidos por Oelhaf (1978) e Lockeretz. 1980.

movidas, na maior parte das vezes, por defensores da agricultura orgânica*, representaram uma contribuição importante no sentido de revelar o amplo conjunto de variáveis que influenciam a produtividade biológica e a eficiência econômica dos sistemas produtivos, no tempo e no espaço, afetando seu processo de ecologização.

A redução dos custos de produção, o aumento da eficiência energética dos sistemas agrícolas, a diminuição da erosão e a melhoria da fertilidade do solo figuram, em muitos desses trabalhos, entre os resultados positivos gerados pela incorporação de práticas de agricultura orgânica**. Estas *propriedades emergentes* dos sistemas orgânicos têm sido confirmadas, também, por estudos de longo prazo realizados nos Estados Unidos, na Holanda e na Alemanha (Kaffka, 1994), envolvendo áreas de cultivo ecológico instaladas em estações experimentais, monitoradas ao longo dos anos.

Situando-se no polo oposto, uma outra linha de estudos procurou, ainda nos anos 1980, avaliar os possíveis impactos da adoção, em ampla escala, dos formatos técnico-produtivos propostos pela agricultura orgânica, tendo por base dados obtidos através de estudos localizados, desenvolvidos em estações experimentais, e projetados, para uma escala macro, através de modelos matemáticos. Buscava-se, com isso, inferir as possíveis consequências (em

---

* Vale a pena chamar atenção para o fato de que, neste período, trabalhos deste tipo ocupavam uma posição bastante marginal no espaço das universidades e institutos de pesquisa agrícola, tanto nos EUA como na Europa, constituindo-se, portanto, enquanto estudos pioneiros, que foram, em muitos casos, inclusive, desconsiderados pela pesquisa agronômica convencional.

** Pesquisas desta natureza, envolvendo o desempenho de sistemas de cultivo e criação manejados com base em princípios ecológicos, têm sido realizadas, também, nos últimos anos, por pesquisadores brasileiros. Ver, por exemplo BOTTECHIA, Alberto *et al*. Desempenho de animais em sistemas de produção agroecológica. Anais do III Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 26 a 28 de maio de 1998. Florianópolis, Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, promoção Epagri, Embrapa, Iapar, UFSC.

geral tidas como negativas)* de um processo de mudança tecnológica orientado a partir dos princípios da agricultura orgânica (Buttel, *et al*., 1986).

Interessante observar, no entanto, que trabalhos de pesquisa mais recentes, a exemplo do estudo realizado por pesquisadores das Universidades de Michigan e Michigan State, publicado em 2007, tem demonstrado justamente o contrário, ou seja, a capacidade da agricultura orgânica de atender à demanda mundial de alimentos, bem como a capacidade dos adubos verdes de fixar quantidades suficientes de nitrogênio em substituição ao uso de fertilizantes sintéticos (Badgley *et al*., 2007).

Entre os problemas comuns a estes dois enfoques, ou seja, tanto aos estudos macro como às análises micro, figuram: (a) a dificuldade em construir uma definição operacional de agricultura orgânica ou agricultura sustentável, distinguindo-a seja da agricultura convencional, seja da agricultura do período pré-industrial; (b) os limites inerentes às estratégias comparativas, que trabalham, na maior parte dos casos, com recortes empíricos limitados e, em muitos casos, submetidos às condições econômicas e sociais artificializadas das estações experimentais; (c) os impasses metodológicos decorrentes da operacionalização de uma abordagem baseada em um enfoque interdisciplinar, que busca apreender, simultaneamente, não apenas os aspectos técnico agronômicos, mas, também, as dimensões sociais, econômicas e culturais que integram os diferentes sistemas produtivos; (d) a dificuldade em produzir generalizações a partir de resultados, localmente condicionados, obtidos através de diferentes estudos de caso e usados como um *input* em modelos de simulação matemática (Stanhill, 1990).

* Incluindo aí projeções relacionadas a quedas em produtividade, diminuição das exportações e elevação dos preços dos produtos agrícolas.

Todos estes problemas ainda permeiam as investigações hoje desenvolvidas nesta área, inclusive aquelas que buscam, a partir de diferentes enfoques, desenvolver indicadores de sustentabilidade, e que representam uma outra vertente de estudos envolvendo sistemas de produção agrícola.

Para além destes estudos, voltados para a avaliação do desempenho econômico e ecológico dos sistemas de produção orgânica, é possível identificar um outro grupo de trabalhos, alguns deles informados por um recorte mais sociológico, que procura traçar o perfil da população de agricultores orgânicos existentes em determinados países ou regiões, comparando-os, por vezes, com os agricultores convencionais. A preocupação com as motivações que levam os agricultores a reestruturar seus sistemas produtivos, bem como com a estrutura das unidades produtivas envolvidas na prática de uma agricultura orgânica, tem sido frequente nestas pesquisas[*], algumas das quais, apresentam, inclusive, uma abordagem metodológica muito semelhante aos estudos sobre a adoção de tecnologias realizados na década de 1970, marcados por um recorte fortemente empiricista.

Um número mais reduzido de autores procurou abordar, por sua vez, as dificuldades concretas enfrentadas pelos agricultores na transição para um manejo ecológico de seus sistemas produtivos, com base em um enfoque menos *estrutural* e mais *processual*.

---

[*] Ver, por exemplo: MACCANN, Elizabeth *et al*. Environmental awareness, economic orientation and farming practices: a comparison of organic and conventional farmers. Environmental management, v. 21, n. 5, p. 747-758. FAIRWEATHER, John R. Understanding how farmers choose between organic and conventional production: results from New Zealand and policy implications. Agriculture and human values, n. 16, 1999, p. 51-63. OFRF. Final results of the 1995 National Organic Farmer's Survey. Santa Cruz-CA: Organic Farming Research Foundation, 1996. BEAUS, C. E. and DUNLAP R. E. Measuring adherence to Alternative vs Conventional agricultural paradigms: a proposed scale. Rural Sociology, v. 3, n. 56, p. 432-460, Fall 1991.

Segundo Dabbert e Madden (*op cit*. Dabbert, 1986), por exemplo, a renda de uma unidade produtiva durante o processo de transição de um manejo químico-intensivo para um manejo orgânico, seria afetada por cinco tipos diferentes de *efeitos* entre os quais se incluem: as alterações geradas pela introdução de novos sistemas de cultivo e pelas mudanças ocorridas nos sistemas de rotação de culturas; o *efeito da transição biológica*, ou seja, as perdas em produtividade que ocorrem até que a fertilidade do solo e os mecanismos de controle natural de pragas e doenças sejam restabelecidos no nível do sistema; as mudanças desencadeadas no nível dos preços recebidos. Estas tanto podem ter um impacto positivo, nos casos em que o produto passa a ser vendido a um preço diferenciado no mercado de produtos orgânicos, como um impacto negativo, quando as perdas em produtividade não são compensadas por uma relação de troca mais favorável com o mercado de produtos agrícolas; o *efeito aprendizagem*, ou seja, as perdas em produtividade relacionadas à falta de experiência ou de informação dos agricultores em relação aos métodos de agricultura orgânica; o *efeito estabilização*, obtido a partir da superação dos limites biológicos e gerenciais enfrentados pelos agricultores.

As estratégias desenvolvidas pelos produtores rurais no processo de reestruturação de seus sistemas produtivos foram descritas, por sua vez, por Hill e MacRae (1995), a partir de diferentes níveis ou estágios de conversão. O primeiro deles, o *estágio da eficiência*, seria caracterizado pela busca de um melhor desempenho no âmbito do próprio sistema convencional, através de uma redução do consumo ou do desperdício de recursos escassos, incluindo aí os agrotóxicos, a água e os fertilizantes químicos e o próprio solo. Numa segunda fase, denominada *fase de substituição*, insumos danosos à saúde do homem ou dos ecossistemas, seriam substituídos por produtos e/ou métodos com menor potencial de degradação do meio ambiente. Em um último estágio, o sistema

produtivo seria inteiramente redesenhado e manejado a partir de princípios ecológicos.

Na prática, observa-se que os processos de reestruturação dos sistemas produtivos sob uma perspectiva ecológica seguem uma trajetória bem mais complexa, que, na grande maioria dos casos, não pode ser descrita em termos destes três estágios, podendo ocorrer, inclusive, que estas estratégias venham a se tornar mutuamente excludentes, ou seja, uma estratégia de substituição de insumos pode, por exemplo, vir a se constituir enquanto um obstáculo para o próprio redesenho do sistema como um todo (Rosset e Altieri, 1997). Não se nega, aqui, no entanto, a validade desta classificação, quando se trata de identificar o nível de ecologização atingido por sistemas produtivos em ambientes onde predomina uma agricultura modernizada, o que não significa, no entanto, que este mesmo sistema tenha que passar, necessariamente por estas diferentes etapas.

Este conjunto de trabalhos, voltado ao estudo dos sistemas de produção orgânica, traz consigo avanços importantes, tanto no que diz respeito à construção de parâmetros de comparação entre sistemas orgânicos e convencionais, como no que se refere à elaboração de indicadores econômicos, sociais e ambientais, capazes de servir como referência na caracterização e monitoramento destes sistemas produtivos. Estas pesquisas são, no geral, marcadas, por uma grande riqueza empírica, fazendo com que noções como *sustentabilidade*, *práticas alternativas*, *ecologização dos sistemas produtivos*, deixem de ser apenas referências genéricas e/ou teóricas, passando a ser contextualizadas e operacionalizadas.

O modo como o enfoque sistêmico é utilizado nestes estudos comporta, no entanto, alguns problemas de natureza teórica e metodológica. O primeiro deles refere-se ao modo como os componentes econômicos, sociais e ambientais presentes nestes sistemas são identificados, mensurados e, na medida do possível, integrados.

Verifica-se, em alguns trabalhos, uma segmentação muito grande entre estes diferentes campos, que são analisados de uma forma fragmentada, e sem que seja estabelecida uma conexão mais direta com o contexto onde se encontram inseridos os sistemas de cultivo ou as unidades produtivas estudadas. Reforça-se, assim, por exemplo, a eficiência econômica de um determinado sistema produtivo, aferida a partir de indicadores como produtividade, valor bruto da produção, custos de produção por hectare cultivado etc., sem levar em consideração o universo social e cultural onde estão inseridos os agricultores em questão, no contexto do qual estes produtores definem seus parâmetros de eficiência, que podem, inclusive, não corresponder aos critérios de avaliação utilizados pelos pesquisadores. A relação existente entre processos sociais e processos ecológicos muitas vezes não é explicitada, mantendo-se uma dicotomia entre esses dois níveis de avaliação.

É possível identificar, além disso, um certo grau de simplificação quando se trata de estabelecer quem são os agricultores orgânicos e quais as motivações que os levaram a adotar determinadas práticas. A ideia de difusão permeia muitos destes estudos reforçando, portanto, um enfoque que vê a ecologização dos sistemas produtivos como um processo de conversão, ou seja, um processo técnico e econômico de mudança tecnológica, onde o agricultor, visto de maneira individualizada, adota ou não determinadas tecnologias

Coloca-se ainda a questão, pouco contemplada nessas abordagens, de como tratar a incorporação de princípios ecológicos no aperfeiçoamento dos sistemas produtivos tradicionais, desenvolvidos por camponeses e extrativistas em diferentes partes do mundo, sobretudo nas chamadas *regiões marginais*. O que se observa, em muitos casos, é que as pressões diretas ou indiretas exercidas sobre esses sistemas pelos modos de produção e apropriação dos recursos naturais hoje dominantes (mas que podem ser também decorren-

tes de outros fatores, demográficos ou climáticos, por exemplo) fazem com que as bases ecológicas e sociais de reprodução desses sistemas fiquem fragilizadas, surgindo, assim, a necessidade de um redesenho desses sistemas e de suas formas de articulação com os circuitos mais amplos nos quais estão inseridos, em uma perspectiva que foge, seguramente, de uma visão mais restrita de *conversão*, envolvendo um debate mais amplo sobre campesinato, agricultura familiar e desenvolvimento rural.

Campesinato, agricultura familiar e desenvolvimento rural: a transição rumo a modos de vida sustentáveis

Em uma perspectiva mais ampla, o debate contemporâneo sobre a *transição agroecológica* pode ser visto como desdobramento de uma história ecológica relativamente recente de desconexão da agricultura e do sistema agroalimentar de sua base biofísica de sustentação, os ecossistemas locais. Como observam Heinberg e Bomford (2009), antes da Revolução Industrial, a agricultura e o manejo florestal figuravam como produtores primários líquidos de energia para a sociedade. Atualmente, a produção, o processamento e a distribuição de alimentos tornaram-se, em todos os países do mundo, especialmente nos países industrializados, consumidores líquidos de energia. Nos Estados Unidos, por exemplo, para cada caloria de energia alimentar produzida, 7,3 calorias são consumidas na produção, transporte, armazenamento, empacotamento, distribuição e preparo dos alimentos (Heinberg e Bomford, 2009, p. 2). Como dimensões estratégicas no processo de transição para um sistema agroalimentar pós-carbono baseado em uma nova matriz energética, os autores identificam:

Relocalização: atender, cada vez mais, às necessidades básicas de alimento a partir da produção local. Essa mudança é vista como parte de um processo a ser conduzido por cada país ou região com base em uma avaliação de suas vulnerabilidades e potencialidades;

Energia: utilização de fontes renováveis de energia e diminuição da dependência em relação a fertilizantes sintéticos e agrotóxicos. Além da energia humana, animal, eólica e solar, os autores consideram a produção de agrocombustíveis para abastecimento local.

Fertilidade dos solos: redução da dependência em relação a insumos químicos externos com utilização de práticas de rotação de culturas e reciclagem de nutrientes.

Dieta: transformação das preferências dos consumidores através da promoção de hábitos alimentares saudáveis, adaptados a esse "redesenho" do sistema agroalimentar.

Sistemas de produção agrícola: diversificação e manejo ecológico dos sistemas produtivos, com redimensionamento da escala das unidades produtivas (priorizando um manejo intensivo em conhecimento desenvolvido em unidades menores).

Trabalho na agricultura: um número maior de pessoas deverá estar envolvida com o trabalho na agricultura, considerando-se que em 1900, 60% da população nos Estados Unidos era composta por agricultores e que hoje menos de 1% da população encontra-se envolvida em atividades agrícolas. Revitalização das comunidades e da cultura no meio rural.

Sementes: utilização de variedades adaptadas, não híbridas, reproduzidas pelos próprios agricultores.

Sistemas e processamento e distribuição: descentralização dos sistemas de processamento e distribuição com base em uma nova matriz energética.

Mudanças climáticas globais, a recente crise alimentar e as perspectivas de esgotamento dos combustíveis fósseis fazem parte, hoje, de um cenário mais geral, que estimula um debate sobre a *transição agroecológica* e a reconstrução da agricultura e do atual sistema agroalimentar, em bases sustentáveis, em nível global. As abordagens agroecológicas sobre a transição para uma agricultura sustentável

agregam a essa discussão um conjunto de reflexões acerca da ligação existente entre as formas produtivas e de organização social características da agricultura familiar e camponesa e o manejo ecológico dos agroecossistemas. Autores como Sevilla-Guzmán, apenas para citar um exemplo, trouxeram contribuições importantes ao colocar em diálogo toda uma tradição de estudos camponeses, cujas raízes podem ser encontradas em diversas vertentes, e o referencial teórico e prático da agroecologia (Sevilla-Guzmán, 2006).

Em oposição a uma agricultura globalizada, sob o controle das grandes corporações transnacionais, reforça-se o fortalecimento de uma agricultura de base familiar, alicerçada no uso múltiplo dos recursos naturais e no potencial endógeno das comunidades rurais. Esse enfoque encontra uma série de convergências com a abordagem desenvolvida por van der Ploeg e outros autores da chamada *Escola de Wageningen* e que coloca a coprodução dos recursos naturais e sociais, característica da agricultura camponesa, bem como o desenvolvimento de formas locais e regionais de regulação dessas atividades, como alternativa aos modos de organização da agricultura e da produção de alimentos promovidos pelas agroindústrias, pelos grandes supermercados e pelo Estado, marcados por formas sofisticadas de controle à distância e por uma separação crescente entre a atividade agrícola e os ecossistemas locais (van der Ploeg, 2008, p. 304).

Para van der Ploeg, um dos elementos que caracteriza a agricultura camponesa é seu permanente esforço por produzir e reproduzir uma base de recursos autocontrolada e autogerenciada, através de um intercâmbio constante entre os seres humanos e a natureza viva. O trabalho do camponês e de sua família não está orientado apenas para a produção de bens e serviços oriundos da atividade agrícola, mas também para a reprodução dos próprios recursos produtivos como a fertilidade do solo, as sementes, os animais e os processos naturais que garantem o abastecimento das fontes de água (van der

Ploeg, 2008, p. 42). O controle e fortalecimento dessa base de recursos configuram-se, para os camponeses e agricultores familiares, como um processo de luta por autonomia, que não se restringe ao espaço da unidade produtiva, envolvendo relações que se estendem, inclusive, para além dos limites de sua comunidade.

No contexto de uma agricultura capitalista, muitas atividades necessárias a esse processo de reprodução tendem a ser externalizadas, passando a se inserir em circuitos cada vez mais amplos de troca mercantil, dominados por agentes externos, e cuja dinâmica foge completamente à governabilidade das famílias agricultoras.

Entende-se, aqui, que a transição para a agroecologia implica na reapropriação e/ou fortalecimento da capacidade de gestão, individual ou coletiva, dos camponeses e agricultores familiares sobre os recursos naturais que servem de base à sua reprodução econômica e social, envolvendo, muito frequentemente, reestruturações importantes nos vínculos estabelecidos com os diferentes agentes sociais com os quais mantinham relações na fase anterior ao seu engajamento nas chamadas *redes da agroecologia*[*]. A sustentabilidade dessa nova forma de *fazer agricultura* não depende apenas da preservação dos recursos naturais utilizados no processo produtivo, mas do fortalecimento de novas redes de relações, que desempenham um papel importante na sustentabilidade social e econômica desse novo modo de vida.

O conceito de modos de vida sustentáveis (em inglês, *sustainable livelihoods)*, que se constituiu como referência para toda uma tradição de estudos sobre agricultura, sustentabilidade, pobreza e desenvolvimento rural[**], aporta também elementos importantes a essa reflexão.

---

[*] Para o caso dos agricultores ecologistas da Região Serrana do Rio Grande do Sul ver: Schmitt (2001), Alves (2004) e Oliveira(2007).

[*] Ver, por exemplo: CHAMBERS, R. e CONWAY, G. (1991); ELLIS, F. Rural livelihoods and diversity in developing countries. Oxford: Oxford University Press, 2000. BEBBINGTON, Anthonoy. (1999)

Em sua formulação original, apresentada no texto publicado por Chambers e Conway, em 1991, a noção de modos de vida sustentáveis identifica como dimensões-chave para uma abordagem interdisciplinar do desenvolvimento rural as noções de capacidade, equidade e sustentabilidade. Um dos focos centrais dos trabalhos desenvolvidos a partir dessa abordagem é, justamente, o modo como pessoas e grupos sociais mobilizam recursos (materiais e sociais) e capacidades na produção de seus modos de vida.

Um modo de vida pode ser considerado sustentável "quando mantém ou melhora os recursos locais e globais dos quais depende, trazendo benefícios também a outros modos de vida" e "quando consegue resistir e recuperar-se de estresses e choques, tornando-se capaz de prover as próximas gerações" (Chambers e Conway, 1991). Os recursos ou ativos utilizados pelos indivíduos e grupos como forma de garantir sua reprodução social não se configuram, simplesmente, como meios materiais, estando imersos em uma teia de significados na qual esses agentes constroem suas identidades e conferem sentido a suas práticas. Ao considerar as percepções dos diferentes atores sobre suas capacidades, recursos e perspectivas como elementos decisivos na análise de suas formas concretas de existência, essa vertente interpretativa reforça a importância dos quadros de interpretação e da visão de mundo dos diferentes sujeitos na compreensão dos processos de mudança socioambiental na agricultura.

A referência à multiplicidade de estratégias utilizadas pelos diferentes atores na produção e reprodução de sua existência permite, além disso, um olhar mais atento sobre processos de diversificação dos modos de vida, que fazem com que, em muitos lugares, a vinculação a uma base natural de recursos localmente situada não seja o único fator capaz de influenciar as possibilidades dos indivíduos e famílias de recuperar-se de estresses e choques e de prover as próximas gerações.

As perspectivas interpretativas delineadas pelos autores que trabalham com a noção de modos de vida sustentáveis trazem um novo conjunto de elementos para pensar a *transição agroecológica*. Chamam atenção para as capacidades e recursos (materiais e imateriais) mobilizados pelos agentes envolvidos nesse processo e para o modo como os mesmos são por eles significados, sem desconhecer as relações econômicas, sociais e políticas que possibilitam a reprodução das formas dominantes de organização na agricultura e no mundo rural, mas, ao mesmo tempo, sem retirar dos atores sua capacidade de reproduzir, desafiar ou mudar as regras que controlam o uso, a apropriação e a transformação dos recursos em questão. Compõem, juntamente com os enfoques anteriormente referenciados, um conjunto valioso de referências no estudo dos processos concretos de transição para uma agricultura de base ecológica.

A título de conclusão, destaca-se aqui que o conceito de *transição agroecológica*, como recurso analítico, encontra-se ainda em construção. Buscou-se, ao longo do texto, dialogar com diferentes autores e correntes de interpretação que trazem, segundo percebido, elementos importantes para ampliar o alcance e agregar complexidade a essa noção. Alguns elementos, referenciados ao longo do trabalho, merecem, nesse sentido, um breve destaque: (a) o resgate dos atores e suas distintas visões de mundo como um elemento essencial na análise dos processos de mudança socioambiental na agricultura, evitando-se uma visão tecnicista da *transição agroecológica* como um processo de conversão de sistemas convencionais de produção (pouco diversificados e dependentes de insumos externos) para sistemas diversificados e autorregulados; (b) a visão de que a construção do conhecimento agroecológico, a partir de um diálogo entre o conhecimento científico e o chamado *saber popular* ou *conhecimento prático*, envolve dinâmicas de conflito e negociação entre diferentes mundos, nos quais se

expressam complementaridades mas também descontinuidades entre diferentes sistemas ou formas de conhecimento; (c) a necessária articulação entre as dimensões locais (os atores locais, suas estratégias, seus modos de vida, sua base natural de recursos) e as dimensões globais envolvidas na transição agroecológica, considerando-se as inúmeras mediações existentes entre esses diferentes níveis de interpretação.

Referências

ALVES, C. F. *Agricultura ecológica: do engajamento possível à retribuição esperada. Um estudo dos agricultores ecologistas de Antônio Prado e Ipê-RS.* Porto Alegre, 2004. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural.

ALTIERI, M. ; NICHOLS, C. I. Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estratégias y evaluación. *Ecosistemas – Revista Científica y Técnica de Ecologia y Medio Ambiente*, v. 16, n. 1, Enero, 2007. p. 3-12.

BADGLEY, C. *et al*. Organic agriculture and the global food supply. *Renewable Agriculture and Food Systems*, v. 22, n. 2, 86-108, 2007.

BEAUS, C. E. and DUNLAP R. E. Measuring adherence to Alternative vs Conventional agricultural paradigms: a proposed scale. *Rural Sociology,* v. 3, n. 56, p. 432-460, Fall 1991.

BEBBINGTON, Anthonoy. Capital and Capabilities: a framework for analyzing peasant viability, rural livelihoods and poverty. *World Development,* v. 27, n. 12, 1999. p. 2021-2044.

BOTTECHIA, Alberto *et al*. Desempenho de animais em sistemas de produção agroecológica. *Anais do III* Encontro *da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção,* 26 a 28 de maio de 1998. Florianópolis, Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, promoção Epagri, Embrapa, Iapar, UFSC.

BUTTEL, F. ; GILLESPIE, W. *et al*. Reduced-input agricultural systems: rationale and prospects. *American Journal of Alternative Agriculture.* Spring 1986, Vol. I, nº 2, p. 58-63.

CHAMBERS, R. e CONWAY, G. Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st century. IDS Discussion Paper 296, December, 1991.

CLARO, Soel A. *Sistemas de transição entre o cultivo convencional e o agroecológico do tomateiro (Lycopersicon esculentum Mill).* Porto Alegre: UFRGS, 1997. Dissertação (Mestre em Fitotecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, 1997. 224 p.

COSTABEBER, José Antônio. *Acción colectiva y procesos de transición agroecológica en Rio Grande do Sul, Brasil.* Universidad de Córdoba, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes, Instituto de

Sociología y Estudios Campesinos, Programa de Doctorado en Agroecología, Campesinado y Historia. Córdoba, Tesis (Doctorado), 1998.

DABBERT, Stephan e MADDEN, Patrick. An economic model of farm's transition to organic agriculture. *American Journal of Alternative Agriculture.* Summer, 1986.

ELLIS, F. Rural livelihoods and diversity in developing countries. Oxford: Oxford University Press, 2000

ENCONTRO NACIONAL DE AGROECOLOGIA. *Carta Política.* Encontro Nacional de Agroecologia – Anais. Rio de Janeiro, 30 de julho a 2 de agosto de 2002.

FAIRWEATHER, John R. Understanding how farmers choose between organic and conventional production: results from New Zealand and policy implications. *Agriculture and human values*, n. 16, 1999, p. 51-63.

GLIESSMAN, Stephen R. Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture. Chelsea: Ann Arbor Press, 1997.

KAFFKA, Stephen. Scientists and farmers tr new approach do research. *California Agriculture,* sept.-oct. 1994, v. 48, n. 5, p. 11-13.

HEINBERG, Richard e BOMFORD, Michael. *The Food and Farming Transition: towards a post-carbon food system.* Sebastopol-CA/US: Post Carbon Institute, 2009.

HILL, S. B. e MAC RAE, Rod. J. Conceptual framework for the transition from conventional to sustainable agriculture. *Journal of Sustainable Agriculture,* Vol. 7 (1) 1995.

LOCKERETZ, William. Organic and conventional farming compared: different script, same old cast. *New Land Review*, 1980.

LONG, Norman; VILLAREAL, Magdalena. Las interfases del desarollo: de la transferencia de conocimiento a la transformacion de significados. Publicado em: SCHUURMAN, F. J. *Beyond the impasse: new directions in development theory.* London: Zed Books, 1993. p. 140-168.

LUZZI, Nilsa. *O debate agroecológico no Brasil: uma construção a partir de diferentes atores.* Rio de Janeiro: UFRRJ, 2007. 182 p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, 2007.

MACCANN, Elizabeth *et al*., 1997. Environmental awareness, economic orientation and farming practices: a comparison of organic and conventional farmers. *Environmental management,* v. 21, n. 5, p. 747-758.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Marco referencial em agroecologia.* Brasília-DF, 2006.

MMC. Agroecologia: uma alternativa para a continuidade da vida. Folder.

MOREIRA, R. M. e CARMO, M. S. do. Agroecologia na construção do desenvolvimento rural sustentável. Agricultura *em São Paulo,* v. 51, nº 2, p. 37-56, jul. /dez. 2004.

OELHAF, R. Organic agriculture: economic and ecological comparisons with conventional methods. Montclair: Osmon and Co, 1978.

OLIVEIRA, Daniela. Mercados e Reprodução Social: um estudo comparativo entre agricultores ecologistas e não ecologistas de Ipê-RS, Porto Alegre, 2007. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural.

OFRF. *Final results of the 1995 National Organic Farmer's Survey.* Santa Cruz-CA: Organic Farming Research Foundation, 1996.

PÁDUA, J. A. (org). *Seminário preparatório ao Encontro Nacional de Agroecologia.* Rio de Janeiro nos dia 27 e 28 de julho de 2001. Rio de Janeiro, agosto de 2001.

PETERSEN, Paulo e ALMEIDA, Sílvio Gomes. Rincões transformadores: trajetória e desafios do movimento agroecológico brasileiro – uma perspectiva a partir da Rede PTA. Versão provisória. Rio de Janeiro, abril de 2004.

PLOEG, J. D. van der. Camponeses e Impérios Alimentares: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

ROSSET, Peter e ALTIERI, Miguel. Agroecology versus input substitution: a fundamental contradiction of sustainable agriculture. *Society and Natural Resources,* v. 10, 1997, p. 283-295.

SEVILLA-GUZMÁN, E. Uma estratégia de sustentabilidade a partir da agroecologia. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável,* v. 2, n. 1, jan. /mar. 2001.

SEVILLA-GUZMÁN, E. *As bases sociológicas da agroecologia.* In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL, 1., 2001, Botucatu. Anais. CD-ROM. v. 1.

SEVILLA-GUZMÁN, E. S. El marco teórico de la Agroecologia. In: GUZMÁN, E. S. *Perspectivas Agroecológicas. Desde el pensamiento agrário.*

Córdoba: Servício de Publicaciones – Universidade de Córdoba: Instituto de Sociologia y Estudios Campesinos, Universidade de Córdoba, 2006. p. 221-248.

SILVEIRA, L., PETERSEN, P., SABOURIN, E. *Agricultura familiar e agroecologia: avanços a partir do Agreste da Paraíba.* Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002.

SCHMITT, C. J. *Tecendo as redes de uma nova agricultura: um estudo socio-ambiental da Região Serrana do Rio Grande do Sul, Porto Alegre,* 2001, 395 f. Tese (Doutorado em Sociologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Sociologia, Curso de Doutorado.

SMITH, Douglas Bryan. *Organic and conventional farmers compared:* how much do we really know? A Study of Organic Farming in New York State. A Thesis presented to the College of Agriculture and Life Sciences at Cornell University as a partial fulfillment on the Requirements for the Degree of Bachelor of Science. April 1986.

STANHILL, G. The comparative productivity of organic agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment,* 30 (1990), 1-26.

WEID, Jean Marc von der. Projeto Tecnologias Alternativas / Fase. *Proposta,* n. 27, novembro de 1985, Fase, p. 9-13.

DO DESENVOLVIMENTO FORASTEIRO AO ENVOLVIMENTO DOS POVOS-ECOSSISTEMAS: A PERSPECTIVA DAS RESERVAS EXTRATIVISTAS NO CERRADO BRASILEIRO*

CARLOS EDUARDO MAZZETTO SILVA

O Cerrado brasileiro é uma grande região biogeográfica de extrema riqueza sociocultural e ecológica. Essa riqueza vem sendo ignorada pelo avanço da fronteira agrícola subordinada, atualmente, ao agronegócio global das *commodities*. A gravidade desse processo é ampliada pela invisibilidade dessa riqueza da qual o Cerrado brasileiro é portador. Com o foco da preocupação ambiental voltado para a Amazônia, a destruição do Cerrado vem se dando longe dos olhos da mídia e da opinião pública. Entretanto, existe uma história de convivência de inúmeras comunidades tradicionais com os ecossistemas do Cerrado e de luta pela sobrevivência de seus modos de vida. Uma das expressões desse fato reside nas inúmeras demandas por criação de Reservas Extrativistas (Resex) no domínio do Cerrado. Este artigo destaca a perspectiva da criação dessas Unidades de Conservação (UCs) como um mecanismo importante de reordenamento territorial no Cerrado brasileiro que põe em relevo e revaloriza as invisíveis

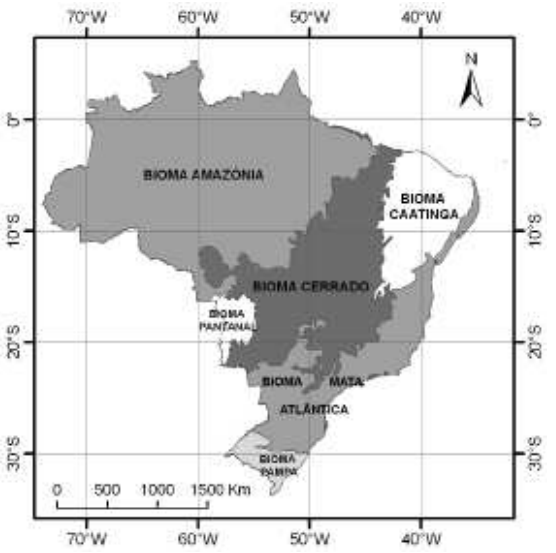
* Texto para o Seminário Agriculturas e Desenvolvimento: perspectivas e possibilidades da agroecologia, ocorrido na FUP/UNB

comunidades tradicionais que constituem o que melhor podemos chamar de Povos do Cerrado. O artigo destaca os processos em curso de criação de sete Resex no Cerrado mineiro, dando relevo ao resgate do sentido tradicional que vê, entende e usa as chapadas como Gerais, terras de uso comum, e a outros sentidos contidos nas falas do povo do sertão mineiro.

O Cerrado brasileiro: fronteira permitida e riqueza ignorada

O domínio biogeográfico do Cerrado brasileiro ocupa cerca de 200 milhões de hectares na região central do território brasileiro (Figura 1).

Figura 1 – Mapa das áreas de domínio dos biomas brasileiros



Fonte: IBGE (2004).

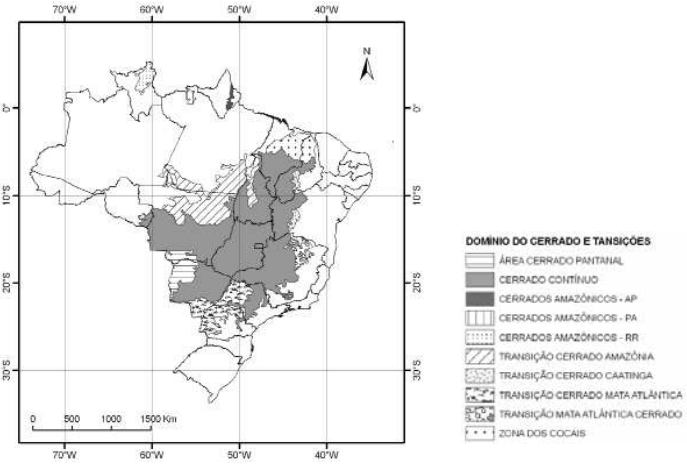
A especificidade da sua condição geoecológica faz do Cerrado brasileiro uma savana única no planeta, contendo, em seu domínio,

uma diversidade enorme de fisionomias. As savanas africanas e australianas são significativamente diversas em relação ao nosso Cerrado como afirma Ab'Saber.

> Na África, predomina um arranjo transicional gradativo para os diversos tipos de savanas, enquanto no Brasil cerrados e cerradões se repetem por toda parte, no interior e nas margens da área nuclear dos domínios morfoclimáticos regionais. As variações florísticas estão mais relacionadas com as florestas de galeria do que propriamente com os nossos padrões de cerrados e cerradões (Ab'Saber, 2003, p. 37).

Por estar na posição central do território brasileiro, o Cerrado é o *bioma do contato* – ele se encontra com os nossos outros principais biomas: Floresta Amazônica, Floresta Atlântica, Caatinga e Pantanal, formando, na fronteira com estes outros domínios, diversos ecótonos ou áreas de transição (Figura 2).

Figura 2 – Cerrado contínuo, suas áreas de transição e Cerrado amazônico

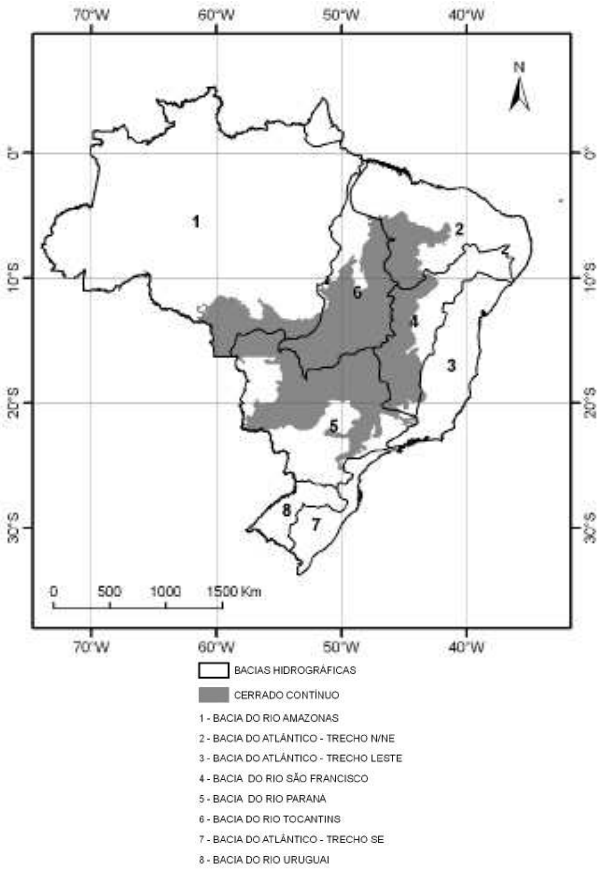


Autor: Mazzetto 2006, a partir de dados do Lemto*;
layout do geógrafo Sandro Heleno Laje da Silva.

* Baseado na divisão do Brasil em ecorregiões de Arruda (2001).

No domínio do Cerrado, se encontram hoje 5% da biodiversidade planetária e a maior parte das águas que formam três das maiores bacias hidrográficas brasileiras e sul-americanas: dos rios São Francisco, Tocantins/Araguaia e Paraná/Paraguai (bacia Platina). As chapadas dos cerrados, áreas de recarga hídrica do bioma, contribuem ainda com a alimentação de parte de outras bacias importantes como a Amazônica, a do Parnaíba, do Atlântico Nordeste Ocidental e do Atlântico Leste (Figura 3).

Figura 3 – Domínio do Cerrado e as grandes bacias hidrográficas brasileiras



Fonte: Mazzetto 2006, a partir de dados do Lemto, layout do geógrafo Sandro H. Laje da Silva.

As chapadas são a marca do domínio do Cerrado, por isso mesmo, Ab'Saber chamou a região do Cerrado de "domínio dos chapadões recobertos por cerrados e penetrados por florestas-galerias" (Ab'Saber, 1971, 1995 e 2003). As chapadas abrangem cerca de 70% a 80% do território do Cerrado contínuo (Mazzetto, 2005a e 2006) e estão associadas à presença das coberturas vegetais típicas de savana que não ocorrem, por exemplo, nos fundos de vale, onde aparecem as matas de galeria, veredas e brejos. Dias (1996) identificava, na década de 1990, cerca de 12 tipos de ecossistemas básicos diferentes que constituem o domínio do Cerrado: cerrados, campos de cerrado, cerradões, campos rupestres, campos litólicos, campos úmidos, pantanais, matas de interflúvio, matas de galeria, matas secas, veredas/brejos e carrascos.

Estudo mais recente, encomendado pelo MMA, que envolveu várias instituições* e foi coordenado por pesquisador da Embrapa-Cerrados (Sano, 2007), procurou mapear as diferentes fisionomias (interpretáveis e mapeáveis) no Cerrado, a partir de imagens de satélite e com aferições de campo. Dessa forma, discriminou nada menos que 30 fisionomias diferentes que foram agrupadas em três grandes tipos: florestais, savânicas e campestres.

O que resta de Cerrado em pé?

Como se sabe, ao contrário da Amazônia, sobre a qual se ergueu uma defesa ecológica internacionalizada, o Cerrado vem sendo a fronteira permitida, o espaço onde, desde a década de 1970, uma série de esforços de pesquisa e iniciativas de progra-

* Embrapa-Cerrados, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Universidade Federal de Goiás (UFG) e Fundação de Apoio à Pesquisa e ao Agronegócio (Fagro), sendo esta última a proponente. Fato estranho, pois não é comum as entidades ligadas ao agronegócio se interessarem, de forma autêntica, pela questão ambiental, ainda mais quando se trata do Cerrado, visto sempre por este setor, como mera fronteira agrícola e suporte da produção de *commodities*.

mas governamentais viabilizaram sua domesticação agrícola e modernização concentradora (Mazzetto 2006; Ribeiro, 2005a; Shiki, 1997 e 2000). Duas vertentes principais do agronegócio se expandiram no espaço do bioma: a grande pecuária de corte ancorada, principalmente, na adaptação das gramíneas do gênero *brachiaria* ao ambiente do Cerrado e a produção de grãos para exportação em sistema de grandes monoculturas. Há que se associar a essas, a grande exploração do Cerrado para o carvoejamento e sustentação da indústria siderúrgica de diversas regiões. Minas Gerais é um exemplo claro desse fenômeno: seu parque siderúrgico (o principal do Brasil) já consumiu grande parte do cerrado mineiro e vem consumindo também o cerrado goiano e baiano.

Um dos resultados iniciais desse processo está no fato de que de 1970 a 1975 foram desmatados 4 milhões de hectares por ano (40.000 km^2) no Cerrado, o que significa 1,8 vezes a taxa da Amazônia no período 1978-1988 (Klink e Machado, 2005).

O cultivo de soja, por exemplo, passou de 570 mil hectares em 1975 para 10 milhões de hectares em 2003 (Cunha, 2009; Bickel, 2004). O Cerrado passa a responder por 63,5% da produção brasileira desse grão, assim como passa a sustentar 43% do rebanho bovino em 2003, passando de 34 milhões em 1975 (34% do total do país), para mais de 85 milhões de cabeças em 2003. Esse total significa hoje 55% da produção de carne brasileira, de acordo com Rocha *et al*. (2009), baseados em dados de Faleiro e Souza (2007). Esses autores ainda afirmam que o Cerrado responde hoje por 48% da produção brasileira de café, 37% de arroz, 26% de milho, 30% de feijão e 89% de algodão.

De acordo com o estudo coordenado por Sano (2007), a situação de antropização no Cerrado no ano de 2002 mostrava que 57,7% da área de domínio do Cerrado ainda mantinham sua fisionomia original (Quadro 1).

Quadro 1 – Extensão dos tipos de antropização dentro do domínio do Cerrado – absoluta e percentual em relação ao total da área de domínio do Cerrado

Tipo de uso da terra	Extensão absoluta (ha)	Extensão percentual (%)
Cultura agrícola	21.586.889	10,53
Pastagem cultivada	54.149.493	26,42
Reflorestamento por pinus ou eucalipto*	3.165.436	1,54
Área com influência urbana	891.891	0,43
Área degradada por mineração	5.463	0,00
Total áreas fortemente antropizadas (FA)	79.799.172	38,92
Vegetação secundária** (VS)	6.978.443	3,40
FA + VS	86.777.615	42,32
Vegetação natural	118.205.668	57,66
Área total do domínio do Cerrado	204.983.283	100,00

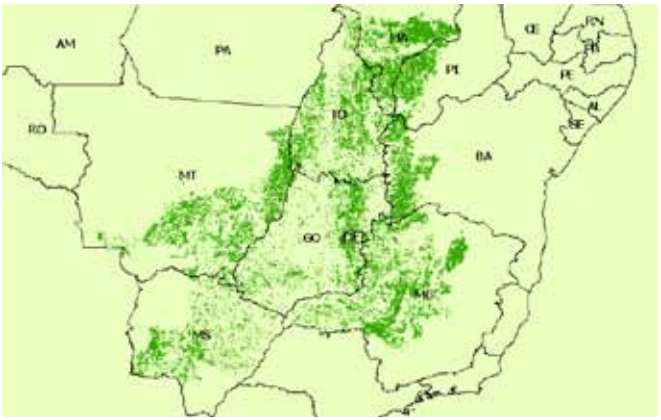
Fonte: SANO (2007).
* Estou reproduzindo aqui as categorias utilizadas por Sano (2007), mas considero que o conceito correto para esta categoria é monocultivo de pinus e eucalipto, pois, absolutamente, não constituem florestas (ver MAZZETTO, 2006).
** Podemos considerar essa categoria como moderadamente antropizada.

Estes 57,7% de vegetação natural podem ser melhor denominados de *fisionomias pouco alteradas*, pois, sabemos que a maior parte delas, em especial as savânicas e campestres (presentes, principalmente, nas chapadas da área do bioma), são objeto de uso pelas populações locais, seja para a tradicional *solta* do gado (o pasto nativo), seja para prática de diversos tipos de *extrativismo de subsistência* que, em muitos casos, se constitui também em importante fonte de renda: frutas, lenha, plantas medicinais e oleaginosas, madeira, palha, flores etc. Para termos uma ideia, o próprio estudo coordenado por Sano (2007) aponta que o Censo Agropecuário do IBGE de 1995/96 *contabiliza 28 milhões de hectares de pastagens nativas no Cerrado.*

A Figura 4 mostra as áreas escurecidas que correspondem a essas fisionomias pouco alteradas. Percebe-se um bloco de vegetação nativa que cobre o Oeste da Bahia, o Sul do Maranhão e

Piauí, o Centro do Tocantins, sua divisa com Mato Grosso e o Nordeste deste Estado. Essas zonas coincidem com as áreas hoje de maior desmatamento no Cerrado, mostrando que continua a haver um movimento de abertura de fronteiras novas, em especial voltadas para produção de grãos para exportação.

Figura 4 – Mapa mostrando as áreas desmatadas na parte central do Cerrado e os principais blocos remanescentes de vegetação nativa



Fonte: Machado *et al.*, 2004.

De qualquer forma, é importante salientar que os dados deste estudo apontam para um total de 42,3% da área de domínio do Cerrado desmatada (cerca de 87 milhões de hectares). Isso tudo se deu, praticamente, nos últimos 40 anos, pois até a década de 1960, o Cerrado brasileiro estava num nível de conservação excelente*.

Um relatório recente do Ministério do Meio Ambiente (2009)** contem informações de um levantamento que procura atualizar

* Estes números nos levam a uma taxa de desmatamento média de 2,2 milhões de hectares/ano (ou 22.000 km^2/ano) de desmatamento, nos últimos 40 anos.

** Ver documento completo intitulado Relatório Técnico de Monitoramento do Desmatamento no Bioma Cerrado, 2002 a 2008, dados revisitados no sítio do MMA: http://www. mma. gov. br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatorio_tecnico_monitoramento_desmate_bioma_cerrado_csr_ibama_2002_2008_rev_72. pdf

os dados e o ritmo de desmatamento do Cerrado para o ano de 2008. O levantamento aponta para um total de 51,5% de área de cerrado com cobertura vegetal nativa. No período de 2002 a 2008, foram desmatados 85.074,87 km^2 dentro da área de domínio do Cerrado, o que representa 4,2% da área total do bioma. Essas informações, mesmo apresentando uma taxa de desmatamento abaixo das que outros estudos vinham mostrando, nos levam à conclusão de que o ritmo recente de desmatamento do Cerrado – 14.200 km^2/ano – é de cerca de 0,7% da área do bioma ao ano, significando, em área, o dobro da taxa anual de desmatamento da Floresta Amazônica que gira em torno de 7.000 km^2/ano* e que vem caindo ano a ano como mostra o Quadro 2. É, portanto, uma taxa altíssima, que soa como um alarme e uma advertência para o descaso ecológico com que o Cerrado vem sendo tratado, à sombra da defesa da Amazônia.

Quadro 2 – Taxas anuais de desmatamento da Amazônia (km^2)
2003-2004 a 2006-2007

Ano	Extensão
2003-2004	24.279
2004-2005	18.831
2005-2006	13.608
2006-2007	11.532

Fonte: Câmara *et al.*, 2006.

A conclusão sobre a situação geral de desmatamento do Cerrado brasileiro é de que ele aponta para sérias ameaças, tanto à sua riquíssima biodiversidade, quanto à crucial função hidrológica das chapadas. As pressões se dão em função de um modelo de ocupação moderno, predatório e excludente, ancorado em enormes monoculturas, produtoras de *commodities*, num processo progres-

* Dado recentemente divulgado pelo MMA para 2008/2009.

sivo de apropriação transnacional do território*, característico dos tempos de globalização econômica, que Milton Santos chamou, muito apropriadamente, de globalitarismo (Santos, 2003 e Carvalho *et al.,* 2000).

As comunidades tradicionais dessa grande região, sejam indígenas ou camponesas, foram e vêm sendo cercadas pelas monoculturas, tendo seus recursos, internos ou do entorno, degradados, contaminados ou exauridos e, por consequência, tendo seus modos de vida e produção desestabilizados e inviabilizados. A tensão entre esses dois atores (agronegócio e populações rurais locais) e a consequente disputa territorial colocam em confronto duas significações distintas para o Cerrado e duas perspectivas diferenciadas de uso e apropriação de seus recursos: o espaço enquanto lugar de viver (*habitat*) e o espaço enquanto lugar do negócio (mercadoria) (Mazzetto, 2005a).

O processo de *desenvolvimento* no Cerrado gera, junto com a erosão genética oriunda da perda de biodiversidade, uma erosão cultural, dos modos de vida e de apropriação da natureza, que poderiam ser a base para a construção de modelos sustentáveis de ocupação, produção e geração de riquezas na região de domínio do Cerrado, nos quais a sociobiodiversidade seria o principal trunfo e valor. É nesse sentido que se torna necessário avaliar a possibilidade de outros modelos de ordenamento territorial e ambiental, entre eles a adaptação para o Cerrado das ideias e das categorias de UCs

* Um exemplo claro desse fato é a oligopolização por parte de quatro corporações transnacionais do controle do processo de comercialização e distribuição da soja e seus derivados. De acordo com reportagem da Folha de S.Paulo de 6 de março de 2005, pelo menos 55% do total das exportações de soja da safra 2004/2005 foram controladas por quatro gigantes multinacionais: Bunge Alimentos S. A., Cargill Agrícola S. A., ADM do Brasil Ltda. e Comércio e Indústrias Brasileiras Coimbra S. A (ligada ao grupo francês Dreyfus). O grupo Amaggi (da família do governador de Mato Grosso) aparecia na 5ª colocação. A participação destes quatro grupos cresceu de 3,9% para 6% de todas as exportações do país, entre 1999 e 2004.

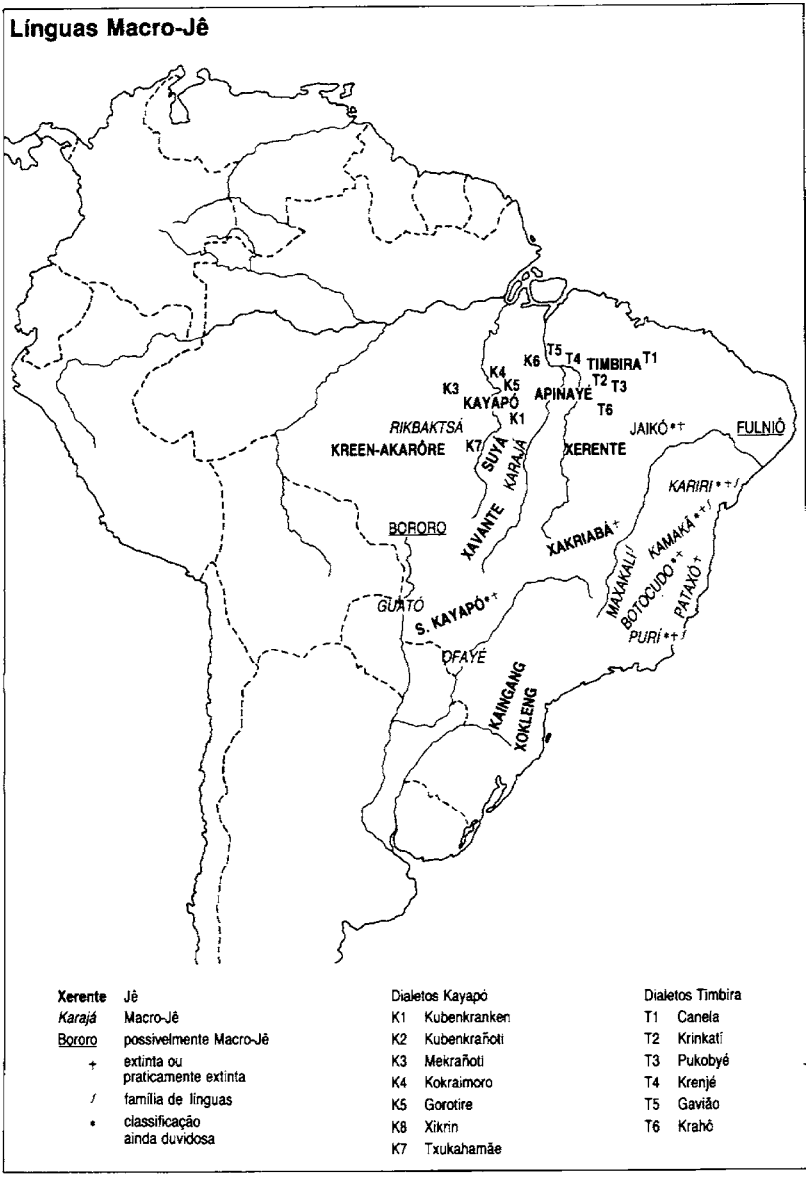
de uso sustentável, voltadas para as comunidades tradicionais e os ecossistemas que habitam e utilizam, em especial, as Reservas Extrativistas.

Comunidades tradicionais do Cerrado e sua relevância socioambiental

A história de ocupação humana do Cerrado data de mais de 11.000 anos atrás (Schmitz, 1993) e desembocou, principalmente, nos povos indígenas do tronco Macro-Jê – o povo originário do Cerrado (Figura 5). Essa história, mesmo com toda expropriação que é conhecida, gerou, atualmente, mais de 50 territórios indígenas no interior do domínio do Cerrado ou nas suas áreas de transição. Há, portanto, uma longa e rica tradição cultural no Cerrado, fato também confirmado pela existência de centenas de comunidades remanescentes de quilombos.

Mas, é importante sublinhar que do contato entre indígenas, negros e brancos resultou uma infinidade de comunidades rurais mestiças (camponesas) que, ao longo da história, desenvolveram estratégias próprias de adaptação aos diversos ecossistemas presentes no domínio do Cerrado e suas áreas de transição. São povos que têm suas identidades próprias e suas respectivas denominações: geraizeiros (Norte de Minas), geraizenses (Gerais de Balsas/MA), retireiros (áreas alagadas do Araguaia/MT), barranqueiros e vazanteiros das beiras e das ilhas do São Francisco (MG), quebradeiras de coco (Zona dos Cocais/MA, PI e TO), pantaneiros (MT e MS), camponeses dos vãos (Sul do MA), veredeiros (veredas do Norte de Minas Gerais) e outras denominações mais gerais apontadas por Arruda e Diegues (2002), como: varjeiros e ribeirinhos (ao longo dos rios São Francisco, Grande e Paraná), caipiras (Triângulo Mineiro e São Paulo) e sertanejos (Norte de Minas, Bahia, Maranhão e Piauí).

Figura 5 – Distribuição geográfica original do tronco Macro-Jê



Fonte: Urban, 1992.

Vale notar como a maioria das denominações identitárias se referem aos ecossistemas que habitam: Gerais, Veredas, Pantanal, Vãos*, Floresta de Cocais, Vazantes. É evidente, então, que essas comunidades possuem uma íntima relação com esses lugares que habitam e essa relação histórica produz um conhecimento ancestral desses ecossistemas e de seu uso. É exatamente a isso que chamamos hoje de conhecimento tradicional relacionados às comunidades tradicionais. Há fartos estudos e trabalhos que demonstram hoje a existência desse conhecimento e dessas comunidades no Cerrado (Dayrell, 2000; Galizoni, 2000; Ribeiro, 2006 e 2005b; Mazzetto, 2005b). Esses estudos atestam esse conhecimento ecológico ancestral e também a lógica não estritamente mercantil que essas populações adotam na apropriação e no manejo desses ecossistemas. Para essas comunidades o Cerrado é seu habitat, lugar de viver, por isso, podemos considerá-las *povos do Cerrado*. O sentido de pertencimento aqui tem centralidade.

O contexto de conflito e expropriação territorial que essas comunidades vêm sofrendo, em função do avanço da fronteira do agronegócio no Cerrado, tem gerado uma articulação que envolve além das próprias comunidades tradicionais, os órgãos de classe e movimentos sociais aos quais pertencem e as entidades agroecológicas e de cunho socioambiental que as apoiam e assessoram. Essa articulação (representada, por exemplo, pela Rede Cerrado que congrega cerca de cem entidades e movimentos sociais do Cerrado brasileiro) tem colocado entre suas lutas e reivindicações a criação de Unidades de Conservação (UCs) de Uso Sustentável, a partir das demandas de comunidades camponesas locais que se encaixam no conceito de comunidades tradicionais definido no Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007, e que estabelece

* Chama-se de vãos no sul do Maranhão, aos vales e veredas que separam os morros ou chapadas que compõem o Cerrado nesta região. Os camponeses que habitam essas áreas se autodenominam camponeses dos vãos.

a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos Tradicionais* (Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome e Ministério do Meio Ambiente, 2007). As modalidades de UCs mais adequadas neste sentido (conservar a biodiversidade e o modo de vida tradicional) são as Reservas Extrativistas (Resex) e as Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS), em especial as primeiras. Esse processo vem se dando no Cerrado, a partir de alguns elementos importantes:

- a revalorização e visibilidade para o componente extrativista na vida econômica e cultural das comunidades camponesas/tradicionais do Cerrado;
- o papel estratégico que este extrativismo das espécies nativas vêm cumprindo e pode cumprir muito mais, para a conservação da biodiversidade do Cerrado;
- o papel estratégico que as chapadas do Cerrado cumprem não só como portadoras da biodiversidade típica do Cerrado, mas também, como áreas de recarga hídrica de bacias extremamente relevantes já apontadas neste artigo;
- a disputa que as comunidades locais vêm travando com a implantação das monoculturas nas chapadas que, por sua topografia e estrutura do solo, se constituem nas áreas preferenciais para a sua expansão. A luta se dá, então, pela apropriação ou reapropriação das chapadas;
- a constatação de que grande parte dessas chapadas se constituem em terras devolutas, onde o uso tradicional em comum (extrativismo e solta do gado) entra em conflito

* Neste decreto o conceito de povos e comunidades tradicionais é definido como sendo "grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição" (Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome e Ministério do Meio Ambiente, 2007:1).

> com o uso moderno das monoculturas, que se utiliza de formas de apropriação, muitas vezes obscuras: grilagens, concessões pouco transparentes dos órgãos de terra dos Estados que não visaram o bem comum e a gestão pública dessas áreas, muito menos as suas funções sociais e ecológicas.

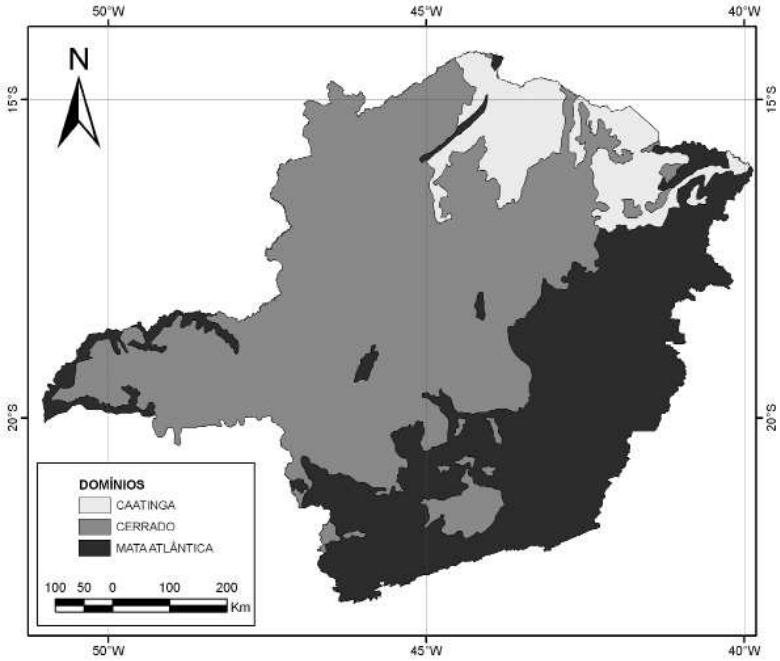
Tendo essas questões em vista, a estratégia de criar essas UCs passa a ser um mecanismo que concilia as diversas dimensões dessa problemática, pois elas poderiam garantir a reapropriação desse tipo de área (principalmente chapadas e serras) a partir da perspectiva de seu uso comum e sustentável, ou seja, resgata-se a lógica dos sistemas tradicionais, ao mesmo tempo em que se constrói a perspectiva da sustentabilidade para o futuro, fazendo um pacto com a sociedade, via um instrumento público que são os planos de manejo das UCs, a serem geridas pelas populações tradicionais.

Essa perspectiva provocou a criação de duas Reservas Extrativistas no Nordeste de Goiás em 2006 e uma no Maranhão em 2008. Também foi deflagrado um processo de avaliação para criação de sete UCs de uso sustentável no cerrado mineiro, em especial, no alto-médio São Francisco, envolvendo sub-bacias muito importantes e áreas marginais ao Velho Chico, como se verá a seguir.

Os Gerais de Minas: o sentido das Resex no sertão de Guimarães Rosa

> O senhor tolere, isto é o sertão. Uns querem que não seja: que situado sertão é por os campos-gerais a fora a dentro, eles dizem, fim de rumo, terras altas, demais do Urucuia. Toleima... O Urucuia vem dos montões oestes. Mas, hoje, que na beira dele, tudo dá – fazendões de fazendas, alarmagem de vargens de bom render, as vazantes; culturas que vão de matas em mata, madeiras de grossura, até ainda virgens dessas há lá. O gerais corre em volta. Esses gerais são sem tamanho (Rosa, 1986:1).

Figura 6 – Domínios biogeográficos no Estado de Minas Gerais



Fonte: COSTA *et al.*, 1998.

Cerca de 57% do território mineiro se encontra no domínio do Cerrado (Figura 6). Em 2005, apenas 40% de suas fisionomias nativas ainda estavam conservadas, de acordo com mapeamento realizado por pesquisadores da Universidade Federal de Lavras (Scolfaro e Carvalho, 2006). Em algumas regiões como o Triângulo Mineiro (extremo oeste) e Alto Paranaíba (centro-oeste), o cerrado já foi quase todo erradicado para dar lugar a pastagens e plantações. Restam ainda remanescentes mais significativos nas áreas onde a restrição hídrica é maior e onde também é mais significativa a presença da agricultura familiar e de comunidades camponesas tradicionais do sertão – Norte, Noroeste, Alto Jequitinhonha e porção norte da região Central. Mesmo nessas regiões, a partir principalmente da década de 1970, há uma forte

pressão sobre essas comunidades, exercidas, especialmente, por firmas plantadoras de eucalipto, fazendas de gado e algumas áreas de agricultura moderna (monocultura de grãos no Noroeste, por exemplo).

É nesse contexto de pressão e conflito que surgem as demandas de comunidades camponesas tradicionais do sertão para criação de Reservas Extrativistas (Resex) no Cerrado mineiro. As áreas que estão em análise para se tornarem Resex (ou RDS – Reservas de Desenvolvimento Sustentável) em Minas Gerais, se localizam em regiões nas quais as comunidades locais realizam algum extrativismo relevante para sua sobrevivência e enfrentam algum nível de conflito com os atuais *proprietários*[*] das áreas, o que traz dificuldade para a sustentabilidade da atividade extrativa. A maior parte das áreas está na região Norte de Minas Gerais, com exceção das áreas da Serra do Bicudo e a de Curimataí que estão em municípios pertencentes à região Central de Minas Gerais, mas já na direção do Norte de Minas (Quadro 3)[**].

[*] Em alguns casos como na chapada do Areião em Rio Pardo de Minas, não há reconhecidamente nenhum dono efetivo da área que é utilizada pelas comunidades de seu entorno. Mas há pessoas e firmas que alegam ter propriedade no local e, em alguns casos, ameaçam desmatar o Cerrado existente, o que sempre é impedido pelas comunidades que já realizaram ali por duas vezes, uma espécie de empate – palavra usada pelos seringueiros da Amazônia para barrar os desmatamentos.

[*] As informações aqui contidas sobre essas áreas e as falas dos camponeses e camponesas apresentadas a frente foram extraídas dos Relatórios de Caracterização Socioeconômica dessas áreas (Mazzetto, 2007 e 2008), por mim elaborado para o MMA no sentido de instrumentalizar o processo de criação das referidas UCs.

Quadro 3 – Áreas estudadas para criação de Unidades de Conservação de Uso Sustentável no Cerrado de Minas Gerais

Nome de referência da área	Extensão (ha)	Nº famílias inicial	Município(s)	Microrregião
Serra do Cabral	30.034	35	Lassance	Microrregião 1 Região Central de Minas
Curimataí	15.567	50	Buenópolis e Augusto de Lima	
Serra do Bicudo	15.122	24	Corinto	
Areião e Vale do Guará	47.787	190	Rio Pardo de Minas, Vargem G. do Rio Pardo e Montezuma	Microrregião 2 Extremo Norte de Minas
Tamanduá e Poções	35.385	92	Riacho dos Machados e Serranópolis de Minas	
Gerais do Calixto	32.856	28	Buritizeiro	Microrregião 3 Norte de Minas
Barra do Pacuí	27.886	49	Ibiaí, Ponto Chique e Buritizeiro	
Total	204.637	468		

Fonte: Mazzetto, 2008.

As comunidades da Microrregião 1 são típicas da região do baixo rio das Velhas, onde sua depressão e de seus afluentes são rodeadas por serras como a do Cabral e de Minas. As comunidades aí lutam para voltar a se apropriar dessas áreas de serra que lhes rodeiam, hoje ocupadas por empresas e fazendas.

As comunidades da Microrregião 2 são tipicamente geraizeiras, estão em regiões altas, de contraste com as vizinhas áreas baixas da Depressão do São Francisco, onde predomina a caatinga. Por isso, os caatingueiros passaram a chamar o povo dos altos Gerais de geraizeiros.

A comunidade da Barra do Pacuí (Microrregião 3) é dos chamados vazanteiros que se caracterizam pelo cultivo das ilhas e vazantes do rio São Francisco, associando a isso, a pesca e o uso

do cerrado do entorno para extrativismo. A comunidade do Gerais do Calixto (também da Microrregião 3) é constituída de posseiros extrativistas que hoje estão ficando sem as áreas que sustentaram essa atividade, fato que levou já muitas famílias a morar na cidade de Buritizeiro, a partir de onde vêm se organizando (com apoio do Movimento Graal local com quem criaram o Projeto Chico Fulô para agregar valor aos frutos do Cerrado) para lutar pela criação da Resex no local de onde são originários.

As sete áreas totalizam a expressiva extensão de 204 mil hectares envolvendo, a princípio, 470 famílias. Para estas famílias, a perspectiva de criar essas UCs significa a reapropriação territorial que poderá lhes permitir a sobrevivência de seu modo de vida e a sustentabilidade produtiva/econômica.

> Aqui duas pessoas era dono, meus bisavô. Antigamente o limite era deságua. De um certo limite pra baixo era do meu avô, pai da minha mãe, chamava JF e depois fazia divisa com JR na travessa. Aí no ano de 77 que essa firma desceu aqui, começou a descer aqui. Tinha uma lagoa onde é que meu pai fez a barragem arrastada com parelha de boi. Dessa data pra cá tomou conta. Perdeu tudo, num recebeu nem... (AC, geraizeiro do município de Vargem Grande do Rio Pardo).

A ocupação dessas regiões se deu a partir dos vales úmidos, onde se estabeleceu uma agricultura de subsistência e de cultivos adaptados como cana-de-açúcar e mandioca que geravam renda para essas populações através de sua transformação semiartesanal em rapadura, cachaça, farinha e polvilho (localmente chamado de goma). Acima dos vales, se implementava alguma área de pasto cultivado nas encostas para criar algum gado, cuja alimentação era complementada com a *solta* na chapada (onde o Cerrado nativo é usado como pasto natural). Essas chapadas sempre foram usadas em comum e eram também objeto de farto extrativismo: frutos, remédios, flores, madeira, lenha, além da caça sempre muito abundante, pois o Cerrado brasileiro é pródigo em mamíferos e

aves: veados, capivaras, tatus, caititus, queixadas, emas, codornas, perdizes etc.

> A chapada tratava de tudo quanto é vivente, de gente acima, tudo quanto é bicho que avoava, caminhava por terra a chapada tratava... e perdia ainda, tinha época, bicho comia, gente comia, panhava, vendia e ainda perdia*. Tinha um criame de carneiro aí pra baixo precisa ver, porco, cabrito (AC, geraizeiro do Vale do Guará, município de Vargem Grande do Rio Pardo).
>
> Tinha aí a época do mandapuçá e da mangaba e todo ano a gente vinha aí na serra comer mandapuçá, mangaba, levava... e ainda vinha furá abelha que é também pra levar o mel, né. E tinha também o determinado remédio que a gente vinha buscar aí na serra, é a carobinha né... um remédio bom... e arnica também, o chapéu de couro, tudo tinha aí nessa região que a gente vinha buscar (EP, camponês da Serra do Bicudo e sindicalista do município de Lassance).

Os mecanismos de apropriação, em grande parte dos casos, remetem às velhas e frequentes estratégias de grilagem que dominaram os sertões. Os testemunhos, nessas áreas que reivindicam a criação de Resex, são fartos.

> Antigamente era assim, fazendeiro muito poderoso igual ele, chegava aí e comprava o trem aí... e passava a cerca, andava é com saco de dinheiro aí, comprano o trem é cum saco, comprava um tanto e cercava outro (JB, comunidade da Barra do Pacuí, município de Ibiaí).
>
> Doutor CS comprou 700 alqueires aqui no pé da serra, ele fechou mais de 5.000 alqueires lá em cima da serra uai! O terreno dele, a gente saí de lá da fazenda dele pra ir lá no final, aonde é o final da terra dele, cum cavalo bom pra viajar, você sai cedo, chega lá meio-dia, uma hora, se você cortá direto (RA, vaqueiro sertanejo aposentado do município de Lassance).

---

* AC se refere aqui às frutas do cerrado.

E também a pesca não pode ser esquecida numa região que abriga bacias hidrográficas importantes como a do rio São Francisco (com sub-bacias como as do rio das Velhas, do Paraopeba, do Jequitaí, do Urucuia, do Pandeiros, do Paracatu, do Gorutuba, do Verde Grande), a do rio Jequitinhonha e a do rio Pardo.

Essas chapadas, terras em comum, devolutas, constituem os Gerais. Afinal esse não é um sertão qualquer, é o Sertão dos Gerais.

> Gerais é porque a planta nasce lá no mato, no meio da mata, então dá o fruto lá, ninguém planta, ninguém limpa e dá lá, então diz que é Gerais... Só colhe e come... Qualquer um pode colher; todo mundo vai na manga do outro colhe pequi, colhe coco, colhe manga, vai na chapada e colhe coquinho; se achar um tatu lá também pegado no meio do Gerais, pega ele, leva pra casa e come (ER, camponesa do vale do Riachão, município de Coração de Jesus)[*].

Gerais (as chapadas) é um lugar livre, de uso *geral*, sem cercas, ninguém cultiva lá, mas a biodiversidade do Cerrado oferece uma série de recursos e todo mundo pode colher e ainda soltar o gado misturado, *na larga*. Isso conformou a identidade e a territorialidade do povo do sertão. Nestas, a água também ocupa um lugar de destaque[**] e está sempre presente em alguma fala, muitas vezes como um recurso que já foi abundante e hoje escasseou.

---

[*] Depoimento colhido em 1997, durante pesquisa de campo para dissertação de mestrado deste autor.

[**] Isso ocorre, exatamente, por não ser um recurso tão abundante como em regiões de florestas, ou melhor, por sua abundância ser muito suscetível ao funcionamento integral do ciclo hidrológico. No Cerrado, em especial nestas regiões de transição para o Semiárido, a chuva é relativamente abundante (entre 900 e mil mm por ano), mas ela á concentrada em poucos meses do ano (outubro a março). Mesmo *nas águas*, como dizem os sertanejos, há a ocorrência de veranicos que fazem perder plantações. *Na seca* (entre abril e setembro) não chove absolutamente nada e os cursos d'água (que no Cerrado são bem mais espaçados que nas regiões de floresta) se mantém correndo graças ao armazenamento que ocorre nos solos da chapada, que, como esponjas, retêm a água *nas águas* e a vão soltando pouco a pouco *na seca*.

> Nós é sangue mesmo dessa região aqui. No tempo dessa chapada aí eu ainda lembro como era, eu era menino. Eu tinha uns 12-14 anos, nós ocupava muito essa chapada* aí pra caçá mangaba, rufão, coco, tinha muito coco, aquele coco de cacho. Cortava pau-d'água pra tirar ripa. Pai tinha um cavalinho vermeio. Tinha um jumentão da mão torta, era criado solto, que corria atrás da gente. Muito gado na chapada... Era gado demais que vinha, só quando buscava, porque dificilmente o gado descia nas beiras de rio, porque *tinha água, muita água nas pontas das cabeceira* (AR, camponês geraizeiro da Comunidade de Vereda Funda, município de Rio Pardo de Minas)**.

Essa água que agora "tá rariano", depois que os cerrados deixaram de ser Gerais, foram privatizados***, e viraram monocultura de eucalipto, braquiaria ou plantações irrigadas por pivôs-centrais que sugam avidamente, embaixo, as fontes d'água para molhar a chapada, no alto... De área de recarga hídrica, a chapada passou a ser área de alto consumo de água, invertendo seu papel no ciclo hidrológico. As territorialidades tradicionais do Sertão que mantinham, e ainda mantêm em muitos lugares, as chapadas como Gerais é que permitiam que elas – com seus solos porosos e permeáveis e com um Cerrado econômico em água – fossem a esponja hidrológica. Aí se descobre então, o sentido das Resex no Sertão: devolver o Gerais para as comunidades, as legítimas, as verdadeiras donas ancestrais dessas áreas – comunitárias. São

---

* Essa chapada da comunidade de Vereda Funda, a que AR se refere foi tomada por monocultura de eucalipto no final da década de 1970, gerou muitos problemas para seus moradores e uma luta intensa por sua reapropriação, conseguida recentemente.

* Depoimento colhido em 2004, durante a pesquisa de campo para tese de doutorado deste autor.

* Do ponto de vista jurídico, esses Gerais eram terras públicas ou devolutas, sob gestão do governo estadual. Em alguns locais foram sendo apropriados pelos fazendeiros maiores e, em alguns casos, *legalizados* em cartório. Em outros locais, a Ruralminas, nas décadas de 1970 e 1980 concedeu ou arrendou a preços simbólicos para empresas *reflorestadoras* plantarem grandes áreas de eucalipto.

terras que as comunidades não titulavam, pois não eram de ninguém em particular. Foram griladas, em alguns casos, arrendadas ou concedidas pelo Estado para *firmas reflorestadoras* em outros. O sertão foi invadido pela monocultura, as famílias camponesas ficaram encurraladas nos vales.

> O povo ficou esprimido naquelas garganta de serra lá que os eucalipto jogô pra fora da terra boa, as terra que era boa o eucalipto tomô conta e jogô os camponeses, os nativo naqueles barranco, naquelas beira de rio onde nem um carro desce. Pessoa adoece lá tem que sair numa... (?). Pessoa ficou revoltado com aquilo né e então um dá uma ideia outro dá outra até que chego nessa ideia de criar a reserva. (GE, geraizeiro da comunidade de Poções, município de Riacho dos Machados)
>
> O que era de alto, de cerrado eles tomô tudo, nós só ficamo com a pouca vazante. O que a gente tem é isso aqui que a gente mora, umas tirinha, ficou só o lado da vazantinha aqui. (JB, vazanteiro da comunidade da Barra do Pacuí, município de Ibiaí)
>
> E a água? Diminuiu, secou. Afinal, o Sertão é também transição do Cerrado para o Semiárido. Não se pode deixar, impunemente, as chapadas/caixas d'água serem tomadas por atividades intensivas em água. (...) a água começou a secar quando o eucalipto começou a crescer, foi crescendo e a água já foi minguando, minguando. Eu tinha água, a água de rega que tinha lá tocava uma roda de mandioca velha. Foi minguando, minguando até que parou... Quando eles cortô o eucalipto na cabeceira, perto da cabeceira, a água tornou a vim no rego, até na casa, pela terra outra vez. Mas aí era só a conta, pouquinho de água, não dava prá tocar nada. Quando o eucalipto tornou a crescer que já tinha um metro de altura, a água pifou e foi até hoje, nunca mais (JPS, geraizeiro da comunidade de Vereda Funda, município de Rio Pardo de Minas[*]).

[*] Depoimento colhido em 2004, durante a pesquisa de campo para tese de doutorado deste autor.

O resultado socioambiental é trágico, mas reversível. Já conhecemos hoje áreas com 25 anos de eucalipto, onde o Cerrado começa a se regenerar, e com ele o retorno das nascentes que separam as chapadas ou que nascem quando estas descem para encontrar um vale. Por isso, a defesa da proposta da Reconversão Agroextrativista das terras devolutas concedidas ou arrendadas pela Ruralminas[*] na década de 1970 (STR Rio Pardo de Minas, 2004).

> A prova que é por causa do eucalipto é por causa disso: porque depois que o eucalipto ficou mais pouco, que agora não tá tendo 50% do eucalipto que tinha aí, agora as mina de água já tá voltando um pouco, já tá tendo mais água do que tinha. Teve uns anos aí pra trás, uns 5 anos aí pra trás que teve muito pior do que agora... Mas agora o eucalipto morreu muito, só tem 50% do que tinha (AL, geraizeiro da comunidade de Vereda Funda, município de Rio Pardo de Minas[**]).

O Cerrado pede um outro envolvimento

O processo em curso no Cerrado brasileiro mostra todas as mazelas do que a civilização ocidental vem chamando de *desenvolvimento*. Parece ser emblemático aqui o caráter essencial do vocábulo – é rompendo com o envolvimento do lugar, dos povos com seu ambiente, que se faz o des-envolvimento no Cerrado. É rompendo com a sociobiodiversidade que se constrói o (agro)negócio da monocultura-*commodity*. É expropriando as comunidades locais e implantando estruturas transnacionais que o lugar se torna mercadoria para o circuito global. É tirando os cerrados tortos das chapadas e substituindo-os por paisagens uniformes-industriais que

---

[*] Fundação Rural Mineira, órgão do Estado de Minas Gerais que foi responsável por suas terras devolutas até o final da década de 1990, quando então foi criado o Iter (Instituto de Terras de Minas Gerais) para este fim.

[*] Depoimento colhido em 2004, durante a pesquisa de campo para tese de doutorado deste autor.

a caixa d'água é desmontada e os rios, córregos e nascentes deixam de alimentar as famílias e as bacias hidrográficas estratégicas para o país. A manutenção da vida do Cerrado brasileiro depende de muita resistência das comunidades, muita articulação entre elas e da viabilização de novas configurações, ordenamentos territoriais/ambientais que deem suporte ao processo de re-envolvimento local, fortalecendo as territorialidades tradicionais do Sertão – as portadoras da cultura da convivência e da sustentabilidade, ao contrário do desenvolvimento forasteiro que o invade. Certamente, as Resex (mais do que as RDS neste momento)* podem ser um instrumento poderoso nesse sentido, embora a realidade socioambiental do Cerrado contenha especificidades que a diferenciam muito da realidade amazônica. Para o Cerrado, o extrativismo está sempre junto com a agricultura de fundo de vale e com uma pequena pecuária que aproveita os pastos savânicos e campestres nativos. Portanto, a presença do gado tem que ser melhor avaliada, pois faz parte da tradição e, ao contrário da floresta – que tem que ser obrigatoriamente desmatada pra ser transformada em pasto –, encontra uma fisionomia mais aberta e uma composição natural de espécies mais aptas ao pastejo. Também o fogo no Cerrado tem que ser olhado diferenciadamente em relação à floresta. Há no Cerrado estruturas fisiológicas e anatômicas nas plantas que as tornam mais resistentes ao fogo (Pivello, 2009). Algumas espécies até dependem do calor do fogo para que suas sementes germinem, mas tudo tem que ser ponderado e fazer parte de um diálogo entre a ciência e o saber popular que permeie uma construção interativa e participativa dos

* Importante enfatizar duas vantagens das Resex sobre as RDS no contexto atual: a) o fato de que no caso das Resex toda a área é obrigatoriamente desapropriada, o que não acontece nas RDS em que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser, quando necessário, desapropriadas (SNUC, 2004:19); b) o fato de ser garantido, no caso das Resex, um enquadramento das famílias beneficiárias no mesmo nível dos assentados da reforma agrária, o que as permite acessar uma série de créditos facilitados e outros benefícios.

Planos de Manejo. Certamente, no caso do Cerrado, o nome Reserva Agroextrativista seria mais adequado. Mas, sabemos que parte do ambientalismo, aquele de cunho preservacionista-reducionista – que já vê com desconfiança as Resex e acha que ela é uma reforma agrária branca e não uma UC* – veria com muito mais reticências o acréscimo do *agro* no nome de uma área de conservação ambiental. O mais importante, entretanto, é que o protagonismo desse processo seja dos Povos do Cerrado, aqueles que co-evoluiram com os ecossistemas do grande bioma, aqueles para os quais a sua defesa é a defesa das suas próprias vidas**. Por isso, se coloca a necessidade de dar visibilidade e voz a essas populações. As Resex aparecem nas suas falas como possibilidade de reconstituir o grupo social, a comunidade camponesa do Sertão.

> Sonho nosso é lutar e movimentar (...) o lugar de nós tá reunino, tudo naquela área que chama de cerrado que nós tá trabaiano. Além de tá dentro do cerrado, poder buscar as famílias da gente que tá tudo espalhado memo... além de não ter lugar pra trabaiar nem tem serviço... Se nós conseguir a Reserva nós pode reconquistar nossos filhos que tá espaiado, meu sonho é ver meus filhos de volta. Infelizmente não tô podendo, porque hoje não tem lugar pra nós todos, já tem três que é pai de família. A gente vai tá na área do cerrado, a gente podê tá trabaiando com os frutos do Cerrado e deixar o (?) pra preservar ele, pro nosso meio ambiente... (MA, vazanteira da comunidade da Barra do Pacuí, município de Ibiaí).

A reterritorialização aparece como base e substrato da revitalização comunitária. Fica claro que não há comunidade sustentável

---

* Segundo Martinez Alier (1998), este é o *ecologismo da abundância*, entendido como uma preocupação pós-material e exercido por atores urbanos da classe média ou alta que não precisam do uso dos recursos naturais para sobreviver e, por isso, defendem uma concepção de UC que obrigatoriamente separa o ser humano da natureza.

** Martinez Alier (1998) chamou esse fenômeno de *ecologismo de sobrevivência*.

sem o território que lhe dá suporte material e simbólico para a manutenção e emancipação de seu modo de vida.

> Eu imagino assim que esse cultivo do eucalipto não vai na Reserva, num vai comê essa Reserva, ela já vai sobrar pra gente. Às vezes vai criá, às vezes nem todos vai colher o fruto que lá produzir, mas cê vai ter a certeza que cê tem uma Reserva. Se tem uma família, um filho, um neto, um bisneto que queira ocupá uma área lá ou qué fazê uma roça, ou qué fazê uma manga, ou qué criá, vai ter. Porque a gente, no caso, as famílias aqui é muito apegada a outras. Quando sai uma família, fica triste. Prá gente que vai morando, se a gente pudesse morar assim direto até quando Deus quiser, seria bom, ter espaço pros que vão nascendo... Então eu penso prá mim no caso do pequi, do coquinho azedo, no rufão, na mangaba, na cagaita, na fruta de leite, no remédio todo, a caça, o panam, muita abelha diversificada (jataí, europa etc.). Então, eu penso pra mim que é muito bom nisso porque vai encurtá a desmatação. (GE, geraizeiro da comunidade de Poções, município de Riacho dos Machados).
>
> Então qual é a preocupação, qual é a necessidade de vim fazer esse pedido de Unidade de Conservação? Porque por aí se nós não tê essa perspectiva, amanhã nós não temos mais o cerrado, não tem mais os frutos, porque tá havendo uma avanço da monocultura muito forte, então tem que parar, tem que ter esse espaço aí, essas pessoas têm que tê os seus direito, tem que tê sua área (WE, extrativista sem terra, morador da cidade de Buritizeiro).
>
> Moço, isso (a Reserva) é um sonho da gente. Isso vem importar muito na vida da gente. Além de hoje com essa força do aproveito do cerrado, então isso é um futuro pra gente aqui que no momento não tá tendo muita inspiração, isso vai nos trazer muita importância, eu gostaria muito que isso acontecesse (...) A gente fica torcendo que aconteça, eu acho que vai nos fortalecer, vai nos dar mais condição de vida no caso, eu espero que sim. E além de tudo uma outra coisa, no caso da proibição de acabar com o restinho de mato que tem, porque é um

> horror o que já se foi (JB, vazanteiro da comunidade da Barra do Pacuí, município de Ibiaí).

Essas falas explicitam o desejo e o sentido da criação das Resex, esclarecem esse sentido de usuários, mas também de cuidadores desse território – o *ecologismo de sobrevivência* do sertão mineiro que quer resgatar o sentido de Gerais no Cerrado.

Referências:

ARRUDA, Moacir B. Ecossistemas Brasileiros. Brasília: Edições Ibama, 2001.

ARRUDA, Rinaldo S. V. e DIEGUES, Antônio C. (2002). Saberes Tradicionais e Biodiversidade no Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; São Paulo: USP, 176 p.

AB'SABER, Aziz N. Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AB'SABER, Aziz N. Domínios Morfoclimáticos e Solos do Brasil. In: XXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo – O Solo nos Grandes Domínios Morfoclimáticos do Brasil e o Desenvolvimento Sustentado. Viçosa/MG: SBCS; UFV, p. 1 a 18, 1995.

AB'SABER, Aziz N. A Organização Natural das Paisagens Inter e Subtropicais Brasileiras. In: FERRI, Mário G. *III Simpósio sobre o Cerrado*. São Paulo: Ed. Edgard Blucher e da USP, p. 44 a 56, 1971.

BICKEL, Ulrike. Expansão da Soja, Conflitos Socioecológicos e Segurança Alimentar. Universidade de Bonn/Alemanha: tese de mestrado em Agronomia Tropical, 2004, 169 p.

CÂMARA, Gilberto; VALERIANO, D. de Morisson; SOARES, J. Vianei. Metodologia para o Cálculo da Taxa Anual de Desmatamento na Amazônia Legal. São José dos Campos: Inpe, set/2006. Atualizado por Marisa da Motta, Inpe/CNPQ, 24 p.

CARVALHO, Mônica; LEITE, J. Corrêa; e SEABRA, Odette. Território e Sociedade: entrevista com Milton Santos. São Paulo: Ed. Perseu Abramo, 2000.

COSTA, C. M. R., HERRMANN G., MARTINS C. S., LINS L. V. e LAMAS, I. R. (orgs.). Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1998, 94 p.

CUNHA, Rodrigo. Do Ouro à soja: riquezas do Brasil Central. In: SBPC – Com Ciência – Revista Eletrônica de Jornalismo Científico, nº 105, 10/02/2009 (http://www. comciencia. br/comciencia).

DAYRELL, Carlos A. Os Geraizeiros Descem a Serra ou a Agricultura de Quem não Aparece nos Relatórios dos Agribusiness. In: LUZ, Claúdia e DAYRELL, Carlos (orgs.). *Cerrado e Desenvolvimento – Tradição e Atualidade*. Montes Claros/MG: CAA-NM e Rede Cerrado, p. 189 a 272, 2000.

DIAS, Bráulio F. de S. Cerrados: uma Caracterização. In: DIAS, Bráulio F. de Souza (coord.). Alternativas de Desenvolvimento dos Cerrados: Manejo e Conservação dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília: Fundação Pró-Natureza, p. 11 a 25, 1996.

FALEIRO, F. G., SOUZA, S. Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação para o Cerrado. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2007.

GALIZONI, Flávia M. A Terra Construída: família, trabalho, ambiente e migrações no Alto Jequitinhonha, Minas Gerais. São Paulo/SP: dissertação de mestrado em Antropologia Social, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 2000.

KLINK, Carlos A.; MACHADO, Ricardo B. A conservação do Cerrado brasileiro. Megadiversidade. v. 1, n. 1, p. 147-155, julho/2005.

MACHADO, R. B., RAMOS NETO, M. B., PEREIRA, P. G. P., CALDAS, E. F., GONÇALVES, D. A., SANTOS, N. S., TABOR, K., STEININGER, M. Estimativas de Perda da Área do Cerrado Brasileiro. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF, 2004, 23 p.

MAZZETTO, Carlos E. Silva. Documento Final (Produto). Estudos para Criação de Unidades de Conservação de Uso Sustentável no Bioma do Cerrado / Bacia Do São Francisco. MMA/SBF/Núcleo Cerrado e Pantanal, Projeto PNUD BRA–00/021. Belo Horizonte, 2008, 15 p.

MAZZETTO, Carlos E Silva. Relatórios de Caracterização Socioeconômica (sete áreas). Estudos para Criação de Unidades de Conservação de Uso Sustentável no Bioma do Cerrado / Bacia Do São Francisco. MMA/SBF/Núcleo Cerrado e Pantanal, Projeto PNUD BRA–00/021. Belo Horizonte, 2007 (mimeo).

MAZZETTO, Carlos E Silva. Os Cerrados e a Sustentabilidade: territorialidades em tensão. Tese de doutoramento defendida na Geografia/UFF em março de 2006, 271 p.

MAZZETTO, Carlos E. Silva. Lugar-habitat e Lugar-mercadoria: territorialidades em tensão no domínio do Cerrado. In: ZHOURI, Andréa, LASCHEFSKI, Klemens e PEREIRA, Doralice (orgs.). *A Insustentável Leveza da Política Ambiental: desenvolvimento e conflitos socioambientais.* Belo Horizonte: Editora Autêntica, p. 217 a 244, 2005a.

MAZZETTO, Carlos E. Silva. Conhecimento Local e Sustentabilidade: lugares e saberes das ruralidades não modernas dos Cerrados. In: *Boletim Mineiro de Geografia da AGB-MG*, Ano 8, n. 13. Belo Horizonte: AGB, p. 91 a 126, 2005b.

MARTINEZ ALIER, J. *Da Economia Ecológica ao Ecologismo Popular*. Blumenau: Ed, da Furb, 1998.

MDS - MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME e MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Política

Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Brasília: MDS e MMA, decreto nº 6.040 de 7 de fevereiro de 2007.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE e INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE e dos RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Relatório Técnico de Monitoramento do Desmatamento no Bioma Cerrado, 2002 a 2008, dados revisitados; novembro de 2009. No sítio do MMA em http://www. mma. gov. br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatorio_tecnico_monitoramento_desmate_bioma_cerrado_csr_ibama_2002_2008_rev_72. pdf, consultado em 02/12/09.

Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite. – Bioma Cerrado. Folder informativo, 2009, 6p.

PIVELLO, Vânia R. Os Cerrados e o Fogo. In: SBPC – *Com Ciência – Revista Eletrônica de Jornalismo Científico,* nº 105, 10/02/2009 (http://www. comciencia. br/comciencia).

RIBEIRO, Ricardo. F. Sertão, lugar desertado – o Cerrado na cultura de Minas Gerais. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

RIBEIRO, Ricardo F. (Des)Cerrado – Uma contribuição ao debate para a criação de Reservas Extrativistas e Reservas de Desenvolvimento Sustentável no bioma do Brasil Central. Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas/Núcleo Cerrado e Pantanal projeto de oficina técnica sobre reservas extrativistas e reservas de desenvolvimento sustentável no bioma cerrado, texto-base, mimeo, 2007, 47p.

RIBEIRO, Ricardo F. da "Largueza" ao "Cercamento": um balanço dos programas de desenvolvimento do Cerrado. In: ZHOURI, Andréa, LASCHEFSKI, Klemens e PEREIRA, Doralice (orgs.). A Insustentável Leveza da Política Ambiental: desenvolvimento e conflitos socioambientais. Belo Horizonte: Editora Autêntica, p. 171 a 216, 2005a.

RIBEIRO, Ricardo F. Florestas Anãs do Sertão – o Cerrado na História de Minas Gerais. Belo Horizonte: Ed. Autêntica, 2005b.

ROCHA, Genival F. ; FERREIRA, Laerte. G. ; FERREIRA, Nilson C. ; FERREIRA, Manuel E. ; SILVA, Gabriela N. F. da. Distribuição Espacial dos Dados de Alertas de Desmatamentos do Bioma Cerrado para o período 2003-2007. Goiânia: Lapig/UFG e Cefet/GO, 2009, mimeo, 6 p.

ROSA, João G. Grande Sertão: Veredas. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

SANO, Edson E. (coord.). Mapeamento de Cobertura Vegetal do Bioma Cerrado. Edital Probio 02/2004, Projeto Executivo B.02.02. 109, Relatório Final. Brasília, junho/2007, mimeo, 93 p.

SANTOS, Milton. Por uma Outra Globalização: do pensamento único à consciência universal – 10ª ed. – Rio de Janeiro: Record, 2003.

SCHMITZ, Pedro I. Caçadores e Coletores Antigos da Região do Cerrado. In: PINTO, Maria N. (org.). *Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas.* Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 2ª ed. p. 109 a 154, 1993.

SCOLFARO, José R. e CARVALHO, Luis M. T. de. Mapeamento e Inventário da Flora Nativa e dos Reflorestamentos de Minas Gerais. Lavras: UFLA, 2006.

SAWYER, Donald e LOBO, Andréa de Souza (2008). O Papel da Sociedade no Estabelecimento de Políticas Públicas para as Savanas. Apresentado no IX Simpósio Nacional sobre o Cerrado e II Simpósio Internacional sobre Savanas Tropicais, Brasília, 12 a 17 de outubro de 2008, 35 p.

SHIKI, Shigeo. O Futuro do Cerrado: degradação *versus* sustentabilidade e controle social. Rio de Janeiro: Projeto Brasil Sustentável e Democrático: Fase, 64 p. (Série Cadernos temáticos n. 2), 2000.

SHIKI, Shigeo. Sistema Agroalimentar no Cerrado Brasileiro: caminhando para o caos? In: ORTEGA, Antônio C., SILVA, José G. e SHIKI, Shigeo (orgs.). Agricultura, Meio Ambiente e Sustentabilidade do Cerrado Brasileiro. Uberlândia: UFU, p. 135 a 166, 1997.

SNUC (SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA). Lei nº 9. 985, de 18/07/2000; decreto no 4. 340, de 22/08/2002. 5. ed. aum. Brasília: Ministério do Meio Ambiente: 2004, 56 p.

STR (Sindicato de Trabalhadores Rurais) de RIO PARDO DE MINAS. Reconversão agroextrativista: da monocultura do eucalipto para sistemas agrissilvipastoris – Proposta em discussão das Comunidades dos Gerais de Rio Pardo de Minas aos poderes públicos municipal, estadual e federal, 2004, mimeo.

URBAN, Greg. A História da Cultura Brasileira Segundo as Línguas Nativas. In: CUNHA, Manuela C. da (org.). *História dos Índios no Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras: Secretaria Municipal de Cultura: Fapesp. p. 87 a 102, 1992.

AS NECESSIDADES HUMANAS, OS SABERES, A UTOPIA: A AGROECOLOGIA, OS CERRADOS E SUA PROTEÇÃO

LUIZ CARLOS PINHEIRO MACHADO

> A humanidade conta hoje com um bilhão de seres humanos que padecem de fome; de 1961 a 2000 a área de solo agricultável por habitante, baixou de 0,32 para 0,20 ha; a erosão está levando 2.420 t de solo por segundo; os desertos avançam 1.370 ha/hora; a cada seis segundos morre uma criança de fome. (ONU, FAO, 2006/2007)

O *saber humano pertence à humanidade* e vem se acumulando ao longo dos tempos, vencendo incompreensões, contradições, omissões e até ocultamentos.

Por outro lado, o saber é uma poderosa arma, pode-se dizer invencível. Não é por acaso que um poderoso método usado pela Inquisição para subjugar os povos foi, precisamente, o saber. Manter as populações ignorantes, analfabetas, dando só aos religiosos a possibilidade de cultura, foi uma arma eficiente para manter e controlar a dominação durante séculos. Nos tempos atuais, como já não é mais possível sustentar o analfabetismo generalizado, a mídia usa outros recursos tão ou mais eficazes: o silêncio e ou a distorção. A frase cínica vigente *não interessa o fato; interessa a versão*, é bem o retrato de como os fatos são destorcidos e como

a população é desinformada. Há em muitos veículos uma conduta simples e eficiente: determinados nomes são omitidos e suas produções intelectuais e ou políticas não divulgadas. O exemplo mais recente dessa conduta, hoje generalizada, foi o que aconteceu a Leonel de Moura Brizola; durante a ditadura militar, seu nome simplesmente não aparecia em qualquer veículo da chamada mídia. Depois de morto, Brizola foi homenageado como *estadista*...

Outra forma de desprestigiar um autor ou um conteúdo é desqualificá-lo com um adjetivo pejorativo. Assim, por exemplo, se procede atualmente na academia brasileira, com um dos grandes luminares da humanidade que foi René Descartes. "Isso é cartesiano", dizem, como sinônimo de reducionista, de um conteúdo pejorativo. Certamente quem assim procede, ou não conhece a obra de Descartes ou conhece e é mal-intencionado porque o pensador francês, em *Regras para a direção do espírito*, sintetiza sua verdadeira doutrina que foi *amaciada* no *Discurso do Método* para burlar a perseguição da Igreja Católica (Prado Júnior).

Esse processo foi usado ao longo do tempo para diversos saberes, entre os quais os saberes da agricultura.

Para fixar um tempo, e apenas para isso, até o século 19 os saberes agrícolas – tanto vegetais, como animais – passavam de geração a geração (entre agricultores) e os avanços tecnológicos se generalizavam pela troca de experiências concretas.

A partir do século 19, a indústria passou a ter na agricultura uma atraente fonte de reprodução do capital e começou a interferir na formação intelectual dos profissionais, que lhe dão apoio técnico-científico, especialmente os agrônomos. É nesse período que se fundam os principais curso de agronomia na Europa, América do Norte e América do Sul. E é a partir daí que se cria uma estreita relação, para não dizer dependência, entre os interesses da indústria e os conteúdos curriculares dessas profissões. Hoje esta dependência é explicita com a *produção de profissionais para o mercado*.

Ora, entende-se que os processos naturais, que alicerçam os saberes ancestrais, hoje, não podem ser divulgados porque se contrapõem, dialeticamente, à tecnologia antinatural vigente. Assim, nesses setores, os saberes ancestrais que pertencem à humanidade, como os saberes naturais, passam a ser ridicularizados e adjetivados pejorativamente para desqualificá-los. O exemplo de Descartes, citado anteriormente, é emblemático. Igual sorte tem tido os saberes atuais que não dependem da indústria, como sejam, o efeito saliva nas pastagens, o ciclo etileno no solo, a trofobiose e a transmutação dos elementos com baixa energia.

Há, portanto, toda uma conduta para desqualificar e esquecer os saberes ancestrais, bem como os atuais saberes agroecológicos.

Como a toda ação corresponde uma reação igual e diretamente oposta, surge um movimento de recuperação, de resgate e, em alguns casos, até mesmo de veneração, dos saberes ancestrais.

Esse movimento de reação empolga muitos jovens pela beleza cultural que encerra. Estudar como os chineses cultivam arroz por milênios e mantêm a fertilidade do solo; como os altiplanos peruanos foram cultivados por indígenas durante séculos com irrigação, com água atravessando centenas de quilômetros entre montanhas; como os vietnamitas mantiveram a cultura do arroz ao longo dos milênios, exclusivamente por processos naturais; como os indígenas brasileiros sustentaram a cultura da coivara; como os egípcios transformavam a calamidade das enchentes em fontes de fertilidade, enfim, como os povos da antiguidade mantinham a fertilidade dos solos que permitiam o sustento de sucessivas gerações. É verdade que essa conduta não foi regra, pois o Império Romano ruiu pela queda da fertilidade de seu solo; a Mesopotâmia, outro berço hubérrimo das principais culturas atualmente cultivadas, hoje é deserto. Não teve outra sorte o atual deserto do Saara, outrora pastagens exuberantes.

Como, então, explicar essa disparidade de resultados: de um lado, perenidade das cultura andinas e chinesas, e de outro, o ocaso do Império Romano, exatamente pela perda da fertilidade de seus solos?

A explicação simplista é que havia uma relação ecológica entre os consumidores e os produtores, em decorrência de uma baixa densidade populacional, e uma enorme disponibilidade de terras agricultáveis.

Entretanto, nos últimos tempos a humanidade modificou-se radicalmente. As tribos e povoados deram lugar a grandes metrópoles, houve uma modificação qualiquantitativa extremamente drástica de tal maneira que, hoje, é impossível sustentar a humanidade com os métodos e saberes ancestrais. Isso não quer dizer absolutamente esquecê-los, menosprezá-los, ridicularizá-los. Há que entender esses saberes e compreender e usar a sua sabedoria no trato com a natureza. Isto, nem de longe, significa copiar os métodos ancestrais; significa respeitá-los e compreendê-los, o que é muito diferente.

Com as fantásticas modificações qualitativas e quantitativas havidas desde os tempos imemoriais até os dias atuais, não é possível alimentar a humanidade com os métodos de produção ancestrais. Isto é absolutamente óbvio.

Mas, se a questão é produzir, como acontecia na antiguidade, alimentos limpos, sem venenos, o que é uma necessidade axiomática da humanidade, hoje a ciência dispõe de recursos capazes de fazê-lo usando os avanços tecnológicos disponíveis que, como disse antes, pertencem à humanidade.

Do ponto de vista conceitual, o *culto ao passado* tem outras conotações. Na verdade com essa conduta se induz a copiar os exemplos do passado, o que é instigante, mas esquecemos o fundamental, o principal, que é vislumbrar o futuro e discutir os caminhos para produzir alimentos limpos e para fazê-lo com real

benefício social, enfim, outorgando cidadania a toda a população do globo. E, para isto, felizmente, já dispomos de tecnologias capazes de produzir em qualquer escala alimentos limpos, sem venenos. Em outras palavras, é também axiomático que as ações para produzir alimentos devem respeitar e proteger a natureza o que, absolutamente, não significa usar condutas primitivas e sim trabalhar com a natureza, respeitando suas leis e processos. Desde logo é preciso esclarecer que esse respeito não implica voltar ao passado e sim, exatamente, dar um passo para o futuro.

Será isto uma utopia? A utopia de ontem é a realidade de hoje; a utopia de hoje é a realidade de amanhã.

A humanidade debate-se com uma crise sem precedentes e sem solução pelos padrões do modelo capitalista: a crise energética, e sua maior consequência, o aquecimento global.

A demanda crescente de energia fóssil, na qual se inclui, obviamente, os *agrocombustíveis*, em cuja produção se utiliza a energia do petróleo. As chamadas energias renováveis – hidráulicas, eólicas, fotovoltaica, geotérmica – não suprem a demanda das populações, cujo número de habitantes e hábitos de consumo, por vezes crescem em escala exponencial. Esse quadro está levando a uma explosão irreversível. O consumo desenfreado gerado por produtos dependentes de energia fóssil – seja em seu uso, seja em sua fabricação: máquinas carros, caminhões, agrocombustíveis, produtos e utensílios fabricados com diferentes plásticos derivados do petróleo – está gerando uma crise crescente, cujas consequências, além das guerras de conquista (vide Iraque, Afganistão e outros povos agredidos pelo Império), do aumento da pobreza, dos inauditos problemas sociais e do encarecimento dos alimentos, agrava a contaminação ambiental e compromete a biodiversidade.

Ainda recentemente, viu-se o fracasso da Reunião de Copenhague, devido, basicamente, à posição estadunidense que não abre mão do *American way of life* de seus habitantes, ainda que

isto custe o próprio futuro da vida na terra. Em outras palavras, está em jogo a própria sobrevivência da espécie humana, da vida na terra.

Esse é o lado catastrófico da questão. Certamente há solução, desde que sejam observados alguns pressupostos. A grande fonte energética da terra, inclusive que deu origem ao armazenamento concentrado da energia fóssil – petróleo, gás, carvão – é a energia solar, infinita em termos antrópicos: não polui; não tem dono, não tem custo.

Qualquer ser pode usá-la, desfrutá-la, armazená-la. E certamente é dela, da energia solar, que virá a solução.

A natureza dotou uns seres com pigmento clorofílico com capacidade, nesses pigmentos, de captar uma parcela ínfima de energia solar e transformá-la em energia química e, sob essa forma, armazená-la e disponibilizá-la para uso de outros seres ou fins.

É precisamente através desse mecanismo – a fotossíntese – que a humanidade encontrará solução aos problemas energéticos e, por consequência, da produção de alimentos e da proteção ambiental. Em outras palavras, assim como a fotossíntese possibilita a origem, a sustentação e a evolução da vida, ela pode ser o veículo da recuperação e sustentação da própria vida, hoje severamente ameaçada.

Mas, como? Os caminhos estão abertos. Cabe à ciência ordená-los, desenvolvê-los e disponibilizá-los ao uso humano.

Hoje se conhece quatro processos naturais que constituem a base para o encaminhamento da solução do problema: a biotecnologia, a trofobiose, o ciclo etileno no solo e a transmutação dos elementos à baixa energia.

As técnicas agrícolas deverão sofrer uma profunda transformação: o solo não pode ser mexido; os fertilizantes sintéticos e os agrotóxicos banidos; as sementes transgênicas (no conceito atual) proibidas; o fogo nos campos, punido; as monoculturas vegetais e animais, superadas e o desmatamento criminalizado. Enfim,

seria uma transformação radical, uma *ruptura* com a conduta da produção convencional e a ciência precisaria desenvolver os procedimentos tecnológicos para viabilizá-la.

No hoje utópico – amanhã realidade – padrão tecnológico, as plantas anuais seriam perenizadas (tecnologia já em desenvolvimento com resultados previstos para 2050); as plantas perenes dispensariam tratos culturais que demandassem produtos de síntese química (o que, a uma vez, reduziria substancialmente o uso de energia concentrada e contribuiria para a limpeza e proteção ambiental); a produção de grãos destinados principalmente à alimentação humana, seria realizada em moldes agroecológicos: os animais herbívoros – bovinos, ovinos, bufalinos, caprinos e equinos – seriam alimentados exclusivamente a pasto (fonte direta de aproveitamento da energia solar). As aves e os suínos consumiriam grãos. A alimentação humana seria farta, equilibrada e saudável e haveria abundância de alimentos porque as áreas de alta fertilidade, hoje usadas para os agrocombustíveis, seriam transformadas em áreas para a produção de alimentos humanos.

A produção de agrocombustíveis – álcool e diesel – seria circunscrita ao consumo local com produção diversificada das culturas fornecedoras de matéria-prima: cana-de-açúcar, soja, mamona, palma africana e outras.

A produção vegetal e, por consequência, a animal, atenderia a processos agronômicos de incrementos da fertilidade do solo, isso sem o emprego de fertilizantes de síntese química e com a dispensa de agrotóxicos, pois a aplicação dialética do ciclo etileno no solo, da trofobiose e da transmutação dos elementos à baixa energia resultaria no incremento da fertilidade do solo, com total dispensa do uso de fertilizantes sintéticos e de agrotóxicos, já que, em solos com fertilidade equilibrada, os parasitas não fazem danos. É necessário enfatizar que também outros produtos – agrotóxicos – seriam dispensáveis, porque a conduta tecnológica deixaria de

tentar *solucionar problemas*, para buscar as causas dos problemas e sobre elas atuar.

Em outras palavras, os problemas seriam superados e o problema é não ter problema. Na criação animal haveria igual conduta e seria desenvolvida com respeito ao bem-estar animal e com a participação de produtos naturais, sem aditivos, biocidas e ou estimulantes da produção.

O aproveitamento da energia solar como principal fonte da matriz energética resolveria os problemas de produção de alimentos e matérias-primas proveniente do uso agrícola do solo, seja da lavoura, seja da criação animal.

As energias hidrelétrica, eólica, fotovoltaica e geotérmica atenderiam a demanda doméstica e industrial, complementadas pelos agrocombustíveis, mas provenientes de fontes realmente renováveis, cujos balanços energético e ambiental nas produções fossem positivos. As reservadas de energia fóssil – petróleo, gás e carvão – seriam reservadas ao suprimento de pontos localizados e passageiros, até que as fontes de energia renovável pudessem supri-los, sempre tendo presente a necessidade de atender-se a dimensão quantitativa da população humana.

Óbvio que esse quadro só teria sentido em um novo mundo, que é possível, em um novo tipo de sociedade, em que os hábitos de vida fossem redirecionados e redimensionados ao atendimento, em nível universal, das necessidades humanas de habitação, trabalho, saúde, educação e lazer de forma coerente com as possibilidades da produção sem, entretanto, deixar de satisfazer as demandas geradas pelo progresso humano. Nesse contexto, o controle da natalidade emerge como uma necessidade natural, ajustando-o a disponibilidade de meios para um desenvolvimento harmônico.

Mas, para esta utopia de hoje transformar-se em realidade amanhã, é preciso que a humanidade passe por profundas e radicais transformações.

A primeira é a superação do sistema em que o lucro é o objetivo supremo e que, em consequência disto, as desigualdades sociais, a dilapidação do ambiente, o exaurimento das reservas de energia não renovável, o desrespeito à cidadania, o uso da guerra e a expansão do narcotráfico, a corrupção, a impunidade e todas e tantas mazelas da atual sociedade capitalista – controlada e comandada pelo capital financeiro – sejam superadas.

Isto, entretanto, só é possível com a emergência de um novo sistema, de um novo modelo social e econômico, de um novo paradigma para a humanidade.

A primeira etapa para alcançar-se essa utopia, e para a qual todos que acreditamos na sua realização devemos ter consciência e por ela lutar inexoravelmente, chama-se *Socialismo*!

A humanidade atravessa um momento crucial, que está obrigando até mesmo boa parte dos estadistas dos países causadores e responsáveis pela crise a mudarem sua retórica e a aceitarem realidades até ontem negadas: há uma crise ambiental ameaçadora: o nível das águas oceânicas elevando-se em até 60 cm e ameaçando populações costeiras; um bilhão de famintos (ONU, 2007); drástica redução da terra arável pelo avanço urbano e desertificação acelerada (FAO, 2007); aumento crescente da população humana (FAO, 2006); enfim, os dirigentes que ontem proclamavam as supostas benesses do sistema capitalista e seu neoliberalismo, hoje falam, explicitamente, nos riscos para a própria sobrevivência humana no globo terrestre!

É a crise civilizatória.

Este quadro nada alentador, ao contrário, muito preocupante, tem várias causas, todas ligadas à ideologia capitalista que, para sustentar a reprodução do capital, sem o que ela entra em autodestruição, põe o lucro acima de qualquer valor moral, ético ou social; a exploração desenfreada de recursos naturais não renováveis, como o petróleo, o gás, o carvão, cujo uso ademais deixa resíduos

contaminantes que agravam a saúde ambiental do planeta; alto nível de consumo dos países mais desenvolvidos, particularmente pelos Estados Unidos que, com 4% da população mundial é responsável por 24% de todos as emissões de gás carbônico. Este nível de consumo, está em contradição com a disponibilidade dos recursos; a destruição das florestas; concentração sem precedentes de renda; desemprego, criminalidade e tantas outras mazelas que presenciamos todos os dias.

Catástrofe ambiental, social, econômica e política que o paradigma do agronegócio – produções vegetal e animal – está produzindo, no Brasil, através das monoculturas vegetais e animais: soja, cana-de-açúcar, eucaliptos, pinus e confinamentos de bovinos, suínos e aves, produzindo alimentos contaminados e contaminando o ambiente; enfim, do agronegócio, absolutamente falido em termos financeiros, sociais e ambientais. Não fosse o subsídio de 100 bilhões de reais que o governo, anualmente injeta no sistema, com prazos de pagamento de até 40 anos e juros ridículos, certamente os produtores do agronegócio não sobreviveriam. E, se agregarmos os danos e custos das externalidades ambientais – erosão, desertificação, trabalho escravo, êxodo rural, contaminação de mananciais e tantos outros – então, dificilmente encontraríamos um produtor que seguisse os métodos da agronomia convencional.

Em brevíssimas palavras, este é o quadro existente e onde se insere a agroecologia como a conduta capaz de, não só confrontar-se com o agronegócio, mas de recompor o ambiente, produzir alimentos limpos para a humanidade, outorgar cidadania, especialmente aos pequenos produtores.

Assim, com esses objetivos, a primeira e óbvia condição da agroecologia, deve ser produzir em escalas tais que, no confronto com o agronegócio, possa gerar alimentos e matérias-primas no volume e na escala que a humanidade demanda.

Entretanto, é indispensável dizer que o nosso primeiro e inadiável compromisso político, social e técnico, é gerar tecnologias apropriadas aos pequenos agricultores, que lhes confira cidadania, isto é, renda suficiente para atender as suas necessidades básicas de habitação saúde, educação e lazer.

Hoje, temos como produzir agroecologicamente em escala, tanto nas criações animais, como nos cultivos vegetais.

Conceitualmente, a agroecologia nada mais é do que a agronomia dos anos de 1940 e 1950 do século passado, com a óbvia incorporação dos extraordinários avanços científicos e sociais dos últimos 60 anos. É preciso registrar que a agronomia convencional hoje ensinada nas escolas, ressalvadas as honrosas exceções, abandonou as técnicas de respeito à natureza e, a partir da chamada Revolução Verde, passou a ser, na prática, um braço das indústrias de agrotóxicos, de fertilizantes de síntese química, de outros insumos e de máquinas, sem qualquer preocupação social e/ou ambiental.

Ao *agro* acrescentou-se a *ecologia*, em razão da indispensável proteção ambiental, diante da destruição desenfreada dos recursos naturais produzidos pelo agronegócio. Ao incorporar-se o sufixo *ecologia* ao prefixo *agro*, na verdade, pretendeu-se explicitar as relações dialéticas existentes na natureza, onde tudo depende do todo e, não há fenômeno sem causa e nada acontece isoladamente; qualquer parte está relacionada com todas as partes, é o conceito holístico, onde as partes se relacionam dialeticamente formando o todo, e nenhum fenômeno deve ser analisado se não em função e em relação ao todo. Para Engels, a "ecologia é a aplicação dialética nos sistemas vivos e a dialética é a generalização do método de ecologia vindo dos sistemas vivos para todos os sistemas".

Aliás, os clássicos do marxismo – Marx e Engels – há quase dois séculos já se preocupavam com essa relação dialética e diziam que o *homem é parte da natureza* e, portanto, cabe-lhe a

responsabilidade axiomática de protegê-la, preceito incorporado à conceituação teórica de agroecologia.

A base científica de agroecologia com essas características e com essas responsabilidades, se alicerça no tripé: ciclo do gás etileno no solo, trofobiose e transmutação dos elementos à baixa energia.

O gás etileno no solo, segregado pelas bactérias anaeróbias, viabiliza a nutrição equilibrada das plantas, colocando cada elemento, no momento preciso, no local exato para ser ingerido pela planta; a trofobiose, através dos mecanismos de proteossíntese, protege os vegetais dos ataques parasitas e, em solos férteis e equilibrados com a seiva em proteossíntese, não há ataque de parasitas. Finalmente, a transmutação dos elementos à baixa energia, com a combinação das massas atômicas dos elementos, organiza o complexo biomineral do solo, incrementado a sua fertilidade, sem a incorporação de qualquer fertilizante. Com o manejo desses três processos bioquímicos no solo bem estruturado, tem-se altas produções, limpas e com custos mínimos, capazes de enfrentar e superar o agronegócio. É preciso registrar que o principal insumo neste processo agroecológico é a energia solar, que é infinita, não polui e não tem custo, *o sol é a vida de plantas, enquanto a planta é a expressão do poder do sol*, eis a máxima dialética de Marx.

Com a agroecologia e o manejo dialético dos fatores e recursos naturais, há que considerar os *tempos*. Os tempos da natureza são inexoráveis. Nunca se pensou em modificar o período de gestação da vaca, de nove meses, mas os produtores querem, e precisam de soluções imediatas. Isto não é possível porque os tempos da natureza são os tempos da natureza e há que respeitá-los! Certamente esta necessidade é difícil de atender, sobretudo pelos pequenos agricultores que vivem em permanente situação de aprêmio financeiro. Mas, há que atender aos tempos e isto é

uma séria contradição a superar no dia a dia da produção. Não há milagres na agroecologia; há processos naturais que trazem grandes benefícios também econômicos para os produtores, mas há que respeitar os tempos. É preciso compreender-se que nos procedimentos do agronegócio, as respostas produtivas quase sempre são imediatas, mas as sequelas ambientais, sociais e produtivas nos tempos subsequentes se revelam negativas. Já os tempos da agroecologia são naturais e as produções são crescentes. Não se deve esperar grandes resultados financeiros imediatos, quase sempre enganosos: à medida que passa o tempo, os custos são decrescentes e os rendimentos e os resultados financeiros positivos são crescentes (Ribas, 2006).

Isto é assim porque, à exceção das terras de mato (que devem ser protegidas), todos os solos do mundo estão intoxicados com o uso de agrotóxicos e fertilizantes de síntese química e é preciso desintoxicá-los, sempre com processos biológicos, como por exemplo, o Pastoreio Racional Voisin (PRV). O tempo demandado para a realização desse processo tem levado de dois a cinco anos. Mas, os produtores não devem se desesperar porque, tão logo se inicia o processo da construção agroecológica, após a *ruptura* com os métodos convencionais já há produções limpas, que compensam financeiramente a mudança radical (por isso há rupturas e não transição) na conduta produtiva. Naturalmente que o produtor para dar esse passo avançado precisa, antes de tudo, ter convicção, e convicção se adquire através do saber, do conhecimento, do estudo. Na agroecologia não existem receitas, esquemas, fórmulas; existe o saber fundamental e, a partir dele, é o cérebro o principal insumo que movimenta os processos da natureza no sentido de uma produção limpa e elevada.

A agroecologia valoriza a vida humana e todas as formas de vida. É por isso que a biodiversidade é sua condição intrínseca. E é também por isso, que as monoculturas são inaceitáveis, porque

destrõem as cadeias naturais que dão sustentação à própria vida e, o que é muito importante, quando o processo produtivo respeita a biodiversidade, as produções são melhores, maiores, mais limpas e mais duradouras. Chega-se à verdadeira *sustentabilidade*.

A biodiversidade implica, não somente a pluralidade florística mas, também e necessariamente, a presença animal como fator de produção, porque o animal herbívoro – bovinos, ovinos, bufalinos, caprinos, equídeos – é um importante agente de desintoxicação e descompactação do solo, naturalmente se criados racionalmente, com o PRV. Em outras palavras, a sucessão criação/lavoura faz parte intrínsica da agroecologia.

No processo de desintoxicação do solo, que inclui a descompactação, é o incremento da matéria orgânica (MO) o fator mais decisivo porque a matéria orgânica é o biocatalisador da vida do solo e todo o processo agroecológico depende e estimula sua formação. É novamente o processo dialético atuando com suas contradições e avanços.

Por outro lado, a agroecologia não é apenas uma técnica de produção pois se essa técnica não for acompanhada implicitamente das dimensões social, política, econômica, técnica, administrativas, energética, ambiental e cultural, será uma técnica convencional, sem o componente dinâmico que a dialética incorpora ao processo. Não é suficiente produzir: é necessário produzir respeitando a dialética da natureza com a proteção à biodiversidade e desenvolvendo o processo a partir de e incluindo as dimensões antes citadas.

Uma questão sempre presente na discussão do *como fazer* em agroecologia, é como cultivar grãos de cereais e de legumes sem o uso de herbicidas. Os indicadores – que o agronegócio chama de inços – são plantas que emergem por alguma razão. Assim, o primeiro passo é analisar porque determinado indicador está presente. A conduta agroecológica não usa qualquer herbicida,

independente de sua origem, porque não queremos solucionar problemas; nossa conduta é não ter problemas.

Assim, na olericultura, grande número de indicadores são benéficos porque servem de proteção ao ataque de muitas pragas que preferem as plantas nativas, indicadores, em vez das hortaliças cultivadas. Nas culturas de grãos o controle se faz com a cobertura do solo que, ao não permitir a entrada de luz, não se dá a fotossíntese e os indicadores não emergem.

Uma boa planta de cobertura é a mucuna, além de outras, podendo-se organizar a produção de modo a semear-se sobre a mucuna morta, seja por conclusão de ciclo vegetativo, seja com o corte da planta. Sobre a cama morta de mucuna, semeiam-se os grãos com matraca nas pequenas propriedades e com máquina de plantio direto, quando se requer escala. Naturalmente que essa é uma indicação genérica que, em cada caso deve-se buscar a melhor alternativa.

Em agroecologia, não há receitas...

Além da recomendação de não se usar qualquer instrumento de agressão ao solo – arado, grades, subsolador etc. – é indispensável uma rotação de culturas, aí incluindo a sucessão de plantas de famílias diferentes, bem como a sucessão animal/vegetal.

Como a agroecologia é um método natural, há conceitos, às vezes milenares, que seguem atuais. É importante o produtor conhecer o chamado *saber ancestral*, para usá-lo, também dialeticamente, ou seja, não se trata de um atrelamento a esses saberes e sim, usá-los na dinâmica da produção com a indispensável adaptação, coerente com os avanços da ciência.

Por fim, o contraponto da crise civilizatória no processo de alimentos é a necessidade imediata e imperiosa e inadiável de assegurarmos a soberania alimentar que deve ser entendida, a nível de produtor, como a capacidade de produzir todos os produtos indispensáveis à sua subsistência, com sobras para destinar ao

mercado e, a nível de nação, de produzir todos os alimentos indispensáveis a seu povo onde, então, o uso e sucessão de sementes e germoplasmas independentes, é condição primeira. Em outras palavras, as patentes e germoplasmas resultado da engenharia genética são incompatíveis e antagônicas à vida e, portanto, à agroecologia.

Creio oportuno uma observação: a agroecologia tem ferramentas capazes de enfrentar e confrontar o agronegócio em todos os terrenos e com êxito. Entretanto, a agroecologia, como nenhuma outra técnica de produção, é capaz de mudar o regime, o sistema opressor que vivemos. Quem muda o regime é a revolução.

A proteção dos Cerrados*

> O solo é considerado o ecossistema mais complexo e dinâmico do planeta, cuja heterogeneidade de *habitats*, que varia na escala de nanômetros até quilômetros, abriga enorme biodiversidade que desempenha papel essencial para a continuidade dos processos da biosfera e para a existência da vida (Moreira, Siqueira e Brussard, 2008).

Eis a síntese magistral do conteúdo de qualquer processo, realmente sustentável que diga respeito ao uso de solo, como condição primeira para a obtenção de alimentos e matérias-primas limpas, seja no reino animal, seja no reino vegetal, e mesmo no mineral.

Os Cerrados brasileiros estão presentes em 14 unidades da Federação – MG, GO, TO, BA, PI, MT, MS, PA, CE, RO, RR, AP, SP, DF – e cobrem 207 milhões de hectares (207.000 km²) (Vargas e Hungria, 1997), ou seja, cerca de 24% do território brasileiro.

Nessa imensa região, desenvolve-se um bioma lábil e complexo. Aí as chuvas variam entre 800 a 1.800 mm e caem *de setembro a*

---

* Texto a partir do apresentado no Seminário Internacional de Agroecologia, UnB, Planaltina, novembro 2009.

abril, com estação seca de *maio a agosto*. As temperaturas médias anuais flutuam entre 22ºC e 27ºC. Há uma interessante observação de Nogueira Neto (1978) que tem passado desapercebida dos estudiosos desse bioma: – "região de Lusiânia (GO) extensas áreas com rochas lateríticas, que aliás denunciam a existência de um clima semiárido *anterior à nossa época*." As árvores retorcidas não poderiam ser uma herança milenar desse período semiárido? É verdade que árvores retorcidas há em todos os cerrados e a formação geológica não é apenas de rochas lateríticas.

Aspecto aparentemente contraditório é que muitos solos do Cerrado tem de 1,5 a 3% de matéria orgânica, mas com Capacidade de Troca de Cátions (CTC) muito baixa. Essa contradição, também encontrei nos solos da Patagônia chilena – um século de monocultura de ovinos – quando identifiquei que o problema da baixa produtividade não era agronômico, era ecológico. Pelas aparentes contradições que se apresentam quando mergulhamos na análise desses problemas, não há duvida que, a par da questão agronômica – para onde se dirigem a maioria das pesquisas –, há problemas antrópicos e também, e não menos impactantes, aspectos ecológicos.

A simples menção de uma porcentagem de MO significa pouco, porque pode ser uma MO inerte, formada por folhas secas e resíduos vegetais lignificados que não chegam ao processo biocenótico de humificação e esta pode ser uma das causas do problema: carência de matéria orgânica em ambiente rico em MO. O fogo continuado extermina a vida superficial do solo e o desencadeamento da biocenose.

A origem geológica dos solos revela formações do quaternário, da mesozoico, do paleozoico, do proterozoico e do arqueozoico. É uma mescla sem continuidade das formações. Tampouco há correspondência entre as regiões de origem geológica com o relevo e, como consequência, entre essas formações e a potencialidade

dos solos para uso agrícola (Ipea, 1973). Não há, também, uma ampla correspondência entre as formações geológicas, os tipos de solos, o relevo e a cobertura vegetal.

Apesar das leis, decretos, portarias, ordens-de-serviço e todas as demais *providências* da burocracia oficial, os cerrados vêm sendo agredidos, sem qualquer respeito à sua integridade biológica, ambiental e social, há mais de um século: o fogo é usado como *técnica* de manejo das pastagens – as árvores remanescentes têm seu caule junto ao solo com as marcas do fogo – a extração de carvão para a siderurgia mineira destrói indiscriminadamente o bioma; a bovinocultura extensiva e irracional compacta o solo e elimina as melhores espécies forrageiras, nativas ou naturalizadas.

Este é o quadro até três ou quatro décadas atrás. É quando a expansão do chamado agronegócio – que, atualmente produz 85 bilhões de reais e recebe do governo 90 bilhões de reais em financiamentos (Stedile, 2009) – *descobre* os cerrados, como área de expansão da chamada fronteira agrícola. A monocultura da soja invade o ecossistema, primeiro com a erradicação da flora e fauna originais e, em seguida, com a incorporação de doses maciças de calcário, fertilizantes de síntese química e agrotóxicos, isto é, com ampla intoxicação dos solos, cuja labilidade é atestada por todos os estudos sérios que se preocuparam com a questão.

Tudo isso para seguir uma conduta econômica que vem desde o *descobrimento*: produzir para a exportação, à custa do patrimônio pátrio. Antes mesmo da expansão da monocultura de soja, outra monocultura, não menos nociva, já vinha tomando vulto e, hoje, disputa as áreas com a soja e com a bovinocultura realizada em monoculturas de braquiárias: a monocultura florestal, com grandes plantios de eucalipto para servir de matéria-prima à siderurgia e à produção de celulose.

Para Heringer *et al.* (1978), a vegetação do Cerrado não está ligada à falta d'água – como se pensou durante muitos anos – e sim

a fatores edáficos, especialmente à deficiência de nutrientes do solo. Aqui cabe lembrar a observação de Nogueira Neto, mencionada anteriormente. A flora do Cerrado abriga mais de mil espécies, desde plantas parasitas, até árvores florestais (Heringer *et al.*, 1978) e, somente a flora savanícola, contribui com mais de 800 espécies.

Considero, porém, simplista atribuir a vegetação do cerrado apenas a fatores edáficos. Esses, sem dúvida, são importantes, mas há que pensar na intervenção antrópica, nos fatores ecológicos subjacentes, na diversidade de formações e, com especial atenção, à despretensiosa, mas, premonitória, observação de Nogueira Neto: "clima semiárido, anterior à nossa época." A ser verdadeira a observação, e parece ser, quantas questões se explicariam das contradições e mistérios do Cerrado...

Ao se analisar o cerrado, não se pode menosprezar uma questão ambiental da maior relevância! É no Cerrado que nascem importantes bacias hidrográficas. A proteção das nascentes e mananciais é imperiosa e deve ser rigorosamente controlada, pois a agressão aos mesmos significa o comprometimento dos respectivos aquíferos. Não se pode esquecer que o, hoje, deserto da Mesopotâmia, ontem foi a área mais fértil do globo terrestre! E, ademais, que para cada quilo de matéria seca produzida nas culturas, há uma demanda de mais de 300l de água do solo (Demolon, 1950). *Isto numa região formadora de enormes bacias hidrográficas!*

Este é o quadro real, que o agronegócio, hoje controlado pelo capital financeiro internacional, segue agravando em seu objetivo de lucros cada vez maiores, despreocupando-se com o futuro do próprio gênero humano.

Como então trabalhar, manejar, produzir nos cerrados?

A primeira resposta a esta pergunta é *não permitir qualquer expansão das monoculturas* de soja, florestal e, recentemente, de milho e de cana-de-açúcar. Em razão da fragilidade do solo e do ambiente, não se pode permitir, sob nenhum pretexto:

– agressão ao solo: arado, grade, cinzel e outros instrumentos equivalentes;

– fogo, em qualquer extensão ou local;

– uso para qualquer fim, de áreas localizadas junto ou próximas a nascentes, córregos, veredas ou mananciais.

– expansão da área de lavoura, seja qual for;

– extração de madeira de árvores nativas para produção de carvão,

– bovinocultura com pastejo contínuo.

Paralelamente a essas medidas, há que se organizar um programa, a prazos razoáveis, para a substituição das monoculturas de soja, milho e cana-de-açúcar por atividades agrícolas compatíveis com a proteção do cerrado. Da mesma forma há que dar-se um prazo para os produtores de bovinos superarem os pastejos contínuos com a monocultura das braquiárias e viabilizarem a regeneração das vegetações nativas do cerrado.

A proteção proposta ao cerrado deve atender a princípios reais de sustentabilidade, assim compreendendo, não só a manutenção e proteção dos ecossistemas, como melhorando-os, de forma a mantê-los e mais, a melhorá-los, seja com a proteção, e até recuperação, da fauna e flora originais, seja enfim, em gerar um conjunto de ecossistemas para os que nos sucederem, que seja mais limpo e melhor do que se tem hoje. Não se trata de *preservar* o que existe, e sim de proteger e melhorar, e isto sem o uso de fertilizantes de síntese química e dos agrotóxicos, realizando o melhoramento das condições ambientais como um todo, e aí se incluindo a fertilidade do solo e o estímulo às melhores espécies. Certamente que sempre, com *o objetivo maior da melhoria social*, pois, em última análise, *o uso da terra só se justifica, quando é capaz de oferecer cidadania aos que nela trabalham*. Os habitantes nativos dos cerrados têm sua história, sua cultura, suas tradições. Tudo isto deve ser protegido.

Isto se alcança, como já temos alcançado em vários países, com a compreensão dialética do processo produtivo, através da integração dos diferentes fatores de produção, considerando que o solo é o local onde os processos bioquímicos se realizam, a partir da atividade dos micros, mesos e macrorganismos, esses sendo os grandes agentes/sujeitos desses processos que asseguram o incremento da produção e da produtividade, ou, se quisermos uma formulação dialética, sujeitos/objetos – objetos/sujeitos desses processos.

Antes de encaminhar proposta para o manejo racional, sustentável e ecológico dos cerrados é necessário um esclarecimento sobre uma falácia que circula em meios considerados *científicos*. Um desses equivocados (?) é Fabrice Nicolini, autor de *L'Industrie de la viande menace le monde* (A indústria da carne ameaça o mundo), com entrevista em destaque ao jornal francês, *Le monde* (16/10/2009), publicado no Brasil por *O Estado de S.Paulo*, em 28/10/2009. Entre as muitas inverdades, e porque não dizer bobagens, da extensa entrevista desse cidadão, sem qualquer antecedente, guindado à *autoridade* no assunto, figura esta: "dispomos de um documento oficial (...) da FAO (...) que todo o gado mundial (naturalmente refere-se a bovinos, porque suínos, equinos, ovinos, caprinos, também são *gado*) emite 18% de gás de efeito estufa de origem humana".

Essa afirmação solta e dita por pessoas ignorantes na matéria, realmente, soa preocupante e, inúmeras conclusões, todas equivocadas, podem ser tiradas como, por exemplo, a dieta de vegetais, é infinitamente melhor para a saúde (Nicolino, 2009).

Mas, analisemos o problema com a seriedade e a profundidade que ele merece. Em primeiro lugar, há que distinguir os confinamentos de bovinos da Europa e Norte América, da criação bovina a pasto, como se faz na quase totalidade do território nacional.

Os bovinos criados tanto em confinamentos, como a campo, realmente emitem metano e mais, nos confinamentos, suas deje-

ções contaminam o ambiente, particularmente os lençóis freáticos. Cada bovino adulto emite, entre erutação e flatulência, cerca de 90 kg/metano/ano (Shenck, 2001; de Ramus *et al.,* 2001), além de deixarem 14.185 kg/cab/ano (Pinheiro Machado, 2004), em dejeções (bosta e urina) sobre o solo. Além das questões comportamentais, de bem-estar dos animais não menos importantes, os confinamentos, seja de bovinos ou de qualquer outro animal, devem contemplar, necessariamente, as questões ambientais que se materializam nas chamadas externalidades ambientais. Entretanto, quando os bovinos são criados a campo, como acontece nos cerrados, e por métodos racionais, como discutirei adiante, ao contrário, os bovinos são fatores de proteção ambiental. Se não, vejamos:

Voltemos aos dados de Shenck e de Ramus e Herps *et al*.

O bovino emite 90 kg x 30 de CH_4 = 2. 700 kg CO_2 por ano (1 kg de metano = ± 30 kg CO_2).

Em uma vida útil média de três anos, um bovino emitirá:

2.700 x 3 = 8.100 kg de CO_2 ha/ano.

Os processos de fotossíntese da pastagem, em um pastoreio racional, sequestram 14.467 kg de CO_2 ha/ano (isto é, retiram da atmosfera). Em três anos, teremos 14.467 x 3 = 43.401 kg de CO_2.

Em um manejo realmente racional, pode-se ter três bovinos/ha, o que corresponde a uma emissão de 8.100 kg de CO_2ha/ano. Como o sequestro (CO_2 retirado da atmosfera) é de 14.467 kg/ha, tem-se um saldo de 14.467 – 8.100 = 6.367 kg de CO_2 ha/ano!

Mas, a par desses números irretorquíveis, há uma questão maior: os bovinos (criados a pasto) são ruminantes, isto é, herbívoros. São animais dotados da extraordinária capacidade de transformar a energia solar – infinita, não contamina, não tem dono – via fotossíntese em carne, leite, trabalho e utilidades, e

devolverem ao solo a matéria orgânica, que é o principal reservatório terrestre de CO_2.

Lástima que estes argumentos, sólidos e irrespondíveis, dificilmente chegam aos grandes meios de divulgação. E o que é mais lamentável, são questões ausentes na maioria dos cursos de produção bovina.

A primeira questão a solucionar, como foi visto anteriormente, é a desintoxicação do solo, que vem sendo agredido secularmente pela queima, pelo pisoteio do pastejo contínuo, pela extração do carvão e, mais recentemente, pelas monoculturas, seja de grãos, seja de cana-de-açúcar, seja de eucalipto, com a incorporação de altas doses de fertilizantes de síntese química, de agrotóxicos, de corretivos, de agressão ao solo com arado e similares, enfim, e cada vez mais intensivamente, o solo tem sido agredido, cujo resultado é a intoxicação.

Essa intoxicação refere-se, naturalmente, ao complexo biótico. Assim, o primeiro passo é a desintoxicação, que tem início com a descompactação, que permite maior entrada de O_2 e ar no solo. Como demonstrou Casale (2006), um manejo racional da pastagem, no caso o Pastoreio Racional Voisin, pode realizar uma rápida descompactação do solo, através da atividade biológica. Esse autor, em pesquisa realizada no Colégio Agrícola de Camboriú, encontrou uma redução de 75% na resistência à penetração do penetrômetro, após um período de 18 meses em pastagem submetida a um pastoreio racional.

O processo de desintoxicação do solo tem levado de dois a cinco anos, dependendo, além de outras razões, do nível de agressão a que esteve submetido anteriormente.

Vamos, finalmente, à proposta de uso de Cerrado. Penso que ficou claro ser a vocação dos cerrados incompatível com as monoculturas de grãos e florestal. O uso agrícola do cerrado deve ser realizado com a bovinocultura e esta, de forma racional, sustentá-

vel, ecológica, econômica, rentável, isto é, com o uso do Pastoreio Racional Voisin (PRV), com respeito à proteção do ambiente.

Apresento inicialmente os dados de 40 anos de PRV no Projeto Alegria, Taquara/RS, cujas condições originais eram bem inferiores às do cerrado.

PROJETO ALEGRIA

Componentes	1959	1993	1999	
			Alegria	Vizinho
M O - %.....	...0,19	1,5	1,4	0,8
P solúvel – ppm	...0,96	...16,0	28,2	2,3
P total - ppm	—	—	**100,0**	—
K	.. 2,15	 71	59	73

Fontes: CIDASC, 1999 ; UFRGS, 1993; AS/RS, 1959

A agronomia convencional, a que é ensinada nas faculdades, não sabe explicar o aumento de fósforo, tanto solúvel, como total, ocorrido sem a adição de fertilizantes e, apenas, como produto de uma intensa biocenose, isto é, de atividade de vida do solo.

A explicação se dá por três processos bioquímicos – os pilares – que só *ocorrem* em solos descompactados ou em vias de descompactação, por ação biológica: o ciclo etileno no solo, a trofobiose e a transmutação dos elementos à baixa energia.

A base da vida, a fotossíntese, é uma reação bioquímica não de elementos, mas de elemento e substância, à baixa energia (em termos de avaliação humana):

$$6\ CO_2 + 12\ H_2O\ C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 + 6\ H_2O.^{*}$$

Essa reação dá-se pela ação enzimática que promove a captação da energia solar radiante e sua transformação em energia química e, posteriormente, em glicose e, daí para frente, nos demais constituintes das plantas que, como seres autotróficos, iniciam a cadeia constituinte das plantas que, como seres autotróficos, iniciam a cadeia trófica que nutre todos os demais seres heterotróficos, que não são capazes de realizar a síntese de seus nutrientes. Essa reação pode ser considerada uma transmutação.

Da mesma maneira que a natureza auspicia a vida através de uma reação de transmutação, também possibilita a transformação dos elementos à baixa energia, via biológica, por caminhos ainda não bem conhecidos, mas existentes, que promovem o equilíbrio da fertilidade do solo.

Conhecidos os processos naturais que movem a transformação, é indispensável realizar-se a *ruptura* (sim ruptura, porque não há *transição*), isto é, desvincular-se das *receitas* do agronegócio e da agronomia convencional, pois a conduta racional é incompatível, irreconciliável e antagônica à conduta convencional.

O aumento da fertilidade do solo do Projeto Alegria certamente, foi determinado pela conjugação e interação dos fenômenos bióticos que a agronomia convencional se nega a aceitar, ainda que existam e têm uma preponderante função na dinâmica da fertilidade dos solos, quando manejados corretamente, como é o caso do Pastoreio Racional Voisin (PRV).

---

* Fórmula simplificada da reação de fotossíntese, na qual, com o uso da energia solar, as plantas, através das clorofilas (pigmento verde) captam CO_2 (gás carbônico) atmosférico e água do solo, produzindo uma molécula de glicose (C_6H_{12})6), liberando O_2 (oxigênio). Por isso é uma reação que descontamina a atmosfera (retirando CO_2) e contribui para o melhor nivel de O_2.

Isto significa menos disponibilidade de alimentos, de matéria seca e, o que é mais danoso, (figura 2), a recomposição do sistema de reservas está incompleta, o que produz o enfraquecimento e morte da planta. Esse é o mecanismo que provoca a degradação das pastagens convencionais que leva a necessidade de *reformá-las*, a cada quatro a cinco anos.

O uso das pastagens deve obedecer a suas características fisiológicas, deve respeitar os *tempos*, seja de repouso, de ocupação ou mesmo os tempos de natureza, estes, inexoráveis. Daí Voisin enunciou as leis universais do pastoreio racional e, o uso do cerrado, se racional, deve desenvolver uma bovinocultura, com o uso das pastagens atendendo a essas leis.

Há uma correspondência entre a parte aérea e a subterrânea da planta. Uma depende da outra. Para a perenidade das pastagens é indispensável que, após o corte da pastagem pelo dente do animal, haja um repouso suficiente para a recomposição do sistema de reservas das raízes.

A divisão de área em parcelas implica uma necessidade óbvia: água em cada parcela e disponível segundo um novo conceito: a água vai ao animal e não o animal vai à água. Para o cálculo da hidráulica, considera-se o consumo de um bovino de 500 kg – Unidade de Gado Maior (UGM) de 80 l/dia e, a vaca em lactação, mais 5 l de água por litro de leite produzido, que deve ser disponibilizada permanentemente, em bebedouros circulares, como se vê na figura 1.

Na preparação da área para um uso racional, se deve fazer um desbaste seletivo, sem fogo, sem agressão e deixando as árvores, pois a pastagem cresce melhor na sombra do cerrado, que é uma sombra aberta que permite uma boa fotossíntese, como se vê nas figuras 2 e 3. Wilson (1990) verificou que os pastos tropicais – C4 – têm um crescimento 48% mais intenso na sombra, comparado com o pasto exposto a pleno sol.

Figura 1 – Bebedouros circulares em cada uma das parcelas é condição obrigatória em um projeto de PRV.



Figuras 2 e 3 – Sombra nas parcelas é indispensável para o gado e para o pasto.





Normalmente não há necessidade de semeadura de pastagens, pois com o repouso emergem espécies surpreendentes, como se vê na figura 7.

Na eventualidade de se incorporar alguma espécie forrageira melhorada, há de se fazer, sempre, com sobressemeadura ou plantio direto, mas nunca agredindo o solo, figura 4.

As fotos do Projeto Palmyra, (figuras 1 a 9) em Buritizeiro, MG, ilustram como se pode manejar o cerrado mantendo a integridade de seu bioma e produzindo bens à humanidade.

Figura 4 – Braquiária semeada a lanço com pisoteio posterior do gado. Não houve agressão ao solo.



Figura 5 – As árvores mortas naturalmente são removidas.



Figura 6 – O Cerrado *limpo* está preparado para a divisão da área.



Figura 7 – Manejo e repouso permitem o aparecimento inesperado de forrageiras. Isto, naturalmente, sem qualquer agressão ao solo ou introdução de sementes.



Figura 8 – Os bovinos são os povoadores naturais do bioma cerrado com fins econômicos.



Figura 9 – À esquerda, uma parcela recém pastoreada; à direita, uma parcela por pastorear. Ao fundo o Porecatu.



Figura 10 – À esquerda, a parcela *limpa* pronta para receber manejo, isto é, repouso fisiológico; à direita, o resultado do bom manejo, sem agressão, sem semeadura, com uso racional. Note-se a altura e a exuberância da pastagem, cujas sementes estavam em dormência aguardando a ação antrópica em harmonia com a natureza.



Finalmente, desejo lembrar à universidade e às unidades de pesquisa, que os cerrados estão esperando uma investigação profunda que se oriente para a vida em sua plenitude, e não a sua destruição, que levará à morte, não só desse precioso bioma, como também, comprometendo um extraordinário manancial hídrico, que o cerrado é o berço.

Referências

CASALE, J. D. *Avaliação interdisciplinar da evolução do sistema de produção de leite em Pastoreio Racional Voisin – PRV, no Colégio Agrícola de Camboriú – CAC, Estudo de caso.* Dissertação de mestrado no PG de Agroecossistemas, UFSC, Florianópolis, 112 p., 2006.

FERREIRA, L. C. B. e PINHEIRO MACHADO Fo, L. C. *As interações ecológicas entre a árvore, a vaca e o pasto*, Seminário da PG Agroecossistems, UFSC, Florianópolis, 7 p. 04/11/2009.

FERRI, M. G. *Plantas do Brasil, Espécies do Cerrado*, Edgard Blücher, São Paulo, 239 p., 1969.

FERRI, M. G., (Coord.) *IV Simpósio, Belo Horizonte*, USP/Itatiaia, Belo Horizonte, 403. 1977.

FERRI, M. G. (Coord.) – *III Simpósio sobre o Cerrado*, Edgard Blüger/USP, São Paulo, xii + 239 p., 1971.

IPEA., *Aproveitamento Atual e Potencial em Cerrados*, Ipea, Brasília, x + 197 p., 1973.

LOPES, A. S. *Solos sob "cerrado", Inst. da Patossa & Fosfato*, Piracicaba, vi + 162 p., 1983.

MOREIRA, F. M. S., SIQUEIRA, J. O. e BRUSSARD, E. (Edits) *Biodiversidade do solo em Ecossistemas Brasileiros*, UFLA, Lavras, 768 p., 2008.

ONU – *El derecho a la alimentación*, Informe do Secretário Geral à Assembleia Geral, Roma, 25 p., 2007.

PINHEIRO MACHADO, L. C. – *Projeto Palmyra, Pastoreio Racional Voisin*, Buritizeiro, 123 p., 1974.

PINHEIRO MACHADO, L. C. *Pastoreio Racional Voisin, Tecnologia para o 3º Milênio*. Cinco Continentes, Porto Alegre, xxxi + 310 p. 2004.

PINHEIRO MACHADO F, L. C., Curso de Pós-Graduação em Agroecossistemas, UFSC, Florianópolis, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009.

RIBAS, C. Curso de Pós-Graduação em Agrosistemas, UFSC, Florianópolis, 2006.

SHENCK, R. *Climate Change: What It's All About, and How Grassfed Beef Could Help Stop Global Warning*, SGF, Missouri, Vol. 58, nº 1, 19-28 p., 2001

STEDILE, J. P. *Pronunciamento no Ato de Comemoração de 25 anos do MST*, Rio Bonito, PR, 17 out 2009.

VARGAS, M. A. T. e HUNGRIA, M. – *Biologia dos Solos dos Cerrados*, Embrapa, Planaltina, DF, 524 p., 1997.

EM DEFESA DE UM PLANO NACIONAL DE TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA: COMPROMISSO COM AS ATUAIS E NOSSO LEGADO PARA AS FUTURAS GERAÇÕES*

FRANCISCO ROBERTO CAPORAL

Diante da evidência de uma série de avanços concretos do campo agroecológico, observados nos últimos dez anos, ousamos sugerir que é hora do Brasil repensar seu desenvolvimento agrícola e rural e adotar, imediatamente, um programa de curto, médio e longo prazo, capaz de superar ou minimizar, pouco a pouco, a crise socioambiental gerada pelo atual modelo. Esta proposição foi acatada pelo plenário e consta como primeiro item da Carta Agroecológica 2008, do X Seminário Estadual e IX Seminário Internacional de Agroecologia, realizados em Porto Alegre, de 25 a 27 de novembro de 2008.

Os argumentos que dão sustentação a tal proposição se centraram em aspectos relacionados aos evidentes limites ecológicos para a sustentabilidade da agricultura da Revolução Verde, mas, também, nas questões estruturais do modelo de monocultivos que

* Este artigo nasceu da reflexão preparatória para a palestra de abertura do X Seminário Estadual e IX Seminário Internacional sobre Agroecologia, realizados em Porto Alegre, de 25 a 27 de novembro de 2008, evento que teve como tema central O Estado da Arte de Agroecologia.

caracterizam nossa agricultura industrial e que tendem a repercutir nas condições de saúde, de alimentação e, sobretudo, nos riscos para a soberania e segurança alimentar do povo brasileiro devido a suas diferentes formas de subordinação aos complexos industriais de caráter monopolista.

Defende-se, também, que a noção de sustentabilidade presente nos discursos institucionais e políticos, somente poderão se converter em políticas públicas e práticas ambientalmente amigáveis, na medida em que deixarem de ser meros discursos ecotecnocráticos e passarem a ser determinantes para a transformação de nossa agricultura e das estratégias de desenvolvimento rural, adotando os princípios da Agroecologia a partir de um processo de transição e não de novos enfoques de revolução no campo. Isto é, a partir de estratégias e políticas públicas capazes de dar um novo rumo ao alterado processo de coevolução do homem com o meio ambiente resultante do modelo agrícola da Revolução Verde e de suas *verdades monoculturais*.

Com o atual modelo de desenvolvimento rural e agrícola, será impossível parar os processos de destruição de nossos biomas, pela simples análise histórica do que vem ocorrendo ao longo das últimas cinco décadas. Ou seja, o avanço sobre as chamadas *fronteiras agrícolas* é consequência inevitável de um modelo que exige mais escala de produção, mais área contínua de monoculturas, mais concentração da terra e, portanto, mais destruição do meio ambiente. Além disso, trata-se de um modelo que não se orienta por políticas públicas, mas sim pelos interesses privados de curto prazo, de algo como mil proprietários de terras e de algumas poucas (talvez uma dezena) de grandes empresas transnacionais que vendem para a agricultura e compram o que é produzido na terra agrícola brasileira.

Cabe destacar ainda que, ao contrário dos padrões tecnológicos *científicos* que construímos para alicerçar o processo destrutivo

de nossos biomas cujo cerne da destruição está na natureza dos monocultivos e sua evidente dependência de insumos externos, precisamos de novos padrões tecnológicos, menos dependentes de insumos importados e caros (além de limitados), padrões compatíveis com as condições dos nossos ecossistemas, adaptáveis às condições de cada agroecossistema e dos sistemas culturais que estão envolvidos no processo social de produção agrícola.

Lamentavelmente, a maioria de nossos pesquisadores e acadêmicos foram *treinados* com base no paradigma cartesiano e estão aderidos ao modelo da simplificação. Suas perguntas-problema vão sempre nas mesmas direções e por isso as respostas de nossas pesquisas reforçam os equívocos já criticados ao longo de décadas de Revolução Verde. Deste modo, ensino e pesquisa reproduzem o modelo e aprofundam, cada vez mais, os problemas gerados através das soluções que propõem.

O presente texto constitui um Manifesto em defesa da solidariedade intra e intergeneracional, pois entendemos ela ser a base indispensável para dar solidez ética ao discurso e à prática daqueles que se dizem preocupados com o imperativo socioambiental da nossa época.

Alguns dos problemas da Revolução Verde

Muita tinta já foi gasta na análise dos impactos negativos da chamada Revolução Verde e não é este o lugar para uma revisão bibliográfica sobre os equívocos desta estratégia. Basta dizer que sua implantação no mundo tinha como hipótese de que seria o único caminho para resolver o problema da fome. Não foi o que vimos. Pelo contrário, a cada dia morre mais gente de fome e subnutrição. Estima-se que, no mundo, a cada sete segundos morre uma criança de desnutrição. Seriam oito por minuto. Quase 13 mil crianças morrem por dia. Entretanto, a cada reunião de cúpula, se promete resolver estes problemas com mais do mesmo remédio –

intensificação da produção, mais tecnologia, mais insumos. Mas os dados seguem sendo alarmantes. Segundo o último informe da FAO (2009), este será o ano em que passaremos a um novo recorde de 1 bilhão e 20 milhões de famintos no mundo e não por falta de calorias produzidas.

Se for certo que a Revolução Verde contribuiu para aumentar a produção e produtividade de alguns cultivos e criações em algumas regiões do planeta, também é certo que onde ela foi levada ao seu extremo, foi responsável por danos ambientais e níveis de exclusão social de desproporcional grandeza. Em geral, o modelo *científico* da Revolução Verde continua sendo causador de destruição da biodiversidade (ainda que tentemos ter leis de proteção); continua estreitando a base genética da qual depende nossa alimentação; continua enfatizando os monocultivos e a produção de *commodities*, em detrimento da diversificação de cultivos e da produção de alimentos básicos adequados aos diferentes hábitos alimentares e dietas das distintas populações. [*]

Também parece já não haver dúvidas sobre os impactos ambientais negativos do modelo da Revolução Verde sobre problemas cruciais do mundo atual como o aquecimento global, a contaminação da camada de ozônio, a presença de contaminantes químicos em nossa cadeia alimentar, para ficar num nível de macroproblemas. Mas, também não restam dúvidas sobre a influência deste modelo e das práticas agrícolas dele resultantes no aumento da erosão dos solos, no assoreamento de rios e barragens, na contaminação das águas superficiais e dos lençóis freáticos.

[*] Como ilustração disso, um estudioso destes temas disse, certa vez, que não podia entender a presença de um caminhão da Sadia distribuindo frangos na Transamazônica, como se o povo de lá não soubesse produzir suas próprias galinhas e ovos. Ou outro, que perguntava quantas toneladas de cana somos capazes de chupar a cada ano ou quanto conseguimos comer de açúcar ou de soja por ano, para exemplificar nossa chamada produção de alimentos.

Há diferenças, mas em algumas regiões chegamos à beira de um provável colapso pela falta de água potável, mesmo no Brasil.

Diante da evidência de alguns dos problemas da Revolução Verde e demonstrando humildade, alguns cientistas já fizeram o seu *mea culpa,* faz algum tempo. Vejamos, por exemplo, o que disse o professor J. M. Davidson, em uma palestra a seus colegas pesquisadores, na abertura do ano universitário, em 1989, nos USA,

> Nós, dos Land-Grant Colleges, estamos enfrentando muitos dilemas, um dos quais é a desconfiança de grupos de consumidores interessados pela qualidade dos alimentos, pelos recursos naturais (...). E esta desconfiança é bem justificada (...), pois, após as denúncias de Rachel Carson, nós afirmávamos que os pesticidas não causavam danos ao meio ambiente; agora nós admitimos que causam. Quando se denunciava a presença de nitratos nas águas subterrâneas, nós respondíamos que isto era impossível. Entretanto, agora nós admitimos que é possível. Quando questionados a respeito da presença de pesticidas nos alimentos, nós respondíamos que, se utilizados nas quantidades recomendadas, os produtos agrícolas estariam livres de pesticidas; agora nós admitimos que não estarão... (Pesek *apud* Hatfield e Karlen, 1994, p. 1-19).

A problemática do modelo agrícola da Revolução Verde é, pois, multifacetada, entretanto há alguns aspectos que merecem grande atenção, como veremos a seguir.

O problema dos venenos agrícolas

Segurança alimentar, segundo o conceito adotado no Brasil, supõem não só a oferta e acesso aos alimentos, mas a alimentos de melhor qualidade biológica, não contaminados, que façam bem à saúde e à nutrição das pessoas. Não obstante, as pesquisas sistemáticas, que vêm sendo feitas pela Anvisa, têm mostrado que estamos comendo alimentos contaminados. Novidade? Não! Já sabemos disso desde que os *cientistas* inventaram a história da *dose*

diária aceitável de venenos. Por alguma razão, nos levaram a crer que podemos comer um pouco de veneno todos os dias, desde que seja uma quantidade *cientificamente calculada*. Hoje sabemos que os problemas de saúde associados à contaminação por agrotóxicos se multiplicam. *

Raquel Carson (1962) já havia alertado, no início dos anos de 1960, que estávamos fazendo uma *aventura* sem rumo já que não tínhamos elementos de comparação para prever o que poderia ocorrer no futuro. ** Dito e feito! O livro *Primavera silenciosa*, depois de boicotado por tempos, acabou virando referência e seus ensinamentos, ainda que tardiamente, estão mostrando que ela tinha razão. Mas não aprendemos a lição e em nome da mesma Revolução Verde, abrimos as portas para os Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), liberando no ambiente sementes geneticamente modificadas sem adotar o recomendado Princípio da Precaução. Outra vez, resultado do fato de que alguns setores buscam o lucro imediato a qualquer custo, mas também porque nossos pesquisadores (e outros setores interessados) fazem sempre as mesmas perguntas,

---

* Não cabe mencionar aqui as pesquisas já desenvolvidas que estão mostrando a relação entre a contaminação por agrotóxicos e inúmeros tipos de doenças. Os interessados podem encontrar referências, em abundância, numa rápida pesquisa na internet. Câncer de mama, de próstata, de estômago, má formação de fetos, anencefalia, e muitos outras informações de pesquisas, estão hoje disponíveis. Portanto, já não nos cabe o direito de dizer que não sabemos. Estamos envenenando nossa própria comida, causando danos à saúde dos agricultores e consumidores, de forma consciente. Inclusive, cabe reiterar uma pergunta: será verdade que nós humanos temos mecanismos biológicos, fisiológicos ou químicos, capazes de nos garantir que não haverá danos à saúde se ingerirmos o que se convencionou chamar de dose diária aceitável de venenos? Há controvérsias. Até porque, em geral, quem nos diz qual é esta dose aceitável é a própria indústria dos agroquímicos.

** "Estamos expondo populações inteiras a agentes químicos extremamente venenosos. Agentes químicos que, em muitos casos, têm efeitos cumulativos. Atualmente, este tipo de exposição começa a acontecer tanto antes como depois do nascimento. Ninguém sabe ainda quais serão os resultados deste experimento, já que não há nenhum paralelo anterior que possa nos guiar" (Carson, 1962).

orientadas pelos enfoques convencionais e, portanto, para perguntas convencionais acabamos achando as respostas que não fogem do mesmo paradigma. Para mudar e para começarmos a encarar os problemas gerados pelas respostas convencionais é preciso fazer outras perguntas orientadas por outro paradigma. *

Além disso, caberia ainda perguntar até quanto queremos gastar com venenos agrícolas? Vamos seguir gastando infinita e desmesuradamente para sustentar artificialmente este tipo de agricultura? Dados atuais mostram que o consumo de agrotóxicos no Brasil, em 2008, alcançou o montante recorde de US$ 7,125 bilhões (contra US$ 6 bilhões, gastos nos EUA). Alcançamos o primeiro lugar em gastos com venenos. Ou seja, consumimos, em 2008, 733,9 milhões de toneladas de agrotóxicos (contra 646 milhões de toneladas utilizadas nos EUA), ou seja, no ano que passou fomos felizes consumidores de 3,9 toneladas de veneno agrícola por habitante.** Além da contaminação ambiental que isto representa e dos danos à saúde, temos, ainda, as embalagens tóxicas. Segundo Relatório do INPVE (2007), foram recolhidas naquele ano 25,2 mil toneladas de embalagens, sendo que 21,1 mil toneladas foram encaminhadas para reciclagem ou incineração (ou seja, causando outro tipo de poluição).

Estes dados, além de alarmantes do ponto de vista da saúde e do meio ambiente, merecem uma análise mais profunda. O

---

* No caso dos OGMs, algumas perguntas já estão dadas pela realidade, como por exemplo: como resolver o problema da resistência de plantas adventícias aos herbicidas, resultante das práticas agrícolas associadas aos cultivos transgênicos? E as respostas convencionais já estão surgindo com a indicação de novos herbicidas.

** Este volume de agrotóxicos comercializados em 2008 foi citado em artigo do Diretor da Andef (Menten, 2009). De todo modo, é um número bastante controverso, por se tratar de uma quantidade demasiadamente elevada. Em artigo publicado na revista da Andef Defesa Vegetal, de maio de 2009, com o título *Tecnologia em primeiro lugar* (pp. 16 e 17), os números apresentados são os seguintes: 673 milhões de toneladas e um volume de vendas de US$ 7,125 bilhões.

consumo de venenos cresceu 25% de 2007 para 2008, o que não corresponde ao aumento de produção e da produtividade da agropecuária. Este crescimento no uso de venenos, provavelmente seja resultante do enfoque dominante na agricultura quimificada e do desequilíbrio ecológico que gera. Chaboussou (1999), no livro sobre a Teoria da Trofobiose, já alertava para isso e convidava os fitopatologistas e entomologistas convencionais, com certo grau de ironia, a repensarem seu que fazer, *mudarem seu objetivo*. Segundo ele,

> um fracasso do controle químico exige outra intervenção com agrotóxico, tão grande é a crença na destruição – contudo muito problemática – do agente patogênico através do envenenamento químico! Isso apenas torna o problema mais grave: é necessário compreender que, se por este método estamos visando a praga, é a planta que atingimos a cada vez. (p. 264-265)*

Além deste problema crônico, não são de hoje os estudos sobre resistência de insetos e de plantas adventícias.

Assim mesmo, esta problemática também merece um olhar técnico do ponto de vista econômico (impacto nos custos de produção) e do ponto de vista da dependência e subordinação dos agricultores a um setor dominado por poucas empresas transnacionais. Neste sentido, segundo as planilhas de custos médios do crédito de custeio das culturas de feijão, soja e milho para a agricultura familiar do Rio Grande do Sul, por exemplo, observa-se que, numa estimativa conservadora, quase 19% do valor

* Segundo Chaboussou (1999), as plantas mais sadias e com menos estresse (químico, climático etc.) serão mais resistentes a doenças e pragas. Plantas que estejam num estado ótimo de proteossíntese inibem o desenvolvimento de parasitas (fungos, por exemplo). Ao contrário, condições favoráveis à presença de aminoácidos livres na seiva das plantas resultam em alimentos atrativos para ácaros, insetos, fungos ou vírus.

financiado é gasto com herbicidas, fungicidas e inseticidas. * Dados mais assustadores podem ser encontrados em outras análises. Estudo do Pensa-Fia (2008), citando dados da Conab do mesmo ano, demonstra que os agrotóxicos (que eles insistem em chamar, erroneamente, de *defensivos agrícolas*) representam 26,6% do custo operacional da soja e 15,5% do custo operacional do milho. Deve interessar, também, o fato de que o setor se caracteriza por um elevado grau de concentração, sendo que as quatro maiores empresas representam 52% do mercado, o que significa a existência de um oligopólio. Do mesmo modo, "estimativas apontam que dez das maiores empresas produzem 90% dos ingredientes ativos consumidos no mundo" (Pensa-Fia, 2008). Não seria uma questão estratégica para o país?

Não vamos entrar aqui em outro tema preocupante, e que vem sendo muito estudado, que é o impacto dos *disruptores endócrinos* sobre a saúde humana. Convidaria as Sociedades de Medicina a aportar sobre este tema. Apenas uma referência: no livro *Nosso futuro roubado*, escrito por Theo Colborn, Dianne Dumanoski e Pete Myers, foram reunidas, pela primeira vez, as alarmantes evidências, obtidas em estudos de campo, experimentos de laboratório e estatísticas humanas, para tratar em termos científicos, mas acessíveis para todos, sobre este novo perigo. Este livro começa onde terminou a *Primavera silenciosa*, revelando as causas primeiras dos sintomas que tanto alarmaram a Rachel Carson.

Baseando-se em décadas de pesquisa, os autores apresentam um impressionante informe que segue a pista de defeitos congênitos, anomalias sexuais e falhas na reprodução, evidenciados em populações silvestres, até encontrar sua origem: substâncias químicas que substituem os hormônios naturais, transtornando os processos

* Estudo preliminar, realizado pelo engenheiro agrônomo Cezar Henrique Ferreira, da Emater-RS, a partir dos contratos do Pronaf (informação pessoal, em 5 de maio de 2009).

normais de reprodução e desenvolvimento. E os pesticidas agrícolas têm expressiva contribuição para a potencialização destes efeitos. Os disruptores endócrinos são agentes químicos que dificultam a reprodução dos adultos e ameaçam com graves perigos a seus descendentes em fase de desenvolvimento. Os autores também explicam como estes contaminantes chegaram a converter-se em parte integrante da nossa economia industrial, difundindo-se com assombrosa facilidade por toda a biosfera, do Equador aos polos.* Valeria a pena um esforço de pesquisa entre nós, para abordar, cientificamente, estes impactos nas nossas populações humanas e de animais silvestres e domésticos.

A questão dos fertilizantes químicos

Também relacionado com o modelo da Revolução Verde, temos a problemática dos fertilizantes químicos. Como sabemos, desde a tese de Justus von Liebig sobre a *Química e suas aplicações na Agricultura*, de 1840, e da Lei do Mínimo, nossa agronomia passou a ser dominada pela chamada *mentalidade NPK*, que se tornou quase uma ideologia no campo científico-agronômico. Com isso, nossas pesquisas e ensino privilegiaram a questão da

* Um grande número de substâncias químicas artificiais, que foram colocados no meio ambiente, assim como algumas substâncias naturais, tem o potencial para perturbar o sistema endócrino dos animais, inclusive o dos seres humanos. Entre elas se encontram substâncias persistentes, bioacumulativas e organohalógenas que incluem alguns agrotóxicos (fungicidas, herbicidas e inseticidas) e as substâncias químicas industriais, outros produtos sintéticos e alguns metais pesados. Entre estas repercussões, figuram a disfunção da tireoide em aves e peixes; a diminuição da fertilidade em aves, peixes e crustáceos e mamíferos; a diminuição do sucesso da incubação em aves, peixes e tartarugas; graves deformidades de nascimento em aves, peixes e tartarugas; anormalidades metabólicas em aves, peixes e mamíferos; anormalidades de comportamento em aves; desmasculinização e feminilização de peixes, aves e mamíferos machos; desfeminilização e masculinização de peixes e aves fêmeas; e o perigo para os sistemas imunológicos de aves e mamíferos (Colborn, Dumanoski e Myers, 1997).

química do solo, atribuindo aos fertilizantes químicos de síntese um papel de destaque nas estratégias que visavam aumento de produção e produtividade agrícola. Tanto é verdade que as bases da Revolução Verde foram construídas a partir das Variedades de Alta Resposta (VAR) que, na ciência convencional, são chamadas de Variedades de Altos Rendimentos.*

Esta visão parcial da questão da fertilidade leva Riechmann (2000) a afirmar que:

> isto convida a pensar que na produção agrícola nem tudo se reduz a um aporte humano de adubo e um processo vegetal de conversão bioquímica, segundo a visão reducionista inaugurada por Liebig, mas que entre as lides humanas e o crescimento das plantas se intercalam processos ativos que têm lugar no solo por causa de uma ação combinada de caráter químico e biológico ao mesmo tempo (p. 8)

Citando Naredo (*apud* Riechmann, 2000), o mesmo autor sugere que "nem a planta é um conversor inerte nem o solo é um simples reservatório, mas ambos interagem e são capazes de reagir modificando seu comportamento".** Este olhar sistêmico levaria a outra forma de pensar a fertilidade do solo.

Sem mais delongas, o fato é que nossa agricultura passou a ser subordinada a um setor bastante reduzido de grandes empresas que dominam o mercado dos fertilizantes químicos. Segundo al-

---

* Segundo os estudos de Chaboussou (1999), isto se deveria ao fato de que "estes organismos, devido a seu equipamento enzimático, exigem alimentar-se de substâncias solúveis, as únicas capazes de assimilarem" quebra das moléculas de proteínas, seja pela aplicação de um agrotóxico absorvido pela planta, seja por desequilíbrio nutricional (carência ou excesso de micro ou macroelementos), favorecendo a proteólise, portanto, diminuindo a resistência das plantas.

** Por exemplo, a aplicação de doses importantes de adubo nitrogenado inibe a função nitrificadora das bactérias do solo, assim como a disposição da água e nutrientes condiciona o desenvolvimento do sistema radicular das plantas. Em suma, se impõe a necessidade de estudar não apenas o balanço do que entra e do que sai no sistema agrário, mas também o que ocorre ou poderia ocorrer dentro e fora do mesmo, alterando a relação planta, solo, ambiente (Riechmann, 2000).

guns dados disponíveis (Anda, 2007), o Brasil consumia em 2007 cerca de 10,6 milhões de toneladas de NPK, ou seja, éramos o quarto entre os países com maior consumo mundial. Este modelo determinou uma absurda dependência de nossa agricultura das importações de NPK, pois para sustentar esta agricultura agroquímica o país importa 60% do Nitrogênio, 40% do Fósforo e 90% do Potássio que utilizamos. Em seu conjunto, isso significa uma dependência externa de 66% do NPK usado na nossa agricultura. E esta dependência apresenta tendências de crescimento. Não obstante, há estudos mostrando que a produtividade média de alguns cultivos já não responde às elevadas doses de fertilizantes químicos. Em outros, assim mesmo, tem havido decréscimo de produtividade.

Além disso, não se observa preocupação com os limites dos recursos naturais. No caso do potássio, por exemplo, cuja dependência de importações chega a níveis perigosos (90%). Mesmo que possamos, não sem sérios danos ambientais, explorar reservas existentes (e identificadas) no Brasil, nossa dependência do exterior se reduziria num primeiro momento (mais imediato), mas voltaria a crescer antes da metade deste século e em mais algum tempo acabaremos com as reservas existentes. E daí? Como ficará esta agricultura no futuro?

Do ponto de vista econômico, esta questão também merece uma análise mais profunda e sistêmica. Segundo o Anuário Estatístico da Anda (2007), os gastos com importações de matérias-primas e fertilizantes saltaram de US$ 2,7 bilhões, em 2006, para US$ 5 bilhões, em 2007. Talvez, mais grave seja o fato de que se trata de um setor oligopolizado. Segundo o mesmo estudo do Pensa-Fia, "estima-se que existam no país aproximadamente cem empresas misturadoras, sendo que, entretanto, 74% do total das vendas (de misturas) estão concentradas em apenas cinco delas: Bungue Fertilizantes, Cargill, Yara Brasil, Fertipar e Fertilizantes

Heringer". Por esta e outras razões, não é de estranhar que os preços de venda aos agricultores tenham apresentado tendência de alta, chegando os fertilizantes químicos a representar 21,9% do custo operacional da soja e 31,4% do custo operacional do milho.

Os dados atuais mostram que o modelo de agricultura dependente de recursos naturais escassos, não terá sustentabilidade no tempo, pelo simples fato de que os recursos dos quais depende tendem a apresentar redução na oferta e inviabilidade econômica para o seu uso ou mesmo a acabar dado o acelerado ritmo de extração. No caso do petróleo, há diversos estudos indicando os limites deste recurso num horizonte de 50 anos ou pouco mais. No caso dos fertilizantes químicos, há informações de que as reservas mundiais de potássio, por exemplo, somam 16 bilhões de toneladas, enquanto que as de fósforo representam 50 bilhões de toneladas de P_2O_5. Estes números, se descontado o consumo mundial anual dão uma ideia dos limites do modelo agrícola dependente destes insumos. Trata-se, pois, de uma questão de tempo. Além disso, ainda está por ser calculada a dívida ecológica representada por esta *pegada ecológica* que estamos deixando em muitos lugares para poder alimentar este modelo agrícola. No futuro, em vez de credor ecológico, poderemos passar a fazer parte do clube dos devedores ecológicos.

Do mesmo modo, no futuro, o consumo de fertilizantes químicos associado à escassez das matérias-primas indica uma tendência de alta nos preços. Isto repercutirá ainda mais na balança de pagamentos e no custo da agricultura convencional. O limite aceitável de crescimento dos custos de produção e do déficit na balança de pagamentos precisam ser estudados, pois há aí um problema socioeconômico que poderá repercutir, ainda mais, nos preços dos alimentos, podendo impactar sobre renda dos consumidores e, portanto, trazer mais preocupações do ponto de vista da segurança e soberania alimentar, além de outros problemas

como a inflação. Trata-se, portanto, de um tema que vai além do conhecimento técnico-agronômico, que supera questões ideológicas e que exige uma avaliação estratégica, com o foco nas futuras gerações, o que não pode ser aprofundado no espaço deste texto.

Ainda outro alerta, o estudo do Pensa-Fia (2008), citando dados apresentados por Saab e Paula, informa que

> a escassez futura de minerais não combustíveis (fósforo e potássio, entre outros) aponta que, a partir de 2025, estes serão estratégicos para a produção de alimentos e produtos industriais, configurando-se como fatores de segurança econômica para as nações.

Poder-se-ia acrescentar que, dado o atual grau de dependência de nossa agricultura ao modelo NPK, trata-se, também, de um problema grave a ser avaliado do ponto de vista da segurança e soberania alimentar do país.*

A perda de biodiversidade e o desmatamento

O objetivo aqui é destacar estes dois aspectos, pela importância que ambos têm numa perspectiva de desenvolvimento sustentável e de compromisso ético intrageneracional.

Cabe salientar que a aposta num modelo de monocultivos tem sido responsável pela perda de biodiversidade em todos os nossos biomas. A estratégia científica-agronômica, que sustenta o atual modelo de produção agropecuária, parte da premissa de que as terras devem ser *desocupadas* de sua vegetação natural antes de se iniciar o plantio dos cultivos econômicos ou a introdução das pastagens e da pecuária. A simplificação dos agroecossistemas faz parte da lógica dos sistemas de produção convencionais. Este modelo leva, obviamente, a uma brutal redução da biodiversidade, o que tem resultado na perda de espécies nativas e no risco de

* Observe-se que, segundo os dados citados anteriormente, 48,5% do custo operacional da soja e 46,9% do custo operacional do milho, representam os gastos com agrotóxicos e fertilizantes químicos.

extinção de muitas plantas e de animais silvestres. A simplificação resulta, também, num crescente desequilíbrio ecológico, no rompimento de cadeias tróficas, na artificialização extrema das áreas de produção, com necessidade de permanentes subsídios externos.

Por outro lado, o processo de expansão do modelo em direção à chamada *fronteira agrícola*, depois do Sul e Sudeste, levou à ocupação do Cerrado e de parte da Amazônia legal, numa escalada que parece ser *imparável*. Do mesmo modo, o requerimento de maior escala de produção, para manter níveis de competitividade econômica, tem exigido a ocupação e desmonte de novas áreas, inclusive áreas de preservação permanente, além de gerar mais concentração da posse da terra. Por mais que os governos se empenhem em reduzir os níveis de desmatamento, ainda é assustadora a quantidade de hectares desmatados todos os anos. Segundo alguns estudos, isto é resultado, pelo menos em parte, da expansão da agropecuária e do modelo de monocultivos.

Dados da ONG Conservação Internacional – Brasil (Machado *et al.*, 2004) dão conta de que, em 2004, dos 204 milhões de hectares originais do Cerrado, 57% já estavam completamente destruídos e a área restante já se encontrava bastante alterada. Segundo este estudo, a taxa anual de desmatamento do bioma é alarmante, chegando a 1,5% ou 3 milhões de hectares por ano (Machado *et al.*, 2004). Por outro lado, de acordo com projeções do Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Lapig), da Universidade Federal de Goiás, o ritmo de desmatamento do Cerrado poderá elevar de 39% para 47% o percentual devastado do bioma até 2050. A situação pode ser ainda pior, de acordo com o professor Nilson Clementino Ferreira, uma vez que as previsões consideram apenas o desmatamento absoluto. "Se for pensar em áreas degradadas, o número pode chegar a 70% ou 80%", calcula. A abertura de áreas para pastagens e agricultura, principalmente o avanço da cana-de-

açúcar impulsionado pela demanda de biocombustíveis, deverá ser o vilão do Cerrado. *

Na Amazônia Brasileira, dados divulgados em março de 2009 pelo Deter do Inpe mostravam que o desmatamento seguia sua marcha de destruição, registrando em novembro e dezembro de 2008 e janeiro de 2009, respectivamente, 355 km^2, 177 km^2 e 222 km^2 de desmatamentos por corte raso ou degradação progressiva da Amazônia, totalizando 754 km^2 em três meses (Inpe, 2009). O pior é que, enquanto as atenções estão voltadas para a Amazônia, os demais biomas brasileiros estão sendo altamente impactados.

A conclusão dos levantamentos do *Atlas dos remanescentes Florestais da Mata Atlântica* mostra que, entre 2005 e 2008 foram desmatados ao menos 102.938 hectares de cobertura florestal nativa, ou dois terços do tamanho da cidade de São Paulo. O estudo considera o novo mapa publicado pelo IBGE de acordo com a Lei da Mata Atlântica. O total de 102.938 hectares nos 10 Estados avaliados mantém a média anual de 34.121 hectares de desflorestamento/ano, bem próximo da média anual identificada no período de 2000-2005, que foi de 34.965 hectares de desflorestamento/ano. Os Estados mais críticos são Minas Gerais, Santa Catarina e Bahia, que perderam, nos últimos três anos, 32.728 hectares, 25.953 hectares e 24.148 hectares, respectivamente. **

No Pantanal, há estudos mostrando que o caminho da devastação é o mesmo. Estudo da Embrapa sobre *Impactos ambientais e socioeconômicos na Bacia do Rio Taquari – Pantanal* (Galdino *et al*., 2005), mostra que as lavouras e os pastos cultivados que ocu-

---

* Fonte: BLOG do IZB (2009) – acesso em 12-08-2009.

** Ainda segundo esse levantamento, somam-se ao desflorestamento 9. 978 hectares no Estado do Paraná, 3.117 hectares no Rio Grande do Sul, 2.455 hectares em São Paulo, 2.215 no Mato Grosso do Sul, 1.039 hectares no Rio de Janeiro, 733 hectares em Goiás e 573 hectares no Espírito Santo. Fonte: http://www. inpe. br/noticias/noticia. php?Cod_Noticia=1834 – acesso em 21 de junho de 2009.

pavam 3,4% da área da bacia do Alto Taquari, em 1977, passaram a ocupar 61,9% em 2000. O mesmo processo está ocorrendo na Caatinga e nos demais biomas.

Ademais, um modelo simplificado, como o que seguimos, estimulando com todas as políticas clássicas de apoio à agricultura, tende a ser mais susceptível às mudanças de clima, porque os sistemas agropecuários dominantes apresentam baixa capacidade de resiliência e alto grau de inestabilidade ante a eventuais distúrbios climáticos. Prova disso têm sido as frequentes perdas de safra e a crescente incidência de pagamento de seguro agrícola nos últimos anos, o que pode ser evidenciado especialmente nas áreas de soja, milho e feijão da região Sul. Ao contrário, estudo recente, realizado em Santa Catarina, mostrou que lavouras de milho em processo de transição agroecológica (usando pós de rocha e outras técnicas ecológicas) foram mais resistentes à seca e mais rentáveis economicamente que os cultivos convencionais. Estudos deste tipo têm sido realizados em diferentes lugares, com respostas semelhantes (Silva, Petersen e Pereira, 2009).*

Degradação, contaminação e perdas de solo e água

Não é de hoje que os estudos sobre conservação dos solos mostram a relação direta entre as práticas convencionais e a falta de cobertura com a erosão dos solos. É óbvio que associados com índices de chuvas, impacto das gotas, declividade dos terrenos e outros elementos, teremos maiores ou menores graus de erosão. Há estudos mostrando perdas de até 500 ou mais toneladas de solo ha/ano, inclusive em zonas sensíveis como o Pantanal. Isso ocorre mesmo que já se saiba que a agricultura industrial e a pecuária convencional causam mais danos que agriculturas e pecuárias de

* A *Revista Agriculturas*, de abril de 2009, vol. 6, n. 1, divulga uma série de artigos sobre o mesmo tema.

base ecológica. Uma evidência clara desta afirmação é a diminuição dos níveis de matéria orgânica dos solos agrícolas manejados de forma convencional, como já está demonstrado nas pesquisas.

Como resultado de anos de práticas agrícolas equivocadas, vimos crescer as áreas em processo de desertificação, as terras com problemas de salinização. As perdas de solos por erosão, além do prejuízo ambiental em si, se agravam quando associadas ao desperdício de recursos que foram investidos, como por exemplo, o calcário e os fertilizantes químicos aplicados nas lavouras.

Ademais, o assoreamento de riachos, rios, lagoas, reservatórios de hidroelétricas etc., resultante do modelo agrícola convencional, continua de forma acelerada e o país acaba tendo que gastar fortunas em recuperação dos solos. Exemplo disso são os programas de microbacias hidrográficas (com empréstimos internacionais que alguma geração terá que pagar) ou o programa da Itaipu-Binacional para a contenção da erosão, os quais comprovam a gravidade do problema. Mesmo assim, continuamos investindo na mesma forma de fazer agricultura que é a causa da erosão. Se o assoreamento dos reservatórios, e a consequente diminuição da vida útil das barragens das nossas hidroelétricas (para citar só dois exemplos), fosse transformado em recursos financeiros (custos de recuperação), ficaria mais evidente esta tremenda externalidade negativa da agricultura convencional, que, infelizmente, não internalizamos em nossa economia. De modo que é a sociedade toda que está pagando esta conta gerada pela agricultura convencional, e parte do prejuízo ficará para ser pago pelas futuras gerações.

Os subterfúgios das práticas ditas mais conservacionistas, como o *remédio* do plantio direto convencional, já se mostram insuficientes, senão inadequadas, posto que tais práticas foram construídas a partir da mesma lógica convencional (continuam centradas nos monocultivos e no uso intensivo de fertilizantes químicos e herbicidas, por exemplo), e, portanto, tendem a reproduzir

os mesmos problemas de compactação dos solos, baixa cobertura vegetal, diminuição da fertilidade e mais erosão.

Depois de tudo, nos espantamos com as tragédias ocorridas em Santa Catarina, e em outros lugares, que podem ter um componente de excesso de chuvas em pequeno período de tempo (ou mesmo algum efeito das mudanças climáticas), mas que são fortemente influenciados pelo fato de que as águas já não encontram o leito dos rios por onde historicamente corriam, pois estes estão assoreados, ou porque a compactação dos solos impede ou reduz a infiltração da água da chuva aumentando o escorrimento superficial e suas consequências. Noutros casos, observa-se que se trata do resultado do êxodo rural (causado pela estratégia de desenvolvimento urbano-industrial), que levou as pessoas a viverem nos morros, áreas que, sabidamente, deveriam ser de preservação permanente.

A contaminação das águas por pesticidas e fertilizantes químicos, usados de forma abusiva e intensiva, como vimos antes, ou por agentes biológicos resultantes das grandes concentrações de produção animal, tem crescido a cada dia. Há, inclusive, estudos mostrando a presença de agroquímicos nas águas do Aquífero Guarani, o que seria resultado do modelo convencional de produção de cana-de-açúcar, de arroz e outros cultivos. E destaque-se que o Aquífero Guarani pode ser o último dos nossos grandes reservatórios de água doce para as gerações futuras.

Não menos importante, e bastante atual, é o tema de *água virtual*, como vem sendo tratado na Economia Ecológica (Pengue, 2008). Trata-se da quantidade de água por unidade de alimento que é ou poderia ser consumida no processo de produção. O mesmo autor informa que "na agricultura de exportação, a *água virtual* deve ser medida através da multiplicação das toneladas por ano pela quantidade de água necessária para tal produção (em metros cúbicos por tonelada)".

Segundo alguns estudos, a circulação de água virtual tem aumentado com o crescimento das exportações. Se estima que 67% da água virtual que circula está relacionada com a exportação de grãos (ou outros alimentos). Estudo de Hoekstra e Hung (*apud* Pengue, 2008),* informa que o Brasil é o décimo exportador líquido de *água virtual*, o que significa mais um custo ecológico não considerado em nossa economia. Os estudos sobre *água virtual* poderiam contribuir para uma estimação da exportação de água doce que está embutida e não contabilizada em nossas exportações de *commodities*.

Finalmente, pode-se concluir que já não é possível, dada a disseminação/globalização das informações e resultados de pesquisas, dizer-se que não temos acesso a estes dados. Entretanto, é possível fazer de conta que não sabemos e deixar que tudo continue como está, mantendo o *status quo* do modelo que vem destruindo nossos recursos naturais e que coloca em risco a sobrevivência das futuras gerações, posto que água e solos são recursos indispensáveis para a vida no nosso planeta. O manejo ecológico de solos e águas parece que é a única alternativa verdadeiramente sustentável ante a atual situação de degradação. Aliás, Ana Primavesi (1982) vem alertando para isso faz muito tempo. Pena que setores da academia e da pesquisa não tenham dado a merecida atenção para seus ensinamentos.

A Agroecologia como enfoque científico orientador da transição agroecológica

A Agroecologia, mais do que simplesmente tratar sobre o manejo ecologicamente responsável dos recursos naturais, constitui-se em um campo do conhecimento científico que, partindo de um

* A obra citada por Pengue é *Virtual Water Trade: a quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade*. Value of Water Research Report Series Nº 11. IHE Delf. The Netherlands, 2002.

enfoque holístico e de uma abordagem sistêmica, pretende contribuir para que as sociedades possam redirecionar o curso alterado da coevolução social e ecológica, nas suas mais diferentes inter-relações e mútua influência.[*] Por isso, como afirmam Norgaard e Sikor (2002), uma das diferenças fundamentais entre "agrônomos convencionais e agroecólogos é que estes últimos tendem a ser, de forma geral, metodologicamente mais pluralistas". Estas diferenças nascem, precisamente, das bases filosóficas que orientam as atividades científicas no enfoque convencional e no enfoque agroecológico.

Ao contrário das formas compartimentadas de ver e estudar a realidade, ou dos modos isolacionistas das ciências convencionais, baseadas na episteme cartesiana,[**] a Agroecologia busca integrar os saberes históricos dos agricultores com os conhecimentos de diferentes ciências, permitindo, tanto a compreensão, análise e crítica do atual modelo do desenvolvimento e de agricultura, como o estabelecimento de novas estratégias para o desenvolvimento rural e novos desenhos de agriculturas mais sustentáveis, desde uma abordagem transdisciplinar.[***]

---

[*] Ver Sevilla Guzmán y González de Molina (1996). Sobre coevolução homem-natureza, ver Norgaard e Sikor (2002).

[**] "La investigación agropecuaria convencional responde, en general, a una visión tradicional de la ciencia. Predominan los enfoques reduccionistas y cartesianos (derivan del método científico desarrollado por Descartes), en los cuales el énfasis se pone sobre las relaciones causa-efecto que surgen cuando dos factores se influencian entre sí" (Viglizzo, 2001, p. 88). O autor afirma que este método leva ao estudo das partes e a um esquecimento das relações que elas estabelecem dentro do todo. "El modelo tecnológico impuesto por la Revolución Verde es un producto típico de esta concepción reduccionista debido a que administra unos pocos insumos de alto impacto productivo individual" (*idem*).

[***] "La investigación medio ambiental [de que trata o enfoque agroecológico – N. A.] responde a una visión opuesta. En lugar de estudiar componentes aislados, procura estudiar el todo con sus parcialidades incorporadas. Pierde noción de algunas relaciones causa-efecto que pueden ser vitales, pero gana en una visión global de los sistemas. Es el enfoque que define a las ciencias holísticas (derivación del inglés

Como lembram Norgaard e Sikor (2002), os cientistas "não têm sido verdadeiramente capazes de ouvir o que os agricultores têm a dizer, porque as premissas filosóficas da ciência convencional não conferem legitimidade aos conhecimentos e às formas de aprendizagem dos agricultores". Com isso, não são capazes de romper com a suposta superioridade da ciência convencional, coisa que não acontece no enfoque agroecológico.

Para Sevilla Guzmán e Ottmann (2004), os elementos centrais da Agroecologia podem ser agrupados em três dimensões: a) ecológica e técnico-agronômica; b) socioeconômica e cultural, e c) sociopolítica. Estas dimensões não são isoladas. Na realidade concreta, elas se entrecruzam, influem uma na outra, de modo que estudá-las, entendê-las e propor alternativas supõe, necessariamente, uma abordagem inter, multi e transdisciplinar. Razão pela qual os agroecólogos e seus pares lançam mão de ensinamentos da Física, da Economia Ecológica e Ecologia Política, da Agronomia, da Ecologia, da Educação, da Comunicação, da História, da Antropologia e da Sociologia, para ficarmos em alguns dos aportes dos diferentes campos de conhecimento. [*] Portanto, a Agroecologia, como matriz disciplinar, se encontra no campo do que Morin (1999) identifica como do *pensar complexo*, em que "*complexus* significa o que é tecido junto". O pensamento complexo é o pensamento que se esforça para unir, não na confusão, mas operando diferenciações.

Logo, a Agroecologia não se situa no paradigma convencional, cartesiano e reducionista, no paradigma da simplificação (disjun-

---

Whole = todo) o sistémicas. Su foco científico son los sistemas completos, con todos sus componentes, interacciones y complejidades. Es transdisciplinario por necesidad y genera nuevos campos de conocimiento, que surgen del cruce de dos o más disciplinas" (Viglizzo, 2001). Etimologicamente, a palavra holístico deriva do grego *holos* (todo, completo, visão do conjunto).

[*] Parte dos argumentos presentes nestes parágrafos estão publicados por Caporal, Costabeber e Paulus (2006a).

ção ou redução), pois, como ensina Morin, este não consegue reconhecer a existência do problema da complexidade. E é disto que se trata, reconhecer que na relação do ser humano com outros seres humanos e destes com o meio ambiente, estamos tratando de algo que requer um novo enfoque paradigmático, capaz de unir os conhecimentos de diferentes disciplinas científicas com os saberes tradicionais.*

Isto vem sendo tratado pelos teóricos do Metabolismo Social, quando nos ensinam que, ao realizar suas atividades produtivas, "os seres humanos realizam dois atos: por um lado socializam frações ou partes da natureza e, por outro, naturalizam a sociedade, ao produzir e reproduzir seus vínculos com o universo natural". Isto leva a uma determinação recíproca entre natureza e sociedade. Logo, esta "dupla conceptualização (ecológica da sociedade e social da natureza)" leva a uma abordagem que supera

> o conhecimento parcelado e a habitual separação entre as ciências naturais e as ciências sociais e humanas a que nos tem condenado a prática dominante do que fazer científico, isto é, permite adotar um pensamento complexo (Toledo y González de Molina, 2004).**

Na realidade, nos últimos anos, vem ocorrendo uma *revolução paradigmática*, uma *revolução* que começa a *modificar os núcleos organizadores da sociedade, da civilização, da cultura*, determinada pelo processo de ecologização que está em curso e pela necessidade de buscar estratégias de desenvolvimento mais sustentável, capazes de reorientar o curso alterado da coevolução homem/natureza.

---

* "A complexidade é produto de um exercício cognitivo (produzir o inteligível)", assim "será complexo o que certamente não é não totalmente inteligível e, talvez, espacialmente antecipável" (Le Moigne, 1999).

** Como afirma Espina Prieto (2004), "las ciencias naturales y sociales convergen en este momento histórico en una desmitificación de la objetividad y de las determinaciones lineales, y en una reivindicación de la subjetividad, con lo que la separación antinómica sujeto-objeto queda seriamente debilitada como principio rector de la producción científica".

"Trata-se de uma transformação no modo de pensar, do mundo do pensamento e do mundo pensado" (Morin, 1998). Esta "revolução paradigmática ameaça não apenas conceitos, ideias e teorias, mas também o estatuto, o prestígio, a carreira de todos os que vivem material e psiquicamente da crença estabelecida", aderidos ao paradigma convencional (Morin, 1998). Por isto mesmo, existe uma enorme resistência no meio acadêmico e técnico-científico para aceitar o novo paradigma. Ao mesmo tempo, os pioneiros deste novo paradigma "têm que enfrentar não somente censuras e interpretações, mas o ódio", afirma Morin (1998). Costa Gomes e Medeiros (2009), se referindo a adoção do paradigma agroecológico na Embrapa, dizem que

> há poucos gerentes e pesquisadores que publicamente criticam os "anormais" que adotam as novas bases epistemológicas na ação e pesquisa para a agricultura familiar. Mas, na perspectiva de uma ética ecológica, cedo ou tarde esse processo será considerado "normal".

Este câmbio de paradigma, portanto, vem ocorrendo de forma consistente e de modo coerente, continuado e sólido, nas últimas décadas. Basta ver o elevado número de publicações[*] e de cursos sobre Agroecologia que surgiram no Brasil, particularmente a partir do início dos anos de 1990. Neste sentido, vale recordar que, provavelmente, o nosso país é o que conta com maior número de cursos de Agroecologia ou com enfoque agroecológico em funcionamento na atualidade, tanto de nível médio, como de nível superior e pós-graduação.[**] Deste modo, mais rapidamente do que muitos esperavam, o paradigma agroecológico vem ga-

[*] Algumas dessas publicações encontram-se na bibliografia deste trabalho, ainda que seus autores não tenham sido citados, como forma de reforçar este argumento.

[**] A agroecóloga Maria Virgínia Aguiar vem acompanhando e estudando este processo de criação de novos cursos de Agroecologia e nos informa que já existem, no Brasil, mais de 70 cursos de nível médio, superior ou pós-graduação em Agroecologia ou com enfoque agroecológico.

nhando corpo e se fortalecendo através das redes de relações que se formam tanto na sociedade civil como nos meios acadêmicos e técnico-científicos e cujos membros compartem alguns dos elementos epistemológicos que são chave na ciência agroecológica. [*]

Neste sentido, os pesquisadores da Embrapa, Costa Gomes e Medeiros (2009), num brilhante artigo intitulado *Bases epistemológicas para a ação e pesquisa em Agroecologia: da ciência eficiente à ciência relevante*, afirmam que

> a suposta universalidade, objetividade e neutralidade da ciência moderna, promovidas por suas características intrínsecas, são mitos em crise desde a segunda metade do século 20. O paradigma agroecológico, por exemplo, emergiu principalmente da crítica ao paradigma químico da Revolução Verde. Sua base epistemológica não responde às premissas da ciência moderna concebida a partir dos séculos 16 e 17.

Assim, a partir das bases epistemológicas da Agroecologia,[**] diversos autores, de diferentes campos do conhecimento, vêm contribuindo na formulação conceitual desta nova ciência. De uma forma geral, a Agroecologia é entendida, repetimos, como um enfoque científico destinado a apoiar a transição dos atuais modelos de desenvolvimento rural e de agricultura convencionais, para estilos de desenvolvimento rural e de agriculturas mais sustentáveis (Caporal e Costabeber, 2000a; 2000b; 2001; 2002a; 2002b). Segundo Miguel Altieri (1989), a Agroecologia constitui um enfoque teórico e metodológico que, lançando mão de diversas disciplinas científicas, pretende estudar a atividade agrária sob

---

[*] A questão cultural, presente na etimologia da palavra agri-cultura, foi menosprezada pela ciência convencional, ainda que continue a ser decisiva numa atividade que envolve as relações do homem com a natureza e que é eminentemente determinada pela cultura dos diferentes grupos sociais. Sobre a história e influência da cultura nas práticas e formas de fazer agricultura, ver De Masi (2003).

[**] Sobre as bases epistemológicas da Agroecologia, ver Norgaard (1989) e Costa Gomes e Medeiros (2009).

uma perspectiva ecológica. [*] Sendo assim, a Agroecologia, a partir de um enfoque sistêmico, adota o *agroecossistema*[**] como unidade fundamental de análise, tendo como propósito, em última instância, proporcionar as bases científicas (princípios, conceitos e metodologias) necessárias para a implementação de *agriculturas mais sustentáveis.*

Por outro lado, como nos ensina Gliessman (2000), o enfoque agroecológico pode ser definido como a aplicação dos princípios e conceitos da Ecologia no manejo e desenho de agroecossistemas mais sustentáveis. Então, quando se faz referência à Agroecologia está se tratando de uma orientação cujas contribuições vão mais além de aspectos meramente tecnológicos ou agronômicos da produção, incorporando dimensões mais amplas e complexas que aquelas das ciências agrárias *puras*, pois incluem tanto variáveis econômicas, sociais e ambientais, como variáveis culturais, políticas e éticas da sustentabilidade. Com isso, fica evidente, enfatize-se, que o complexo processo de transição agroecológica não dispensa o progresso técnico e a incorporação dos avanços

[***] Entre outros importantes estudiosos que têm prestado inestimável colaboração na construção coletiva da Agroecologia a partir de diferentes campos do conhecimento, ver também: Altieri (1989; 1992; 1994; 1995; 2001), Gliessman (1990; 1995; 1997; 2000), Pretty (1995; 1996), Conway (1997), Conway e Barbier (1990a; 1990b), González de Molina (1992), Sevilla Guzmán y González de Molina (1993), Carroll, Vandermeer & Rosset (1990), Leff (1994), Toledo (1990; 1991; 1993), Guzmán Casado, González de Molina y Sevilla Guzmán (2000), Sevilla Guzmán (1990; 1995a; 1995b; 1997; 1999), Martínez Alier (1994), Martínez Alier y Schlüpmann (1992).

[*] Agroecossistema é a unidade fundamental de estudo, nos quais os ciclos minerais, as transformações energéticas, os processos biológicos e as relações socioeconômicas são vistas e analisadas em seu conjunto. Sob o ponto de vista da pesquisa agroecológica, seus objetivos não são a maximização da produção de uma atividade particular, mas a otimização do agroecossistema como um todo, o que significa a necessidade de uma maior ênfase no conhecimento, na análise e na interpretação das complexas relações existentes entre as pessoas, os cultivos, o solo, a água e os animais (Altieri, 1989).

do conhecimento científico (Costabeber, 1998; Caporal e Costabeber, 2000a).

Uma definição mais ampla é proporcionada por Sevilla Guzmán e González de Molina (1996), para quem a Agroecologia corresponde a um campo de estudos que pretende o manejo ecológico dos recursos naturais, para – através de uma ação social coletiva de caráter participativo, de um enfoque holístico e de uma estratégia sistêmica – reconduzir o curso alterado da coevolução social e ecológica, mediante um controle das forças produtivas que estanque seletivamente as formas degradantes e expoliadoras da natureza e da sociedade. Em tal estratégia, dizem esses autores, joga um papel central a dimensão local, por ser portadora de um potencial endógeno, rico em recursos, conhecimentos e saberes que facilitam a implementação de estilos de agriculturas potencializadores da biodiversidade ecológica e da diversidade sociocultural.

Resumindo, a Agroecologia se consolida como enfoque científico na medida em que este novo paradigma se nutre do conhecimento acumulado por várias outras disciplinas, assim como de saberes, conhecimentos e experiências dos próprios agricultores, o que permite o estabelecimento de marcos conceituais, metodológicos e estratégicos com maior capacidade para orientar não apenas o desenho e manejo de agroecossistemas mais sustentáveis mas, também, processos de desenvolvimento rural mais humanizados. Portanto, a adesão ao enfoque agroecológico não supõe pleitear ou defender uma nova *revolução modernizadora*, mas sim uma ação dialética transformadora, como já vem ocorrendo. Este processo, parte do conhecimento local,* respeitando e incorporando o saber

* Observe-se que se está usando a expressão parte do conhecimento local. Esta explicação é necessária, pois há setores pouco informados que interpretam esta expressão como algo que vai na direção do atraso. Na verdade, o partir significa um ponto de início de um processo dialógico entre profissionais com diferentes saberes, destinado à construção de novos conhecimentos. Neste processo, o conhecimento

popular e buscando integrá-lo com o conhecimento científico, para dar lugar à construção e expansão de novos saberes socioambientais, alimentando assim, permanentemente, o processo de transição agroecológica.

Sobre o processo de transição agroecológica

Na Agroecologia, é central o conceito de transição agroecológica, entendida como um processo gradual e multilinear de mudança, que ocorre através do tempo, nas formas de manejo dos agroecossistemas, que, na agricultura, tem como meta a passagem de um modelo agroquímico de produção e de outros sistemas degradantes do meio ambiente (que podem ser mais ou menos intensivos no uso de insumos industriais) a estilos de agriculturas que incorporem princípios e tecnologias de base ecológica. Essa ideia de mudança se refere a um processo de evolução contínua e crescente no tempo, mas sem ter um momento final determinado. Porém, por se tratar de um processo social, isto é, por depender da intervenção humana, a transição agroecológica implica não somente na busca de uma maior racionalização econômico-produtiva, com base nas especificidades biofísicas de cada agroecossistema, mas também numa mudança nas atitudes e valores dos atores, seja nas suas relações sociais, seja nas suas atitudes com respeito ao manejo e conservação dos recursos naturais.

Adicionalmente, é preciso enfatizar que o processo de transição agroecológica adquire enorme complexidade, tanto tecnológica como metodológica e organizacional, dependendo dos objetivos e das metas que se estabeleçam, assim como do "nível" ou patamar

técnico também é fundamental, até porque o salto de qualidade que propõe a Agroecologia e a complexidade da transição a estilos de agriculturas sustentáveis não permitem abrir mão do conhecimento técnico-científico, desde que este seja compatível com os princípios e metodologias que podem levar a uma agricultura de base ecológica.

de sustentabilidade que se deseja alcançar, dado que sustentabilidade é um conceito relativo ao que não é sustentável e nunca absoluto. Neste sentido, segundo Gliessman (2000), podemos distinguir quatro níveis fundamentais no processo de transição para agroecossistemas mais sustentáveis. O primeiro é a transição na orientação dos valores, na ética que orienta nossas decisões de produção, consumo e organização social. O segundo, focado mais estritamente na agricultura, diz respeito ao incremento da eficiência das práticas convencionais para reduzir o uso de insumos externos caros, escassos e daninhos ao meio ambiente. O terceiro nível da transição se refere à substituição de insumos e práticas convencionais por práticas alternativas. A meta seria a substituição de insumos e práticas intensivas em capital, contaminantes e degradadoras do meio ambiente por outras mais benignas sob o ponto de vista ecológico. Neste nível, a estrutura básica do agroecossistema seria pouco alterada, podendo ocorrer, então, problemas similares aos que se verificam nos sistemas convencionais. O quarto nível da transição seria a fase do redesenho dos agroecossistemas, para que estes funcionem com base em um novo conjunto de processos ecológicos. Mais complexo, mas indispensável para se alcançar sustentabilidade.

Como se pode perceber, os *níveis* da transição agroecológica, propostos por Gliessman, afastam ainda mais a ideia equivocada de Agroecologia como um tipo de agricultura, um sistema de produção ou uma tecnologia agrícola. Além disso, estas breves considerações dão a dimensão exata da complexidade dos processos socioculturais, econômicos e ecológicos envolvidos e reforçam a natureza científica da Agroecologia, bem como o seu *status* de campo de conhecimentos multidisciplinar e orientado pelo desafiante objetivo de construção de estilos de agriculturas sustentáveis, no médio e longo prazos.

Como ensina Gliessman (2000), a agricultura sustentável, sob o ponto de vista agroecológico, é aquela que, tendo como base uma

compreensão holística dos agroecossistemas, seja capaz de atender, de maneira integrada e permanente, aos seguintes critérios: a) baixa dependência de insumos comerciais; b) uso de recursos renováveis localmente acessíveis; c) utilização dos impactos benéficos do meio ambiente local; d) aceitação e/ou tolerância das condições locais, antes que a dependência da intensa alteração ou tentativa de controle sobre o meio ambiente; e) manutenção, a longo prazo, da capacidade produtiva; f) preservação da diversidade biológica e cultural; g) incorporação do conhecimento e da cultura da população local, e h) produção de mercadorias para o consumo interno e para a exportação, se for o caso.

Para Altieri (1989), a expressão agricultura sustentável se refere à "busca de rendimentos duráveis, no longo prazo, através do uso de tecnologias de manejo ecologicamente adequadas", o que requer a "otimização do sistema como um todo e não apenas o rendimento máximo de um produto específico". Por sua parte, o Centro de Agroecologia da Universidade da Califórnia, Campus de Santa Cruz (USA), definiu agricultura sustentável como "aquela que reconhece a natureza sistêmica da produção de alimentos, forragens e fibras, equilibrando, com equidade, preocupações relacionadas à saúde ambiental, justiça social e viabilidade econômica, entre diferentes setores da população, incluindo distintos povos e diferentes gerações" (citado por Gliessman, 2000).

Portanto, para não haver prejuízos aos atuais níveis de produção e produtividade, é fundamental que a busca da sustentabilidade seja estabelecida mediante estratégias de transição agroecológica e esta não se resume, simplesmente, em realizar a substituição de insumos ou a diminuição do uso de agrotóxicos. A transição para agriculturas de base ecológica requer o estabelecimento de um processo capaz de implementar mudanças multilineares e graduais nas formas de manejo e no desenho dos agroecossistemas. Isto é, buscar a superação de um modelo agroquímico e de monoculturas, que já se mostrou excludente

e socioambientalmente inadequado, por formas mais modernas e complexas de fazer agricultura, que incorporem princípios e tecnologias de base ecológica. Mais do que mudar práticas agrícolas, tratar-se de mudanças em políticas e em enfoques econômicos e socioculturais que regem os processos de desenvolvimento.

Neste sentido, o estudo intitulado *Avaliação Internacional do papel do Conhecimento, da Ciência e da Tecnologia no Desenvolvimento Agrícola* (IAASTD, 2008), do qual o Brasil é signatário, junto com outros 57 países, e que foi um processo de longo prazo concluído em 2008, com colaboração de mais de 800 especialistas de todo o mundo, apresenta em sua sétima conclusão a seguinte afirmativa:

> O aumento e o fortalecimento dos CCTA (Conhecimento, Ciência e Tecnologia Agrícola) orientados pelas ciências agroecológicas, contribuirão para resolver questões ambientais, ao mesmo tempo em que se manterão e aumentarão a produtividade.*

Elementos para um Plano Nacional de Transição Agroecológica

A diversidade de climas, solos, plantas, etnias e culturas, a abundância de terras, de água e de energia solar permitem afirmar que é possível implementar outra estratégia de desenvolvimento rural e outros modelos de agriculturas, mais sustentáveis e menos dependentes de insumos externos. Isso exigirá, entretanto, escolhas

* "Los CCTA [Conhecimento, Ciência e Tecnologia Agrícola] formales, tradicionales y de origen comunitario deben responder a las crecientes presiones sobre los recursos naturales, como la disminución de la disponibilidad y la calidad del agua, la degradación del suelo y el paisaje, la pérdida de diversidad biológica y de la función de los ecosistemas agrícolas, la degradación y pérdida de superficie forestal y la degradación de los recursos pesqueros marinos y costeros. Las estrategias agrícolas también deberán incluir la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero y medidas de adaptación al cambio climático inducido por el hombre, así como al aumento de la variabilidad del clima" (IAASTD, 2008).

políticas e projetos coerentes com estas, alicerçados em estratégias que visem a construção de mais sustentabilidade socioambiental nas atividades agropecuárias.

A elaboração de um Plano Nacional de Transição Agroecológica deve ser tarefa de muitos, mediante uma estratégia coordenada que permita a participação de todos os interessados (ou de suas representações) num processo descentralizado e democrático de construção. Por esta razão, os pontos que relacionamos a seguir são apenas (e devem ser entendidos assim) um pontapé inicial em uma partida inteira por jogar. São elementos apresentados no Seminário de Porto Alegre a que nos referimos no princípio deste texto e que podem se constituir em base para o início dos debates visando a formulação do Plano, mas que não podem ser entendidos como únicos, principais ou prioritários.

Para começar, é razoável reforçar que, desde o enfoque agroecológico, a transição para agriculturas mais sustentáveis requereria uma participação importante do Estado através de políticas públicas, planos e programas que deem suporte ao processo de mudanças.

O Plano que se defende neste texto deveria alicerçar-se em alguns componentes básicos, como por exemplo: a) apoio às organizações de agricultores ecologistas; b) apoio às ONGs ecologistas; c) apoio aos serviços de Extensão Rural Agroecológica; d) apoio à pesquisa e desenvolvimento de tecnologias apropriadas, com base nos princípios da Agroecologia; e) apoio ao ensino médio, superior e de pós-graduação, tendo a Agroecologia como tema transversal de todas as disciplinas; f) mudança radical das políticas públicas clássicas e, g) respeitar e incorporar nas propostas do Plano as questões relativas a gêneros, raças e etnias (inclusive as deliberações já adotadas por fóruns específicos sobre estes temas).

Além disto, destaca-se, a seguir, um conjunto de pontos para a transição, que se entende como sendo de fundamental importância

e que deveriam ser considerados na elaboração do Plano. Como contribuição ao debate, indicamos:

1. Reforma Agrária integral, visando a eliminação do minifúndio e do latifúndio, dando ênfase, prioridade e protagonismo para as agriculturas familiares e suas organizações. Pode parecer redundância, diante dos muitos estudos sobre o tema, entretanto, cabe enfatizar porque o enfoque agroecológico requer a distribuição da posse da terra. Alguns milhões a mais de unidades familiares de produção seguramente nos aproximariam muito mais de estratégias mais sustentáveis. Neste sentido, caberia continuar e aprofundar a execução do Plano Nacional de Reforma Agrária (II PNRA), visando eliminar a concentração da posse da terra e assegurar acesso a mais agricultores, reduzir os minifúndios e eliminar os latifúndios improdutivos. O II PNRA deve dar prioridade ao apoio às famílias assentadas para que estas tenham assegurados os serviços necessários para a melhoria da qualidade de vida e assessoria para a implantação de sistemas de produção de base ecológica desde o início do processo de assentamento ou para a transição agroecológica naqueles já implantados.

2. Incentivos especiais para jovens filhos de agricultores, tanto através do acesso privilegiado à terra, como a todas as políticas agrícolas. Apoio para a *volta ao campo* (neoagricultores, casas de descanso e lazer etc.), associada à produção de alimentos básicos, hortas e pomares ecológicos, criação de pequenos animais, cuidados das áreas de preservação, proteção da paisagem etc.).

3. O foco estratégico do Plano deveria ser na segurança e soberania alimentar. Isto implicaria em buscar uma produção de alimentos sadios para todos e o abastecimento interno, antes de pensar-se na produção de *commodities* para exportação. O atual modelo de agricultura, focado nas monoculturas intensivas e agroquímicas, não tem como premissa a preocupação com a segurança e a soberania alimentar. A transição para sistemas agroecológicos

deveria privilegiar sistemas diversificados de produção de alimentos, sistemas estes que fossem adaptados aos distintos agroecossistemas e que respeitassem os hábitos alimentares regionais.

4. Condições de educação, saúde e outros serviços nos pequenos municípios e comunidades rurais (podendo avançar para a ideia de "microuniversidades", como está sendo feito em Cuba). Igualmente, programas de habitação rural, associados a infraestrutura básica (energias alternativas, construções sustentáveis, estradas, ferrovias, hidrovias etc.), deveriam ser implementados.

5. Fortalecimento de compras institucionais e de mercados locais. Implementar programas que aproximem os locais de produção dos locais de consumo de alimentos. Um dos elementos fundamentais em estratégias que buscam a sustentabilidade é o fortalecimento de circuitos curtos de comercialização. Feiras, mercadinhos, sacolões, entregas diretas, e outros mecanismos deste tipo deveriam receber estímulos. Programas como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa da Alimentação Escolar (PNAE) deveriam ser dirigidos, com exclusividade, para o apoio às agriculturas de base ecológica e compra de alimentos produzidos sem o uso de agroquímicos.

6. Para incentivar a transição agroecológica, deveriam ser *esverdeadas* todas as chamadas políticas agrícolas clássicas: crédito, seguro, garantia de preços, estoques reguladores etc. Estas políticas deveriam estimular e premiar as *boas práticas*, pois as agriculturas de base ecológica tendem a melhorar as condições de solo, proteger os mananciais de água e os demais recursos naturais. O uso de boas práticas poderia ser premiado, seja mediante a redução de juros no crédito rural, rebates nos empréstimos tomados e prazos mais ampliados para os adotantes de práticas ambientalmente recomendáveis.

7. Estas mesmas políticas deveriam criar mecanismos para punir os processos que geram destruição e contaminação do

meio ambiente através de mecanismos que desestimulem o uso de práticas que possam causar danos à saúde e ao meio ambiente. Poderiam ser estabelecidas tabelas regressivas (e progressivas) de taxas de juros e rebates, de modo que a adoção de práticas inadequadas, do ponto de vista ambiental e da saúde pública, passassem a ter um maior custo de adoção.

8. Para isto, seria necessário, fundamentalmente (repetimos!) mudar as regras do crédito rural, pois embora o processo de transição suponha um período de convivência entre agriculturas agroquímicas e agriculturas de base ecológica, o crédito rural (e os seguros agrícolas) deveria ser alterado em suas normas, seguindo os preceitos sobre sustentabilidade já contidos na legislação do crédito. Neste sentido, deveriam ser estabelecidas taxas de juros mais elevadas para quem compra (financia) agrotóxicos, fertilizantes químicos e sementes transgênicas, por exemplo. Isto é, adotar uma racionalidade inversa ao que foi usado no modelo da Revolução Verde, quando as taxas de juros eram menores (ou negativas) para incentivar o uso de insumos industriais.

9. Para dar suporte científico ao processo de transição seria necessário investir pesadamente em pesquisa de base ecológica. A Embrapa, as Universidades, os Institutos Federais e as OEPAs deveriam receber apoio financeiro necessário para ampliarem e acelerarem seus esforços de pesquisa e disponibilização de tecnologias e processos ecologicamente sustentáveis. Programas de pesquisa em Agroecologia deveriam ser apoiados pela Finep, CNPq, Capes, MCT, MEC, Fundações Estaduais de Apoio a Pesquisa e outras instituições do setor. A pesquisa deveria orientar seus aportes não para a busca da mais alta produtividade agropecuária, mas sim na busca de ótimos de produtividade que assegurem estabilidade produtiva no médio e longo prazo, além de maior resiliência dos agroecossistemas. Do mesmo modo, as pesquisas deveriam orientar-se pela redução e eliminação do

uso de insumos não renováveis, considerando que esta lógica de produção insumista tem limites naturais e, portanto, deveriam ser pensadas e desenvolvidas tecnologias poupadoras de insumos e formas de agriculturas que não sejam totalmente dependentes de recursos naturais escassos.

10. A sustentabilidade do próprio processo de transição, numa perspectiva de futuro, requererá transformações no ensino. Deveriam ser reformados os currículos, incorporando a questão socioambiental como temática transversal de todas as disciplinas. A Educação Ambiental deveria fazer parte dos conteúdos, desde os níveis básicos. Nas escolas agrotécnicas, nos Institutos Federais e nas Universidades, a questão ambiental e as bases teóricas da Agroecologia deveriam ser incorporadas nos currículos, em especial nas ciências agrárias. A Educação do Campo, com enfoque agroecológico, deveria ser uma estratégia prioritária.

11. A transição agroecológica, assim como ocorreu na implantação da Revolução Verde, deve contar com recursos financeiros e técnicos para o apoio aos agricultores familiares. Para isso se faz necessário ampliar as ações de Extensão Rural Agroecológica, investindo na educação não formal. Para acelerar o processo de transição, o governo federal deveria direcionar a liberação de recursos públicos unicamente para o financiamento de atividades de extensão rural que estejam destinadas a apoiar a agricultura familiar no processo de transição agroecológica. Seria recomendável não aportar os poucos recursos federais para a prática da extensão rural convencional que estimula e transfere pacotes tecnológicos que causam danos ambientais e à saúde.

12. Estabelecer programas de fomento a processos de reciclagem e de incentivo ao uso de recursos renováveis. As comunidades e unidades familiares de produção deveriam ser estimuladas a estabelecer processos e adotar tecnologias que permitam a reciclagem dos recursos e o uso de energias renováveis. Assim, o estímulo

à adoção de composteiras, vermicompostagem, biodigestores, energia eólica, pequenas hidroelétricas, energia solar etc., deveria ser apoiado com fundos não retornáveis.

13. Criar, com apoio das instituições de pesquisa e universidades, centros populares de reprodução de entomófagos e entomopatógenos, e potencializar a multiplicação e acesso à adoção de outras técnicas ecológicas de controle de pragas, enfermidades e plantas adventícias. Assim mesmo, o governo deveria desenvolver programas nacionais para disseminação de conhecimentos sobre fitoterapia e homeopatia no controle de plantas adventícias e de ecto e endoparasitas dos animais domésticos, entre outros.

14. Os programas de produção de agrocombustíveis deveriam ser reformados à luz de componentes sociais e ambientais e dos impactos locais. A produção de matéria-prima para a transformação em biocombustíveis deveria ser subordinada às condições ambientais e ter em conta as variantes sociais que possam ser impactadas. Estes programas não podem estimular grandes extensões de monocultivos contínuos, nem a exclusão de agricultores familiares de suas áreas tradicionais, nem mesmo a substituição da produção de alimentos. Também não devem ser apoiados projetos que utilizam pacotes tecnológicos que não assegurem um balanço energético positivo na cadeia do produto ou que agridam o meio ambiente.

15. O estímulo à preservação *in situ* de material genético adaptado é fundamental para o futuro da agricultura. Neste sentido, deveria ser revisada a legislação de sementes e mudas (e outras afins) visando estimular o uso de sementes crioulas e de variedades localmente adaptadas, fortalecendo a independência das famílias agricultoras. Do mesmo modo, o cultivo de OGMs só deveria ser permitido depois de atendido o Princípio da Precaução. A prova de iniquidade para a saúde e o meio ambiente deveria anteceder a aprovação para liberação destes organismos. Esta

regra deveria ser adotada como parte de um plano de transição, dado que é impossível a convivência de sistemas ecológicos com cultivos transgênicos.

16. Criar mecanismos de apoio a práticas conservacionistas, como foi o Programa Nacional de Conservação dos Solos e da Água, a partir de bases ecológicas, estimulando o manejo ecológico dos solos, uso de plantas melhoradoras, plantas de cobertura, plantio direto sem herbicidas, uso de pós de rocha e outras práticas e tecnologias conservacionistas já consagradas na agronomia e que podem contribuir em processos de transição agroecológica. Estabelecer programas de fomento a estas práticas com apoio de recursos a fundo perdido.

17. Realizar um Zoneamento Agroecológico. O atual Zoneamento Agroclimático deve ser substituído por um Zoneamento Agroecológico, que desestimule as práticas inadequadas em cada bioma e agroecossistema. O foco do zoneamento não deveria ser apenas centrado na viabilidade econômica e potencialidade de solos e clima para exploração agropecuária, mas considerar, principalmente, os aspectos ambientais, sociais e culturais relacionados às ações de desenvolvimento rural, tendo em conta ainda as demandas e necessidades das futuras gerações. A partir do Zoneamento Agroecológico, deveria ser regulado o avanço dos monocultivos e incentivada a diversificação. Caberia ao governo federal estabelecer parâmetros técnicos e incentivos que estimulem a diversificação da produção e desestimulem os monocultivos extensivos.

18. Também, como parte do Plano, deveria ser elaborado um amplo programa de estímulo e educação da população para um consumo alimentar mais responsável. Isto poderia ser feito a partir de estratégias de divulgação sobre os riscos dos alimentos contaminados por agrotóxicos e outros produtos químicos e os benefícios dos alimentos sadios. As emissoras de rádio e TV deve-

riam ser obrigadas a divulgar matérias de interesse público sobre a importância da preservação do meio ambiente, das agriculturas de base ecológica, da alimentação com produtos não contaminados, dos riscos dos agrotóxicos etc.

Considerações finais

O modelo hegemônico, orientador do desenvolvimento rural e agrícola no Brasil desde a Segunda Guerra Mundial, está dando mostras de crise e esgotamento. Isto se deve não apenas aos limites de disponibilidade dos recursos naturais do qual é dependente, como também devido ao acelerado consumo, queima, destruição e degradação dos recursos naturais renováveis e não renováveis necessários para sua reprodução. Tal modelo, ainda dominante nas orientações de política pública, foi e continua sendo responsável por um processo permanente de exclusão social, êxodo rural, diferenciação social e concentração da posse da terra. O que se observa é que, ao contrário dos discursos sobre sustentabilidade, bastante vazios em sua essência, os fatos empíricos demonstram que caminhamos para uma degradação socioambiental sem precedentes e para um aprofundamento da crise civilizatória em que estamos imersos.

A chamada era da informação e da globalização, além de ter favorecido a mobilidade do capital e a mundialização dos negócios, também permitiu uma amplitude inimaginável no acesso a conhecimentos novos e a informações relevantes para a constatação sobre a insustentabilidade do atual modelo. Estudos sobre aquecimento global, mudanças climáticas, desertificação, contaminação e esgotamento de mananciais de água doce, desmatamento, salinização, erosão e empobrecimento dos solos, aumento abusivo no uso de agrotóxicos, contaminação de alimentos, danos à saúde das pessoas e animais, extinção de espécies, perda irreversível de biodiversidade, entre muitos outros, mostram a gravidade das consequências do mo-

delo de desenvolvimento. Neste contexto, a agricultura, subordinada ao poder monopolista de setores agroindustriais, transformou-se profundamente. Suas raízes tradicionais, camponesas e indígenas foram atropeladas pela magnitude dos processos de "modernização conservadora" impulsionados por enormes quantidades de recursos públicos e privados. Por tudo isto, é hora de mudar.

O estudo IAASTD, no item que trata sobre a questão da sustentabilidade ambiental, reforça nossa hipótese quando inclui, entre outras, as seguintes recomendações:

> É necessário dispor de sistemas de CCTA (Conhecimento, Ciência e Tecnologia Agrícola) para fortalecer a sustentabilidade e, ao mesmo tempo, manter a produtividade, de maneira que se proteja a base de recursos naturais assim como o abastecimento ecológicos dos sistemas agropecuários. Entre as opções possíveis figuram a melhoria da eficiência dos nutrientes, da energia, da água e do uso dos solos; a melhora nos conhecimentos sobre a dinâmica solo-planta-água; o aumento da diversificação das explorações; *o apoio aos sistemas agroecológicos* e o fortalecimento da conservação e emprego da biodiversidade tanto nas lavouras como na paisagem; a promoção de uma gestão sustentável da pecuária, dos bosques e dos recursos pesqueiros; a melhoria dos conhecimentos sobre o funcionamento agroecológico dos mosaicos das zonas de produção dos cultivos e *habitats* naturais; a luta contra os efeitos da agricultura no câmbio climático e a minimização dos efeitos do câmbio climático na agricultura. As opções normativas compreendem a eliminação dos subsídios que fomentam práticas insustentáveis e a utilização de mecanismos de mercado, ou de outro tipo, para regular e gerar estímulos financeiros para os serviços ambientais, para uma gestão mais correta dos recursos naturais e para uma maior qualidade ambiental (IAASTD, 2008).

Reforçando, ainda mais, os elementos de um Plano de Transição Agroecológica sugeridos no item anterior, o mesmo estudo reafirma que:

> Para melhorar a sustentabilidade dos sistemas agrícolas e diminuir os impactos ambientais negativos, os sistemas de conhecimento e ciência deveriam: incluir as tecnologias de conservação dos recursos; a utilização de técnicas melhoradas para sistemas orgânicos e que requeiram poucos insumos; uma ampla variedade de técnicas de melhoramento genético para alcançar maior tolerância térmica e contra as pragas; pesquisas sobre a relação entre os serviços dos ecossistemas agrícolas e o bem-estar humano; valorações econômicas e não econômicas dos serviços dos ecossistemas; o aumento da eficiência no uso da água e a redução da contaminação das águas; biocontroles de pragas e dos agentes patógenos novos ou já existentes; substitutos biológicos para os produtos agroquímicos, assim como a redução da dependência do setor agrícola dos combustíveis fósseis (IAASTD, 2008).

De toda a forma, para ter consistência, o Plano Nacional de Transição Agroecológica deveria conter metas de curto, médio e longo prazo e deveria partir do entendimento de que o crescimento *ilimitado* é incompatível com o equilíbrio ambiental. Também será fundamental ter sempre em mente as demandas e necessidades das futuras gerações e a preservação da base de recursos naturais de que elas necessitarão. Portanto, é necessário que se adote como premissa a solidariedade intrageneracional e intergeneracional.

Observe-se que não se está propondo um Plano para fazer a simples conversão da agricultura química para a agricultura orgânica orientada por mercados de nicho ou para atender os ricos dos países do Norte. Essa conversão (em geral baseada apenas na substituição de insumos) vem ocorrendo de forma mais ou menos rápida, em função da demanda de setores da população, interna e do exterior, que podem pagar os sobrepreços que estão embutidos nesse tipo de alimentos. Entretanto, o Plano a que se refere este texto deveria orientar-se pela equidade alimentar, pelo princípio da alimentação como um direito inalienável, que garanta o acesso a alimentos sadios para toda a população,

cumprindo, de fato, o que prescreve nossa política de segurança alimentar e nutricional.

O Plano poderia servir de base para um novo modelo de desenvolvimento rural, adotando a agricultura familiar como modo de produção e de vida mais compatível com os processos ecologicamente responsáveis que deveriam ser implantados, já que transição para estilos de agriculturas sustentáveis exige um manejo ecológico dos agroecossistemas, que só pode ser efetivo se houver uma agricultura com agricultores(as).

Por último, é importante dizer que este texto deseja ser uma provocação para os acadêmicos, para os cientistas, para os políticos, para os formuladores e gestores de políticas públicas, para os comedores dos alimentos produzidos, para os empresários, enfim, para toda a sociedade em seus mais diferentes setores. Uma provocação, em defesa de uma agricultura mais sustentável, com proteção do meio ambiente, de modo que possamos vir a ter um futuro mais compatível com a nossa inteligência e com os avanços científicos que possamos alcançar. Este seria nosso legado para as futuras gerações.

Referências

ALTIERI, M. A. *Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa*. Rio de Janeiro: PTA: Fase, 1989.

ANDA – Associação Nacional de Difusão de Adubos. *Anuário Estatístico do Setor de Fertilizantes*. São Paulo. Anda, 2007.

CAPORAL, F. R. ; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova extensão rural. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*. Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 16-37, jan. /mar. 2000a.

CAPORAL, F. R. ; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e sustentabilidade: base conceptual para uma nova extensão rural. In: WORLD CONGRESS OF RURAL SOCIOLOGY, 10., 2000, Rio de Janeiro. *Anais.* Rio de Janeiro: Irsa, 2000b.

CAPORAL, F. R. ; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova extensão rural. In: ETGES, V. E. (Org.). *Desenvolvimento rural: potencialidades em questão*. Santa Cruz do Sul: Edusc, 2001. p. 19-52.

CAPORAL F. R. ; COSTABEBER, J. A. *Agroecologia: enfoque científico e estratégico para apoiar o desenvolvimento rural sustentável: texto provisório para discussão*. Porto Alegre: Emater-RS, 2002a. – Programa de Formação Técnico-Social da Emater-RS. Sustentabilidade e Cidadania, Textos 5.

CAPORAL, F. R. ; COSTABEBER, J. A. Análise multidimensional da sustentabilidade: uma proposta metodológica a partir da Agroecologia. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, Porto Alegre, v. 3, n. 3, p. 70-85, jul. /set. 2002b.

CAPORAL, F. R. ; COSTABEBER, J. A. ; PAULUS, G. Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. In: CONTIN, I. L. ; PIES, N. ; CECCONELLO, R. (Org.). *Agricultura familiar: caminhos e transições*. Passo Fundo, Ifibe, 2006. p. 174-208. (Praxis, 5).

CARSON, R. *Silent Spring*. Boston: Houghton Mifflin, 1962.

CHABOUSSOU, F. *Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da Trofobiose*. 2. ed. Porto Alegre: L&PM, 1999.

COLBORN, Theo; DUMANOSKI, Dianne e MYERS, J. Pete. *Nuestro futuro robado* Ecoespaña y Gaia-Proyecto 2050, Madrid, 1997

COSTABEBER, J. A. *Acción colectiva y procesos de transición agroecológica en Rio Grande do Sul, Brasil.* 1998. 422 p. Tese de Doutorado – Universidad de Córdoba, Córdoba.

COSTA GOMES, J. C. e MEDEIROS, C. A. B. "Bases epistemológicas para a ação e pesquisa em Agroecologia: da ciência eficiente à ciência relevante". In: SOUZA, I. S. F. e CABRAL, J. R. F. *Ciência como instrumento de inclusão social***.** Brasília, DF. Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 249-275.

DE MASI, D. *Criatividade e grupos criativos*. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

DEMOLON, A. Croissance des Végetaux Cultivées, 4eme ed.Dunod, Paris, xxii+477p. 1950. ENGELS, F. Dialética da natureza, Editorial Presença, Lisboa, 342p, 1974.

ESPINA PRIETO, M. P. Humanismo, totalidad y complejidad: el giro epistemológico en el pensamiento social y la conceptualización del desarrollo. In: LINARES FLEITS, C. ; MORAS PUIG, P. E. ; RIVERO BAXTER, Y. (Org.). *La participación, diálogo y debate en el contexto cubano***.** Ciudad de Habana: Centro de Investigación y Desarrollo de la Cultura Cubana, Juan Marinillo, 2004. p. 13-19.

FAO. *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. Crisis económicas: repercusiones y enseñanzas extraidas*. Roma. FAO/ONU, 2009.

GALDINO, S. ; VIEIRA, L. M. ; PELLEGRIN, L. A. (eds.) *Impactos Ambientais e Socioeconômicos na Bacia do Rio Taquari – Pantanal*. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2005.

GLIESSMAN, S. R. *Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável*. Porto Alegre, UFRGS, 2000.

HATFIELD, J. L. and KARLEN, D. L. (eds.). *Sustainable Agriculture Systems.* London: Lewis Publishers, 1994.

HERINGER *ET AL*., A Flora do Cerrado, in Simpósio sobre os Cerrados, Editora USP, São Paulo, p.211-232, 1977. IAASTD. *Evaluación Internacional del Papel del Conocimiento, la Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Agrícola – Resumen del Informe de síntesis*. 45 pp. (mimeo).

INPE. *Em três meses, DETER registra 754 km2 de desmatamento na Amazônia***.** Notícia divulgada dia 03/03/2009. DETER-INPE, 2009. Disponível em http://www. inpe. br/noticias/noticia. php?Cod_Noticia=1749 (Acesso dia 20-06-09).

InpEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. *Relatório Anual 2007*. São Paulo. InpEV. 2008.

LE MOIGNE, J-L. Inteligência da complexidade. In: PENA-VEGA, A. ; NASCIMENTO, E. P. *O pensar complexo: Edgar Morin e a crise da modernidade*. Rio de Janeiro: Garamond, 1999. p. 47-88.

MACHADO, R. B., M. B. Ramos Neto, P. G. P. Pereira, E. F. Caldas, D. A. Gonçalves, N. S. Santos, K. Tabor e M. Steininger. 2004. *Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro*. Conservação Internacional, Brasília, DF (Relatório técnico não publicado).

MENTEN, José Otávio *Liderança em tecnologia fitossanitária*. Artigo Publicado na página da Sociedade Maranhense de Direitos Humanos http:// www. smdh. org. br/artigos2. php?id=106 – (acesso dia 12-08-2009).

MORIN, E. *O método.* Porto Alegre: Sulina, 1998.

MORIN, E. Por uma reforma do pensamento. In: PENA-VEJA, A.; NASCIMENTO, E. P. (Org.). *O pensar complexo: Edgar Morin e a crise da modernidade*. Rio de Janeiro: Garamond, 1999.

NOGUEIRA NETO, P. Conservação da Natureza do Cerrado, in Simpósio sobre os Cerrados, Editora USP, São Paulo, p. 349-352, 1977.

NORGAARD, R. B. A base epistemológica da agroecologia. In: ALTIERI, M. A. (Ed.). *Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa*. Rio de Janeiro: PTA: Fase, 1989. p. 42-48.

NORGAARD, R. B. ; SIKOR, T. O. Metodologia e prática da agroecologia. In: ALTIERI, M. A. *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável*. Guaíba: Agropecuária, 2002. p. 53-83.

PENGUE, W. A *La Apropriación y el Saqueo de la Naturaleza*. Buenos Aires. Lugar Editorial, 2008.

PENSA-FIA. *Relatório: Organização dos Mercados de Insumos e suas Relações com a Agricultura*. Coord. Geral: Décio Zylbersztajn. Consultor: Guilherme Dias. Centro de Conhecimento em Agronegócios. São Paulo. Junho de 2008. (mimeo), 192 p.

PESEK, J. "Historical Perspective". In: HATFIELD, J. L. and KARLEN, D. L. (eds.). *Sustainable Agriculture Systems.* London: Lewis Publishers, 1994, p. 1-19.

PRIMAVESI, A. *Manejo Ecológico del Suelo.* Buenos Aires. El Ateneo Editorial. 1982.

RIECHMANN, J. *Agricultura ecológica y rendimientos agrícolas: aportación a un debate inconcluso*. Madrid: Fundación 1° de Mayo, 2000. Documento de trabajo 2/2000.

SEVILLA GUZMÁN, E. ; GONZÁLEZ DE MOLINA, M. Sobre la agroecología: algunas reflexiones en torno a la agricultura familiar en España. In: GARCÍA DE LEÓN, M. A. (Ed.). *El campo y la ciudad*. Madrid: Mapa, 1996. p. 153-197. (Serie Estudios).

SEVILLA GUZMÁN, E. ; OTTMANN, G. Las dimensiones de la Agroecología. In: INSTITUTO DE SOCIOLOGÍA Y ESTUDIOS CAMPESINOS. *Manual de olivicultura ecológica*. Córdoba: Universidad de Córdoba, 2004. p. 11-26. (Proyecto Equal-Adaptagro).

TOLEDO, V. M. & GONZÁLEZ DE MOLINA, M. *El metabolismo social: las relaciones entre la sociedad y la naturaleza*, 2004. 23 p. Disponível em www. pronaf. gov. br. – (acesso em 21-08-2009).

VIGLIZZO, E. F. *La trampa de Malthus: agricultura, competitividad y medio ambiente en el siglo XXI*. Buenos Aires: Universitaria de Buenos Aires, 2001.

NOTAS ESPARSAS PARA O DEBATE: CONCLUSÃO

Flavio Murilo Pereira da Costa
Sérgio Sauer
Moises Villamil Balestro
Planaltina-DF, dezembro de 2009

Os textos reunidos neste livro – assim como o próprio seminário, realizado na Faculdade de Planaltina (FUP), em novembro de 2009 – expressam, em maior ou menor grau, parte significativa do debate e das preocupações atuais em torno do que poderíamos sintetizar com os grandes temas *desenvolvimento* (rural) e *sustentabilidade ambiental*. Apesar de diferentes enfoques e ênfases, houve consenso quanto à premência de construir alternativas ao modelo hegemônico de desenvolvimento agropecuário, implantado a partir das concepções e descobertas da Revolução Verde. A construção de alternativas ou respostas à *crise socioambiental* passa pela mobilização de esforços teóricos e práticos e a Agroecologia, como uma ciência radicalmente distinta, se apresenta como um caminho a ser seguido.

Na mesa de abertura do seminário e de forma mais sistemática na primeira parte de seu texto, Francisco Caporal apontou consequências ambientais e sociais da implantação da Revolução Verde, processo hegemônico na produção agrícola dos últimos 60 anos. Estas consequências produziram como uma crise no sistema de pressupostos e valores nos sistemas agroindustriais brasileiros. O

mais recente título brasileiro, o país campeão mundial no consumo de agrotóxicos, é apenas a materialização da implantação de um modelo agropecuário baseado na promoção de inovações tecnológicas inscritas em um paradigma tecnoeconômico de produção em massa obsoleto. Vinculada à financeirização da economia que atingiu fortemente a agricultura por meio da especulação em torno das *commodities* agrícolas, a expansão da monocultura, para além da degradação ambiental, torna-se cada vez mais inviável economicamente para os produtores que a adotaram. A crise cria um ambiente favorável às lutas e ao debate sobre alternativas que possam contribuir na gestação de um novo paradigma tecnoeconômico capaz de manter a produção agrícola mundial e de restaurar o equilíbrio nos Agroecossistemas.

Na mesma linha crítica de Caporal, em sua exposição e no artigo publicado neste livro, o professor Carlos Eduardo Mazzetto Silva enfatiza que estamos vivenciando uma nova fase caracterizada por um *agronegócio global*, ou seja, uma lógica produtiva não promovida pelo Estado, mas dominada pelas grandes corporações e voltada para o mercado externo. A hegemonia neoliberal fez com que os Estados nacionais reduzissem os seus instrumentos de políticas públicas para regulação e incentivo à produção de alimentos, favorecendo a alta concentração de capital nos sistemas agroalimentares. Uma das características fundamentais dessa fase é um maior deslocamento entre o *lugar de produção* e o *lugar de consumo*, sendo que o Cerrado brasileiro é um espaço emblemático deste processo.

Este distanciamento traz muitas consequências sobre a lógica econômica da agricultura praticada no bioma como, por exemplo, maior dependência dos insumos externos, mas especialmente um descaso com a sustentabilidade ambiental. Isso fica muito evidente, segundo Mazzetto, nas taxas de desmatamento encontradas no bioma. Em torno de 51% do Cerrado já foi devastado, em con-

sequência de uma ocupação predatória, promovida por fatores como preços baixos das terras, ausência de controle ambiental e incentivos (crédito farto, isenção fiscal etc.) de governos estaduais e federal, desde os anos 1960.

Sobre a necessidade de construir alternativas, a questão motivadora do professor Shigeo Shiki é fundamental, ou seja, é possível tornar a via agroecológica uma opção tecnológica de desenvolvimento capaz de substituir o atual modelo agropecuário? A questão é chave e a resposta não é nada simples, mobilizando diferentes dimensões deste debate, indo de concepções teóricas sobre o que é *agroecologia* – um enfoque científico ou uma filosofia da ação – a questões político-tecnológicas como, por exemplo, o caminho é a *ruptura* com o atual modelo – uma questão posta pelo professor Pinheiro Machado – ou uma *transição*, no sentido de um processo gradual de mudanças a partir da aplicação de princípios agroecológicos, como defendido pela professora Schmitt.

Este debate é muito mais amplo que a defesa de uma *ruptura* – o que envolveria ainda outras dimensões como, por exemplo, que tipo de ruptura ou mesmo ruptura na direção de que alternativas – ou de uma *transição*, o que transcende a uma simples tática de mudança, implicando inclusive em um recurso analítico. Apesar de ter mobilizado a plenária do evento as dimensões deste debate transcendem às posições teóricas e/ou políticas

Este debate faz surgir o tema sobre a concepção de agricultura que, segundo o professor Manuel Molina, deve ser compreendida como algo mais do que um *modo de produção*, pois é uma atividade humana que se refere à relação entre sociedade e natureza. Consequentemente, a agricultura se constitui em um metabolismo social particular, incluindo a produção de bens (alimentos e matérias-primas) e o fornecimento de serviços ambientais como, por exemplo, a produção de biomassa como uma fonte de energia.

Nesta concepção mais ampla de agricultura, não há como excluir a histórica preocupação – na verdade, o argumento central da justificativa para a adoção da Revolução Verde – com produção mundial de alimentos, ou seja, se as alternativas em debate, incluindo a Agroecologia, são capazes de se transformar em processos globais de produção e satisfação da crescente demanda por alimentos. O professor Molina assume a premissa de que há uma crise mundial de alimentos, pois a produção está caindo tanto devido a taxas menores de crescimento (taxa média anual de 1,3% depois de 1995, sendo que antes essa era de 2,3% ao ano) como a uma diminuição da produção em termos da relação *per capita* (de 360kg/pessoa, em 1996, para 340 kg/pessoa, em 2005).

Essa equação não é simples, especialmente porque a resposta não se reduz à defesa do aumento da produção através da equação *aumento da demanda igual maior produção*, inclusive porque o principal recurso dessa equação, a terra, é um recurso finito. O professor Molina faz, em primeiro lugar, uma crítica ao *tipo de produção* de alimentos, pois segundo ele, quase 60% dessa produção mundial tem sido destinada à alimentação animal, sendo necessário a promoção de mais sustentáveis nos manejos produtivos. Em outras palavras, mesmo que a atual crise mundial de alimentos não esteja diretamente vinculada à escassez ou à baixa produção, esta *destinação protéico-energética* trará consequências nefastas diante do crescimento futuro da demanda.

O professor Molina defende então uma transição agroecológica como um caminho para superar o atual modelo hegemônico de produção agrícola, especialmente porque este não será capaz de promover um aumento expressivo na produção agrícola e, ao mesmo tempo, diminuir a degradação ambiental. As soluções, consequentemente, serão resultados de uma combinação de diferentes fatores, tanto nas formas de produção como na lógica de consumo. Segundo Molina, o desafio está na premente neces-

sidade de adotar um *de-crescimento* econômico para implantar a agricultura orgânica, ou seja, é fundamental reduzir o consumo de energia e bens finitos (usar menos transporte, menos química etc.), provocando não só uma redução no ritmo de crescimento, mas uma mudança na lógica do desenvolvimento. Este de-crescimento econômico não deve, no entanto, afetar o consumo de alimentos, resultando em uma *economia ecológica*, portanto, geração de novos recursos com a cobrança de impostos sobre hábitos de consumo insustentáveis (uso de carros particulares etc.).

Esta lógica resulta em soluções à atual crise mundial, especialmente mudanças de modelo com: a) promoção mais sustentável nos manejos produtivos; b) aumento da renda dos agricultores para combater a pobreza e diminuir a pressão sobre o meio ambiente; c) promoção de uma redistribuição dos recursos em escala mundial. Ainda segundo Molina, alguns mecanismos para promover estas mudanças devem acontecer iniciando por práticas individuais (por exemplo, compras no *mercado verde* e outras atitudes), passando para práticas coletivas (como, por exemplo, o fortalecimento dos movimentos sociais ambientalistas), reforçadas pela adoção de políticas públicas (nos três níveis de governo), capazes de promover um desenvolvimento sustentável.

Entre as soluções para enfrentar a crise do atual modelo hegemônico de desenvolvimento rural, Molina apontou a promoção de políticas públicas para o manejo mais sustentável dos agroecossistemas como, por exemplo, a promoção da agricultura familiar de base agroecológica, da agricultura ecológica ou orgânica com enfoque agroecológico etc. Estas políticas públicas, além de resultar no aumento da renda dos agricultores combatendo a fome e a pobreza, devem diminuir a pressão das diversas agriculturas sobre o meio ambiente. Devem ainda incluir a criação de mecanismos para a compensação ambiental, ou seja, efetivar pagamentos por serviços ambientais prestados pelos agricultores agroecológicos.

Esta lógica de desenvolvimento é absolutamente oposta ao modelo implantado nos processos de ocupação do Cerrado brasileiro dos últimos 30 ou 40 anos. A expansão agrícola tem sido baseada fundamentalmente na concepção equivocada da existência de *recursos fartos*, especialmente a disponibilidade ilimitada de terras, centrado apenas no fator econômico ou no *ganho em escala*, que deve ser resultante da produção em grande escala de cereais (soja, milho, arroz) e da criação extensiva de gado (pastagens para a produção de carne).

A implantação de uma agricultura mais sustentável deverá provocar, em princípio, um decréscimo nas transações econômicas, pois deve resultar na redução do consumo de energia não renovável e bens não-essenciais. Esta lógica já representaria um de-crescimento, mas é fundamental para a substituição gradual no consumo de produtos convencionais pelo consumo de alimentos mais saudáveis e mais baratos. Essa última situação é viável se incentivada através de políticas de promoção e valorização dos produtos de base ecológica. Além disso, uma saída seria a implantação dos serviços ecossistêmicos como base do bem estar humano, através do pagamento por serviços ambientais.

Apesar da concordância com a lógica proposta, especialmente a partir dos resultados desastrosos da ocupação desenfreada do Cerrado, a questão continua sendo como combinar a demanda crescente por alimentos com a lógica do de-crescimento para atingir uma produção sustentável. Como estabelecer uma relação complementar entre a necessidade de aumentar a produção agrícola promovendo sistemas produtivos mais sustentáveis, portanto, não baseados apenas na escala?

Afirmando que os nossos temas e investigações devem *responder* aos modelos e/ou aos dilemas da humanidade tais como a demanda crescente por alimentos, Pinheiro Machado faz uma provocação. Segundo ele, mesmo se constituindo em uma ciên-

cia, a Agroecologia não apresenta maior novidade em relação aos conceitos e estudos acadêmicos da agronomia até por volta dos anos 1950. Diferentemente da posição de Molina, por exemplo, Pinheiro Machado, defende que o essencial é dar respostas que possam se constituir em movimentos mais abrangentes que permitam a superação/ruptura com o modelo dominante e não a coexistência com ele.

Segundo Pinheiro Machado, as respostas não estão na construção de alternativas ou na constituição de sistemas produtivos marginais. A solução também não está na simples troca de insumos, fazendo a transição. O fundamental é retomar caminhos abandonados pelo modelo hegemônico como, por exemplo, a utilização intensiva de um insumo ilimitado, ou seja, a energia solar. Como um insumo ilimitado, e sem que seja possível o seu controle por apenas alguns, é fundamental, por exemplo, para a produção sustentável de proteína animal, através da implantação do sistema de Pastoreio Racional Voisin*.

Apesar de concordar com a necessidade de um rompimento, inclusive porque o uso da noção de transição agroecológica explica pouco, Mazzetto foi enfático que é fundamental uma mudança de paradigma, uma mudança de modelo de desenvolvimento rural, incluindo mudanças na estrutura fundiária, nas formas produtivas etc. Em outras palavras, é premente uma ruptura com o modelo hegemônico do agronegócio, incluindo nos processos produtivos as populações tradicionais do Cerrado, desenvolvendo o que Mazzetto definiu como um *ecologismo camponês de sobrevivência*.

Diferentemente de um *ecologismo de fartura*, de abastamento, baseado apenas na produção e consumo de produtos verdes, é ne-

* Desenvolvido pelo cientista francês André Voisin, o PRV está baseado no uso racional do pasto por meio de ocupação rotativa dos piquetes (áreas de pastagem), fazendo com que enquanto um deles está em uso, outros fiquem em descanso, favorecendo assim a fotossíntese.

cessário envolver as populações do bioma, combinando demandas de produção com renda, qualidade de vida das populações diretamente envolvidas e preservação dos Agroecossistemas que ainda conservam remanescentes do Cerrado. Na mesma perspectiva, Schmitt lembra que o processo de transição agroecológica deve incorporar um desenvolvimento rural multifacetado específico a cada realidade, um desenvolvimento que reproduz a diversidade em suas dimensões espacial e temporal.

A transição ou ruptura agroecológica vai além dos sistemas de produção *stricto sensu*, realizando incursão no ambiente institucional e nos circuitos de mercado nele inseridos. Uma variável relevante para esta transição diz respeito ao entendimento e à possível transformação dos distintos tipos de racionalidade econômica que subjazem à lógica de ação dos atores relacionados direta ou indiretamente com o rural.

A ênfase da produção em sistemas de monocultura em massa interessa especialmente aos atores econômicos baseados na economia em escala tais como grandes fabricantes de fertilizantes, sementes, agrotóxicos e os agricultores empresariais com uma grande quantidade de terra. Já a ênfase na diferenciação, na valorização do território e na preservação da paisagem interessa aos produtores que fazem da multifuncionalidade uma estratégia de viabilidade econômica consistente e às agroindústrias que conseguem transformar estes ativos em atributos valorizados pelos consumidores, especialmente os consumidores que se identificam com os valores pós-materiais de ética, preocupação ambiental e justiça. Neste sentido, no curto prazo, a criação de uma nova cultura intimamente vinculada às práticas agroecológicas possui relação com incentivos associados à internalização de valores ambientais e sociais no ambiente econômico, à valorização econômica da biodiversidade, às mudanças no comportamento dos consumidores e à reflexividade ampliada pela sociedade do

conhecimento. A hegemonia da agricultura moderna declina na medida em que esta perde sua capacidade de dialogar e enfrentar os grandes dilemas da modernidade tardia. A agenda ambiental, apesar das suas contradições e do seu processo ainda em gestação, ganha centralidade rapidamente, abrindo espaço para que a Agroecologia se apresente como uma alternativa consistente. Ela sinaliza uma reorganização radical nos sistemas sociais de produção e de consumo capaz de superar as consequências da modernização que afetam a reprodução da vida no planeta. Possivelmente, esta foi a mensagem comum dos diferentes autores e enfoques reunidos neste livro.

SOBRE OS AUTORES

Carlos Eduardo Mazzetto Silva
Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ordenamento Territorial e Ambiental (Geografia/UFF) e professor da FAE/UFMG. É autor de diversos artigos e do livro recente intitulado *O Cerrado em Disputa: apropriação global e resistências locais*, Editora CONFEA, 2009.

Carlos Guadarrama-Zugasti
Doutor em Estudos Ambientais. Professor e pesquisador da Universidad Autônoma Chapingo no México. Seus interesses de pesquisa são agricultura sustentável, indicadores de sustentabilidade e agrosistemas cafeeiros.

Claudia Job Schmitt
Doutora em Sociologia, Professora do Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade (CPDA) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

Flávio Murilo Pereira da Costa
Doutor em Fitotecnia. Professor e pesquisador da Faculdade de Planaltina da Universidade de Brasília – FUP/UnB. Seus interesses de pesquisa são Agroecologia e Agricultura Orgânica.

Francisco Roberto Caporal
Engenheiro Agrônomo, Mestre em Extensão Rural (CPGER/UFSM), Doutor pelo Programa de Agroecología, Campesinado e Historia da Universidad de Córdoba, Espana. Extensionista Rural da EMATER/RS-ASCAR. Atualmente, cedido ao MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário, onde desempenha a função de Coordenador Geral de Assistência Técnica e Extensão Rural, no Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural-DATER, da Secretaria de Agricultura Familiar (SAF).

Laura Elena Trujillo-Ortega
Professora pesquisadora da Universidad Autónoma Chapingo, México. Doutora em Estudos Ambientais e especializada em agroecologia e sustentabilidade.

Luiz Carlos Pinheiro Machado
Engenheiro agrônomo, doutor em agronomia, professor catedrático aposentado (UFRGS e UFSC), ex-presidente da Embrapa; consultor agropecuário internacional.

Manuel González de Molina
Professor e pesquisador da Universidad Pablo de Olavide (Sevilla, Spain). Especialista em Agroecologia.

Moises Villamil Balestro
Doutor em Ciências Sociais. Professor e pesquisador da Universidade de Brasília (UnB) – Faculdade de Planaltina. Atualmente

coordena o curso de Pós-graduação em Agronegócios na UnB. Seus interesses de pesquisa são inovação e aprendizado nos processos de desenvolvimento, desenvolvimento rural, diversidade institucional do capitalismo e outros temas da sociologia econômica.

Sérgio Sauer
Doutor em Sociologia. Professor e pesquisador da Faculdade de Planaltina da Universidade de Brasília – FUP/UnB. Foi assessor de entidades agrárias e assessor parlamentar no Senado Federal. Seus interesses de pesquisa são movimentos sociais agrários e políticas públicas para o campo.

Shigeo Shiki
Professor Titular e Doutor do Instituto de Economia, Universidade Federal de Uberlândia. Atua nos seguintes temas: Agricultura familiar, Agricultura Paranaense, Brasil, Capitalismo, Economia Familiar e Politica Agricola.