

Agricultura Sustentável

Ministro do Meio Ambiente
José Sarney Filho

Secretário-Executivo
José Carlos Carvalho

Diretora do Departamento de Articulação Institucional e Agenda 21
Regina Elena Crespo Gualda

Presidente do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Marília Marreco Cerqueira

Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional

José Carlos Carvalho – Secretário-Executivo do Ministério do Meio Ambiente
Regina Elena Crespo Gualda – Suplente

José Paulo Silveira – Secretário de Planejamento e Avaliação do Ministério de Orçamento e Gestão
Ariel Garces Pares – Suplente

Carlos Américo Pacheco – Secretário-Executivo do Ministério da Ciência e Tecnologia
Luiz Carlos Joels – Suplente

Luís Felipe de Seixas Corrêa – Secretário-Geral do Ministério das Relações Exteriores
Antônio José Guerreiro – Suplente

Vilmar Evangelista Faria – Secretário de Coordenação da Câmara de Políticas Sociais
Cláudia de Borba Maciel – Suplente

Rubens Harry Born – Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento
Muriel Saragoussi – Suplente

João Luiz da Silva Ferreira – Coordenador-Executivo do Movimento Onda Azul
Guilherme Fiúza – Suplente

Félix de Bulhões – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
Fernando Almeida – Suplente

Gustavo Alberto Bouchardet da Fonseca – Departamento de Zoologia da UFMG
Roberto Brandão Cavalcanti – Suplente

Aspásia Camargo – Fundação Getúlio Vargas

Consórcio Museu Emílio Goeldi

Museu Paraense Emílio Goeldi – Peter Mann de Toledo – Diretor

USP/PROCAM – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental – José Eli da Veiga – Presidente

ATECH – Fundação Aplicações de Tecnologias Críticas – Tarcisio Takashi Muta – Diretor-Superintendente

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis
Consórcio Museu Emílio Goeldi

Agricultura Sustentável

Brasília
2000

Esta obra foi realizada com o apoio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD Projeto BRA/94/016.

Elaboração do Texto

Consórcio Museu Emílio Goeldi

Ministério do Meio Ambiente/Projeto 1-BRA/94/016 – Estratégias de Elaboração e Implementação da Agenda 21 Brasileira.

Edição de texto

Norma Azeredo

Vitória Rodrigues

Auristela Webster

Capa

Fátima Feijó

Projeto gráfico e Diagramação

Luiz Eduardo Nunes e Augusto Lima Lopes

Revisão MMA/projeto BRA/94/016

Magda Maciel Montenegro

Ministério do Meio Ambiente

Secretaria Executiva

Departamento de Articulação Institucional e Agenda 21

Esplanada dos Ministérios – Bloco B – 8º andar – sala 830

70068-900 Brasília-DF – Brasil

Telefones: (61) 317 1142 e 317 1372

agenda21@mma.gov.br

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

Diretoria de Gestão Estratégica

Programa de Educação Ambiental e Divulgação Técnico-Científica

Projeto de Divulgação Técnico-Científica

SAIN Av. L4 Norte – Ed. Sede

CEP 70800-200 Brasília-DF – Brasil

Telefones: (61) 316 1191 e 316 1222

ditec@ibama.gov.br

Catálogo na fonte: Centro Nacional de Informação Ambiental – CNIA

630

A278 Agricultura sustentável / Maria do Carmo Lima Bezerra e José Eli da Veiga (Coordenadores). — Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio Museu Emílio Goeldi, 2000.
190 p.; 21 x 29,5 cm

PNUD Projeto BRA/94/016

Inclui bibliografia

ISBN: 85-7300-099-6

1. Ecossistema. 2. Agricultura. 3. Floresta. 4. Campo. 5. Caatinga. 6. Cerrado. I. Bezerra, Maria do Carmo Lima. II. Veiga, José Eli da. III. Ministério do Meio Ambiente. IV. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. V. Consórcio Museu Goeldi

Brasília, 2000

Impresso no Brasil

Printed in Brazil

Equipe Técnica

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

Maria do Carmo de Lima Bezerra – Coordenação-Geral

Marcia Maria Facchina

Vitor Alexandre Bittencourt Sucupira

APOIO LOGÍSTICO

Naget Sadallah Nasser

André Luiz Rodrigues Lustosa da Costa

GRUPO DE ACOMPANHAMENTO – PORTARIA Nº 55, DE 21 DE SETEMBRO DE 1998

Vitor Alexandre Bittencourt Sucupira – MMA

Henrique José da Costa Moreira – MMA

Joarez Moreira Filho – MMA

Paulo L. V. Borges – Ministério da Agricultura

CONSÓRCIO MUSEU EMÍLIO GOELDI

MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

Peter Mann de Toledo – Diretor da líder do Consórcio

Ima Célia Guimarães

Regina Oliveira da Silva

USP/PROCAM – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA AMBIENTAL

José Eli da Veiga – Coordenador Temático

Eduardo M. Ehlers

Ricardo Abramovay

CONSULTORES COLABORADORES

Cláudia Romano

Gerson Luis Bittencourt

Jandira Maciel

Pedro Ubiratan Escorel de Azevedo

ATECH – FUNDAÇÃO APLICAÇÕES DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS

Maria de Lourdes Kamoi – Coordenadora de Logística

Carlos Alberto Dória – Consultor Redação

Denis H. Nomiyama

Giuliano Marcon

Lúcia Fernandes dos Reis

Pedro Bara Neto

REVISÃO DE TEXTO

Isabel A. R. O. Castro

Wagner José Gonçalves

APOIO ADMINISTRATIVO

Adriana Correia de Matos Figueiredo

Ines Gomes

Giulliana Lee Citti

CONTRIBUIÇÕES

Alfredo Homma

Amiloor Baiardi

Clayton Campanbola

José Maria Gusmon Ferraz
Jean Marc Von Der Weid
Jean Pierre Leroy

Apresentação

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992, aprovou um documento, denominado Agenda 21, que estabelece um pacto pela mudança do padrão de desenvolvimento global para o próximo século. O resgate do termo “Agenda” teve como propósito a fixação, de fato, em documento, de compromissos que expressem o desejo de mudanças das nações do atual modelo de civilização para outro em que predomine o equilíbrio ambiental e a justiça social. Os países signatários assumiram o desafio de incorporar, em suas políticas, metas que os coloquem a caminho do desenvolvimento sustentável.

A Agenda 21 consolidou a idéia de que o desenvolvimento e a conservação do meio ambiente devem constituir um binômio indissolúvel, que promova a ruptura do antigo padrão de crescimento econômico, tornando compatíveis duas grandes aspirações desse final de século: o direito ao desenvolvimento, sobretudo para os países que permanecem em patamares insatisfatórios de renda e de riqueza, e o direito ao usufruto da vida em ambiente saudável pelas futuras gerações. Essa ruptura é capaz de permitir a recondução da sociedade industrial rumo ao novo paradigma do desenvolvimento sustentável que exige a reinterpretação do conceito de progresso, cuja avaliação deve ser principalmente efetuada por indicadores de desenvolvimento humano e não apenas pelos índices que constituem os atuais Sistemas de Contas Nacionais, como, por exemplo, o Produto Interno Bruto – PIB.

A Agenda 21, resultante da Conferência, não deixa dúvidas de que os governos têm a prerrogativa e a responsabilidade de deslanchar e de facilitar processos de construção das agendas 21 nacionais e locais. A convocação para as Agendas, entretanto, depende da mobilização de todos os segmentos da sociedade, sendo a democracia participativa a via política para a mudança esperada.

Assim, mais do que um documento, a Agenda 21 Brasileira é um processo de planejamento participativo que diagnostica e analisa a situação do País, das Regiões, dos Estados e dos Municípios, para, em seguida, planejar seu futuro de forma sustentável.

Ao instalar a Comissão Interministerial de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21, o Presidente Fernando Henrique Cardoso sinalizou claramente sua determinação em redefinir o modelo de desenvolvimento do Brasil, que passa a ser fundamentado pelo conceito de sustentabilidade social e ambiental, de acordo com as potencialidades e vulnerabilidades dos recursos de que dispõe o País.

Para a construção da Agenda 21 Brasileira adotou-se por metodologia a seleção de áreas temáticas que refletem a complexidade de nossa problemática sócio-ambiental e a proposição de instrumentos que induzam o desenvolvimento sustentável, devendo a Comissão coordenar e acompanhar sua implementação.

Foram escolhidos como temas centrais da Agenda: **1 – Agricultura Sustentável, 2 – Cidades Sustentáveis, 3 – Infra-estrutura e Integração Regional, 4 – Gestão dos Recursos Naturais, 5 – Redução das Desigualdades Sociais e 6 – Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Sustentável.**

Esses temas aqui publicados apresentam à sociedade as principais estratégias concebidas no curso dos debates da Agenda 21 Brasileira até o momento. Parte das discussões ocorreu no primeiro semestre de 1999, por meio de *workshop* e seminários, com a participação de diversos segmentos da sociedade de todas as regiões do País.

Para concluirmos o processo participativo, estamos apresentando essas propostas, que podem, desde já, orientar a elaboração de projetos de desenvolvimento sustentável, e conclamando a sociedade à participação nas reuniões regionais que virão, de forma a tornar realidade o nascimento da Agenda 21 Brasileira.

José Sarney Filho
Ministério do Meio Ambiente

Resumo	11
I Introdução	55
II Marco conceitual	57
III Diagnóstico	63
III Estratégias	113
IV Diretrizes e ações visando a sustentabilidade	135
V Anexos	147
VI Referências Bibliográficas	165
VII Lista de participantes do seminário	181

Resumo

MARCO CONCEITUAL

A idéia de uma ‘agricultura sustentável’ revela, antes de tudo, a crescente insatisfação com o *status quo* da agricultura moderna. Indica o desejo social de sistemas produtivos que, simultaneamente, conservem os recursos naturais e forneçam produtos mais saudáveis, sem comprometer os níveis tecnológicos já alcançados de segurança alimentar. Resulta de emergentes pressões sociais por uma agricultura que não prejudique o meio ambiente e a saúde.

No debate público internacional, a idéia de ‘agricultura sustentável’ tem uma presença muito mais importante do que qualquer outra que lhe seja equivalente. Por exemplo, não há discussão sobre o que poderia vir a ser uma ‘indústria sustentável’. No máximo, pode-se perceber a emergência de um debate sobre a sustentabilidade do consumo, ainda muito restrito a pequenos círculos de especialistas. Qual seria então a razão desse destaque que a ‘agricultura sustentável’ mereceu na agenda das organizações internacionais, mesmo constituindo uma atividade tanto mais ‘residual’ quanto mais avança o processo de desenvolvimento?

A resposta baseia-se em fato que não deveria ser tão esquecido como vem ocorrendo. Apesar de seus 10 mil anos, a agricultura permanece sendo a atividade humana que mais intimamente relaciona a sociedade com a natureza. Por mais que se esteja vivendo na ‘aurora de uma nova era’ – rotulada de pós-industrial, pós-moderna, ou pós-escassez – a verdade é que a humanidade continua muito longe de encontrar uma fonte da energia necessária à vida, que dispense o consumo das plantas e dos animais, como ocorre há 2 milhões de anos. Ou seja, por mais que venha a ser revolucionada a esfera da produção alimentar, essa importância singular da agricultura manter-se-á até que surja uma alternativa à transformação biológica de energia solar em nutriente.

Além disso, em contraste com outros processos produtivos, a intervenção humana na agricultura não é realizada com o propósito de transformar matéria-prima. Nela, o trabalho humano visa regular as condições ambientais sob as quais as plantas e os animais crescem e se reproduzem, pois nesse processo, há um momento de transformação que se realiza por dinâmicas orgânico-naturais, e não pela aplicação do trabalho humano.

Nos últimos duzentos anos, houve uma forte crença na capacidade do industrialismo realizar a missão histórica de transcender o caráter limitado e condicionado das formas anteriores de interação da sociedade com a natureza. Quase todos os grandes pensadores dos séculos XIX e XX mostraram-se muito otimistas sobre a possibilidade do industrialismo superar os chamados ‘limites naturais’. No entanto, são justamente esses limites naturais que, após dois séculos de rápido crescimento urbano-industrial, exigem a superação de práticas agrícolas que a sociedade tende a considerar vulneráveis e nocivas em demasia.

Por outro lado, qualquer avaliação de desempenho das nações mais avançadas durante a segunda metade do séc. XX será forçosamente levada a constatar que a agricultura garantiu, às suas populações, um inédito grau de segurança alimentar. Foi só nos últimos trinta ou quarenta anos que amplos contingentes humanos de alguns países da América do Norte, Europa e Leste Asiático tiveram acesso a uma verdadeira abundância alimentar. A tal ponto que, hoje em dia, essas sociedades defrontam-se com os problemas de saúde causados por dietas plétóricas, enquanto o resto do mundo continua a conviver com a degeneração provocada pela fome.

Simultaneamente, também tem sido nos países adiantados onde mais cresce a consciência sobre as distorções ambientais de seus sistemas de produção e consumo de alimentos. Ampla gama de manifestações sociais permite perceber uma ascendente preocupação com a salubridade alimentar, que tende a estar cada vez mais ligada à conservação dos recursos naturais explorados. E as pressões decorrentes já requerem novos

métodos de produção que venham a reduzir os impactos ambientais adversos, e assegurar altos níveis de pureza e não-toxicidade dos alimentos. É esse, em última instância, o desafio social embutido na expressão ‘agricultura sustentável’.

Foi nesse contexto que se fortaleceram, a partir dos anos 1960, os entusiastas de métodos orgânicos, biodinâmicos, biológicos e naturais de produção alimentar. Quando começaram a ganhar certa visibilidade, foram alvo de imensa campanha de descrédito, lançada por uma coalizão de interesses do ‘agronegócio’ e do sistema de pesquisa agropecuária. Em alguns ambientes mais arejados, como o acadêmico, esses ‘alternativos’ eram apenas considerados ‘folclóricos’. Mas, essa mesma coalizão agora admite, com certo embaraço, que a agricultura precisa mesmo ser sustentável. Isto não quer dizer, contudo, que vários segmentos do *establishment* (agroburocracia e agronegócio) tenham deixado de menosprezar os ambientalistas. A principal diferença é que se tornou impossível desqualificar a preocupação com a saúde e com os recursos naturais, como aconteceu até meados dos anos 1980. Agora os ideais ecológicos dos ‘alternativos’ são, ao contrário, enaltecidos e apenas o ‘irrealismo de suas propostas’ é recusado.

Essa crescente legitimação das preocupações agroambientais, tão ferozmente combatidas nas décadas de 1970 e 1980, é vista por muitos como uma ‘revolução’. Afinal, a conversão ideológica do sistema internacional de pesquisa agropecuária tem sido tão intensa, que o Consultative Group on International Agricultural Research – CGIAR lançou o *slogan* de uma ‘dupla’ ou ‘super-revolução verde’, para referir-se à necessidade de um aumento ecologicamente correto da produtividade agrícola mundial nos próximos trinta anos: “uma revolução ainda mais produtiva que a anterior e que consiga preservar os recursos naturais e o meio ambiente” (ver *Sustainable agriculture for a food secure world*, 1994).

Trata-se de uma nobre e generosa intenção que, infelizmente, assemelha-se à quadratura do círculo. Sobretudo porque uma agricultura que preserve os recursos naturais e o meio ambiente não resultará da difusão de qualquer nova tecnologia genérica, de fácil adoção. As atuais soluções julgadas ‘sustentáveis’ não se mostram tão multiplicáveis, são bem específicas aos ecossistemas e muito exigentes em conhecimento agroecológico. Raros são os exemplos de tais práticas que podem ser seguidas em larga escala por um grande número de agricultores.

Em vez de uma ‘super revolução verde’, é muito mais provável que a legitimação de propostas ‘alternativas’ venha a ser paralela a um oscilante declínio do padrão atual da agricultura moderna; em especial, porque o aumento da demanda internacional por alimentos continuará a incitar as elites dos países desenvolvidos a insistir na linha da ‘revolução verde’ em unidades geoambientais de excepcional potencial de uso e de altíssima capacidade exportadora. Em áreas favoráveis à manutenção do padrão tecnológico da segunda metade do séc. XX, é muito provável que a resistência se prolongue por longo tempo, mesmo na hipótese de um declínio do apoio governamental. Simultaneamente, tendem a aumentar as pressões sociais por alimentos saudáveis e respeito à natureza. Tais pressões, por certo, ajudarão os agricultores e pesquisadores convencionais a complementar os movimentos de agricultura alternativa (orgânico, biodinâmico, natural e biológico) na busca de soluções ‘sustentáveis’.

Assim, é muito mais apropriada a idéia de um processo de legitimação das práticas ‘alternativas’ concomitante a um lento declínio do padrão ‘revolução verde’. Isto é, em vez de uma revolução – como supõem alguns – estamos diante de um processo de transição agroambiental. Esse processo, em futuro longínquo, até poderá incluir uma fase de mudanças suficientemente aceleradas para que venha a ser caracterizada como uma nova revolução. Entretanto não é o que está acontecendo neste final de século.

Por fim, é necessária uma última advertência sobre a acepção do adjetivo ‘sustentável’ que vem se generalizando desde a década passada, e que foi consagrado na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD, em 1992, no Rio de Janeiro, conhecida como ECO-92. Sustentabilidade significa preservação do capital ambiental oferecido pela natureza, definido como os possíveis usos ou funções de nosso entorno físico (ver Huetting e Reijnders,1998). As dificuldades de aplicação prática dessa definição e os problemas de sua vinculação à idéia de ‘desenvolvimento’ devem ser vistos como novos desafios teóricos, e não como expedientes que possam diluir seu valor heurístico e seu profundo sentido ético.

DIAGNÓSTICO

MATA ATLÂNTICA E DAS FLORESTAS E CAMPOS MERIDIONAIS

Nas regiões Sul e Sudeste do país sobressaem quatro extensos ecossistemas, cujo conjunto pode ser chamado de Mata Atlântica, Florestas e Campos Meridionais, a saber: 1. a **Região das Florestas Estacionais Semidecíduas**; 2. a **Região dos Pinheirais** ou **das Florestas de Araucárias**; 3. o **Ecossistema do Extremo Sul**; 4. e a **Região Costeira e da Região da Floresta Atlântica**. A exploração agrícola desses ecossistemas intensificou-se a partir das últimas décadas do séc. XVIII e início do XIX. Nesse período, o plantio se dava sobre as cinzas das florestas recém-queimadas e dispensava o trabalho de aração do solo, de capina e a utilização de fertilizantes químicos ou orgânicos. O rendimento do solo nessas circunstâncias era muito alto durante dois ou três anos, ao final dos quais se deixava em pousio a área recém-queimada. Sobre essas áreas crescia uma vegetação de capoeira, que iria preencher, num futuro mais ou menos distante, a mesma função da mata original: sobre suas cinzas emergiriam lavouras durante mais dois ou três anos. Mas o aumento da pressão populacional e da demanda de mercado acelerou o ritmo das rotações de terras e aos pousios longos, de mais de dez anos, sucediam-se períodos inferiores de descanso dos quais apenas uma vegetação arbustiva nascia.

Tornavam-se cada vez mais nítidos os limites desses sistemas produtivos onde a recuperação dos solos dependia, fundamentalmente, da rotação de terras. A partir do final da década de 1960, o esgotamento das áreas de lavouras temporárias foi superado pela adoção de métodos químicos de fertilização e, mais tarde, por um conjunto homogêneo de práticas tecnológicas que compunham o chamado ‘pacote tecnológico’ da Revolução Verde. A substituição das bases técnicas da agropecuária permitiu a implantação, em larga escala, dos sistemas monoculturais, dando início a um período de transformações radicais nas regiões Sul e Sudeste. O processo de modernização foi favorecido pelo crédito agrícola subsidiado e por vultosos investimentos públicos nos campos da pesquisa e do ensino agrônomo. Colaboraram, ainda, a melhoria dos preços agrícolas no mercado internacional e a fase ascendente da economia brasileira conhecida por ‘milagre’. Nos primeiros anos, o padrão moderno propiciou surpreendentes aumentos de produção em quase todas as culturas. Mas, a euforia das grandes safras logo foi abalada pelos problemas socioambientais que, até hoje, caracterizam a agricultura praticada nesses ecossistemas.

Outra particularidade marcante deste final de séc. XX é o avanço do agronegócio (*agribusiness*) em quase todo o complexo regional Sul-Sudeste. A produção de soja, de cana-de-açúcar, de laranja, de café, de milho, além das aves e dos suínos, figuram entre os exemplos mais emblemáticos desse processo: não só pelas mudanças que trouxeram à paisagem agrícola mas também por sua fortíssima dependência de insumos químicos, mecânicos e genéticos de origem industrial, bem como pelo destino igualmente industrial de boa parte da produção. Esses mesmos ‘gigantes’ do agronegócio figuram ainda entre os maiores ‘consumidores’ de recursos naturais dos

ecossistemas das duas regiões e, em certos casos, promovem estragos ambientais de proporções da mesma forma, grandiosas, como veremos a seguir.

PROBLEMAS E BUSCA DE SOLUÇÕES

A devastação da cobertura florestal e o manejo inadequado dos solos levam à degradação de sua estrutura física e, em conseqüência, facilitam os processos de erosão. Os solos erodidos exigem mais fertilizantes, que nem sempre conseguem suprir, de modo adequado, as necessidades nutricionais das plantas, tornando-as assim mais suscetíveis ao ataque de pragas e doenças. Dessa forma, os agricultores passam a aplicar doses crescentes de agrotóxicos, produtos que eliminam também os inimigos naturais das pragas facilitando a proliferação de insetos, ácaros, fungos e bactérias, em especial nos sistemas monoculturais. Além disso, dificilmente os agrotóxicos conseguem eliminar toda a população de pragas, permitindo que os indivíduos sobreviventes se tornem resistentes a esses produtos. Esse ciclo, bastante comum na agricultura moderna, vem provocando, desde o final dos anos sessentas, uma série de impactos aos agroecossistemas Mata Atlântica e das Florestas e Campos Meridionais.

Ao mesmo tempo, desde meados dos anos oitentas, ampliam-se as práticas que procuram aliar a conservação ambiental e a produção de alimentos em larga escala. Instituições oficiais de pesquisa e de extensão e um importante conjunto de organizações não-governamentais buscam formas de reduzir as práticas predadoras. As ‘saídas’ mais convincentes provêm das vertentes alternativas: a orgânica, a biodinâmica, a ecológica, entre outras. Existem evidências suficientes para se afirmar que os princípios defendidos por essas vertentes, somados à pesquisa agropecuária, serão a base de um padrão sustentável, ainda que insignificantes em volume de produção.

Devastação das florestas da diversidade de espécies

A floresta tropical atlântica – um dos mais importantes ecossistemas das regiões Sul e Sudeste, em particular, no tocante à diversidade genética – corre risco de extinção. A devastação desse patrimônio genético tem implicações incalculáveis para a agricultura, para a silvicultura, para a pesca, para o turismo, entre outras atividades econômicas. No caso da agricultura, são pouco estudados os impactos relacionados à redução da biodiversidade, mas é óbvio que compromete a identificação de espécies de plantas potencialmente cultiváveis, seja para fins comestíveis, medicinais ou industriais, por exemplo. Outros problemas mais imediatos são: enfraquecimento da estabilidade dos agroecossistemas, devido a desequilíbrios provocados pela eliminação de inimigos naturais de pragas e a redução dos recursos hídricos.

Frente a esses problemas, o estímulo à diversificação dos sistemas produtivos goza de plena unanimidade entre aqueles que se preocupam com a sustentabilidade da agricultura. Provavelmente, o padrão sustentável substituirá em larga escala os sistemas simplificados ou monoculturais por outros sistemas, que permitam integrar a produção animal e vegetal. É claro que essa possibilidade não deve ser apontada como uma ‘receita’ generalizada. Existem vários meios de se promover a deferenciação de um agroecossistema, e o desafio, portanto, é conhecer não apenas suas características, mas também as formas mais apropriadas de torná-los.

No caso específico do setor produtor de grãos, uma das ‘saídas’ para a sustentabilidade parece ser a diversificação das propriedades por meio das rotações de culturas e da integração da produção animal e vegetal. As rotações são um excelente meio de se manter a estabilidade de um agroecossistema, pois reduzem o risco de

infestação de pragas e de certas doenças, e aproveitam de forma mais eficiente os recursos disponíveis – água, nutrientes, luz, entre outros. Aliadas ao retorno de matéria orgânica ao solo, as rotações contribuem para manter sua estrutura física, ajudam a reduzir a erosão e, em consequência, melhoram a fertilidade dos solos. A combinação desses fatores leva, invariavelmente, a aumentos de produtividade das lavouras.

Outra forma de diversificação dos sistemas produtivos é a agrosilvicultura ou ‘agroflorestação’, que consiste em um sistema de manejo florestal que concilia a produção agrícola e a manutenção das espécies nativas. Esses sistemas vêm sendo desenvolvidos na Zona da Mata de Minas Gerais e em áreas de floresta atlântica em Pernambuco, no Espírito Santo e na Bahia. Na costa do Cacaú e na costa do Dendê, ambas na Bahia, há vários sistemas agroflorestais que combinam a produção de cacau, seringueira, coqueiro e dendê. Na floresta de araucárias no centro-sul do Paraná, o cultivo de erva-mate sob aquele sistema, tem demonstrado vantagens econômicas e ambientais em relação aos sistemas de cultivo convencionais. Em quase todas as experiências observa-se o aumento de matéria orgânica nos solos, a redução da erosão e o aumento da diversidade de espécies. Mas, apesar das vantagens, a possibilidade de disseminação em larga escala dessas experiências ainda esbarra na escassez de informações sobre sua viabilidade econômica e na maior exigência em conhecimentos ecológicos e em capacidade gerencial, se comparados aos sistemas mais simplificados.

A conservação da biodiversidade de um agroecossistema está associada, de forma intensa, à manutenção dos seus recursos genéticos. Nesse sentido, uma das experiências mais bem-sucedidas é a da Rede Sementes, iniciada em 1990, pela Rede de Projetos e Tecnologias Alternativas – Rede PTA. Basicamente, essa iniciativa visa o resgate de variedades vegetais adaptadas às condições edafoclimáticas locais. Busca, ainda, reduzir os custos de produção e a dependência dos agricultores familiares por insumos industriais. Destaca-se também o trabalho da Rede Nacional de Conservação de Recursos Genéticos, promovido pelo Centro de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia – CENARGEN. Desde 1974, essa rede promove atividades de coleta e de conservação de germoplasma. O objetivo é garantir a conservação *ex-situ* e *in situ* nas regiões de origem e junto às comunidades de agricultores ou populações indígenas. A rede soma hoje 27 ‘bancos’ que armazenam cerca de 200 mil tipos de germoplasma vegetal, além da conservação *in situ* de germoplasma de animais silvestres e de microrganismos de interesse agrícola.

Solos erodidos e empobrecidos

A erosão dos solos decorre fundamentalmente da passagem abrupta de áreas de florestas e pastagens naturais para sistemas agrícolas de monoculturas contínuas, associadas a uma mecanização intensiva e desordenada. É agravada de forma intensa pela ausência de cobertura do solo no período entre os cultivos de inverno e de verão e pela falta de práticas de conservação como as curvas de nível e o terraceamento. A ocorrência mais comum é a da erosão laminar que, ao contrário da erosão em sulcos ou das vossorocas, é pouco perceptível aos olhos dos agricultores, mas traz efeitos altamente destrutivos aos rendimentos das lavouras.

Apesar das divergências, há quem afirme que, no Brasil, para cada tonelada de grãos produzida por métodos convencionais de preparo de solos (uma aração de disco e duas ou mais gradagens), 10t de terra são carregadas pelas águas das chuvas, da irrigação ou, em menor escala, pelo vento. O Instituto Agrônomo de Campinas estima que cada hectare cultivado no país perde, em média, 25t de solo por ano. Isto significa uma perda anual de cerca de 1 bilhão de toneladas de terra ou aproximadamente 1cm da camada superficial do solo.

O material erodido é carregado para corpos d’água provocando o assoreamento de rios, de várzeas e de represas, o que diminui a disponibilidade de água para os agroecossistemas e para o consumo humano. Em vários

estados a falta d'água já é um problema grave. Nas represas, o assoreamento reduz em 30 a 40% a 'vida útil' das usinas hidrelétricas, afetando a produção de energia.

A preocupação com a conservação dos solos é muito mais antiga do que o atual debate sobre a sustentabilidade da agricultura, porém, nas décadas de 1960 e 1970, no auge da modernização, agricultores, extencionistas e pesquisadores parecem não ter dado a devida importância ao tema. Foi só no final da década de 80, diante das evidências dos problemas econômicos e ambientais provocados pela erosão, que o debate reapareceu em círculos mais amplos. Nos anos noventas, essa preocupação já se traduzia em resultados práticos. Nos anos setentas, 5% das áreas cultivadas em São Paulo eram 'terraceadas'; hoje, esse costume atinge cerca de 70% das terras.

As práticas mais consagradas de conservação dos solos – curvas de nível e terraceamento – quando empregadas isoladamente são, muitas vezes, insuficientes para conter as perdas por erosão. Uma alternativa eficiente é o plantio direto, técnica em que a cobertura morta é mantida sobre o solo e a sementeira se dá em sulcos rasos, evitando-se, assim, o revolvimento excessivo. Nas propriedades que adotam o plantio direto a manutenção da cobertura morta contribui para a conservação da estrutura dos solos, reduzindo a erosão em até 90%, e ampliando os níveis de fertilidade, devido ao maior acúmulo de matéria orgânica e de certos nutrientes.

O grande inconveniente é o uso exagerado de herbicidas, tanto para a formação da camada de cobertura morta que recobre o solo como para o combate de ervas daninhas. Institutos de pesquisa e organizações não-governamentais estão buscando alternativas que permitam reduzir ou excluir o uso desses produtos. A Empresa de Pesquisa Agropecuária – EPAGRI, de Santa Catarina, testou e difundiu sistemas de plantio rotacionais com adubos verdes, que formam sobre o solo uma camada espessa de cobertura morta, impedindo o crescimento de plantas daninhas. Para o corte e formação da cobertura morta, utiliza-se o 'rolo-faca' de tração animal, desenvolvido e testado pelo Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR. Mas as pesquisas sobre o plantio direto sem herbicidas estão apenas começando.

Outra prática importante para a conservação e melhoria dos solos é a adubação verde, isto é, a incorporação de vegetais frescos à terra, preferencialmente plantas leguminosas, por sua capacidade de fixar nitrogênio atmosférico e por apresentar sistema radicular ramificado e profundo. Desde meados dos anos oitentas proliferaram os estudos sobre os efeitos da adubação verde nas condições físicas, nutricionais e microbiológicas dos solos e na variação de produtividade. No Sul do país é cada vez maior o número de agricultores que utiliza a adubação verde como cobertura dos solos durante o inverno, assim como nos canaviais e laranjais no Estado de São Paulo.

É verdade que a simples adoção desta ou daquela prática de conservação do solos não é um atestado de sustentabilidade agrícola. As organizações não-governamentais propõem a substituição total ou parcial da fertilização química por outros métodos de incorporação de nutrientes e de matéria orgânica aos solos. Dentre esses, destaca-se o uso de 'biofertilizantes' para a adubação foliar, como o 'super-magro', desenvolvido pelo agricultor Delvino Magro, ligado ao Centro Ecológico de Ipê. Nesse município, os 'agricultores ecológicos' conseguiram banir as aplicações de agrotóxicos nas plantas frutíferas mantendo os mesmos níveis de produtividade. De acordo com dados da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER, nos parreirais convencionais – banhados por trinta a 35 aplicações de agrotóxicos – o custo de produção por hectare chega a R\$ 5.000,00. Nas propriedades 'ecológicas' o valor é estimado em R\$ 300,00.

Outros métodos alternativos de fertilização dos solos são: a incorporação de tortas de vegetais, a manutenção da cobertura morta, a compostagem de matéria orgânica de origem animal, entre outros. Uma opção

extremamente importante é a utilização do lodo dos esgotos domésticos como adubo orgânico; nesse caso, o potencial de produção nas grandes cidades é enorme e o insumo pronto custaria a metade do preço pago pela torta de mamona. O desafio é garantir que esse insumo chegue ao produtor sem resíduos de metais pesados ou outros contaminantes ambientais. A transformação do lixo urbano em fertilizantes para a agricultura enfrenta dilemas semelhantes: de um lado, a possibilidade de se reciclar um material abundante e muito rico em nutrientes, de outro, os riscos de contaminação por substâncias nocivas à saúde. Em pequena escala, iniciativas de transformação do lixo orgânico em adubo agrícola têm apresentado resultados satisfatórios e bastante promissores.

Finalmente, merecem destaque os avanços nas pesquisas sobre a fixação biológica de nitrogênio nas lavouras da cana-de-açúcar. São bem conhecidos os processos de fixação de nitrogênio atmosférico por bactérias do gênero *Rhizobium*, presentes em nódulos que aderem aos sistemas radiculares das plantas leguminosas. Só no cultivo da soja essas bactérias são responsáveis por uma economia anual de US\$ 1,6 bilhões em fertilizantes nitrogenados. Hoje, sabe-se que a cultura da cana-de-açúcar também se beneficia amplamente da fixação biológica de nitrogênio, FBN; dos cerca de 270kg de nitrogênio consumidos por hectare/ano até 70% pode provir da atmosfera. Entretanto, é importante observar que a FBN não deve ser empregada como um simples substituto dos fertilizantes químicos. A sustentabilidade da agricultura está atrelada ao manejo do agroecossistema e não, simplesmente, à substituição de algumas práticas agrícolas. Os agricultores que seguem esse princípio utilizam inoculantes no preparo do solo, propiciando a reprodução natural de microrganismos necessários na fixação biológica de nitrogênio.

Agrotóxicos: usos e contaminações

Não é de se espantar que em torno dos agrotóxicos se desenvolvam as mais aceras polêmicas, quando se trata da relação entre agricultura e meio ambiente. Os gastos mundiais nesse segmento passaram de US\$ 20 bilhões, em 1983, para US\$ 34,1 bilhões, em 1998. Neste período, foi na América Latina que as vendas mais cresceram. Só no Brasil, entre 1964 e 1991, o consumo de agrotóxicos aumentou 276,2%, frente a um aumento de 76% da área plantada. Mas foi na última década do século que o consumo disparou: em 1990, as vendas de inseticidas, acaricidas, fungicidas e herbicidas no mercado interno eram de US\$ 1,0 bilhão; em 1997, o total das vendas dobrou e US\$ 2,18 bilhões foram comercializados.

No Sul e no Sudeste, as lavouras que se destacam no consumo de agrotóxicos são: a soja, a cana—de-açúcar, o milho, o café, os citros, o arroz irrigado e o algodão. Nessas lavouras, o volume aplicado por hectare é relativamente baixo, entretanto o consumo global é bastante elevado. Há também o grupo das culturas menos expressivas em área plantada, mas que empregam doses altíssimas de agrotóxicos por hectare; é o caso do fumo, da batata, do tomate, da uva, do morango e de outras espécies frutícolas e hortícolas. Além dos desequilíbrios ecológicos, o uso abusivo de agrotóxicos provoca a contaminação dos alimentos, dos recursos hídricos, dos solos, dos trabalhadores rurais e das cadeias alimentares.

O manejo sustentável do agroecossistema reduz, de forma radical, a incidência de pragas e de doenças nas lavouras. Mas quando as medidas ‘curativas’ se fazem necessárias, já se dispõe de um conjunto de práticas que permitem reduzir ou eliminar o uso de agrotóxicos no combate às pragas e doenças. Destacam-se, entre essas, o controle biológico e o manejo integrado de pragas. Existem ainda alternativas menos disseminadas, como o uso de produtos ‘caseiros’ de baixa toxicidade, o emprego de armadilhas para insetos e, na horticultura, a utilização de plantas alelopáticas.

As técnicas de controle biológico visam favorecer o aumento das populações de inimigos naturais das pragas, aproveitando-se dos limites de tolerância das plantas. Já se dispõe de alternativas comprovadamente eficazes para o controle de pragas das principais lavouras do Sul e do Sudeste, a maioria delas desenvolvidas por centros da EMBRAPA. Um ponto polêmico é a possível dependência dos agricultores perante as empresas ‘produtoras’ de inimigos naturais, repetindo o que já ocorre com os agrotóxicos. Para reduzir essa dependência, uma alternativa é propiciar as condições para o desenvolvimento dos inimigos naturais no próprio agroecossistema, ou seja, conservar parte da vegetação nativa e banir o uso de agrotóxicos.

Além do estímulo ao controle biológico, cresce no Brasil o manejo integrado de pragas, MIP. Trata-se de uma prática que combina métodos químicos, físicos e biológicos para reduzir populações de pragas e minimizar seus danos econômicos. O que se propõe é um rígido acompanhamento da lavoura a fim de determinar o momento a partir do qual os agrotóxicos devem ser usados. Portanto, serão realizadas aplicações mais específicas, diminuindo o número de produtos e do seu emprego. Apesar das vantagens econômicas e ambientais, o MIP é condenado por muitos defensores de um padrão mais sustentável, pois não elimina totalmente o uso de agrotóxicos nem interfere nas causas das doenças e dos ataques de pragas.

Outros poluentes da água e do ar

Nas regiões canavieiras um problema gravíssimo é o da contaminação pelo vinhoto. Cada litro de álcool produzido dá origem a 10 ou mais litros de vinhoto. Em 1998, a produção pode ter chegado a 140 bilhões de litros. Parte desse subproduto é aproveitada como fertilizante, economizando-se cerca de US\$ 80 por hectare. Todavia, se aplicado em excesso, pode provocar a salinização dos solos, devido aos elevados teores de sódio e potássio; a contaminação da água, provocando a morte de peixes e de outros animais silvestres; e o desequilíbrio da microbiota do solo.

Talvez o caso mais gritante de contaminação das águas no Brasil seja o verificado no Sul, por conta da suinocultura. Os problemas ambientais provocados pelo despejo nos rios de dejetos suínos não são uma decorrência direta do aumento do rebanho e sim de sua concentração e dos métodos de criação atuais. Entre 1985 e 1998, técnicos de Santa Catarina realizaram 18.000 exames bacteriológicos da água de consumo de famílias rurais, abrangendo todo o estado e os resultados foram impressionantes: de cada dez amostras examinadas, oito, em média, apresentaram contaminação bacteriológica.

Investir na sofisticação dos métodos de tratamento dos dejetos ou submeter os produtores a uma escala máxima vinculada à sua capacidade de tratamento e utilização do esterco dos animais em suas lavouras. São essas as duas principais alternativas de controle da poluição das águas por dejetos de suínos. Dentre as indústrias, a posição dominante é a de criar bioesterqueiras ou, nas concentrações maiores, lagoas de tratamento. Nesses casos, já existem meios de se reduzir o problema dos odores e de conservar a qualidade da água. A outra opção seria estimular as criações menores e reverter o processo crescente de concentração da produção de suínos.

O quadro dos principais impactos ambientais provocados pela agricultura no domínio da Mata Atlântica, das Florestas e Campos Meridionais se completa com a poluição atmosférica causada pela queima dos canaviais. Essa prática – empregada em aproximadamente 3,5 milhões de hectares – libera gás carbônico, ozônio, gases de nitrogênio e de enxofre, além da indesejável fuligem da palha queimada. A queima da cana-de-açúcar lança na atmosfera 64,8 milhões de toneladas de gás carbônico por ano; parte desses gases é reabsorvida pelos canaviais nos processos de fotossíntese e o restante polui a atmosfera, contribuindo para o chamado ‘efeito estufa’. Já o

ozônio não se dispersa com facilidade, prejudicando o sistema respiratório dos seres vivos e o crescimento das plantas.

Um passo importante para a redução desses problemas foi a regulamentação do Decreto nº 42.056, de 6 de agosto de 1997, que prevê a proibição da queima em vários estágios. Nas áreas em que a colheita é mecanizável, a proibição ocorrerá em oito anos a contar da data do Decreto e nas demais áreas as queimadas serão proibidas em quinze anos. Essas restrições vêm sendo criticadas pelas entidades de classe que apontam, além das desvantagens econômicas, a queda do rendimento do trabalho. Contudo, muitos discordam desses argumentos, sustentando que o corte mecânico é 25% mais econômico. Para os ambientalistas o corte mecanizado é preferível às queimadas, pois além de evitar a poluição atmosférica, a colheita mecânica tem como sub-produto a palha picada que pode ser usada como cobertura morta do solo. A grande questão é que milhares de postos de trabalho serão eliminados – cada colheitadeira substitui o trabalho de oitenta homens/dia – e frente a este problema, não há soluções à vista.

SEMI-ÁRIDO (CAATINGA)

Mais de 2/3 da população pobre concentra-se em áreas rurais no Nordeste, sendo impossível imaginar qualquer solução para tão profunda chaga social que não dependa da atividade agropecuária, inclusive em ecossistemas de extrema fragilidade, como os que cobrem a depressão sertaneja, a chapada Diamantina ou o planalto da Borborema.

O crescimento econômico da região tem sido muito significativo, mas seu **ponto fraco** continua sendo **um problema ecológico**, habitualmente denominado **a seca**. E não há, evidentemente, uma dimensão do subdesenvolvimento da região relacionada, a esse **ponto fraco**, de forma direta, do que a agropecuária. Qualquer ação integrada que vise o aumento da produtividade agrícola deverá enfrentar o problema do gerenciamento dos recursos hídricos na grande mancha semi-árida, que abrange 70% da área do Nordeste e 63% de sua população.

A geografia convencional divide o Nordeste brasileiro em zonas: Litorânea, Agreste e Sertão, sendo que as duas últimas formam, essencialmente, a região semi-árida. Entretanto, cada um desses domínios climáticos envolve muitas unidades de paisagem, que, por sua vez, chegam a ser compostas por dezenas de unidades geoambientais, UG. Por outro lado, a análise histórica do espaço rural centrada nos processos de integração dos mercados e de intensificação da produção agropecuária, também revela imensa diversidade de sistemas de produção inseridos em dezenas de sistemas agrários, como mostrou o *Zoneamento agroecológico do Nordeste*, publicado pela EMBRAPA, em novembro de 1993.

É impossível exagerar a importância desse detalhado diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico da região Nordeste como base de qualquer proposta de intervenção no meio rural nordestino. Até porque as formas mais sustentáveis de exploração da natureza sempre estão relacionadas à especificidades locais e não à fórmulas genéricas que poderiam ser difundidas em ‘pacotes tecnológicos’ do tipo revolução verde. Mas a necessidade de se evitar fórmulas simplificadoras e de buscar soluções diversificadas não pode levar a uma diluição da principal característica agroecológica da região Nordeste: o fenômeno ‘seca’. Afinal, o que mais distingue o Nordeste dos demais complexos regionais brasileiros é sua vulnerabilidade climática e pluvial.

Por outro lado, nos últimos trinta anos, houve forte alteração da realidade nordestina, que deu origem a ‘pólos’, ou ‘manchas’ de dinamismo econômico, que mantêm ligações ainda pouco estudadas com a agropecuária mais tradicional da região. Foi assim superado o débil crescimento econômico que caracterizou, durante a maior

parte do séc. XX, o ambiente da região sem que tenha sido alterada, entretanto, sua principal marca: a extrema pobreza da maioria de nordestinos. É que fora das tais ‘manchas’, “a resistência à mudança permanece sendo a marca principal do ambiente socioeconômico: as zonas cacaveiras, canavieiras e o sertão semi-árido são as principais e históricas áreas com tal característica. Quando ocorre, a modernização é restrita, seletiva, o que ajuda a manter um padrão predominantemente tradicional.” (ver Araújo,1997, p.17).

Não se deve esquecer que foi a própria integração produtiva do Nordeste ao restante da economia nacional que criou e consolidou os pólos, os complexos e as áreas dinâmicas dentro de um contexto mais geral, no qual essas áreas coexistem com grandes sub-regiões estagnadas como o semi-árido. Enfim, apesar da enorme diversidade dos agroecossistemas nordestinos, o que mais importa é a coincidência entre a fragilidade social e a limitação agroecológica do conjunto das unidades geoambientais que formam o ‘Nordeste seco’. Fora dele, as condicionantes das atividades agropecuárias tendem a ser semelhantes às que predominam em outros contextos do país, sejam de florestas, campos ou cerrados.

PROBLEMAS E SOLUÇÕES

No Domínio do Semi-Árido (caatinga), uma numerosa população luta para conviver com as dificuldades naturais, adaptando seus modos de vida às imposições de um meio ambiente extremamente hostil. Cria estratégias de sobrevivência apoiadas em conhecimento empírico acumulado ao longo de muitas gerações, e coloca a seca no centro de sua estratégia econômica e de vida, para minimizar o risco de perdas e de fracasso na produção dos meios de subsistência.

Paralelamente, as iniciativas para enfrentar a problemática dos recursos hídricos têm-se baseado na construção de grandes reservatórios de água, sem considerar, muitas vezes, as condições de aproveitamento dos próprios usuários. Essas soluções implicam na centralização das ofertas, em geral alocadas próximas a grandes fazendas, tornando necessários, portanto, custosos sistemas de distribuição. A própria localização dos açudes resultou de decisões políticas orientadas por motivações que contrariavam os mais rudimentares critérios agroecológicos.

O professor Aldo Rebouças afirma haver nítida preferência pelos projetos mais caros e fotogênicos de barramento dos rios (1997), além de constatar o indisfarçável desconhecimento ou preconceito com relação às águas subterrâneas, cujos projetos demandam investimentos mais modestos. E são justamente esses que podem ser implantados, de forma gradual, à medida que cresçam as demandas. No domínio das rochas cristalinas a solução hídrica deve se basear no uso eficiente de açudes, pois, nesse contexto, as águas subterrâneas ficam restritas às zonas de fraturas e manchas aluviais, tendo, portanto, alcance apenas complementar. Todavia, os domínios sedimentares reservam cerca de 4 bilhões de metros cúbicos de água doce subterrânea, com cerca de 20 bilhões exploráveis por ano, ao abrigo das secas periódicas que assolam a região semi-árida.

A eficiência hidrológica dos açudes é estimada em 1/5 do volume estocado, devido a altas taxas de perda por evaporação, mas é preciso ter em conta que essas perdas elevadas estão associadas à falta de uso múltiplo e planejado dos reservatórios. Além disso, a evaporação intensa engendra processos de salinização cíclica das águas estocadas, em grande parte devido à falta de critérios de uso e de proteção da qualidade. Esses critérios deveriam ter guiado a localização do barramento, suas características geométricas e construtivas, em especial a altura da barragem e a instalação de dispositivos de descarga de fundo que, quando operados de forma adequada, extraem os volumes de água salinizada acumulados nos reservatórios no fim dos períodos de estiagem, criando espaço para o armazenamento de água nova, gerada pelo período invernososo. O mesmo esquema operacional poderia

transformar água de poço salinizada em água doce, mediante bombeamento programado para o fim do período de seca (ver Rebouças, 1997).

Em síntese, antes de se buscar mais água para agravar as formas de desperdício de recursos hídricos e financeiros já constatadas, é absolutamente necessário fazer com que os açudes – em especial os grandes, como Orós e Banabuiú – entrem em sintonia com o gerenciamento integrado das respectivas bacias hidrográficas, enfatiza o professor Rebouças.

Outro grande problema é evitar que as experiências de irrigação nordestinas virem simples enclaves, em vez de se tornarem verdadeiras turbinas de dinamismo regional. Trabalho realizado por uma equipe de pesquisadores do Instituto de Economia da UNICAMP no final dos anos oitentas, coordenado pelo professor José Graziano da Silva, já chamava a atenção para o fato de que a política de irrigação do Nordeste não podia sequer ser considerada uma política de desenvolvimento de certas áreas do semi-árido, pois não incorporava as demandas sociais das populações envolvidas. Ao contrário, um forte viés produtivista fazia dos projetos de irrigação intervenções pontuais, que ignoram o que se passa ‘do outro lado de lá da cerca’.

Uma das **saídas** apontadas para a superação da **seca** continua sendo a polêmica proposta de transposição de águas do rio São Francisco: o Plano de Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio São Francisco e do Semi-Árido Nordestino, da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco – CODEVASF. Esse plano, que interligaria as principais bacias hidrográficas nordestinas com as águas do São Francisco, também integraria os principais açudes, alterando a atual sistemática de gerenciamento desses reservatórios, ampliando a sua capacidade de regularização de vazões e reduzindo as perdas por evaporação pelo efeito sinérgico da operação.

Além de ser objeto de um sério conflito político entre as elites regionais, o projeto de transposição esbarra na desconfiança de cientistas, sindicalistas e ativistas agroambientais, principalmente porque não está baseado em estudos sistemáticos de avaliação de seus possíveis impactos. “Haveria prejuízos para a fauna, flora e para os já existentes projetos de irrigação da Codevasf”, conforme o relatório parcial CUT/Contag (ver *Rumos do desenvolvimento rural no Centro-Oeste...*). “Além de sérios danos ecológicos que este projeto certamente acarretará, dificilmente amenizará a problemática da falta d’água no sertão”, de acordo com o *Diagnóstico ambiental da agricultura brasileira* (1997, parágrafo 108).

Paralelamente, para fazer emergir um aproveitamento mais racional de 40 milhões de hectares não-irrigáveis, a linha estratégica de pesquisa do sistema EMBRAPA tende a se concentrar na melhoria da capacidade de convivência com a seca. Para aumentar a oferta de água, a pesquisa poderá viabilizar a dessalinização de águas de poços subterrâneos com manejo de rejeitos (extração dos sais para fins industriais, criação de peixes, irrigação de forrageiras tolerantes a sais, por exemplo). Nessa direção, a EMBRAPA já desenvolveu vários métodos de captação de água de chuva usando tração animal ou motora, além de gerar técnicas de conservação de água para consumo humano. Portugal e Contini (1998) destacam as seguintes: 1. irrigação de ‘salvação’, método que visa o aproveitamento do escoamento superficial da água da chuva; 2. controle da percolação em pequenos reservatórios; 3. captação de água para consumo humano por meio de cisternas.

Entre as tecnologias desenvolvidas pelo sistema EMBRAPA para a ovinocaprinocultura destacam-se: 1. manejo da vegetação nativa; 2. controle sistemático da verminose; 3. transferência de embriões em caprinos; 4. sistema de controle leiteiro, que visa a identificação dos melhores animais; 5. cabrito mamão, sistema de produção para o abate de caprinos precoces, que aproveita os machos do sistema de leite; 6. tecnologias de carne, processos de cortes padronizados que agregam valor às carnes e reduzem o desperdício.

O grande desafio da cadeia produtiva da ovinocaprinocultura é estabelecer, simultaneamente, a agroindústria da carne, da pele e do leite, eliminando gargalos identificáveis. Para tanto, é fundamental que se apoie o processo de reestruturação econômica das unidades familiares de produção. Nesse sentido, a pesquisa agropecuária já realizou trabalhos de melhoramento genético, manejo e controle sanitário adaptados às circunstâncias dos produtores familiares. Também foram desenvolvidos sistemas de alimentação de bovinos à base de manejo integrado de caatinga, capim-*buffet* e leucena, além de sistemas de raleamento da caatinga enriquecida com leguminosas e forrageiras. Na produção vegetal, foram lançadas variedades de feijão precoce com ciclo de produção curto, permitindo boa colheita mesmo em face da instabilidade de chuvas; variedades de sorgo e milheto, com pouca exigência hídrica, para alimentação humana e animal; novos cultivares de mandioca precoces e resistentes, assim como variedades de gergelim e amendoim, mais produtivas e duradouras. Outra área da pesquisa agropecuária mais voltada à agricultura familiar que merece destaque é a da pequena agroindustrialização mediante o desenvolvimento de: 1. minifábricas para processamento de castanha de caju e de pedúnculo; 2. secadores de frutas, peixes e grãos, movidos a energia solar, elétrica ou a gás; 3. casas de farinha melhoradas.

Todavia, o ambiente de pesquisa, ensino e assistência técnica integral que os agricultores familiares do sertão nordestino necessitam para vencer os obstáculos impostos por um meio natural tão hostil não pode resultar apenas das atividades dos 396 cientistas que trabalham nas 14 unidades nordestinas do sistema EMBRAPA. Portanto, o ‘terceiro setor’ terá um papel crucial na construção desse estratégico ambiente de pesquisa, ensino e assistência técnica integral sendo de fundamental importância dar mais atenção a iniciativas que já estão abrindo esse caminho com ações de desenvolvimento local **não-convencionais**. Duas opções ‘não-convencionais’ são: a utilização da cobertura vegetal dos solos como captadora das águas de chuva e aproveitamento dos leitos dos rios secos como reservatórios freáticos, opções que estão presentes na proposta ‘Base Zero’ e no trabalho da ONG CAATINGA.

Base Zero (BZ) é a noção com a qual o engenheiro mecânico José Artur Padilha combate a erosão dos solos, o esgotamento dos recursos hídricos, a perda da biodiversidade, entre outros impactos ambientais. Trata-se de um esquema que visa a gestão ótima dos recursos hídricos de uma microbacia, cujo princípio básico é promover o aproveitamento máximo do conjunto das águas das chuvas, associadas a todos os demais fenômenos físicos, químicos e biológicos que desencadeiam durante a precipitação, escoamento e evapotranspiração em favor de cada sistema produtivo definido por microbacia hidrográfica, ao longo de um ou de vários anos.

Essa noção vem sendo desenvolvida por Padilha, em Afogados da Ingazeira, PE, na Fazenda Carová, de 650ha, dos quais 450 numa mesma microbacia hidrográfica. A inovação básica surgiu em 1989, quando depois de muitos anos de insucesso, o engenheiro descobriu que seus barramentos precisavam ser construídos em forma de arcos romanos deitados. Quatro anos depois, percebeu que seria melhor construí-los, exclusivamente, com pedras secas (sem utilização de argamassas aglomerantes) dispostas de modo inteligente, formando o corpo das obras, e dispensando a escavação para fundações estruturais. Foi assim que, em 1996, o engenheiro obteve uma “dinamização da disponibilidade de água para abastecimento, obtida a partir da implementação de barramentos encadeados em série, com a implementação de singelos sistemas gravitacionais de captação, redes de condução, armazenamento intermediário e distribuição da água, com uma conseqüente revolução nos manejos da alimentação dos animais” (ver Padilha,1999).

Outro exemplo importante é o da ONG CAATINGA, criada no ano de 1986, em Ouricuri, PE, com a missão de “ampliar a capacidade de convivência com o semi-árido, trabalhando o agroecossistema familiar”. Seu

esforço inicial se concentrou no desenvolvimento de um sistema de produção adequado à realidade dos agricultores familiares do Sertão de Araripe, e, aos poucos, foram implementadas também ações de disseminação e um trabalho educativo pela Escola Rural de Ouricuri. Os principais instrumentos de disseminação adotados pelo CAATINGA são o crédito alternativo, oferecido aos produtores com retorno em equivalente-produto, e o programa Alimento por Trabalho, especialmente aproveitado nas obras de captação e utilização racional de água.

Sob o prisma tecnológico, o CAATINGA concentrou seus esforços em duas linhas: 1. reserva local de água para diminuir as longas e árduas caminhadas e permitir o desenvolvimento de atividades agro-pecuárias; 2. produção de alimento suficiente para a sustentação da família. Ou seja, o ‘carro-chefe’ da atuação inicial do centro foi chamado ‘binômio água/segurança alimentar’ da família sertaneja. Quanto às tecnologias geradas, são enfatizadas aquelas relacionadas aos recursos hídricos (cister-na de placas, barreiro-trincheira e barragens subterrâneas), com a viabilização da criação de cabras (cangas, cercas mais econômicas, ampliação do suporte forrageiro, melhoria genética, entre outras), com a apicultura e com a produção local de sementes e mudas.

Por fim, cabe registrar que outras duas ONGs, da Rede PTA – Esplar e AS-PTA – também vêm enfrentando a problemática dos recursos hídricos, mediante programas demonstrativos baseados na melhor gestão e manejo da água localmente. Foram identificadas e sistematizadas várias propostas técnicas e de gestão racional adaptadas aos agricultores familiares do Sertão.

NO DOMÍNIO DOS CERRADOS

Os cerrados ocupam 1/4 do território brasileiro, pouco mais de 200 milhões de hectares. Desse total, 155 milhões estão no planalto Central e 38,8 milhões de hectares no Nordeste, dos quais a maior parte (30,3 milhões) na região Meio-Norte: 43,3% da superfície do Maranhão é composta de cerrado e 64,7% da do Piauí. Existem ainda áreas de cerrado em Rondônia, Roraima, Amapá e Pará, além de São Paulo.

O cerrado é o segundo maior bioma brasileiro (depois da Amazônia) e concentra nada menos que 1/3 da biodiversidade nacional e 5% da flora e da fauna mundiais. A flora do cerrado é considerada a mais rica savana do mundo, e estima-se que entre 4 a 7.000 espécies habitam essa região. Embora a pesquisa científica localize apenas seis espécies vegetais ameaçadas de extinção, a maior parte dos indivíduos conhecidos aparecem em apenas um lugar, cuja destruição provocaria a eliminação da própria espécie. Apesar de sua incontestável importância, é nítido o contraste entre o papel decisivo dos cerrados na manutenção dos grandes equilíbrios biogeoquímicos planetários e o valor secundário que lhe é atribuído pela opinião pública no Brasil e no exterior.

A água acumulada nos lençóis freáticos do cerrado do Centro-Oeste abastece nascentes que dão origem a seis das oito maiores bacias hidrográficas brasileiras, exceção apenas para as bacias do rio Uruguai e do Atlântico sudeste. Essa abundância hídrica é importante para a vegetação, pois permite o intercâmbio de sementes, pólen e mesmo a dispersão da fauna através das matas de galeria que acompanham córregos e rios, possibilitando que indivíduos do cerrado se acasalem com representantes da Amazônia, da mata atlântica, e da caatinga, o que contribui para aumentar a variabilidade genética das espécies.

Os solos do cerrado do Centro-Oeste foram considerados, até o final dos anos sessentas, impróprios à agricultura. De fato, é mínima a proporção de latossolo roxo e de terra roxa estruturada: pouco mais de 5% do total. A pesquisa científica, entretanto, tornou os latossolos – que no Centro-Oeste ocupam 90 milhões de hectares – a área mais propícia para as culturas de grãos: os solos são profundos, bem drenados, com inclinações normalmente menores que 3%. Os latossolos são reputados áreas privilegiadas de expansão da agricultura

especializada em grãos, pela facilidade que oferecem à mecanização. Mas é importante não perder de vista que o crescimento dessas culturas supõe a adaptação do solo e do regime hídrico a plantas cujas exigências não podem ser satisfeitas pelos recursos disponíveis: mais que isso, tanto a mecanização como o uso em larga escala de fertilizantes químicos, de agrotóxicos e da irrigação contribuem, de modo decisivo, para empobrecer a diversidade genética desses ambientes. Apesar disso, nas áreas de latossolo, os especialistas consideram possível a sustentabilidade da agricultura e da pecuária, desde que sejam adotadas técnicas elementares de manejo e de rotação de culturas visando o combate à erosão. O plantio direto – cuja adoção vem aumentando significativamente no cerrado do Centro-Oeste, chegando hoje a 3 milhões de hectares – tem aí um papel decisivo. A rotação de culturas – sobretudo em áreas de pecuária, como será visto adiante – é um dos principais meios para recuperar pastagens degradadas e aumentar a oferta de grãos sem a abertura e a degradação de novas áreas.

A precipitação anual no cerrado do Centro-Oeste varia de 800 a 2.000mm, num clima sazonal caracterizado por chuvas e um período seco que se estende por quatro a sete meses, dependendo da região. Essa concentração das chuvas, sucedida por uma prolongada seca, determina a estratégia adaptativa das plantas de buscar água a 10m de profundidade, o que faz com que a vegetação e a vida animal no cerrado sejam mais importantes sob o solo do que acima de sua superfície. “Além disso, a vegetação de cerrado apresenta outras estratégias de adaptação aos períodos de seca, como germinação de sementes na época das chuvas e crescimento radicular pronunciado nos primeiros estágios de desenvolvimento das plantas.” (ver Assad e Assad, 1999). Já as plantas que dominam a paisagem da agricultura especializada em grãos supõem a presença de água nas camadas superficiais do solo. “Isto significa que, a substituição da vegetação de cerrado por áreas muito extensas cultivadas com plantas ... que utilizam mais água durante o ano, conduz a algum tipo de impacto na disponibilidade de água” (ver Assad e Assad, 1999). É interessante frisar também que os recursos hídricos são regulados e armazenados por uma imensa malha hídrica que já se ressentiu dos efeitos destrutivos das práticas dominantes de especialização agrícola.

O destino do cerrado – a integridade de seus ecossistemas naturais e a continuidade da exploração das superfícies já incorporadas pela agropecuária – depende de decisões a serem tomadas proximamente: a aceleração do ritmo da ocupação humana está relacionada, de forma direta, com políticas públicas que encaram o cerrado, antes de tudo, como uma fronteira agrícola. Ao mesmo tempo, emerge – na população e nos representantes políticos locais em geral, assim como nas instituições de pesquisa e em organizações da sociedade civil – a consciência de que a produção indiferenciada de *commodities* tem papel relevante, que não esgota as possibilidades de desenvolvimento oferecidas pelo cerrado. Serão examinados aqui alguns dados básicos sobre a ocupação e a utilização daquelas áreas, os mais significativos impactos ambientais, de forma que a sociedade tome conhecimento do dilema a ser enfrentado com relação a esse bioma.

Dos 200 milhões de hectares que compõem as regiões de cerrado brasileiro, 35 milhões são pastagens cultivadas, 10 milhões voltam-se às culturas anuais e 2 milhões correspondem às culturas perenes (café e fruteiras) e florestais. O cerrado responde hoje por 30% das principais lavouras, além de abrigar 40% do rebanho bovino e 20% do rebanho suíno nacional. Em 1976-78, a produção de soja no Brasil Central representava apenas 6% do total nacional, passando, em meados dos anos noventa, para mais de 40%. As lavouras ocupavam modestos 4 milhões de hectares em 1970 e as pastagens 8,7 milhões. Hoje, 90 milhões de hectares são utilizados como pastagens naturais e 10 milhões são áreas não aproveitadas no interior de estabelecimentos agropecuários. Apenas

7% dos cerrados ainda não foram submetidos a algum tipo de exploração intensiva ou extensiva (ver Assad e Assad, 1999).

Além de seu uso para a agropecuária o cerrado oferece um imenso potencial lenheiro, que tem favorecido a destruição da vegetação nativa para a produção de carvão vegetal: “A exploração agrícola no Cerrado requer a retirada de árvores, tocos e raízes da vegetação nativa, que são enleirados e queimados. Uma prática comum é vender a lenha produzida no desmatamento para a produção de carvão vegetal, o que reduz os custos com o desmatamento...A rentabilidade de uma parcela da indústria siderúrgica mineira reside no baixo custo do carvão vegetal” (ver *De grão em grão o cerrado perde o espaço*, 1995, p.52).

O fato de o cerrado ser uma ‘floresta de cabeça para baixo’ ajuda a explicar a ausência de campanhas públicas voltadas para sua preservação. Também ao cerrado não foi concedida a qualificação de patrimônio nacional como à Amazônia, à mata atlântica, ao Pantanal e aos sistemas costeiros, pela Constituição brasileira de 1988. Assim, enquanto 12% da Amazônia tem sua área protegida na forma de unidades de conservação, no cerrado esse total não atinge 2%. Além disso, na Amazônia, as unidades de conservação possuem área superior a 100.000 hectares, enquanto que no cerrado apenas 10% dessas mesmas unidades têm áreas que ultrapassam 50.000 hectares.

PROBLEMAS E SOLUÇÕES

A continuidade da agropecuária no cerrado encontra-se seriamente ameaçada pelo esgotamento dos recursos naturais em que se apóiam as práticas mais difundidas até aqui. Se é verdade que nem sempre isso se traduz em queda no rendimento das culturas, o fato é que a dependência crescente de insumos químicos e de irrigação constitui ameaça não só ao ecossistema como um todo, mas também ao prosseguimento das explorações agropecuárias. Voltar-se para a ocupação de novas áreas sem antes ter racionalizado o uso das atuais, significa estimular uma prática que mais se aproxima da mineração do que da agricultura.

É verdade que, sobretudo no interior dos 10 milhões de hectares de áreas de lavoura, algumas mudanças recentes têm contribuído para aumentar a resiliência de um sistema tanto mais frágil quanto menos adaptado às condições ambientais. É assim que nos últimos cinco anos, graças em grande parte ao trabalho da extensão rural e da associação Amigos da Terra, a área de plantio direto – prática quase desconhecida até então – chegou a 3 milhões de hectares, minimizando a exposição da terra nua, além de contribuir para a redução da erosão. O plantio direto sozinho, entretanto, pouco vai ajudar na resolução dos grandes problemas ambientais provocados pela agropecuária no cerrado. Vejamos a questão mais de perto.

Nada menos que 80% das pastagens plantadas em áreas de cerrado apresentam algum tipo de degradação. Para que se tenha idéia do prejuízo econômico aí embutido (além da depredação dos recursos naturais), convém lembrar que, considerando apenas a fase de engorda de bovinos, a produtividade de carne em uma pastagem degradada gira em torno de 2 arrobas/ha/ano, enquanto que numa pastagem em bom estado pode-se atingir 16 arrobas/ha/ano.

Em situações de degradação de pastagens, os solos apresentam “sinais de desertificação, sobretudo em solos areno-quartzosos ... Ravinas e voçorocas começam a fazer parte de uma paisagem outrora homogênea das gramíneas dominantes...com a escassez de forragens, as áreas de pasto começam a se estender para dentro das matas de galeria, das veredas e dos covoais, afetando o sistema hídrico dos cerrados. Em algumas regiões, pode-se observar o secamento de riachos e ribeirões no período das secas, o que tem levado muitos pecuaristas ao recurso da construção de açudes de reserva de água” (ver Shiki et al, 1997, p.149). A situação das áreas de lavoura

não é, nem de longe, tão catastrófica, e não há indicações de redução generalizada no rendimento do solo. Ainda assim, não podem ser ignorados consideráveis impactos ambientais negativos das lavouras.

Mas é importante frisar que com a adoção do plantio direto e de formas adequadas de manejo do solo, esses problemas de erosão podem ser quase inteiramente eliminados das áreas de latossolos do Centro-Oeste. O mesmo, entretanto, não pode ser dito de sua voraz necessidade de água. Apenas no Estado de Goiás, já são mais de 80 mil hectares irrigados (há quem fale em mais de 100 mil), o que representa um consumo diário de cerca de 3,45 bilhões de litros de água – mais ou menos vinte vezes o consumo doméstico diário do milhão de pessoas que vive em uma cidade como Goiânia. Trata-se de grande risco, uma vez que não se tem conhecimento confiável dos aquíferos da região. Essa situação de conflito entre irrigação e abastecimento urbano fez com que em Goiás, na “última estação seca, o Ministério Público tenha lacrado pivôs centrais para que não se comprometesse o abastecimento de cidades inteiras” (ver Novaes e Novaes, 1998, p. 4-5). Segundo estudo do WWF (1995), 10 milhões de metros cúbicos de água das chuvas deixam de alimentar as nascentes porque escoam nas superfícies cultivadas.

Outro problema sério que se manifesta nas áreas de cerrado mais propícias à prática da agricultura é a intensidade de uso de fertilizantes químicos, sobretudo, agrotóxicos. A simplificação do ambiente natural, necessária à produção de grãos em larga escala, tem levado ao aumento da resistência das pragas e doenças e, portanto, ao uso de doses crescentes de agrotóxicos. Se na região Sul já são precárias as informações a respeito da contaminação de recursos naturais por agrotóxicos, no cerrado pode-se dizer não há qualquer dado consistente sobre o tema. Mesmo no plantio direto, embora haja uma redução no emprego de agrotóxicos, relativamente aos métodos convencionais, é grande o uso de herbicidas.

Nas áreas pouco adequadas ao desenvolvimento de lavouras, os problemas da especialização na cultura de grãos têm aparecido de maneira rápida e catastrófica. As superfícies ocupadas pela soja em areias quartzosas da chapada baiana viram os rendimentos do produto cair de 2.000kg por hectare na abertura dessa nova fronteira agrícola, para algo como 600ha nos dias de hoje. “No oeste baiano, onde localiza-se a irrigação por várzeas, existe a erosão dos solos devido à retirada dos buritizais e das matas de galerias, o que poderá desintegrar até mesmo o ecossistema das áreas altas, em que são feitas irrigações com o método da aspersão” (ver Pires, 1996, p.64).

NO DOMÍNIO DAS FLORESTAS AMAZÔNICAS

A Amazônia possui, basicamente, quatro tipos de cobertura vegetal: 1. **floresta densa**, que abrange 49% da superfície regional; 2. **floresta aberta**, com 27%; 3. **cerrado**, que ocupa 17% da área total; 4. e os **campos naturais**, abrangendo em torno de 7% da região. Cerca de 88% dos solos da Amazônia são de baixa fertilidade, mas, mesmo assim, os solos férteis somam aproximadamente 50 milhões de hectares.

No conjunto, a Amazônia é a maior reserva de diversidade biológica no mundo. Contém 1/5 da água doce disponível e 1/3 das florestas latifoliadas. Estima-se que a região detém pelo menos a metade de todas as espécies vivas do planeta. Já foram identificadas em torno de 60 mil espécies vegetais, 2,5 milhões de espécies de artrópodes, 2.000 de peixes e mais de trezentas espécies de mamíferos (ver *Diagnóstico ambiental da agricultura brasileira*, 1997). A manutenção dessa biodiversidade tem efeitos significativos para todo o universo. Os compostos químicos e o material genético provenientes desse ecossistema representam fonte crucial para o desenvolvimento de produtos alimentícios e medicinais.

Mas esse enorme manancial de biodiversidade tem sido alvo de intensa destruição. O fluxo migratório para a Amazônia, aliado à ausência de uma política agrícola são incompatíveis com a necessidade de preservação e

conservação dos recursos florestais. A entrada de pequenos produtores e de posseiros está fortemente associada ao processo de extração madeireira. Entretanto, não há estímulo ao aproveitamento das áreas já desmatadas e ao manejo florestal como alternativa de exploração sustentável da região.

São também preocupantes os efeitos potenciais das novas obras propostas pelo governo federal, no âmbito do programa Brasil em Ação, que prevê a execução de projetos de geração de energia, pavimentação de estradas e implantação de sistemas hidroviários. Esses sistemas vão se constituir em vias de exportação para o Caribe e o Pacífico, integrando a Amazônia à Venezuela, às Guianas, ao Peru e à Bolívia, e servindo também para o escoamento da produção agrícola do Centro-Oeste.

Qualquer proposta de exploração sustentável para a região deve ter como alvo a manutenção da floresta e dos bens e serviços nela disponíveis. Uma das atividades básicas para a subsistência do homem na Amazônia é a pesca, que gera mais de 200.000 empregos diretos; fornece a principal fonte proteica para a população amazônica; e aquece uma economia formal e informal baseada no comércio de materiais e serviços. A pesca é realizada em praticamente todos os rios, mas são poucas as áreas onde a pesca comercial é permitida. Regularizada e adequadamente manejada poderia exercer um papel importante na economia da região.

Na terra firme, pratica-se a agricultura itinerante, método tradicional de rotação do cultivo, utilizado por índios e caboclos e adotado por migrantes vindos de outras regiões. Predominam a pecuária bovina, as culturas perenes, as culturas anuais mecanizadas e a horticultura. Na várzea, as populações ribeirinhas também desenvolvem cultivos anuais, sobressaindo o do arroz mecanizado, a horticultura, as culturas de fibras e a criação de bovinos e bubalinos.

O desenvolvimento da agricultura na região passou por diversas fases, determinadas pelas políticas governamentais que, desde a década de 1930, foram concebidas com o intuito de integrá-la à dinâmica da economia nacional. A região foi vista historicamente como um 'vazio demográfico' e uma área de grande estagnação econômica. Até o início dos anos cinqüentas, as políticas públicas privilegiavam os setores comerciais tradicionais de produção extrativista voltada à exportação. Até a década de 1960, os sistemas de produção predominantes na Amazônia eram a agricultura migratória praticada pelos caboclos, a pecuária extensiva de campos e várzeas inundáveis e sistemas extrativos de coleta. Esses sistemas, na maioria dos casos, eram equilibrados em termos ambientais.

Nas décadas de 1960 e 1970 os planos de desenvolvimento da Amazônia foram direcionados para favorecer a implantação dos 'grandes projetos', por meio de subsídios e incentivos fiscais governamentais. Entre as conseqüências desse processo destacam-se: a concentração fundiária e o aumento dos conflitos no campo; a aceleração do desmatamento; a desorganização do espaço social e cultural das comunidades locais; os desequilíbrios ecológicos causados pelas hidroelétricas e pela poluição dos rios por mercúrio; a pauperização da população rural e o inchaço das cidades.

A novidade nos últimos anos da década de 1990 foi a entrada da soja, ocupando em especial áreas de cerrado no noroeste de Mato Grosso. A Amazônia Legal já produz mais de 1/5 da soja do país absorvendo áreas dos Estados do Maranhão, Tocantins, Mato Grosso e Rondônia. Viabilizada pelas tecnologias geradas pela EMBRAPA e pelas experiências dos próprios produtores, a soja vem avançando em direção à floresta amazônica, desde o início da década de 1980. O interesse recente por essa cultura nos Estados do Amazonas, Roraima e Pará não se prende às áreas de cerrado, mas também às áreas desmatadas de floresta densa, constituídas predominantemente por pastagens degradadas.

Quanto aos cultivos permanentes, a lavoura de café prevalece na região Norte centralizada no Estado de Rondônia. A do cacau, incentivada pelo PROCACAU, concentrou-se nos Estados de Rondônia e Pará, a partir da década de 1970, como parte dos programas de colonização. As lavouras de bananas também ocupam grande extensão de área, voltada exclusivamente para o mercado local e de subsistência. A cultura de dendê teve rápida expansão na última década, em particular no Estado do Pará, que se tornou o primeiro produtor nacional; esse estado é também o maior produtor de pimenta-do-reino. O guaraná, produto de origem extrativa do Estado do Amazonas, domesticado na década de 1970, perdeu sua competitividade frente aos plantios realizados na Bahia. Uma cultura em franca expansão nos Estados do Pará, Rondônia, Acre e Amazonas é a do cupuaçu, cuja área plantada, quando atingir a idade de colheita, poderá abastecer todo o mercado nacional. Outras culturas perenes que tiveram bom desenvolvimento foram a do maracujá, cuja área plantada na região Norte atinge 1/3 do total nacional e a do urucum. A cultura da laranja teve forte expansão no nordeste paraense, suprimindo as importações de laranja do Sul e do Nordeste do país pela metade. Por fim, destacam-se as tentativas de introdução de novas atividades como a fibra de curauá na região de Santarém e de pimenta longa no nordeste paraense e no Estado do Acre.

Outros produtos extrativos em franco crescimento, devido aos estoques disponíveis, são o palmito e o fruto do açaí. A castanha-do-brasil, que em 1972 representava 28% do valor das exportações do Estado do Pará, em 1995, passou a significar menos de 1%, correspondendo a pouco mais de US\$ 20 milhões. A extração da borracha de seringueiras nativas segue em processo de decadência; foi ultrapassada, em 1990, em termos relativos, pela produção de seringueiras plantadas (85% da produção nacional). A situação é mais estável nas reservas extrativistas, mas a proporção de seringueiros nas reservas é mínima.

A expansão da criação de bovinos deu-se, em especial, pela disponibilidade de terras para formação de pastos plantados e de pastos naturais; pelas políticas de incentivos fiscais na década de 1970, e pela integração com a extração madeireira. A consequência de tal expansão foi a queimada e o desmatamento de florestas densas para a introdução de pastagens. Em 1994, o rebanho bovino da região Norte representava 11% do rebanho nacional; incluindo o Estado de Mato Grosso esse número sobe para 20%. A pecuária na região também se destaca pela criação de bubalinos, introduzidos na ilha de Marajó em 1882.

Deve-se mencionar ainda a forte participação da atividade extrativista no perfil agroecológico da Amazônia, destacando-se a extração madeireira, que constitui o terceiro produto na pauta de exportações paraenses. Da região amazônica são extraídos praticamente 80% da produção nacional de madeiras em tora e 40% das exportações brasileiras de madeira. Com a grande disponibilidade de estoque de matéria-prima, a extração vem sendo o procedimento usual de ocupação da região. Por décadas, a extração concentrou-se ao longo dos cursos d'água, e a partir da década de 1950, com a abertura da rodovia Belém-Brasília, passou a ser realizada às margens daquela estrada. Hoje estima-se que 1 milhão de hectares são explorados para extração madeireira, dos quais uma fração mínima é então submetida ao manejo florestal.

De maneira geral, a agricultura praticada na Amazônia tem evoluído mais pelo aumento da área plantada – devido ao processo de ocupação e avanço da fronteira agrícola – do que por incrementos de produtividade. Atualmente, a agricultura tende à diversificação com cultivos perenes. Entretanto, a produtividade não apresenta sinais de crescimento para a grande maioria das culturas temporárias e permanentes, tanto devido ao elevado custo dos insumos agrícolas, como pela baixa capacidade de gestão dos produtores.

PROBLEMAS E SOLUÇÕES

A sustentabilidade da agricultura familiar na Amazônia é afetada, principalmente, pela estrutura fundiária e pelos aspectos relacionados à integração ao mercado, à tecnologia, ao conhecimento produtivo, às políticas de crédito e ao mercado de trabalho. Forçados por diversas restrições, os agricultores orientam sua produção pelo curto prazo, adotando monocultivos e práticas inadequadas de manejo (uso do fogo, diminuição do tempo de pousio das capoeira). Assim, o desenvolvimento recente da agricultura amazônica está longe de ser fonte geradora de renda e de trabalho compatível com suas necessidades sociais e com a reposição das condições naturais da produção.

A agricultura tradicional vem se desenvolvendo na Amazônia a partir dos nutrientes liberados com a queima da biomassa. Entretanto, já se sabe que o fogo ocasiona perda contínua dos nutrientes minerais e da matéria orgânica do solo. Outro efeito é a perda irreversível de cerca de 65% das espécies arbóreas nativas, que não conseguem regenerar-se em ambientes degradados. A redução do tempo de pousio entre dois ciclos de cultivo leva a uma progressiva diminuição do potencial de produção de biomassa na capoeira, e em conseqüência, do acúmulo de nutrientes, tendência mais acentuada em solos preparados mecanicamente. Outro grande problema que afeta a agricultura familiar é a falta de organização social, dificultando iniciativas coletivas de produção, o beneficiamento e comercialização de seus produtos.

No caso da agricultura de bases empresariais, a situação mais preocupante é a expansão da monocultura da soja em áreas de cerrado e em áreas degradadas da Amazônia. As conseqüências ambientais desse cultivo na região ainda são desconhecidas. A geração de empregos é baixa, a demanda de insumos externos é alta, e em Rondônia, ao que se sabe, o desempenho agrônômico da soja não está sendo satisfatório, conforme análise da EMBRAPA local. Os resultados sociais desse processo são: a desarticulação das outras atividades produtivas e o aumento da concentração de terras e de renda.

O manejo florestal pode ser um aliado importante na busca da sustentabilidade, mas exige acompanhamento permanente por período que varia de trinta a quarenta anos, com sérios riscos de incêndios florestais e de invasões. O procedimento de manejo que propõe divisões de áreas em vinte ou trinta talhões, conforme exigência do IBAMA, torna-se técnica e economicamente inviável quando as áreas são pequenas, ou dependendo da dimensão das serrarias. O manejo, como vem sendo conduzido, tem sido mais um pretexto para justificar a extração madeireira do que uma alternativa econômica adequada.

Diante desses problemas, já se dispõe de um conjunto de alternativas, como veremos abaixo, que apontam possíveis caminhos rumo à agricultura sustentável. A base de um novo padrão na Amazônia deverá ser a diversificação de cultivos e adaptação às condições tropicais, sendo necessário considerar a variedade de situações, e planejar uma associação de instrumentos voltada à produção agrícola, à preservação ambiental e às condições sociais para cada grupo de produtores.

Sistemas Agroflorestais

Os sistemas agroflorestais (SAFs) representam alternativa de produção para as propriedades familiares na região amazônica, principalmente no que se refere à conservação florestal, à diversificação de produtos e à geração de renda. São também indicados para recuperação de áreas degradadas, por propiciar controle de erosão, melhorias do solo, contribuindo ainda para manutenção de sua umidade.

Na Amazônia existem diversos SAFs em atividade, desenvolvidos por comunidades indígenas, caboclas e ribeirinhas, especialmente para fins de subsistência. Com a busca de alternativas de uso da terra na região, tem

crescido a importância dos SAFs e a demanda por espécies de múltiplos propósitos. São vários os produtos utilizados em sistemas agroflorestais: entre palmeiras (açai, bacaba, pupunha, babaçu e dendê), castanha-do-brasil, e várias frutas, como cupuaçu, acerola, guaraná e banana. A introdução de espécies arbóreas e arbustivas para exploração madeireira e para uso múltiplo também está sendo aproveitada nesses sistemas.

Recursos Genéticos

A agricultura tradicional na Amazônia é de fundamental importância para a conservação dos recursos genéticos das espécies olerícolas, frutíferas, florestais e medicinais. Os agricultores tradicionais são os únicos que, ainda hoje, cultivam e mantêm a variabilidade genética das hortaliças não-convencionais, de mandioca e de milho. Não se pode deixar de levar isso em conta ao se discutir políticas de conservação *in situ* da diversidade genética na região. A estratégia mais importante para o produtor tradicional é manter a sustentabilidade do seu sistema produtivo e garantir a estabilidade dos níveis de biodiversidade. O controle e o manejo da seleção são os meios mais práticos e efetivos de administrar recursos genéticos que suportam a estabilidade produtiva a longo prazo.

Neste sentido, o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia–INPA está implementando um Sistema de Preservação e Uso Econômico de Recursos Genéticos Vegetais *in situ*, na região do Alto Solimões, onde a preservação da variabilidade genética no local é vinculada ao seu uso para fins de melhoramento, a ser praticado pelos produtores tradicionais. Essa iniciativa possibilita às comunidades tradicionais usufruírem de um recurso já disponível, sem modificar as formas de produção adotadas.

Redução de Desmatamento e Queimadas

O uso do fogo na agricultura está estritamente relacionado ao preparo da área para plantio agrícola e à implantação e limpeza de pastagens. Entretanto, muitas vezes foge ao controle e provoca enormes prejuízos econômicos e ambientais. As queimadas acidentais foram responsáveis pela metade da área arrasada pelo fogo na Amazônia, em 1994 e 1995. Tentativas de prevenção têm-se mostrado promissoras, como no caso da Comunidade Agrícola Del Rei, no leste amazônico, onde está em vigor o **regulamento de queimadas**; estabelece que os membros da comunidade são obrigados a fazer aceiros antes de usar o fogo para reparo de suas roças e a avisar os vizinhos quando estão planejando queimar, prevendo ainda indenizações por perdas sofridas, a serem pagas por quem provocou o fogo.

Com relação à pesquisa agrônoma, o Projeto SHIFT-Capoeira, desenvolvido pela EMBRAPA/GTZ, apontou caminhos alternativos ao sistema tradicional: preparo da terra sem queima e enriquecimento da capoeira. A substituição da prática da queima pela trituração da vegetação evita que os nutrientes acumulados sejam perdidos pelo uso do fogo. Neste sentido, foi desenvolvido pelo Instituto de Agroengenharia da Universidade de Göttingen, Alemanha, uma máquina trituradora de capoeira – TRITUCAP, em fase de testes e adaptação em estabelecimentos produtores na região Bragantina, município de Igarapé-Açu, PA.

Manejo e Certificação Florestal

Reservas extrativistas foram criadas a partir de 1990 e instituiu-se um modelo de unidade legal de conservação e utilização da floresta, que constitui exemplo para a sustentabilidade ambiental de atividades produtivas na Amazônia. Atualmente, existem 11 reservas e assentamentos extrativistas, afetando 30.000 pessoas e quase 4 milhões de hectares. A organização das comunidades fortaleceu-se, convertendo-se na mais importante interlocutora com o mercado, instituições públicas e privadas. Hoje, essas reservas buscam novos modelos de

sustentabilidade e de organização empresarial, visando a verticalização da produção de látex (como o couro vegetal exportado para a Europa e a extração do óleo da castanha-do-brasil) e formas de associação (como a Associação dos Extrativistas da Amazônia – ATEA, composta por brasileiros, bolivianos e peruanos), com vistas ao mercado internacional.

No Estado do Acre vem sendo desenvolvida a prática do ‘neo-extrativismo’, que compreende a exploração agrícola e pecuária adaptadas às peculiaridades naturais e culturais da região, tendo como principais oportunidades de produção: os sistemas agroflorestais, a pecuária leiteira, a piscicultura, a criação de pequenos animais e a reestruturação e modernização do extrativismo tradicional. Esse conceito enfatiza também a exploração intensiva dos produtos florestais não-ma-deireiros, por exemplo, a castanha-do-Brasil, que em uma experiência no Estado do Acre, está recebendo o selo amazônico, estratégia de *marketing* para produtos da região. O óleo da castanha, em outra tentativa no Estado do Amapá, está servindo de insumo para a fabricação de creme e loção hidratantes.

A exigência de consumidores do hemisfério norte por produtos que não estimulem o desmatamento, levou à formação do Forest Stewardship Council-SC que regulamenta a exploração de produtos extrativistas. No Brasil, o Conselho Brasileiro de Manejo Florestal – FSC-BR é composto por setores econômicos (empresarial, social e ambiental) e é secretariado pelo Fundo Mundial para a Natureza, o WWF. Atualmente, esse conselho está preparando os padrões de certificação em florestas de terra firme na Amazônia.

No campo do manejo comunitário, destaca-se a experiência do projeto Gurupá, por intermédio da FASE, com apoio do Sindicato dos Trabalhadores Rurais, que integra diversos componentes visando o manejo e o processamento certificado dos recursos florestais (madeira, açaí e palmito), agrícolas (mandioca, banana) e pesqueiros (peixe e camarão). O projeto envolve vinte comunidades ribeirinhas do município de Gurupá, PA, que, em 1996, finalizaram a construção da primeira fábrica de palmito em conserva do Brasil, cuja produção alcança 20t/mês, e está em franca expansão. A exploração florestal sustentável do palmito de açaí pelas comunidades de Gurupá, tem ajudado na definição e incorporação de princípios, critérios e indicadores de certificação florestal de produtos não-madeireiros junto ao Conselho de Manejo Florestal.

Organização Social

As formas de organização dos produtores familiares na Amazônia são: cantinão e caixa agrícola (organização da agricultura familiar); cooperativa (sociedade civil comercial); associação (sociedade civil sem fins lucrativos); cooperativa extrativista (organização de produtos, agrega valores, principalmente à castanha); Sindicato dos Trabalhadores Rurais (com base municipal, representação mais forte nas regiões de extrativismo).

O fortalecimento da agricultura familiar na Amazônia, assim como em outros agroecossistemas, está intensamente atrelado a avanços no campo da educação, não obstante mais de 40% dos assentados da reforma agrária serem analfabetos. Na busca de alternativas educacionais para o meio rural destaca-se a experiência realizada pelo Centro Agropecuário da Universidade Federal do Pará, de apoio ao Programa Casa Familiar Rural, na Transamazônica. Nessa iniciativa, a criança divide seu tempo entre a escola e o lote agrícola, aprendendo e discutindo problemas reais relacionados à produção e à gestão da propriedade. Já os sindicatos rurais vêm realizando treinamentos e cursos profissionalizantes nas áreas de fruticultura, piscicultura e indústria caseira, em conjunto com entidades como o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – SENAR e diversas ONGs.

ESTRATÉGIAS

As estratégias que conduzirão à agricultura sustentável só serão viáveis se induzirem os agentes sociais mais dinâmicos a uma articulação, em âmbito local, da qual resultem sinergias. Em caso contrário, por melhor que possam parecer, essas estratégias não alterarão o *status quo*. Não haverá perspectiva sustentável para a agropecuária sem uma dinamização endógena que caminhe nessa direção. Seria uma perigosa ilusão acreditar que a superação dos obstáculos à sustentabilidade pudesse vir de fora, por melhor que fossem as políticas decorrentes das estratégias propostas pela Agenda 21 Brasileira. Não menos absurdo seria imaginar que tal superação pudesse resultar de algum tipo de ação isolada, desta ou daquela organização pública ou privada.

Enquanto não surgirem inovações de âmbito local, de nada valerão longas listas de objetivos, linhas de ação, propostas de política e formas de gestão. As experiências mais avançadas indicam claramente que tais inovações costumam ser impulsionadas pela elaboração de diagnósticos micro/mesorregionais por organizações de pesquisa, de extensão e de educação popular, capazes de mobilizar e articular cooperativas, associações, enfim, os agentes sociais locais mais dinâmicos.

NO DOMÍNIO DA MATA ATLÂNTICA E DAS FLORESTAS E CAMPOS MERIDIONAIS

A proposta estratégica da Agenda 21 Brasileira para o complexo regional da mata atlântica e das florestas e campos meridionais baseia-se no desenvolvimento de **pactos territoriais** orientados para a promoção da agricultura sustentável. A base desses pactos é a criação ou o fortalecimento de mecanismos participativos de planejamento e de gestão ambiental, tendo como unidade territorial preferencial as bacias hidrográficas. A elaboração das Agendas 21 locais e regionais pode servir de ponto de partida para o desenvolvimento desses pactos.

Essa proposta parte do princípio de que, em primeiro lugar, a transição para um novo padrão agrícola não depende, simplesmente, da definição de um conjunto de práticas menos prejudiciais ao ambiente e mais eficientes do ponto de vista energético. Embora desejável, a generalização de algumas experiências levaria, na melhor das hipóteses, à formação de alguns ‘arquipélagos’ de propriedades mais sustentáveis, mas não necessariamente a uma agricultura sustentável como pretende a Agenda 21 Brasileira.

Em segundo lugar, há que se levar em conta que o anseio de uma agricultura sustentável jamais será atingido por meio de ações isoladas, deste ou daquele setor. As soluções para os problemas que caracterizam a agropecuária brasileira desde a década de 1960 passam por um amplo processo de negociação entre governo, setor privado e organizações civis, inclusive de consumidores. Não se trata, obviamente, de forjar convergências entre esses setores, mas sim de articular esforços em áreas de interesse comum – saúde, educação, conservação ambiental – e de estabelecer compromissos com ações coletivas. É isso o que se entende por **pacto**.

Se encarada sob o ângulo territorial e não setorial, essa estratégia permite a aproximação entre a agricultura sustentável e atividades não agrícolas, que vêm se tornando cada vez mais importantes na geração de empregos e de renda. Em 1997, das cerca de 14 milhões de pessoas residentes no meio rural, 4 milhões exerciam atividades não agrícolas tais como, prestação de serviços, com destaque para empregos domésticos, serviços sociais, ensino de primeiro grau, comércio de mercadorias, indústria de transformação e da construção civil.

No Domínio da Mata Atlântica e das Florestas e Campos Meridionais essa proposta estratégica não parte da ‘estaca zero’. Ao contrário, a crescente institucionalização dos mecanismos de participação da sociedade nas discussões e na execução de políticas públicas – desde a Constituição de 1988 – resultou em um amplo conjunto de experiências bem-sucedidas. Durante os anos noventas, a região Sul assistiu à proliferação de comitês de

gestão de microbacias hidrográficas, em torno dos quais centenas de milhares de agricultores se organizaram e orientaram suas condutas a valores bem diferentes daqueles que, na década de 1960, presidiram à transformação da base técnica de suas unidades produtivas. Essas mudanças já permitiram atenuar, de maneira significativa, os principais problemas ambientais da região: a erosão dos solos e o escoamento nos rios dos dejetos suínos.

A proposta, portanto, é investir no fortalecimento e na multiplicação de experiências como essas. Nesses processos, a participação ativa dos agricultores nas etapas de diagnóstico, de planejamento, execução e avaliação são ingredientes imprescindíveis. Para isso, já se dispõe de propostas metodológicas valiosas, como o Diagnóstico Rápido e Participativo de Agroecossistemas, DRPA. Esse método foi desenvolvido pela Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa – AS-PTA, e vem sendo utilizado com sucesso por dezenas de ONGs e órgãos públicos, como a EMATER/RS.

Todavia a adesão e a participação dos agricultores em iniciativas desse tipo não se dará por acaso, principalmente em regiões onde predomina a miséria. A proposta estratégica da Agenda 21 Brasileira está, portanto, muito atrelada a avanços nas condições de vida do amplo contingente de agricultores familiares em todo o país. O fortalecimento desse tipo de agricultura passa por uma série de mudanças estruturais (política agrícola, condições de vida, por exemplo) que vão bem além da discussão sobre a sustentabilidade agrícola. Nesse sentido, destaca-se o papel estratégico do acesso à educação, tanto ao ensino básico como o acesso à formação profissional. É muito provável que os sistemas sustentáveis substituam o uso abusivo de insumos industriais e de energia fóssil pelo emprego elevado de conhecimento, em particular, o conhecimento ecológico.

Mas, a participação ativa das organizações sociais do campo – diretamente ligada ao fortalecimento da agricultura familiar – não é, com certeza, o único ingrediente necessário ao desenvolvimento de pactos territoriais voltados à agricultura sustentável. Nesses processos, é fundamental a geração de novos conhecimentos e tecnologias que contribuam para a sustentabilidade da agricultura. Isso implica revisar as agendas das instituições estatais de pesquisa agropecuária, procurando incluir outros temas, que vão desde o manejo sustentável dos sistemas produtivos até o planejamento ambiental, baseado em zoneamentos agroecológicos.

É certo que a pesquisa não deverá se ocupar da formulação de um ‘pacote’ bem definido de tecnologias ‘limpas’, pois disso não depende a agricultura sustentável. Mas também é cada vez mais certo que a diversificação dos sistemas produtivos deverá estar na mira de qualquer instituição de pesquisa, que pretenda estar em dia com as demandas do novo padrão. Hoje, sabe-se que quanto maior o número de espécies presentes em um determinado ecossistema, maior será o número de interações tróficas entre os seus componentes e, conseqüentemente, a estabilidade tenderá a aumentar. Ou seja, a estabilidade é função direta da diversidade.

A Agenda 21 Brasileira considera fundamental que se promova a substituição progressiva dos sistemas agrícolas muito simplificados como as monoculturas, por sistemas diversificados, sobretudo os rotacionais, que integrem a produção animal e vegetal. Esses sistemas têm demonstrado uma série de vantagens agronômicas e econômicas e estão em conformidade com os anseios máximos da agricultura sustentável, garantir a segurança alimentar e a conservação dos recursos naturais.

Provável base do padrão sustentável, os sistemas diversificados serão muito mais exigentes em conhecimento ecológico do que os atuais, monoculturais. Exigirão, com certeza, a combinação do saber agrônomo clássico ou convencional com o conhecimento ‘sistêmico’, isto é, que permita integrar os diversos componentes de um agroecossistema. Trata-se, assim, de proposta bem mais complexa do ponto de vista metodológico, que demandará disponibilidade e aptidão para se transpor os limites do saber específico e assumir perspectivas **interdisciplinares**.

Esse tipo de conhecimento não surgirá por acaso. Depende, em grande parte, da adoção de políticas públicas que promovam avanços nessa direção. Tais políticas devem atentar para o fato de que tão importante quanto gerar novos conhecimentos e tecnologias é fazê-los chegar ao seu destino. Seja pelos caminhos tradicionais, como o ensino universitário ou os órgãos de extensão rural, que deverão encurtar a distância entre produtores e pesquisadores; seja por meios não-convencionais, como os veículos de comunicação ou as organizações não-governamentais.

NO DOMÍNIO DO SEMI-ÁRIDO (CAATINGA)

Não haverá perspectiva sustentável para o Nordeste se não forem superados os obstáculos que entram o crescimento de sua agropecuária, principalmente o da grande mancha não-irrigável do semi-árido. Mas é uma perigosa ilusão acreditar que a superação desses obstáculos possa vir de fora, por melhor que venha a ser a ação do governo federal e dos governos estaduais. Não menos absurdo é imaginar que tal superação possa resultar de algum tipo de ação isolada, desta ou daquela organização pública ou privada.

Na transição a um padrão sustentável, os pontos de estrangulamento estão muito mais no âmbito do desempenho institucional, em geral, do que em qualquer outra variável. Está bem claro que métodos de convivência com a seca estão brotando do setor público (EMBRAPA), da iniciativa privada (Padilha) e do terceiro setor (Centro CAATINGA). Mas é extremamente precária a difusão dessas opções pelos órgãos oficiais de assistência técnica e cooperativas, e as contribuições das ONGs continuam a ser 'gotas no oceano'. Somada à verdadeira indigência do ensino básico e da formação profissional, essa precariedade da extensão/assistência técnica escancara a completa ausência do ambiente educacional, que poderia colocar milhões de jovens sertanejos no rumo de práticas agropecuárias minimamente adequadas à fragilidade dos ecossistemas em que vivem.

Os programas governamentais só serão eficazes quando induzirem esses agentes sociais mais dinâmicos a uma articulação de âmbito local, da qual resulte seu pacto de desenvolvimento sustentável. Se não tiver esse requisito, por mais bem intencionada que seja, a ação governamental pouco ou nada modificará a trágica situação atual. Obras, apenas, por melhores que sejam, não vão tirar o Sertão nordestino da calamitosa situação em que foi metido.

Os que conhecem profundamente a hidrogeologia do Nordeste seco – como os professores Aldo Rebouças, J. Vasconcelos Sobrinho e o engenheiro José Artur Padilha – recusam a idéia de que o problema seja eminentemente físico-climático. Para o primeiro, “o que mais falta no semi-árido do Nordeste brasileiro não é água, mas determinado padrão cultural que agregue confiança e melhore a eficiência das organizações públicas e privadas envolvidas no negócio da água” A superação do ‘ponto fraco’ do Nordeste depende, em particular, de mudança *na cultura organizacional do Estado, da Sociedade e das empresas em geral* (ver Rebouças, 1997, p.128;151-152).

Conseqüentemente, a estratégia da Agenda 21 Brasileira para o Domínio do Semi-Árido (caatinga) deve ser eminentemente institucional. Ou seja, não se trata de adotar ou recusar este ou aquele megaprojeto de engenharia, mas sim de conceber o conjunto de operações que poderá melhorar a eficiência no aproveitamento dos recursos disponíveis, venham de onde vierem (i.é, com ou sem o desvio das águas do rio São Francisco). Trata-se, portanto, de juntar as potencialidades de todos os atores sociais aptos a contribuir com esse objetivo. Infelizmente, tais atores operam hoje com laços muito fracos de coordenação mútua, e sem tirar proveito das complementaridades que uma ação conjunta poderia produzir.

Ultimamente, organismos internacionais, como o BIRD e o BID, não se cansam de advertir que ações de desenvolvimento que utilizam métodos participativos têm resultados muito superiores às que se baseiam em

estruturas hierárquicas. De fato, a experiência indica que o envolvimento das comunidades permite estabelecer, com muito maior precisão, quais as necessidades prioritárias, criando um fluxo de informação útil que pode ser crucial para a gestão, promovendo a contribuição de idéias inovadoras, possibilitando uma avaliação contínua do andamento do programa, e constituindo ainda preventivo quase insuperável diante da probabilidade de corrupção.

No entanto, também é verdade que os processos realmente participativos caracterizam-se por uma altíssima ‘volatilidade’. Qualquer programa de desenvolvimento da agricultura do semi-árido será dirigido a um grupo social amplo, produzindo dinâmicas de alta complexidade. Nele intervirão diferentes ministérios, governos estaduais, prefeituras, ONGs, grupos da sociedade civil, com inter-relações variáveis. As comunidades poderão resistir de modos muito diversos e mudar sua reação durante a execução. Na própria implementação do programa serão descobertas oportunidades e riscos impossíveis de ser previstos durante a concepção de estratégias, políticas, programas e projetos. Com frequência, surgem também decisões externas. Enfim, a execução de qualquer programa participativo tende a apresentar características ‘turbulentas’.

Seria ilusório imaginar, entretanto, que esse novo estilo gerencial possa surgir sem que os próprios agricultores dos sertões nordestinos pressionem as autoridades nessa direção. Por isso, a promoção de um desenvolvimento agropecuário sustentável exige, antes de tudo, o protagonismo dos próprios agricultores, o que não é fácil de se conseguir, mesmo em circunstâncias favoráveis, opostas às que predominam no Nordeste seco.

O que falta, portanto, não é uma estratégia para reduzir a escassez de água, e sim uma estratégia para acabar com o desperdício. Até aqui, as condições de adaptação dos humanos, de seus animais domésticos e das plantas que cultivam em ambientes de tão escassa disponibilidade de água, baseou-se quase exclusivamente na construção de represas para reter água das chuvas e na perfuração de poços para captar as águas do subsolo. A estratégia a ser proposta pela Agenda 21 deve colocar tais ações em segundo plano e destacar a importância das opções até aqui consideradas ‘não-convencionais’. Tais opções são basicamente duas: a utilização da cobertura vegetal dos solos como captadora das águas das chuvas, e o aproveitamento dos leitos dos rios secos como reservatórios freáticos. Essas opções permitem a umidificação das bacias, que promovem o aumento da produtividade por meio da conservação da fertilidade dos solos, da retenção da umidade e da melhoria da qualidade ambiental.

Isso quer dizer que a sustentabilidade da agricultura no Nordeste seco, tanto em seus focos irrigáveis quanto em suas vastas áreas de sequeiro, depende essencialmente de tecnologias chamadas **de processo ou de conhecimento**, e não das tecnologias **de produto** ainda dominantes nas escolas de agronomia. As tecnologias de processo exigem menos recursos financeiros e insumos de alto custo, mas, em contrapartida, exigem muito mais conhecimento. Um dos eixos centrais da estratégia a ser proposta pela Agenda 21 para o Nordeste seco deve ser, portanto, a exigência que os poderes públicos proporcionem aos agricultores o conhecimento necessário à adoção das tecnologias de processo. Só esse conhecimento poderá fazer com que se emancipem de dependências externas, ao invés de torná-las perenes.

A capacitação deverá ser provida por instrutores com profundo conhecimento e vivência nos problemas e necessidades reais dos agricultores, e, muito especialmente, que tenham capacidade técnica e pedagógica para ensinar tudo o que for realmente útil e aplicável na solução dos problemas concretos e cotidianos desses trabalhadores. Muitos programas de capacitação fracassam porque são executados por profissionais teóricos e urbanos. A pouca disponibilidade de instrutores práticos aptos para solucionar problemas tecnológicos, gerenciais e comerciais dos produtores é o maior obstáculo existente, que tem sido subestimado ou pior, não reconhecido.

A estratégia da Agenda 21 para o Nordeste seco deverá, então, ser um tripé: 1. geração e difusão de tecnologias apropriadas; 2. capacitação de todos os membros das famílias rurais; 3. organização dos agricultores. Somente uma ação sinérgica desses três componentes mínimos poderá alterar a situação atual, na direção da sustentabilidade da agricultura no semi-árido.

Em tais circunstâncias, o Estado deve ser o 'fator convocante' da formação de uma 'meta-rede' que integre organismos públicos envolvidos com a agricultura nordestina, prefeituras, ONGs, fundações empresariais privadas, movimentos sindicais, organizações sociais religiosas, universidades, organizações de vizinhos, outros atores da sociedade civil e as comunidades pobres organizadas. Essa meta-rede é necessária para um melhor aproveitamento de tudo o que cada um dos atores tem para oferecer como contribuição e, ao mesmo tempo, possam ser superadas as fraquezas que apresentem. A formação desse meta-rede deve começar pela articulação dos pesquisadores, capacitadores e ativistas sindicais que conheçam bem a depressão sertaneja. Os principais articuladores dessa meta-rede deveriam ser os integrantes dos quadros que adquiriram experiência no convênio EMBRAPA-Cpatsa/Orstom-Cirad, na ONG CAATINGA, e na organização do Fórum Nordeste (1993). E o 'fator convocante' não deveria ser um órgão estatal tradicional, e sim uma 'organização social' criada exatamente para transformar essa estratégia em projetos, e definir os meios para sua implementação.

NO DOMÍNIO DOS CERRADOS

O desenvolvimento das regiões brasileiras de cerrados tem na preservação ambiental o seu maior trunfo. Até aqui, os recursos naturais apareceram aos olhos das políticas públicas e de grande parte dos agentes privados responsáveis por iniciativas empresariais nessas áreas, como limites a serem superados pela adaptação do meio natural às exigências da produção agropecuária. Dos 220 milhões de hectares existentes hoje no país, cerca de 1/4 já está incorporado a seu aparato produtivo e contribui com parcela muito significativa na oferta de grãos e carne bovina.

A base da estratégia de desenvolvimento agrícola sustentável dos cerrados está, por um lado, no melhor uso dos recursos produtivos em áreas já exploradas (cuja produção pode aumentar de maneira sensível, sobretudo por meio da consorciação entre lavoura e pecuária, como método de recuperação das pastagens degradadas) e, por outro lado, no aproveitamento das riquezas naturais oferecidas por essa que é a segunda maior formação vegetal brasileira (depois da Amazônia) e que sozinha concentra 1/3 da biodiversidade nacional.

A principal premissa para a implantação de uma estratégia que transforme a preservação ambiental em vantagem (e não em ônus) para o desenvolvimento é que os cerrados deixem de ser vistos basicamente como fronteira, cuja vocação central é a produção de *commodities* (grãos, cana-de-açúcar, carnes, algodão, entre outros) e passem a ser valorizados pela riqueza que já possuem e pela diversidade dos ecossistemas ali existentes. O efeito multiplicador sobre a geração de riquezas – hoje e no futuro – vindo do aproveitamento dos recursos naturais, pode ser muito maior que a especialização em produtos, cuja exploração supõe a drástica redução da biodiversidade.

Para isso é fundamental a mobilização local. Por um lado, daqueles agricultores e pecuaristas que, produzindo em sistemas altamente especializados já vivem o drama da deterioração das pastagens, da erosão acelerada e das perdas na produção. A adoção do plantio direto, e sobretudo a integração lavoura-pecuária, podem representar a reversão de um ambiente em que as terras degradadas pressionam os produtores a promover novas derrubadas. Por outro, é essencial que as populações que praticam sistemas produtivos compatíveis com a preservação dos recursos naturais sejam valorizadas em suas experiências. A manutenção da biodiversidade vai depender, em grande parte, de que as populações habitantes de áreas sensíveis sejam encaradas

pela sociedade como depositárias da preservação da biodiversidade e não como condenadas à extinção social por uma concepção de progresso que subestima a riqueza – inclusive econômica – existente nos recursos locais.

A extensão e a pesquisa têm estado voltadas, cada vez mais, para esta dupla preocupação – intensificação do uso do solo nas terras já ocupadas, sobretudo nas de pecuária, por um lado, e o desenvolvimento de fontes de geração de renda em sistemas baseados na preservação de recursos naturais, por outro. Já há importantes sinais – embora francamente minoritários, deve-se reconhecer – que os poderes públicos municipais também começam a enxergar na conservação dos recursos naturais uma fonte para o desenvolvimento das regiões. Vejamos esses pontos, que resumem uma estratégia de desenvolvimento sustentável para os cerrados mais de perto.

Dupla vocação

A agricultura não é inviável em regiões de cerrado e sua expansão é uma considerável fonte de matérias-primas e divisas para o país. A estratégia para uma agricultura sustentável nos cerrados baseia-se na definição dos rumos que deve tomar o crescimento agrícola nessas áreas. Existem, neste sentido, duas posições – duas visões estratégicas – em disputa na sociedade brasileira.

A primeira, vê os cerrados, antes de tudo, como uma fronteira agrícola. Existem três segmentos principais que contribuem para o fortalecimento dessa visão:

1. vários trabalhos apresentados no I Simpósio sobre os Cerrados do Meio Norte (EMBRAPA, Teresina, dezembro 1997) vão nessa direção. São 127 milhões de hectares de terras aráveis nos cerrados; subtraindo-se este total das terras hoje ocupadas, chega-se ao número segundo o qual o Brasil tem a vantagem de possuir a última grande fronteira agrícola do mundo, com mais de 80 milhões de hectares à disposição da produção de grãos e carnes. Vários trabalhos voltados especificamente para a região do Meio-Norte enfatizam a vocação dos cerrados nordestinos como área de expansão das culturas de algodão, soja, milho, arroz e feijão;
2. além de parte dos pesquisadores (não de todos), a visão dos cerrados como fronteira agrícola a ser desbravada para a cultura de grãos e a produção de carnes, é corroborada por dois outros elementos importantes. Por um lado, as políticas governamentais de transporte, que têm nos corredores intermodais uma de suas pedras de toque. É verdade que várias dessas hidrovias ainda não puderam sair do papel exatamente por razões de natureza ambiental. Não é menos verdade, entretanto, que a inclusão dos corredores intermodais visando à exportação de soja sinaliza aos agentes econômicos para um ambiente onde se acredita na valorização dos sistemas naturais simplificados, voltados à produção de *commodities*;
3. o terceiro elemento que contribui para que a eliminação das características naturais dos cerrados seja vista como uma premissa ao desenvolvimento, é o peso das empresas ligadas à produção de grãos no Centro-Oeste do país. Quinze por cento do parque brasileiro de esmagamento de soja estão no Centro-Oeste, e empresas como a Monsanto também se instalaram na região. E mais recentemente, o uso dos grãos dos cerrados poderá ser feito no local, por meio das integradoras de produção de suínos, que encontram nessas regiões normas ambientais mais tolerantes a unidades produtivas cujo tamanho não é admitido pela legislação do Sul do país (ver Novaes e Novaes, 1998).

Uma estratégia de agricultura sustentável em regiões de cerrado não pode, entretanto, basear-se na continuidade do processo de degradação da grande riqueza que é a sua biodiversidade. Isso não significa que se menospreze a importância das superfícies já incorporadas à produção agropecuária. Ao contrário, a recuperação dessas áreas deve ser a base de uma agropecuária sustentável. Os investimentos que se fizerem nessa direção devem ser acompanhados de um gigantesco esforço do governo e da sociedade – sobretudo das populações e dos poderes existentes nas áreas de cerrado – para que se instale uma trégua, uma moratória no processo de ampliação das superfícies voltadas a áreas de espacialização monótona em certos cultivos.

A estratégia aqui proposta possui três componentes centrais:

1. O fortalecimento da agricultura dos cerrados passa pela recuperação das áreas de pastagem degradadas, por meio do estímulo à integração lavoura-pecuária. Há uma série de vantagens na recuperação e renovação de pastagens, com base tanto no consórcio com culturas anuais como no plantio de culturas anuais solteiras. O que importa é a possibilidade de um aumento na produção baseado não na ocupação e devastação de novas áreas e sim na recuperação de um patrimônio produtivo já instalado. Esse caminho representaria, na prática, a condição objetiva para que a ocupação de novas áreas deixasse de ser uma necessidade econômica para o país. É bem verdade que nos cerrados está a mais importante fronteira agrícola em todo o mundo e que, em virtude do provável aumento da demanda alimentar internacional nos próximos anos, a área voltada à produção especializada de grãos e carnes tenderá a aumentar. Mas, exatamente por se tratar de recurso estratégico, é necessário planejar essa ocupação para que dela a sociedade brasileira possa retirar o melhor proveito. No momento em que a demanda alimentar mundial exigir a ocupação de outros limites agrícolas, e quando as terras de cerrado hoje já ocupadas forem melhor utilizadas, aí sim poderá ser adequada (desde que monitorada por organizações públicas compostas pelo governo, representantes locais e produtores) a expansão da fronteira agrícola.
2. O segundo componente dessa estratégia consiste no aproveitamento econômico dos recursos locais. Se parte dos pesquisadores ainda encara os cerrados fundamentalmente como fronteira a ser devastada, não são poucos os que procuram conhecer e detectar o potencial de aproveitamento de seus recursos naturais para o desenvolvimento. Existe um banco de germoplasma nas regiões de cerrado, até aqui bem pouco conhecido.

É claro que o aproveitamento econômico desses recursos tão variados é bem mais complexo do que a ligação ao mercado por meio de produtos consagrados, como a soja, o milho, os suínos ou a cana-de-açúcar. O importante é que essa fantástica diversidade retrata o desafio central que consiste na criação de mercados capazes de representar uma agregação de valor – em virtude da especificidade do produto – muito maior do que na produção de *commodities*. A primeira estratégia (a dos cerrados-fronteira) encara o meio rural como o espaço de ligação do país a mercados mundiais de produtos anônimos e indiferenciados. A segunda, vê nos recursos existentes uma oportunidade de dotar as populações locais dos meios e das prerrogativas necessárias a seu aproveitamento em mercados – inclusive internacionais – bem mais promissores que os de Chicago, USA ou Roterdã, Holanda. O segundo pressuposto de uma agricultura sustentável, portanto, é que não seja baseada exclusivamente na produção em larga escala de grãos e carnes, mas que conte também com a exploração racional

de recursos existentes, geradores de renda em mercados tanto mais promissores quanto maior for a organização local, para associar a comercialização desses produtos à manutenção da integridade ambiental em que se apóia sua exploração econômica. Mas isso supõe que se desenvolva a terceira vertente da estratégia, que é a aquisição, por parte das populações locais, das prerrogativas necessárias para transformar o uso sustentável do meio ambiente em seu principal trunfo, e então participar do processo de desenvolvimento.

3. A visão dos cerrados como fronteira agrícola fundamenta-se na depreciação cultural, política e econômica não só dos recursos, mas também das capacidades locais que poderiam voltar-se à sua valorização. A riqueza gerada pelos cerrados será tanto maior quanto mais se capacitem e estimulem as populações locais a tomar iniciativas que associem geração de renda, valorização de produtos regionais e preservação ambiental. O Brasil possui hoje quase 1.000 municípios em regiões de cerrados. Na sua esmagadora maioria, os poderes públicos municipais tendem a ignorar, ou a encarar com ceticismo esse aproveitamento econômico de recursos e conhecimentos locais, e a oferecer todos os estímulos a ações que revelem a perspectiva mais visível de geração de renda, representada pela eliminação da vegetação nativa e o estabelecimento de unidades agropecuárias especializadas. Alguns elementos objetivos podem contribuir para que a preservação dos recursos naturais e o incentivo aos sistemas produtivos baseados na integridade do meio ambiente sejam valorizados pelos municípios.

Alguns municípios começam a se mobilizar no sentido de defender a integridade ambiental de suas áreas. Em Jataí, GO, a prefeitura deu prazo para que proprietários reflorestem suas áreas. Em outras situações, está sendo aplicada a obrigação de registro em cartório das áreas de reserva legal, que assim não poderão ser subdivididas em caso de venda ou partilha da área. Faz-se necessária a criação de mecanismos que ofereçam estímulos fiscais aos municípios que conseguirem implantar iniciativas de desenvolvimento que aliem a geração de renda à preservação do meio ambiente. Neste sentido, a preservação de sistemas produtivos tradicionais pode ser um dos elementos de manutenção da integridade ambiental.

O principal pressuposto à implantação de tal estratégia é que o desenvolvimento passe a ser encarado não sob o ângulo setorial, mas territorial. Por exemplo, novas atividades, como o turismo ecológico, podem estar associadas à exploração sustentável dos recursos locais. Não se sabe ao certo qual o potencial gerador de ocupação e renda do turismo, mas o importante é que estimula a produção de bens que correspondem à valorização da riqueza regional.

A estratégia aqui apresentada supõe que se consiga melhorar o desempenho das áreas atualmente incorporadas ao processo produtivo, com métodos que não exijam a ampliação dos insumos químicos aplicados nas lavouras. O desafio nacional não está, portanto, na ocupação com a produção de *commodities* de todas as áreas que a pesquisa identifica como propícias à agricultura, e sim, na melhoria daquelas que já não contam mais hoje com a riqueza natural que ainda caracteriza a maior parte dos cerrados. Ao mesmo tempo, nas superfícies não exploradas pela agropecuária, a geração de renda passa pelo conhecimento dos recursos locais e pela criação de iniciativas empresariais que se proponham a explorá-los de maneira sustentável.

Nenhum segmento da sociedade pode levar adiante, sozinho, tal estratégia. Mas ela supõe – sobre-tudo por parte dos poderes públicos e das elites empresariais locais – que se passe a encarar as populações rurais das regiões de cerrado como as principais portadoras das iniciativas de valorização da sua biodiversidade. Mais da metade da população rural do Piauí, e quase 20% da que vive no Maranhão encontram-se em áreas de cerrado. Esta proporção é bem menor na maioria dos estados do Centro-Oeste, onde os padrões dominantes de ocupação

agrícola foram, até aqui, altamente poupadores de mão-de-obra. De qualquer maneira, em vez de encarar o êxodo dessas populações como inerente ao processo de crescimento, uma estratégia consistente de agricultura sustentável vai, ao contrário, procurar dotá-las dos meios para que participem de iniciativas capazes de associar geração de renda à valorização dos produtos locais e, por aí, à preservação da biodiversidade.

NO DOMÍNIO DAS FLORESTAS AMAZÔNICAS

A transição para a agricultura sustentável na Amazônia passa necessariamente pelo diálogo entre órgãos do governo e sociedade civil, para que formulem estratégias de gestão racional dos recursos naturais.

Estratégias para a gestão da biodiversidade

A biodiversidade é considerada hoje recurso estratégico, como matéria-prima para um setor de ponta da economia mundial, a biotecnologia. Esse setor já movimentava um dos maiores segmentos do mercado mundial. O projeto de lei da senadora Marina Silva, AC, (PL nº 306/95) regulamenta o acesso aos recursos genéticos e protege o direito das comunidades tradicionais sobre o conhecimento associado à fauna e à flora. Além disso, cria uma série de mecanismos que protegem o direito das comunidades sobre os recursos que souberam conservar e, especialmente, direitos sobre o conhecimento que acumularam após anos de convivência com os mais diversificados ecossistemas. Com esses mecanismos, o projeto pretende instituir nova figura jurídica no direito brasileiro, que poderia ser chamada 'direitos intelectuais comunitários'. Esse tipo de direito comunitário sobre conhecimentos coletivos e ancestrais se contrapõe ao direito de propriedade intelectual, que fundamenta a legislação sobre patentes.

A exploração florestal constitui-se em evidente conflito entre os interesses dos madeireiros e a conservação da biodiversidade. Sem uma efetiva política de utilização e fiscalização o desperdício continuará existindo. Para garantir a sustentabilidade das atividades madeireiras é necessário reduzir as perdas e induzir o reflorestamento. A alternativa mais promissora é a do manejo florestal, com custos mais baixos e menor dependência de infra-estrutura. Como elemento secundário, recomenda-se o reflorestamento de madeiras de rápido crescimento para a indústria de compensados, e de carvoejamento para manter as guseiras. Ademais, são programas relativamente baratos, que representam alternativas para comunidades de agricultores familiares.

Ressalta-se ainda a importância de se estimular a diversificação da aquíicultura e programas de manejo e repovoamento de recursos faunísticos. A exploração dos recursos extrativos que apresentam grande estoque – como é o caso dos açaiçais – precisa ser encorajada por políticas que promovam sua extração racional. Não se deve esquecer, porém, que a homogeneização dos açaiçais pode provocar modificações no ecossistema, que abrangendo grandes áreas passa a merecer atenção por parte dos pesquisadores.

Por fim, outro aspecto fundamental na gestão da biodiversidade é a domesticação de plantas que constituam alternativas de geração de renda para a população amazônica. Há uma imensa lista de plantas medicinais, aromáticas, fruteiras nativas, que poderiam ser incorporadas ao processo produtivo, desde que se promova sua domesticação. Para isso, é fundamental o estabelecimento de metas quantitativas por parte dos institutos regionais de pesquisa (EMBRAPA, MPEG, INPA, FCAP, CEPLAC). Essa 'agenda' deve ser elaborada de forma coordenada, com os países do Tratado de Cooperação Amazônica, evitando-se, assim, a duplicidade de esforços.

Estratégias para a sustentabilidade dos sistemas de produção

A produção familiar constitui-se o principal agente do desenvolvimento de uma agricultura sustentável para a região. A estratégia central para esse setor é a participação efetiva dos produtores nas políticas públicas, que tratem de questões como crédito, distribuição de terras, difusão de tecnologias, manejo sustentável, formação educacional, assistência técnica e comercialização.

Apesar da ênfase de se produzir para exportar, presente nas políticas agrícolas de todos os estados que formam a Amazônia Legal, um componente importante que tem sido negligenciado é o estabelecimento de uma política de substituição de importações e de segurança alimentar. O potencial dessas atividades na geração de postos de trabalho é bastante significativo. As maiores possibilidades para a Amazônia estão relacionadas com ações enérgicas no uso da terra e da mão-de-obra, ou seja, na intensificação da produção em áreas já alteradas. Neste contexto, é estratégica a recuperação de pastagens, para evitar que novas áreas sejam incorporadas. São mais de 20 milhões de hectares de pastagens, dos quais a metade em adiantado estado de degradação.

Deve-se atentar para as fronteiras internas já conquistadas, muitas delas com razoável infra-estrutura. Considerando que tais regiões apresentam condições agroecológicas bastante diversificadas, torna-se necessário concentrar os estímulos à intensificação da produção agropecuária (em bases tecnológicas adequadas à região) em áreas mais favoráveis (cerca de 10 milhões de hectares), de modo articulado com as áreas urbanas, que vêm sendo abastecidas com produtos do Centro-Sul. O restante (40 milhões de hectares) deveria ser objeto de uma política de incentivos a projetos de silvicultura, que serviriam, inclusive, como zonas-tampão entre a floresta e as regiões mais densamente ocupadas.

As pesquisas com culturas anuais (arroz, milho, feijão e mandioca) visando aumentar sua produtividade, tempo de permanência no lote e de recuperação mais rápida das áreas que perderam a fertilidade constituem desafios que, se vencidos, poderiam reduzir bastante a incorporação de novas áreas. As pesquisas com culturas perenes oferecem desafios, tais como: a busca de sistemas mais adequados de manejo, controle de pragas e doenças que afetam a quase totalidade das culturas perenes e sistemas de consorciamento apropriados. Com relação aos sistemas agroflorestais, deve-se combinar pesquisas de caráter ecológico com aquelas voltadas para as oportunidades de mercado, sem o qual perdem sua viabilidade.

Outra estratégia importante é o fortalecimento do neo-extrativismo. Trata-se de uma combinação de atividades rigorosamente extrativas com técnicas de cultivo, criação e beneficiamento. Os aspectos agroflorestais do neo-extrativismo envolvem diversificação, consórcio de espécies, imitação da estrutura da floresta e uso de técnicas desenvolvidas pela pesquisa a partir dos saberes e práticas tradicionais, do conhecimento dos ecossistemas e das condições ecológicas regionais. O neo-extrativismo, como estratégia, deve estar fundado nas necessidades, no conhecimento e nas pesquisas regionais, organizado na forma da produção familiar. Poderá ser uma opção econômica adequada ao desenvolvimento da Amazônia ocidental.

Esse processo deve ser associado à integração vertical da cadeia produtiva. A agroindustrialização, compreendida como integração vertical da estrutura de produção, deverá estabelecer vínculos entre as potencialidades de todo setor primário da região e processos industriais de transformação dos produtos. A agroindustrialização coloca em relevo a necessidade de ações diferenciadas, que englobem vários ramos da produção agrícola, incluindo a pecuária e a produção florestal, extrativista e pesqueira. A prioridade estratégica deve ser, portanto, a promoção dos meios de consolidação da verticalização agroindustrial que incentivem a agregação de valor

É primordial para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável na Amazônia que o governo adote uma postura para a região, pois, até o momento, as ações têm sido insuficientes e ambivalentes: por um lado, o governo apóia uma série de projetos de desenvolvimento sustentável e, por outro, planeja estimular a produção de grãos em larga escala por meio de investimentos em infra-estrutura e transporte. São necessárias mudanças significativas na atual estratégia de integração da região a partir de grandes eixos de penetração, sobretudo rodoviários, que deveriam ser planejados como instrumentos de ordenamento territorial, ao invés de vetores de processos de ocupação desordenada e predatória. Ou seja, deveria existir maior articulação entre os principais órgãos federais que atuam na região – SUDAM, BASA, ELETRONORTE, BNDES, IBAMA, EMBRAPA e INCRA –no que se refere às políticas e às ações.

Outro aspecto relevante é o controle de atividades de risco e compensação ecológica. Programas dessa natureza poderiam estimular reflorestamentos para diversas finalidades econômicas; para recuperação de áreas de refúgios, nascentes de rios, por exemplo; e para a recuperação de pastagens degradadas. Vastas áreas de cerrado vêm sendo ocupadas com plantios diversos como da soja e de eucaliptos, plantios esses que contam com incentivo dos próprios governos estaduais da Amazônia. No entanto, há nessas áreas grande concentração de espécies endêmicas, além de elevada biodiversidade, motivos suficientes e urgentes para que se faça uma revisão com vistas à interrupção desses projetos de ocupação.

Por fim, é indispensável que se promova a reorientação da pesquisa científica, de modo que atenda às demandas de um padrão produtivo sustentável para a Amazônia. Estrategicamente, deve-se buscar fortalecer o desenvolvimento de tecnologias que favoreçam o crescimento da produtividade da agricultura na região, com vistas a reduzir a pressão sobre os recursos naturais. A insustentabilidade da agricultura amazônica repousa no seu baixo nível tecnológico (regional). Também a impossibilidade do setor privado local de apoiar programas de pesquisa, impõe ao setor público, com idênticas dificuldades de recursos, o financiamento de iniciativas de interesse da sociedade local.

DIRETRIZES E AÇÕES VISANDO À SUSTENTABILIDADE

1 - FORTALECER MECANISMOS E INSTÂNCIAS DE ARTICULAÇÃO ENTRE GOVERNO E SOCIEDADE CIVIL

- Proposição de novos mecanismos de articulação entre governo e sociedade civil e valorização dos mecanismos já existentes (comitês de bacias, conselhos municipais, Agenda 21 Local e Regional, por exemplo);
- identificação e estímulo de técnicas e práticas que promovam a participação;
- estímulo à formação de organizações civis (como de produtores e consumidores) e desenvolvimento de recursos humanos para gestão e fortalecimento institucional;
- revisão institucional dos órgãos públicos no âmbito interno, e no que se refere aos instrumentos de participação local e descentralização de responsabilidades;
- elaboração coordenada de agendas institucionais entre os agentes regionais.

2 - FORTALECER A AGRICULTURA FAMILIAR FRENTE AOS DESAFIOS DA SUSTENTABILIDADE AGRÍCOLA

- Inserção da agricultura sustentável nas esferas de atuação do PRONAF e de outras iniciativas de apoio à agricultura familiar;
- apoio às entidades não-governamentais que se proponham organizar as populações locais para a implantação de sistemas de produção, processamento e distribuição baseados na conservação da biodiversidade; o PRONAF (particularmente no item agroindústria) poderá desempenhar um papel muito útil nessa direção;
- ampliação do acesso à formação educacional, profissional, ao conhecimento ecológico e à educação ambiental;
- alternativas de crédito ao manejo sustentável (em lugar de crédito para produtos específicos), para a compra de equipamentos e para investimentos em proteção ambiental;
- estímulo ao beneficiamento da produção (agroindustrialização) com o objetivo de agregar valor aos produtos (verticalização), atendendo padrões de qualidade exigidos pelo mercado;
- incremento da infra-estrutura para armazenamento da produção;
- estímulo a mecanismos de comercialização, incluindo o processo de certificação ambiental de produtos agropecuários (selo verde, marca Amazônia);
- incremento das alternativas energéticas (solar, eólica);
- estímulo às iniciativas que relacionam agricultura e saúde.

Ações específicas para a Amazônia

- Incentivo ao reflorestamento com madeiras nobres em unidades familiares como forma de 'poupança verde';
- estabelecimento de ações concretas para a regularização fundiária;
- implementação de assentamentos sustentáveis, comprometidos com criteriosa aplicação da legislação ambiental quanto ao uso da terra. Os assentamentos sustentáveis devem ter o aval técnico da EMBRAPA e/ou de universidades, e a participação das organizações de produtores e ONGs na elaboração dos projetos, cuja implantação estará a cargo do INCRA. Até que essa medida seja introduzida, sugere-se o estabelecimento de moratória para assentamentos na região.

3 - INCENTIVO AO PLANEJAMENTO AMBIENTAL E AO MANEJO SUSTENTÁVEL DOS SISTEMAS PRODUTIVOS

a) Planejamento e gestão ambiental

- Atividades agrícolas que impliquem na destruição da vegetação natural deverão ser autorizadas e monitoradas, quanto à sua sustentabilidade, pela prefeitura do município, pelo órgão de extensão rural e por organizações locais de produtores;

- adoção das bacias hidrográficas como unidades de planejamento e gestão ambiental (a Lei Nacional dos Recursos Hídricos, de janeiro de 1997, já prevê a constituição de comitês de gestão das bacias hidrográficas);
- análise crítica da legislação agrícola em suas interfaces com a questão ambiental, tendo em vista o aprimoramento, a revisão e a compatibilização dos instrumentos legais vigentes e seu mais amplo conhecimento;
- estímulo à realização de zoneamentos agroecológicos ou de zoneamento ecológico-econômico;
- criação de comissão, com a participação dos segmentos interessados, para aperfeiçoar o Código Florestal, com vistas a definir parâmetros mais adequados ao estabelecimento de áreas de preservação permanente e de preservação de matas ciliares;
- obrigatoriedade de recomposição de reserva florestal legal para as classes de uso dos solos inferiores;
- estímulo à recuperação de áreas degradadas;
- identificação e viabilização de fontes de recursos para a recomposição de reservas florestais (por exemplo, provenientes da cobrança pelo uso da água, de incentivos fiscais);
- desenvolvimento e divulgação dos sistemas agroflorestais, conciliando atividades agrícolas e recuperação florestal;
- criação, treinamento e aparelhamento de brigadas voluntárias de combate ao fogo acidental, em particular nos municípios com áreas de maior risco.

Ações específicas para o Semi-Árido

- Aproveitamento dos leitos de rios secos como reservatórios freáticos;
- controle da percolação em pequenos reservatórios a fim de minimizar as perdas.

Ações específicas para a Amazônia

- Condicionamento do monocultivo de soja à realização de programas de compensação ecológica (principalmente reflorestamento para produção de madeiras e recuperação de pastagens degradadas);
- criação de programas emergenciais de prevenção de fogo acidental, pelas organizações oficiais de assessoria técnica (EMATER, Projeto Lumiar, por exemplo).

b) *Conservação da biodiversidade*

- Cumprimento dos compromissos assumidos na 3ª Convenção da Biodiversidade, realizada em Buenos Aires, em 1996, e assinada por 165 países;
- desenvolvimento de estratégias nacionais, programas e planos com ênfase na ampliação da base genética para as principais culturas; aumento da amplitude de diversidade genética disponível aos produtores; desenvolvimento de novas culturas e variedades adaptadas às condições locais; exploração e promoção de uso de culturas subutilizadas; e expansão territorial da diversidade genética para reduzir a vulnerabilidade das culturas;
- desenvolvimento de estratégias nacionais, programas e planos com ênfase na conservação dos microorganismos de interesse para a agricultura;

- estímulo ao desenvolvimento de tecnologias e práticas de produção agrícola que aumentem a produtividade e, ao mesmo tempo, evitem a degradação e restabeleçam ou ampliem a diversidade biológica. Essas práticas incluem, entre outras: o manejo integrado e o controle biológico de pragas, o plantio direto, as policulturas, culturas consorciadas, a rotação de culturas e os sistemas agroflorestais;
- identificação, nos sistemas de produção agrícola, dos componentes-chave da diversidade biológica, responsáveis pela manutenção dos ciclos e processos naturais, com o monitoramento e a avaliação dos efeitos das diferentes práticas e tecnologias de produção sobre tais componentes;
- incentivo às avaliações *ex ante* ou *ex post* dos impactos sobre a biodiversidade causados por projetos de desenvolvimento agrícola – EIA/RIMA para a agricultura;
- identificação de plantas úteis: comestíveis, medicinais e industriais.

Ações específicas para a Mata Atlântica

- Intensificação dos mecanismos de fiscalização em cumprimento do Decreto nº 750/93, que dispõe sobre a conservação da mata atlântica.

Ações específicas para o Cerrado

- Revisão dos programas corredores intermodais, no sentido de se transformarem em meios para apoiar as iniciativas econômicas ligadas à preservação da biodiversidade dos cerrados, convertendo-se, basicamente, em corredores de preservação e valorização da biodiversidade;
- estímulo à implantação de unidades de conservação, em quantidade e extensão adequadas;
- incorporação dos cerrados como patrimônio nacional na Constituição federal.

Ações específicas para a Amazônia

- Ampliação das áreas de conservação (em particular Resex e Flonas), adotando modelos de co-gestão, que contem com a participação dos próprios moradores;
- adoção de planos emergenciais contra o desmatamento ilegal, apoiando-se em experiências de manejo sustentável;
- incentivo ao plantio de recursos emergentes da biodiversidade, como a pimenta longa, cumaru, pau-rosa, ipecacuanha e jaborandi.

c) *Manejo dos sistemas produtivos*

- Incrementar práticas agrícolas sustentáveis: policultivo, fusão de produções, animal e vegetal, rotação de culturas, consorciação, práticas de conservação e recuperação de solos, adubação verde, adubação orgânica, plantio direto sem herbicidas, uso de biofertilizantes, manejo integrado e controle biológico de pragas;
- cordões de segurança para as monoculturas que exerçam o efeito de bordas e evitem a propagação de danos ao ambiente;

- incentivo à substituição de insumos industriais por insumos obtidos por meio de práticas biológicas;
- estabelecimento de condicionalidades positivas e negativas para obter acesso aos benefícios das políticas públicas (crédito e incentivos), como forma de estimular práticas agrícolas sustentáveis ou de refrear práticas predadoras.

Ações específicas para o Semi-Árido

- Aproveitamento máximo das águas das chuvas por meio da difusão dos barramentos Base Zero (ver apêndice A);
- utilização da cobertura vegetal dos solos como captadora de águas das chuvas.

Ações específicas para a Amazônia

- Incentivo à diversificação dos sistemas produtivos com a introdução de aquíicultura de peixes e de camarões;
- incentivo ao neo-extrativismo, que inclui o manejo de recursos naturais que apresentem grandes estoques; à diversificação dos sistemas produtivos com produtos não-madeireiros; e o apoio ao manejo florestal de baixo impacto;
- intensificação da produção (pecuária, em particular) em áreas já alteradas, associada à penalização da criação extensiva de gado fora de áreas previamente delimitadas.

d) Conservação e recuperação dos solos

- Aumento das áreas com cobertura verde no outono e inverno e cultivo de plantas com forte capacidade de fixação do nitrogênio atmosférico;
- análise da viabilidade de uso de outras fontes de nutrientes, como o lixo urbano e o lodo de esgoto;
- no que se refere ao manejo integrado da nutrição vegetal, e com vistas ao aumento de biomassa, dar ênfase na reciclagem de resíduos, adotando ainda práticas para manutenção da cobertura do solo, que propiciará, por sua vez, o crescimento da atividade biológica, a retenção da água, de nutrientes e da estrutura do solo;
- quanto ao terraceamento agrícola, adoção de práticas de manejo do solo na faixa entre terraços que, em conjunto, satisfaçam aos três princípios básicos de controle da erosão: evitar o impacto de gotas de chuva; dificultar o escoamento superficial e facilitar a infiltração de água no corpo do solo;
- limitação do uso de fertilizantes sintéticos, por exemplo, em zonas de captação de água e nas áreas de proteção ambiental;
- elaboração de um código de práticas agrícolas para otimização do uso de fertilizantes;
- cumprimento dos programas estatais existentes (combate à erosão, à desertificação, por exemplo);
- estabelecimento de planos de fertilização, com o objetivo de assegurar uma utilização menos desordenada e mais rentável, pelo fato de levar em conta as necessidades dos cultivos e o valor fertilizante dos materiais orgânicos disponíveis;

- promoção e concessão de subsídios a métodos melhorados de aplicação de fertilizantes, ao desenvolvimento de outros produtos inofensivos ao meio ambiente e estímulo às análises de solo.

e) Redução do uso de agrotóxicos

- Edição de portarias para registro de produtos biológicos com vistas ao controle fitossanitário;
- criação de programa nacional de incentivo ao manejo integrado de pragas;
- implementação de medidas de estímulo à produção e à comercialização de tecnologias alternativas de controle fitossanitário;
- efetivação de programas já disponíveis (ex.: o Protocolo Verde ou Programa Nacional para Racionalização do Uso de Agrotóxicos, por iniciativa da Casa Civil da Presidência da República – em desenvolvimento, sob coordenação do IBAMA);
- estabelecimento de áreas de exclusão ou de redução do uso de agrotóxicos (proteção de áreas de maior risco de contaminação, de recursos hídricos, de habitats selvagens e de plantas e animais específicos);
- quanto ao uso de agrotóxicos perigosos, implantação de medidas de caráter técnico, administrativo, financeiro e legal para induzir a substituição por produtos químicos mais seguros;
- estabelecimento de sistemas aperfeiçoados de monitoramento e de alerta para doenças e pragas, visando reduzir pulverizações preventivas;
- implementação de programas de monitoramento e controle de resíduos de agrotóxicos nos alimentos, inclusive importados e no meio ambiente, particularmente nos corpos d'água;
- melhoria da eficiência dos equipamentos de aplicação;
- sobre o destino inadequado de embalagens vazias de agrotóxicos, ampliar os programas de divulgação e treinamento para agricultores, visando a adoção da triplíce lavagem e seu fim apropriado;
- fiscalização da produção e do consumo de agrotóxicos;
- implementação de medidas de estímulo à inclusão da 'resistência a pragas e doenças' em programas/projetos de melhoramento genético de plantas.

f) Aspectos legais relacionados ao uso de agrotóxicos

- Limitação de 50% na utilização de agrotóxicos (como ocorreu na Dinamarca, Suécia e Holanda) e estabelecimento de prazos para eliminação de produtos de classe toxicológica I e II;
- efetivação da legislação existente em todos os estados do país (receituário agrônomo, por exemplo);
- avaliação e revisão, com a participação de entidades civis, da legislação de registro e uso de agrotóxicos, com propostas concretas de alterações;
- promulgação de leis que regulamentem o registro e a classificação de produtos de acordo com seus efeitos ambientais;
- estabelecimento de prazos para cancelamento de registros de agrotóxicos para os quais existam alternativas tecnológicas viáveis;

- aprovação de novos agrotóxicos por períodos limitados (cinco a dez anos) e avaliação periódica dos produtos disponíveis no mercado;
- aperfeiçoamento e desburocratização do sistema de registro de agrotóxicos, a fim de evitar o uso generalizado de produtos não controlados, especialmente em frutas e hortaliças;
- restrição do uso de produtos proibidos em outros países;
- compatibilização entre a legislação federal, dos estados e municípios e do Mercosul;
- sobre a introdução de pragas e doenças exóticas, ampliação dos esforços para sua identificação, de modo que não constituam risco para a agricultura e aperfeiçoamento dos mecanismos de fiscalização e controle de produtos agrícolas importados, inclusive a inspeção na origem.
- estabelecimento de limites aceitáveis para testes de ecotoxicidade e limites de resíduos nos solos e na água;
- formação e licença obrigatórias para pessoas que são encarregadas e se utilizem de agrotóxicos;
- estabelecimento de normas e padrões de qualidade para equipamentos de aplicação e obrigatoriedade de teste e homologação de pulverizadores;
- introdução de restrições à pulverização aérea e por pivô central.

g) Limites aos produtos transgênicos

O uso de produtos transgênicos na agricultura vem sendo debatido em profundidade por diversas instâncias, particularmente a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CNTBio, e conta com a participação de produtores, indústrias de insumos, governo e sociedade civil organizada, inclusive representantes dos consumidores. Com base nesse amplo debate, a ação proposta pela Agenda 21 para esses produtos é:

- suspensão do uso de transgênicos vegetais e animais, até que se reúnam informações científicas claras e precisas sobre todos os aspectos ambientais e relativos à saúde, que envolvem tais insumos.

h) Instrumentos econômicos para o manejo sustentável

- Adoção de critérios ecológicos, incluindo a regulamentação sobre prevenção e controle do fogo acidental, na distribuição do ICMS;
- implantação de linhas de crédito voltadas ao financiamento de sistemas produtivos baseados na preservação e valorização da biodiversidade;
- apoio financeiro (prêmios) à conversão biológica dos sistemas produtivos convencionais, a fim de reduzir riscos no período de transição (como feito na Finlândia, Suécia, Dinamarca, Suíça e Espanha);
- pagamentos compensatórios anuais, por hectare, aos produtores que adotem sistemas sustentáveis;
- redução de impostos para o produtor que fizer uso de produtos biológicos ou controle integrado;
- vinculação da obtenção de crédito rural a técnicas produtivas que evitem a erosão dos solos e reduzam os impactos ambientais das atividades agrícolas;
- imposição de barreiras aos produtos de exportação com níveis de resíduos acima dos limites estabelecidos pelos países importadores;
- isenção de impostos, por determinado período, de produtos biológicos destinados ao controle de pragas e doenças de plantas;

- subsídios para a compra de equipamentos de aplicação de agrotóxicos de qualidade bem como para sua manutenção e calibragem.

Ações específicas para o Cerrado

- Proibição de concessão de crédito rural com recursos públicos para a produção de grãos em solos de arcias quartzosas;
- implantação de programa de crédito que, por meio do estímulo à rotação de culturas, contribua para reverter o quadro de degradação das pastagens dos cerrados e ao mesmo tempo amplie a oferta regional de grãos;
- instituição do ICMS ecológico nos estados que fazem parte da região a exemplo dos Estados de São Paulo, Pará, Rondônia e Rio Grande do Sul.

Ações específicas para a Amazônia

- Prioridade de crédito para a produção de essências florestais regionais;
- programa de crédito que privilegie o uso regressivo do fogo na agricultura;
- inclusão de custeio e investimento em técnicas de prevenção de queimadas nas linhas de crédito rural e programas de desenvolvimento existentes como o FNO, FNO Especial, FNE, PRONAF e FINAM, entre outros.

4 - *INCENTIVO À GERAÇÃO E À DIFUSÃO DE INFORMAÇÕES E DE CONHECIMENTOS QUE GARANTAM A SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA*

a) Pesquisa, geração de conhecimentos e de novas práticas

- Identificação e sistematização do conjunto de pesquisas necessárias à transição para a agricultura sustentável, contemplando, prioritariamente, aspectos relacionados à gestão ambiental; ao manejo sustentável dos sistemas produtivos; à ampliação da diversidade biológica dos agroecossistemas; a melhorias nas condições dos solos; à redução do uso de agrotóxicos e de outros poluentes;
- compatibilização das agendas das instituições de pesquisa a fim de evitar a duplicação de esforços (inclusive agendas internacionais dos países do Mercosul e da bacia amazônica);
- apoio e fomento à pesquisa e experimentação em agricultura sustentável nas universidades, centros públicos de pesquisa, ONGs e empresas privadas, por exemplo;
- estudo e sistematização das políticas públicas implementadas em distintos países, voltadas ao estímulo e apoio à conversão para a agricultura sustentável;
- identificação e apoio à consolidação de experiências-piloto em diferentes contextos ambientais, para efeito de pesquisa, demonstração e formação técnica;
- estímulo e apoio à reciclagem do pessoal técnico de instituições públicas e privadas, sobretudo aqueles vinculados a atividades de fomento e extensão;

- elaboração de um conjunto de indicadores de sustentabilidade para fins de monitoramento comparativo de diferentes categorias de sistemas produtivos, e para estimular o gerenciamento ambiental de unidades de produção agrícola;
- análise de viabilidade técnica e econômica das práticas sustentáveis.

Ações específicas para o Cerrado

- Criação de projetos demonstrativos, a exemplo dos PDA, na Amazônia e mata atlântica.

b) Difusão, capacitação, assistência técnica

- Definição de áreas temáticas e públicos prioritários (agricultores, técnicos, estudante, por exemplo) para difusão, capacitação e assistência técnica;
- apoio e fomento às experiências existentes e em constituição na área de formação de recursos humanos em diferentes níveis: universitário (graduação e pós-graduação), técnico e formação de produtores, sejam essas realizadas pelo setor público ou privado;
- inserção da educação ambiental em todas as iniciativas de difusão, capacitação e assistência técnica. Para isso pode-se utilizar como referência documentos, tais como: Carta de Brasília, resultado da 1ª Conferência Nacional de Educação Ambiental; Programa Nacional de Educação Ambiental – PRONEA; e a Política Nacional de Educação Ambiental;
- sistematização e divulgação das experiências bem-sucedidas no campo das políticas públicas, práticas agrícolas, metodologias participativas, fortalecimento da agricultura familiar, entre outros temas. Essas informações podem ser disponibilizadas a produtores, instituições e profissionais da área, por meio de redes eletrônicas de comunicação;
- disseminação de experiências bem-sucedidas de regulamentação do uso do fogo no meio rural e das técnicas de prevenção do fogo acidental;
- implementação de campanha de comunicação sobre o perigo das queimadas nas áreas de maior risco.

Ações específicas para o Cerrado

- Criação de campanha pública – nacional e internacional – capaz de ligar os grãos brasileiros à manutenção da integridade ambiental das regiões de cerrado.

Ações específicas para a Amazônia

- Dispor de 6% do FNO para assistência técnica aos produtores familiares.

c) Sistematização de informações

Reforço à proposta de algumas instituições públicas de se criar um cadastro único de imóveis rurais. De acordo com termo de referência elaborado por esses órgãos, o cadastro seria administrado por um instituto nacional de cadastro, que disporia de todas as informações, equipamentos, tecnologia e recursos humanos existentes nas várias áreas federais de cadastro rural, tornando obrigatória a inscrição como pré-requisito para

o registro do imóvel em cartório e o pagamento de uma taxa de cadastro, destinado ao geo-referenciamento de todos os imóveis rurais do país. Esse cadastro nacional permitiria o acesso de vários usuários a informações necessárias ao desempenho de suas atividades.

I Introdução

Esta é a versão final do documento *Agricultura sustentável*, a ser utilizado como um dos textos de referência para a formulação da Agenda 21 Brasileira. O objetivo deste trabalho é apontar os caminhos possíveis frente aos desafios da agricultura para o próximo século. Em janeiro de 1999, uma versão preliminar foi discutida por especialistas de vários estados, reunidos em uma oficina na cidade de São Paulo. No mês seguinte, promoveu-se encontro semelhante em Belém com o intuito de tratar exclusivamente das questões que relacionam agricultura e meio ambiente na região amazônica. O produto desses encontros foi apresentado em um seminário realizado em Brasília, em abril de 1999, e grande parte das sugestões e recomendações propostas foram incorporadas a esta versão final. Além disso, este documento foi disponibilizado em uma página da *Internet*, o que rendeu aos seus autores preciosas sugestões.

O documento, organizado conforme a estrutura básica sugerida pela coordenação do projeto Estratégias de Elaboração da Agenda 21 Brasileira, compõe-se das seguintes partes:

1. **Marco conceitual**, referencial teórico que respalda todo o trabalho;
2. **Diagnóstico**, que descreve a diversidade dos agroecossistemas brasileiros, os principais impactos ambientais provocados pela agricultura e as soluções apresentadas por instituições governamentais de ensino e de pesquisa, ONGs agroambientais e iniciativa privada;
3. **Estratégias**, que irão orientar os possíveis caminhos em direção à sustentabilidade da agricultura;
4. **Diretrizes e ações**, que poderão promover avanços na implementação das estratégias propostas.

As especificidades ambientais e as dinâmicas distintas de ocupação agrícola que caracterizam o território brasileiro motivaram a divisão deste trabalho em quatro macroconjuntos de agroecos-sistemas, a saber:

2. **Domínio da Mata Atlântica e das Florestas e Campos Meridionais** – corresponde a uma vasta área de ocupação antiga, caracterizada por sistemas agrários com elevada modernização e sofisticação;
3. **Domínio do Semi-Árido (Caatinga)** – também corresponde a uma região de ocupação antiga, porém caracterizada por sistemas agrários com baixo nível de tecnificação;
4. **Domínio dos Cerrados** – corresponde a uma região de ocupação mais recente (de fronteira), na qual se expandem sistemas agrários muito modernizados;
5. **Domínio das Florestas Amazônicas** – caracterizado por uma ocupação mais heterogênea, que mescla explorações extrativistas a sistemas agrários altamente predatórios dos recursos naturais.

A idéia de uma ‘agricultura sustentável’ revela, antes de tudo, a crescente insatisfação com o *status quo* da agricultura moderna. Indica o desejo social de práticas que, simultaneamente, conservem os recursos naturais e forneçam produtos mais saudáveis, sem comprometer os níveis tecnológicos já alcançados de segurança

alimentar. Resulta de emergentes pressões sociais por uma agricultura que não prejudique o meio ambiente e a saúde.

Como é comum em tais circunstâncias, a própria noção de 'agricultura sustentável' envolve diversos dilemas teóricos e práticos, fazendo com que proliferem as tentativas de conceituá-la. Estão disponíveis dezenas de definições que se diferenciam mais pela ênfase em determinado aspecto, do que pela exclusão de algum atributo da durabilidade dos agroecossistemas. Deixando de lado as nuances, pode-se dizer que todas transmitem a visão de um sistema produtivo de alimentos e fibras que garanta:

- a manutenção, a longo prazo, dos recursos naturais e da produtividade agrícola;
- o mínimo de impactos adversos ao ambiente;
- retornos adequados aos produtores;
- otimização da produção com um mínimo de insumos externos;
- satisfação das necessidades humanas de alimentos e renda;
- atendimento às demandas sociais das famílias e das comunidades rurais.

Evidentemente, não faltam motivos para duvidar que a noção de sustentabilidade possa fazer sentido quando aplicada, de forma isolada, a um setor da economia, como é o caso da agricultura. E no que diz respeito à agricultura deste final de séc. XX, essa dúvida torna-se tanto mais crucial quanto mais é envolvida e integrada pela indústria e pelos serviços, fazendo a divisão do sistema econômico em setores ficar cada vez mais obsoleta, e tornando mais significativas suas dimensões espaciais ou territoriais. Poderia parecer bem mais apropriado discutir a sustentabilidade do sistema agroalimentar-energético, incluindo as dinâmicas de consumo, distribuição e transformação das matérias-primas oriundas do setor agropecuário. Ou ainda, discutir a sustentabilidade da economia rural, em vez de reduzi-la exclusivamente a seu segmento primário, por maior que seja sua importância relativa em termos sociais e espaciais. Enfim, por essa trilha, logo se chegaria à necessidade de discutir a sustentabilidade do conjunto da formação social, e não das partes em que costuma ser dividida.

Essas dúvidas são absolutamente procedentes. Em particular, quando se lembra que a constância das civilizações parece ter dependido muito mais do funcionamento coordenado de seus respectivos sistemas socioeconômicos, do que da fragilidade relativa de algum dos componentes desses sistemas. Ou seja, pode existir sustentabilidade sistêmica sem que o mesmo ocorra necessariamente com cada uma de suas partes consideradas de forma isolada. Mais do que isso, a própria sustentabilidade de um componente pode depender de suas interações com outros elementos do sistema do qual faz parte. No extremo, poder-se-ia até pensar na sustentabilidade como um bom manejo de um ciclo de insustentabilidades concatenadas.

Todavia, na agenda do debate público internacional, a idéia de 'agricultura sustentável' tem uma presença muito mais importante do que qualquer outra que lhe seja equivalente, ou que a ela possa ser comparada. Por exemplo, não há discussão sobre o que poderia vir a ser uma 'indústria sustentável'. No máximo, consegue-se perceber a emergência de um debate sobre a sustentabilidade do consumo ainda muito restrito a pequenos círculos de especialistas.

Qual seria então a razão desse destaque que a 'agricultura sustentável' mereceu na agenda das organizações internacionais, mesmo constituindo uma atividade tanto mais 'residual' quanto mais avança o processo de desenvolvimento?

A resposta que orientou este trabalho para a Agenda 21 Brasileira baseia-se em fato que não deveria ser tão esquecido como vem ocorrendo. Apesar de seus 10 mil anos, a agricultura permanece sendo a atividade humana que mais intimamente conecta a sociedade com a natureza. Por mais que se esteja vivendo na “aurora de uma nova era” – rotulada de pós-industrial, pós-moderna, ou pós-escassez – a verdade é que a humanidade continua muito longe de encontrar uma fonte da energia necessária à vida, que dispense o consumo das plantas e dos animais, como ocorre há 2 milhões de anos. Ou seja, por mais que venha a ser modificada a esfera da produção alimentar, essa importância singular da agricultura manter-se-á até que surja uma alternativa à transformação biológica de energia solar em nutriente.

Além disso, em contraste com outros processos produtivos, a intervenção humana na agricultura não é realizada com o propósito de transformar matéria-prima. Nela, o trabalho humano visa regular as condições ambientais sob as quais as plantas e os animais crescem e se reproduzem. Há um momento de transformação nesse processo, que se realiza por dinâmicas orgânico-naturais, e não pela aplicação do trabalho humano.

Nos últimos duzentos anos, houve uma forte crença na capacidade do industrialismo realizar a missão histórica de transcender o caráter limitado e condicionado das formas anteriores de interação da sociedade com a natureza. Quase todos os grandes pensadores dos séculos XIX e XX mostraram-se muito otimistas quanto a possibilidade do industrialismo superar os chamados ‘limites naturais’. No entanto, são justamente esses limites naturais que, após dois séculos de rápido crescimento urbano-industrial, exigem a superação de práticas agrícolas que a sociedade tende a considerar vulneráveis e nocivas em demasia.

Por outro lado, qualquer avaliação quanto ao desempenho das nações mais avançadas durante a segunda metade do séc. XX, será forçosamente levada a constatar que a agricultura garantiu às suas populações, um inédito grau de segurança alimentar. Foi só nos últimos trinta ou quarenta anos que amplos contingentes de desvalidos de alguns países da América do Norte, Europa e Leste asiático tiveram acesso a uma verdadeira abundância alimentar. A tal ponto que, hoje em dia, essas sociedades defrontam-se com os problemas de saúde provocados por dietas pletóricas, enquanto o resto do mundo continua a conviver com a degeneração provocada pela fome.

Simultaneamente, tem sido nos países adiantados onde mais cresce a consciência sobre as distorções ambientais de seus sistemas de produção e consumo de alimentos. Ampla gama de manifestações sociais permite perceber uma ascendente preocupação com a salubridade alimentar, que tende a estar cada vez mais ligada à conservação dos recursos naturais explorados. E as pressões decorrentes já requerem novos métodos de produção agropecuária que venham a reduzir os impactos ambientais adversos, e assegurar altos níveis de pureza e não-toxicidade dos alimentos. É esse, em última instância, o desafio social embutido na expressão ‘agricultura sustentável’.

Foi nesse contexto que proliferaram, a partir dos anos sessentas, os entusiastas de métodos orgânicos, biodinâmicos, biológicos e naturais de produção alimentar. Quando começaram a ganhar certa visibilidade, foram alvo de imensa campanha de descrédito, lançada por uma coalizão de interesses do ‘agronegócio’ e do sistema de pesquisa agropecuária. Em alguns ambientes mais arejados, como o acadêmico, esses ‘alternativos’ eram apenas considerados ‘folclóricos’. Mas em entidades mais fechadas de pesquisa e extensão, houve uma verdadeira ‘caça às bruxas’, que acabou intimidando muitos profissionais que tinham dúvidas sobre as linhas e programas dominantes. Algumas dessas vítimas só agora sentem segurança suficiente para vir a público revelar como conseguiram escapar dessas perseguições, e denunciar empresas e instituições que continuam a reprimir linhas de pesquisa consideradas ‘alternativas’.

Na verdade, essa mesma coalizão que promoveu o escárnio público dos ‘alternativos’ durante os anos setentas, agora admite, com certo embaraço, que a agricultura precisa mesmo ser sustentável. Isso não quer dizer, contudo, que vários segmentos do *establishment* (agroburocracia e agronegócio) tenham deixado de ridicularizar os ambientalistas. A principal diferença é que se tornou impossível desqualificar a inquietação com a saúde e com os recursos naturais, como aconteceu até meados dos anos oitentas. Agora, os ideais ecológicos dos ‘alternativos’ são, ao contrário, enaltecidos. Apenas o ‘irrealismo de suas propostas’ continua a ser recusado. Como a sociedade está cada vez mais preocupada com a preservação da natureza e com a saúde, os praguicidas, plásticos e sementes transgênicas são apresentados agora como a ‘salvação do planeta’.

Essa crescente legitimação das preocupações agroambientais, tão ferozmente combatida nas décadas de 1970 e 1980, é vista por muitos como uma ‘revolução’. Afinal, a conversão ideológica do sistema internacional de pesquisa agropecuária tem sido tão intensa, que o Consultative Group on International Agricultural Research – CGIAR lançou o *slogan* de uma ‘dupla’ ou ‘super-revolução verde’, para referir-se à necessidade de um aumento ecologicamente correto da produtividade agrícola mundial nos próximos trinta anos: “uma revolução ainda mais produtiva que a anterior e que consiga preservar os recursos naturais e o meio ambiente” (ver *Sustainable agriculture for a food secure world ...*, 1994).

Trata-se de uma nobre e generosa intenção que, infelizmente, assemelha-se à quadratura do círculo. Sobretudo porque uma agricultura que preserve os recursos naturais e o meio ambiente não resultará da difusão de qualquer nova tecnologia genérica, de fácil adoção. As atuais soluções julgadas ‘sustentáveis’ não se mostram tão multiplicáveis, são bem específicas aos ecossistemas e muito exigentes em conhecimento agroecológico. São raros os exemplos de práticas consideradas ‘sustentáveis’, que podem ser adotadas em larga escala por um número razoável de agricultores (ver National Research Council, 1989; Bird, Bultena e Gardner, 1995).

Nada impede que essa situação venha a se alterar sob pressões sociais por alimentos saudáveis e respeito à natureza. Tais pressões, com certeza, ajudarão agricultores e pesquisadores convencionais a complementar os movimentos de agricultura alternativa (orgânico, biodinâmico, natural e biológico) na busca de soluções ‘sustentáveis’, como mostrou Eduardo Ehlers (1996). Mas esse processo não poderá ter a rapidez embutida na idéia de ‘revolução super ou duplamente verde’. Foram necessários quase dois séculos para que a agronomia gerasse as milagrosas variedades de alto rendimento, e é ilusório pensar que a biologia molecular, combinada à emergente agroecologia, venha a revolucionar a produção de alimentos em apenas trinta anos, por mais rápida que possa ser a conversão ideológica do sistema CGIAR.

Em vez de uma ‘super revolução verde’, é muito mais provável que a legitimação de propostas ‘alternativas’ venha a ser paralela a um oscilante declínio do padrão atual da agricultura moderna; sobretudo porque o aumento da demanda internacional por alimentos continuará sendo fator de incitação das elites nos países desenvolvidos, no sentido de seguirem na linha de uma ‘revolução verde’ em unidades geoambientais de excepcional potencial de uso e de altíssima capacidade exportadora. Em áreas especialmente favoráveis à manutenção do padrão tecnológico da segunda metade do séc. XX, é muito provável que a resistência se prolongue por longo tempo, mesmo na hipótese de um declínio do apoio governamental. E não faltarão argumentos para os detratores dos movimentos mais comprometidos com a ‘agricultura sustentável’. Bastará que repitam as teses básicas do Hudson Institute, Indiana, E.U.A. (ver Avery, 1995^a; Avery, 1995b): 1. para alimentar uma população mundial de 10 ou 11 bilhões de habitantes será necessário investir, de forma maciça, em biotecnologias que possam dar novo alento à revolução verde; e 2. a liberalização do comércio internacional

induzirá o uso intensivo dos solos mais nobres com as tecnologias mais avançadas, minimizando custos ambientais com o aumento da biodiversidade nos solos mais frágeis, que deixarão de ser utilizados.

Em países mais desenvolvidos, as elites têm hesitado entre as pressões opostas dos agroambientalistas e de segmentos do agronegócio, que querem tirar máximo proveito do aumento da demanda internacional de grãos. No mundo subdesenvolvido, ao contrário, as elites hesitam entre o anseio por segurança alimentar e pressões ambientais mais externas do que internas. Por isso, é muito mais apropriada a idéia de um processo de legitimação das práticas ‘alternativas’ concomitante a um lento declínio do padrão ‘revolução verde’, em vez de uma revolução, um processo de transição agroambiental que até poderá incluir, em futuro longínquo, uma fase de mudanças suficientemente aceleradas para que venha a ser caracterizada como uma nova revolução. Mas não é o que está acontecendo neste final do séc. XX.

É bem provável que essa transição seja mais rápida em ecossistemas menos permeáveis aos milagres das variedades de alto rendimento, engendrando uma diversidade de sistemas agrários comparável à que prevalecia até o início do século. A variável-chave que determinará o ritmo desses processos certamente será a dinâmica social, em particular as possibilidades concretas de isolamento de forças mais conservadoras como, por exemplo, os grupos de interesse ligados ao fornecimento de energia fóssil (ver Butell,1995).

Ao contrapor essa visão de uma longa e complexa transição agroambiental à idéia de uma revolução, o marco conceitual deste trabalho assume a existência de uma relação dialética entre inovação e conflito. Não só porque os conflitos estão na própria origem das inovações, como porque as inovações, principalmente as maiores, engendram ou deslocam conflitos. Por isso, o que está em questão não é apenas o ritmo das inovações e a velocidade com que penetram o tecido social. Também são cruciais as modalidades de regulação dos conflitos, tanto para a força das tendências inovadoras, quanto para os tipos de inovação. A regulação social da inovação é uma parte essencial do processo de tolerância dos conflitos, e é justamente a relação dialética entre inovação e conflito que permite distinguir longos períodos históricos nos quais há uma certa ordem produtiva e períodos de desordem, isto é, de profundas mudanças nas formas de operação do sistema econômico (ver Dockès e Rosier,1992).

Tal abordagem da relação entre inovações e conflitos, proposta pelos economistas franceses Pierre Dockès e Bernard Rosier, pode parecer excessivamente abstrata, mas é fundamental para recusar duas tendências muito comuns: 1. a que enfatiza as mudanças tecnológicas como se os fatores sociais e políticos só tivessem um papel secundário; 2. a que apenas troca o sinal dessa operação, salientando os aspectos sociais e políticos, como se pudessem estar desligados das mudanças tecnológicas. Ou seja, mostra também o equívoco de interpretações que tendem a desqualificar o papel de entidades de agricultura orgânica, biodinâmica, biológica e natural na criação de alternativas tecnológicas a práticas insustentáveis que se generalizaram nos últimos trinta ou quarenta anos.

Por fim, é necessária uma última advertência sobre a acepção do adjetivo ‘sustentável’ que vem se generalizando desde a década passada, e que foi consagrado com a adoção da Agenda 21 na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD, em 1992, no Rio de Janeiro, conhecida como ECO-92 (RIO-92). Sustentabilidade significa preservação do capital ambiental oferecido pela natureza, definido como os possíveis usos, ou funções, de nosso entorno físico (ver Huetting e Reijnders,1998). As dificuldades de aplicação prática dessa definição (ver Rebêlo,1996), e os problemas de sua vinculação à idéia de ‘desenvolvimento’ (ver Veiga,1993) devem ser vistos como novos desafios teóricos, e não como expedientes que possam diluir seu valor heurístico e seu profundo sentido ético.

Essa síntese da base conceitual estruturadora do capítulo da Agenda 21 Brasileira sobre a ‘agricultura sustentável’ permite, em primeiro lugar, justificar o roteiro do diagnóstico apresentado. É absolutamente fundamental que os grandes conjuntos de agroecossistemas sejam tratados em separado, pois suas dinâmicas e ritmos de transição serão necessariamente distintos. É preciso que fique bem clara a diversidade interna a esses grandes conjuntos, para destacar os diferentes graus de especificidade (ou universalidade) dos problemas ambientais intrínsecos aos sistemas de produção que predominaram nesses macroconjuntos de ecossistemas. E é preciso conhecer o leque de soluções para esses problemas que vêm sendo propostas por cientistas, extensionistas e produtores, estejam eles nos sistemas estatais de pesquisa e assistência técnica, em ONGs, ou na iniciativa privada. A falta desse conhecimento tornaria impossível qualquer avaliação séria das estratégias propostas aqui.

As estratégias só poderão ser viáveis se induzirem os agentes sociais mais dinâmicos a uma articulação em âmbito local da qual resultem sinergias. Caso contrário, por melhor que possam parecer, essas estratégias não alterarão o *status quo*. Não haverá perspectiva sustentável para a agropecuária sem uma dinamização endógena que caminhe nessa direção. Seria uma perigosa ilusão acreditar que a superação dos obstáculos à sustentabilidade pudesse vir de fora, por melhor que fossem as políticas decorrentes das estratégias propostas pela Agenda 21 Brasileira. Não menos absurdo seria imaginar que tal superação pudesse resultar de algum tipo de ação isolada, desta ou daquela organização pública ou privada.

Enquanto não surgirem inovações de âmbito local, de nada valerão longas listas de objetivos, linhas de ação, propostas de política, formas de gestão, entre outras. As experiências mais avançadas indicam claramente que tais inovações costumam ser impulsionadas pela elaboração de diagnósticos micro/mesorregionais por organizações de pesquisa, de extensão e de educação popular capazes de mobilizar e articular cooperativas, associações, enfim, os agentes sociais mais dinâmicos de cada localidade.

NO DOMÍNIO DA MATA ATLÂNTICA E DAS FLORESTAS E CAMPOS MERIDIONAIS

A DIVERSIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS

Nas regiões Sul e Sudeste sobressaem quatro extensos ecossistemas: 1. a **Região das Florestas Estacionais Semidecíduas**, que abrange vasta fatia territorial entre a floresta atlântica, os pinheirais e o cerrado. Seu relevo é variado com predominância de planaltos, como o do Jequitinhonha-Pardo, o da Canastra e o da serra da Mantiqueira. Inclui, também, áreas de depressões, como as bacias do Paraíba do Sul, do rio Doce e do rio Paraná; 2. a **Região dos Pinheirais**, ou **das Florestas de Araucárias**, que abrange o Planalto Meridional entre as escarpas da serra Geral e a fronteira com a Argentina; 3. o **Ecossistema do Extremo Sul**, localizado entre o sul do Planalto Meridional e as áreas costeiras da planície gaúcha. Essa região possui relevo relativamente plano e cobertura original de ‘campos’ (podendo ser classificados como savanas) ou por fragmentos de florestas estacionais; 4. Por fim, os ecossistemas da **Região Costeira** e da **Região da Floresta Atlântica**, que se estendem pela faixa litorânea desde o Estado da Paraíba até o Sul do país. As variações de relevo e de clima dessa região contribuíram para a formação de uma vegetação extremamente diversificada que inclui, nas partes altas, os campos de altitude e, nas demais áreas, a floresta ombrófila ou atlântica.

As dinâmicas de exploração agropecuária nesses ecossistemas – cujo conjunto pode ser chamado Região da Mata Atlântica e das Florestas e Campos Meridionais – provocaram drásticas alterações nas suas características

originais. No sudeste, o uso da terra se intensificou a partir do final do séc. XVIII com o ‘segundo ciclo da cana-de-açúcar’, período em que os canaviais se estenderam do litoral paulista às várzeas do Tietê e ao vale do Paraíba. Quase na mesma época, os cafezais se espalhavam do Rio de Janeiro para os estados vizinhos, dando início ao ‘ciclo do café’. Se por um lado, no começo do séc. XIX, a cafeicultura significou uma salvação para a aristocracia colonial, por outro, dizimou grande parte da floresta atlântica do Rio de Janeiro, de São Paulo, de Minas Gerais e do Paraná. Nessa época, de acordo com relatos de um viajante, os incêndios florestais eram tão intensos que, às vezes, durante dias ou mesmo meses, mal se podia ver o sol (ver Dean, 1997).

No Sul, é interessante notar que a exploração agrícola no princípio do séc. XIX, respeitou uma divisão natural, que era, ao mesmo tempo, a expressão espacial de categorias sociais bem distintas. As regiões dos campos foram tomadas fundamentalmente pela pecuária extensiva com base em grandes áreas e pouca mão-de-obra. Essas ocupações deram origem às unidades produtivas de base patronal. Já as áreas florestais foram ocupadas por propriedades menores, geridas por famílias de origem européia que, a partir de 1824, chegaram ao Rio Grande do Sul ou pela população cabocla, que contribuiu para o povoamento do Brasil meridional. No Espírito Santo, as áreas acidentadas de floresta atlântica tiveram uma ocupação territorial – sobretudo por migrantes alemães – muito semelhante à ocorrida nas florestas do Sul.

Apesar dos problemas provenientes do desmatamento, em particular a proliferação de doenças, a floresta representava um trunfo na formação das unidades produtivas desses agricultores: por meio da derrubada e da queima, convertiam a mata em elemento decisivo de fertilidade natural de suas lavouras. O plantio sobre as cinzas da floresta recém-queimada dispensava o trabalho de aração do solo, de capina e a utilização de fertilizantes químicos ou orgânicos. Esse sistema de exploração reforçou, durante as primeiras décadas do séc. XX, um dos mais importantes limites ao desenvolvimento agrícola brasileiro como um todo, a separação entre lavoura e pecuária, já apontado por Caio Prado Jr. (1965).

Os rendimentos do solo nessas circunstâncias eram muito altos durante dois ou três anos, ao final dos quais se deixava em pousio a área recém-queimada. Crescia então sobre essas áreas, uma vegetação de aspecto florestal (capoeira) que iria preencher, num futuro mais ou menos distante, a mesma função da mata original: sobre suas cinzas emergiriam lavouras, durante mais dois ou três anos. Mas o aumento da pressão populacional e da demanda de mercado acelerou o ritmo das rotações de terras. Aos pousios longos, de mais de dez anos, sucediam-se períodos inferiores de descanso dos quais apenas uma vegetação arbustiva nascia.

Tornavam-se cada vez mais nítidos – para os próprios agricultores – os limites desses sistemas produtivos, onde a recuperação das energias que as culturas tomam do solo dependia, fundamentalmente, da rotação de terras. A partir do final da década de 1960, o esgotamento das áreas de lavouras temporárias foi superado pela adoção de métodos químicos de fertilização do solo e, mais tarde, por um conjunto homogêneo de práticas que compunham o chamado ‘pacote tecnológico’ da revolução verde.

A substituição das bases técnicas da agropecuária permitiu a implantação, em larga escala, dos sistemas monoculturais, dando início a um período de transformações radicais nas regiões Sul e Sudeste. O processo de modernização foi favorecido pelo crédito agrícola subsidiado e por vultosos investimentos públicos nos campos da pesquisa e do ensino agrônomo. Colaboraram, ainda, a melhoria dos preços agrícolas no mercado internacional e a fase ascendente da economia brasileira conhecida por ‘milagre’. Nos primeiros anos, o padrão moderno propiciou surpreendentes aumentos de produção em quase todas as culturas. Entretanto, a euforia das grandes safras logo foi abalada pelos problemas socioambientais que, até hoje, caracterizam a agricultura praticada nesses ecossistemas.

Outra particularidade marcante deste final de séc. XX é o avanço do agronegócio (*agribusiness*) em quase todo o complexo regional Sul-Sudeste. A soja é um dos exemplos mais emblemáticos desse processo: não só pelas mudanças que trouxe na paisagem agrícola da região Sul (substituindo o café no norte do Paraná, produtos básicos como o feijão e o arroz e as pastagens naturais em todo o Sul), mas também por sua fortíssima dependência de insumos químicos, mecânicos e genéticos de origem industrial, bem como pelo destino igualmente industrial de boa parte da produção.

No emergente agronegócio brasileiro um dos setores que mais se desenvolveu foi o sucroalcooleiro, particularmente com os subsídios do Próalcool implantado em 1980. Depois de consolidar-se na região Sudeste, expandiu-se ao norte do Paraná, ao Mato Grosso do Sul e a vários estados do Nordeste. De acordo com a Associação da Indústria do Açúcar e do Alcool, em 1996 o setor gerou cerca de 1.000.000 de postos de trabalho (ver Shiota e Rocha, 1998). No Estado de São Paulo – responsável por metade da produção nacional – 1 em cada 3 hectares de lavoura são ocupados pela cana-de-açúcar.

As mudanças tecnológicas iniciadas nos anos sessentas foram determinantes para a expansão das lavouras que hoje predominam nos agroecossistemas da mata atlântica e das florestas e campos meridionais. Nos três estados do Sul, além da soja, destacam-se os cultivos de arroz, de trigo, de milho, de fumo e de espécies frutícolas. No Sudeste, além da cana-de-açúcar, sobressaem as lavouras de café e de laranja. Nas duas regiões, a produção de hortaliças vem crescendo nas proximidades dos principais centros urbanos.

Mesmo com o avanço dessas lavouras, a pecuária de corte e de leite continua ocupando as maiores extensões territoriais nos agroecossistemas das duas regiões. No Sudeste, dos 841.000 estabelecimentos rurais conhecidos em 1995–96, 541.000 dedicavam-se à pecuária de corte ou de leite, e as pastagens, naturais ou plantadas, ocupavam 37,7 milhões dos 73,2 milhões de hectares pertencentes aos estabelecimentos agrícolas da região. Em Minas Gerais, por exemplo, chega a 62% a área de pastagens naturais ou plantadas (ver Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1998).

Na última década, o que mais chamou a atenção na produção animal do Sul e do Sudeste foi o crescimento acelerado do setor avícola. Entre 1991 e 1997 a adoção de tecnologias modernas possibilitou considerável redução dos custos, ampliando a produção nacional em aproximadamente 70% (ver FNP Consultoria e Comércio. *Agriannual 98: anuário da agricultura brasileira*, 1998). Além dos preços mais atraentes, o aumento do consumo está relacionado ao crescente interesse por alimentos ‘mais saudáveis’, com menores teores de gordura animal. Nesse caso, a carne das aves leva vantagem sobre a carne bovina e, principalmente, sobre a suína, cuja produção caiu cerca de 20% na última década.

Em suma, o caminho percorrido pela agropecuária do Sul e do Sudeste para superar os impasses resultantes do esgotamento dos solos pelos sistemas agrícolas praticados majoritariamente até o final da década de 1960, passou pela adoção em larga escala das práticas tecnológicas da ‘revolução verde’ até a inserção no agronegócio. Os ‘gigantes’ desse setor: a cana-de-açúcar, a soja, a laranja, o café, o milho e a produção de aves, bovinos e suínos figuram também entre os maiores ‘consumidores’ de recursos naturais dos ecossistemas das duas regiões e, em certos casos, promovem estragos ambientais de proporções igualmente grandiosas, como veremos a seguir.

A devastação da cobertura florestal e o manejo inadequado dos solos levam à degradação de sua estrutura física e, em conseqüência, facilitam os processos de erosão. Os solos erodidos exigem mais fertilizantes, que nem sempre conseguem suprir, de forma apropriada, as necessidades nutricionais das plantas, tornando-as assim mais suscetíveis ao ataque de pragas e doenças. Dessa forma, os agricultores passam a aplicar doses crescentes de

agrotóxicos. Mas esses produtos eliminam também os inimigos naturais das pragas facilitando a proliferação de insetos, ácaros, fungos e bactérias, em particular nos sistemas monoculturais. Além disso, dificilmente os agrotóxicos conseguem eliminar toda a população de pragas, permitindo que os indivíduos sobreviventes se tornem resistentes a tais produtos. Esse ciclo, bastante comum na agricultura moderna, vem provocando, desde o final dos anos sessentas, uma série de impactos aos agroecossistemas da região da mata atlântica e das florestas e campos meridionais.

PROBLEMAS

DEVASTAÇÃO DAS FLORESTAS E DA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES

Há diversas evidências de que a floresta tropical atlântica – um dos mais importantes ecossistemas das regiões Sul e Sudeste, particularmente no tocante à diversidade genética – corre risco de extinção. No entanto, sua destruição não é recente. Em uma das obras mais completas já escritas sobre a história da ocupação de um ecossistema brasileiro, Warren Dean discorre sobre os vários ciclos de degradação da mata atlântica, desde a exploração do pau-brasil até nossos dias. Dean mostra que o ciclo do café sucedido pelo crescimento das indústrias e da malha ferroviária – a lenha e o carvão vegetal eram usados como matriz energética – foram os principais responsáveis pela derrubada da floresta. A partir da década de 1960, o plantio da cana-de-açúcar arruinou grande parte do que ainda restava em São Paulo e Minas Gerais; no Espírito Santo, a ocupação dos solos com reflorestamento para produção de celulose também contribuiu para a destruição de milhares de hectares de floresta atlântica.

No início da década de 1970, Espírito Santo e Bahia ainda dispunham de consideráveis reservas. Na Bahia, 11.000km² de floresta permaneciam intactos. Nos anos seguintes, cerca de 230 serrarias entraram em operação e, em 1980, restavam menos de 2.000km². O pouco que sobrou foi sendo destruído pelas plantações de cacau. O Centro Regional de Pesquisa sobre Cacau recomendava tanto a ‘cabrunca’, plantio entre árvores da floresta como a derrubada da mata para a introdução das mudas de cacau. Em 1986, havia 7.000km² de cacau plantados em clareiras. O crédito, necessário ao plantio, só era concedido a produtores que seguissem as recomendações daquele centro de pesquisa (ver Dean, 1997).

Hoje em dia, mesmo com as leis de proteção dos recursos naturais, a floresta atlântica remanescente nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, continua sendo depredada pela agricultura, pela mineração e pela ocupação imobiliária. Entre 1990 e 1995, no Rio de Janeiro – que já teve mais de 90% de seu território coberto por floresta atlântica – foram desmatados 13,13% e no período 1995–1997 mais 140.000 hectares (ver Campanili, 1998).

Entre as conseqüências de toda essa destruição está a redução da biodiversidade. Apesar do incipiente conhecimento científico sobre o potencial e a dinâmica dos recursos naturais presentes na floresta atlântica, sua importância ecológica, econômica e sociocultural é incontestável. Haja vista sua excepcional diversidade biológica, comparativamente maior do que a da floresta amazônica e com elevados índices de endemismo tanto na fauna quanto na flora (55% para as espécies arbóreas; 40% para as não arbóreas; e cerca de 70% para as espécies de palmeiras e bromélias). No sul da Bahia já foram identificadas 27 espécies de árvores em apenas 1ha.

A diminuição desse patrimônio genético tem implicações incalculáveis para a agricultura, para a silvicultura, para a pesca, para o turismo, entre outras atividades econômicas. No caso da agricultura são pouco estudados os impactos relacionados à redução da biodiversidade, mas é certo que compromete a identificação de espécies de plantas potencialmente cultiváveis, seja para fins comestíveis, medicinais, ou industriais. Outro

problema, mais imediato, é a diminuição da estabilidade dos agroecossistemas, devido a desequilíbrios provocados pela eliminação de inimigos naturais de pragas (ver Macedo e Campanhola, 1997).

A devastação florestal também acarreta diminuição dos recursos hídricos. No norte de Minas Gerais, cerca de 17,6 bilhões de m³ de água deixam de infiltrar naturalmente nos solos em decorrência da redução da cobertura vegetal. Em 1990, a região teve 558 de seus 1.138 cursos d'água completamente secos devido à diminuição da capacidade de retenção do lençol freático. Esse déficit aliado à ampliação indiscriminada da irrigação, provocou o colapso no abastecimento de 14 cidades nas proximidades do rio Verde Grande (ver *Ecosistemas Grande Sertão Veredas ...*, 1991; Dayrell, 1993).

SOLOS ERODIDOS E EMPOBRECIDOS

As primeiras décadas do séc. XIX foram marcadas por uma euforia incomum nas fazendas cariocas, paulistas, mineiras e paranaenses que aderiram ao 'ciclo do café'. O que os fazendeiros não sabiam é que a eliminação da cobertura florestal e o plantio em terrenos altos e declivosos iria inaugurar outro ciclo, que poderia ser batizado como 'ciclo da erosão'. Em poucas décadas, os cafezais tornaram-se improdutivos, e progressivamente cederam espaço a pastagens sem grande valor para a produção agrícola (ver Macedo, 1997^(b)).

A erosão dos solos decorre fundamentalmente da passagem abrupta de áreas de florestas e pastagens naturais para sistemas agrícolas de monoculturas contínuas, associadas a uma mecanização intensiva e desordenada (ver Sorrenson e Montoya, 1989). É agravada pela ausência de cobertura do solo no período entre os cultivos de inverno e de verão e pela falta de práticas de conservação como as curvas de nível e o terraceamento. A ocorrência mais comum é a da erosão laminar que, ao contrário da erosão em sulcos ou das vossorocas, é pouco perceptível aos olhos dos agricultores, mas traz efeitos altamente destrutivos ao rendimento das lavouras.

Além do manejo inadequado, o uso de terras inaptas para certas atividades agrícolas pode ser apontado como um dos principais fatores que provocam a erosão. São raros os casos em que os agricultores submetem o uso das terras à análise de seu potencial agrônomo. Na maior parte das vezes, a localização das culturas e das áreas de pastagem respondem a um conjunto variado de fatores onde o potencial produtivo raramente resulta de uma análise sistemática. Esse problema abre caminho à existência do conflito de uso. No oeste catarinense, por exemplo, 43% da superfície dos estabelecimentos é inapta para lavouras anuais e outros 26% sofrem fortes restrições (ver Testa et al, 1996).

Apesar das divergências, há quem afirme que, no Brasil, para cada tonelada de grãos produzida por métodos convencionais de preparo de solos (uma aração de disco e duas ou mais gradagens), dez toneladas de terra são carregadas pelas águas das chuvas, da irrigação ou, em menor escala, pelo vento (ver Sparovek e Vasques Filho, 1994). Pesquisa realizada pela EPAGRI, em Santa Catarina, mostra que as perdas de solo num cambissolo eutrófico com declividade média de 24% e cultivado em sistema de preparo convencional variaram entre 15 e 38t/ha. (ver Santa Catarina. Secretaria de Estado da Agricultura, 1998).

O Instituto Agrônomo de Campinas estima que cada hectare cultivado no país perde, em média, 25t de solo/ano. Isso significa uma perda anual de cerca de 1 bilhão de toneladas de terra ou aproximadamente 1cm da camada superficial do solo. O Instituto analisou as perdas anuais de solos em algumas lavouras tradicionais no Estado de São Paulo, e chegou às seguintes conclusões: cada hectare de feijão perde 38,1t de solos por ano; de milho, 12t/ha/ano; de soja, 20,1t/ha/ano, e nas lavouras de mandioca a perda é de 41,5t de terra por ha/ano. Ao todo, a erosão carrega 130 milhões de toneladas de solos paulistas. Isso equivale a trezentas fazendas de 200 hectares que todos os anos 'escorrem água abaixo'. Para a Associação Brasileira de Geologia e Engenharia—

ABGE, a quantidade de terra perdida é ainda maior: 194 milhões de toneladas por ano (ver Bellinazze Jr., Bertoloni e Lombardi Neto, 1984; Bastos Filho, 1995).

Os solos arados pelos métodos convencionais também liberam carbono para a atmosfera, devido ao aquecimento da superfície da terra provocado pela exposição à radiação solar. Daí conclui-se que a aração dos solos influi diretamente no 'efeito estufa'. Reicoski chega a afirmar que a liberação de CO² dos solos arados em todo o planeta é superior ao emanado pelo consumo global de combustíveis fósseis (ver Reicoski, 1993; Santa Catarina. Secretaria de Estado da Agricultura, 1998).

Embora menos freqüente, a erosão em sulcos e as vossorocas agridem até hoje a paisagem rural do Sul e do Sudeste. Na vasta área de latossolos da bacia do rio Guaíba foi estimada, em 1991, a presença de 20m de extensão de vossorocas por hectare (ver Subprograma: sistemas de manejo e controle da contaminação por agrotóxico, 1995). No Paraná, constata-se igualmente, na microbacia do rio Inhacanga, em Altônia, noroeste do estado "...a ocorrência de erosão em sulcos ocasionais, com formação de vossorocas em áreas de Areias Quartzosas" (ver Governo do Estado do Paraná, 1995, p.6). Os processos avançados de erosão podem levar a estágios irreversíveis de desertificação, como ocorreu na região de Itaqui e em vários outros municípios do Rio Grande do Sul.

O material erodido é carregado para corpos d'água superficiais e subterrâneos, provocando o assoreamento de rios, várzeas e represas, diminuindo a disponibilidade de água para os agroecossistemas e para consumo humano. Em vários estados, a falta de água potável já é um problema grave. Nas represas, o assoreamento reduz em 30 a 40% a 'vida útil' das usinas hidrelétricas, afetando a produção de energia (ver Costa e Matos, 1997).

Também os sedimentos provenientes da erosão contêm nitrogênio e fósforo, prováveis desencadeadores de processos de eutrofização das águas, um crescimento de nutrientes que favorece o desenvolvimento rápido de vegetais aquáticos, principalmente algas, que elevam o consumo de oxigênio, impedindo a sobrevivência de outros organismos, como peixes e crustáceos. Os animais aquáticos também são afetados pelo aumento da turbidez da água provocada pelo acréscimo das partículas em suspensão; outro problema refere-se aos sedimentos, que podem conter resíduos de metais pesados, presentes em fertilizantes e corretivos. Diversas amostras de fertilizantes e calcários comercializadas em Minas Gerais apresentaram concentrações de metais pesados consideradas tóxicas (ver Costa e Matos, 1997).

Além da erosão, a fertilidade dos solos pode ser afetada pela irrigação, largamente disseminada no Sul e Sudeste. As áreas irrigadas ampliam em até três vezes a produtividade das lavouras. No entanto, se mal empregada, a irrigação pode provocar a contaminação dos recursos hídricos pelos resíduos de agroquímicos que carrega e também a salinização dos solos. A terra salinizada causa dificuldades à germinação das sementes e afeta o desenvolvimento vegetativo das plantas, que podem até morrer.

AGROTÓXICOS: USOS E CONTAMINAÇÕES

Não é de se espantar que em torno dos agrotóxicos se desenvolvam as mais aceras polêmicas, quando se trata da relação entre agricultura e meio ambiente. Em primeiro lugar, a magnitude dos interesses em jogo é gigantesca. Os gastos mundiais nesse segmento passaram de US\$ 20 bilhões em 1983 para US\$ 34,1 bilhões em 1998. Nesse período, foi na América Latina que as vendas mais cresceram. Só no Brasil, entre 1964 e 1991, o consumo de agrotóxicos aumentou 276,2%, frente a um aumento de 76% da área plantada. Mas foi na última década do século que o consumo disparou. Em 1990, as vendas de inseticidas, acaricidas, fungicidas e herbicidas

no mercado interno eram de US\$ 1,0 bilhão. Em 1997, o total das vendas dobrou: US\$ 2,18 bilhões foram comercializados (ver FNP Consultoria e Comércio. *Agriannual 98*: anuário da agricultura brasileira, 1998).

A possibilidade de utilização em larga escala de produtos transgênicos oferece promissora – e, evidentemente, preocupante – perspectiva de ampliação desse mercado. Para justificar o termo ‘preocupante’ basta analisar alguns exemplos, como o da endotoxina do *Bacillus thuringiensis* presente em alguns cultivares de milho, de tomate, de algodão e de batata. Se por um lado essa inovação permite eliminar o uso de inseticidas para o controle de lagartas, por outro o risco das pragas desenvolverem resistência a endotoxina é muito maior.

No Sul e no Sudeste, as lavouras que se destacam no consumo de agrotóxicos são: a soja, a cana-de-açúcar, o milho, o café, os citros, o arroz irrigado e o algodão. Nessas lavouras, o volume aplicado por hectare é relativamente baixo, mas o consumo global é bastante elevado. Há também o grupo das culturas menos expressivas em área plantada, mas que empregam doses altíssimas de agrotóxicos por hectare; é o caso do fumo, da batata, do tomate, da uva, do morango e de outras espécies frutícolas e hortícolas. Na área de horticultura da Grande Florianópolis, Julia Guivant mostra que “é generalizado entre os agricultores a pulverização regular, três vezes por semana, no mínimo, com insumos que só deveriam ser aplicados uma vez presente o problema” (ver Guivant, 1994, p.13).

O cultivo da soja absorve a maior parte dos gastos dos agricultores com agrotóxicos: nada menos do que 35% do total. Embora a soja tenha se espalhado por outros estados brasileiros (nas regiões de cerrado do Centro-Oeste, da Bahia e do Maranhão), dos 13,2 milhões de hectares plantados no Brasil na safra 1997/98, 6 milhões vieram da região Sul. O segundo produto de maior consumo de agrotóxicos é a cana-de-açúcar. Em 1997, 65% da produção veio da região Sudeste, e só o Estado de São Paulo plantou cerca de 2,5 milhões de hectares, metade da área cultivada em todo o país (ver FNP Consultoria e Comércio. *Agriannual 98*: anuário da agricultura brasileira, 1998). O milho, terceiro produto na lista dos que mais consomem agrotóxicos, tem cerca de 2/3 de sua área plantada no Sul e Sudeste do Brasil.

É com os herbicidas que os agricultores brasileiros mais gastam: em 1997, esses produtos somaram 55,7% das vendas, com um faturamento de US\$ 1,2 bilhão. Segundo o SINDAG, nada menos que 39,7% das vendas de herbicidas no Brasil vieram dos Estados de São Paulo e do Paraná. A soja é responsável por metade do consumo de herbicidas no Brasil, a cana-de-açúcar consome 17,1% e o milho 11,4%. Os inseticidas entraram, em 1997, com pouco mais de 1/5 das vendas de agrotóxicos no país. Nesse segmento, também a soja está em primeiro lugar, com 21% do total, seguida pelo café, pelo algodão e pelo tratamento de sementes. Para os fungicidas (16,3% do total das vendas de agrotóxicos em 1997), os produtos de maior consumo são o café (21,4%), a batata-inglesa (13,5%), o trigo (10,2%) e as espécies frutícolas (10,2%).

O que chama a atenção nessas informações é o fato de mesmo havendo certa unanimidade na constatação de que já é possível reduzir drasticamente ou mesmo eliminar o uso de agrotóxicos sem prejudicar a produtividade das lavouras, o consumo não cessa de aumentar. Na área de grãos, a elevação do uso explica-se em parte pela própria generalização do **plantio direto**, importante método de combate à erosão, mas cuja forma dominante torna hoje os agricultores cada vez mais dependentes da aplicação de herbicidas. Contudo, é notável que mesmo diante da disponibilidade de técnicas alternativas ao uso de inseticidas já adotadas nas áreas de fruticultura e de fumo, o faturamento de agrotóxicos nesses produtos tenha se ampliado, passando de US\$ 23 a US\$ 37 milhões no fumo e de US\$ 37,1 a US\$ 49,3 milhões na fruticultura.

Ajuda a explicar o aumento do consumo o fato de que a intensificação no uso dos agrotóxicos não reduz significativamente a incidência de pragas e de doenças. Ao contrário, entre 1958 e 1976, as principais culturas

brasileiras passaram a conviver com quatrocentas novas espécies de pragas¹. Entre os principais motivos para essa multiplicação, destaca-se a nocividade dos agrotóxicos aos inimigos naturais das pragas, o que causa desequilíbrios nos agroecossistemas, e a resistência que as pragas desenvolvem em relação a tais produtos (ver Paschoal, 1979). Não se pode desprezar também o fato de as empresas produtoras de agrotóxicos disporem de eficientes estratégias de *marketing*, veiculadas pelos meios de comunicação ou por vendedores bem treinados. Essas estratégias atingem um contingente de agricultores muito superior ao alcançado pelos órgãos públicos responsáveis pela extensão rural, e pelas organizações não-governamentais que atuam nessa área.

Além dos desequilíbrios ecológicos, desde os anos setentas, tornaram-se bem mais freqüentes os casos de contaminação dos recursos hídricos, dos solos, dos trabalhadores rurais e das cadeias alimentares, incluindo o próprio homem (ver Shiki, 1984; Rüegg et al, 1986). Há estudos sobre a contaminação dos mananciais da cidade de São Paulo por agrotóxicos usados na produção de hortaliças, problema freqüente em áreas de barragens e nas bacias hidrográficas.

Os alimentos também estão sujeitos à contaminações causadas pelo uso excessivo de agrotóxicos ou por outros insumos agroindustriais. A Portaria nº 51, de 24.05.91, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento proíbe o uso de hormônios de crescimento animal, e determina o controle químico de amostras de carne e leite. Todavia, o custo elevado das análises dificulta a realização de um monitoramento mais sistemático. Há suspeitas de que esses produtos – assim como alguns agrotóxicos já proibidos – estejam sendo comercializados e utilizados ilegalmente no país.

No caso dos agrotóxicos, ao pesquisar 22 frutas comercializadas na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo – CEAGESP, o Instituto Biológico de São Paulo concluiu que o morango é uma das frutas que mais apresentam resíduos desses produtos. No período 1990-1995, 5,3% das amostras analisadas continham resíduos de praguicidas acima dos níveis permitidos; e 22,4% das amostras, resíduos de produtos cuja comercialização e uso agrícola já foram proibidos em função de sua toxicidade. É comum a presença de resíduos de agrotóxicos no leite materno, no sangue e nos tecidos gordurosos de quase toda a população. Como se sabe, muitas substâncias tóxicas utilizadas na agricultura têm efeito carcinogênico, mutagênico e teratogênico² no homem e nos animais.

Outro sério problema ligado à utilização dos agrotóxicos é o destino inadequado das embalagens. Só no Estado do Paraná são consumidas anualmente 14 milhões de embalagens (ver Programa para destinação das embalagens, 1998). Agrava esse problema o fato de os agrotóxicos registrados ou reavaliados logo após a aprovação da Lei nº 7.802, de 11 de junho de 1989, trazerem em seus rótulos a orientação de que as embalagens devem ser enterradas em fosso para lixo tóxico. Só alguns anos mais tarde foi incluída a recomendação de que a embalagem deve passar pela tríplice lavagem antes de ser enterrada. A solução preconizada atualmente combina duas práticas simultâneas: por um lado, a tríplice lavagem, pela qual o agricultor lava a embalagem utilizando a água destinada a essa finalidade para nova aplicação, e isso por três vezes³. Uma vez lavadas, as embalagens seriam entregues a postos de recolhimento nas regiões, instalados pelas prefeituras e governos dos estados e recolhidas por empresas que fariam sua reciclagem. Mas na região metropolitana de Curitiba, estima-se que apenas 22% dos produtores entrevistados tenham levado as embalagens vazias aos depósitos comunitários, embora 79% conheçam a existência desse equipamento coletivo.

As empresas produtoras de agroquímicos rebatem as críticas aos efeitos danosos de seus insumos. Argumentam que os problemas ambientais decorrem de aplicações inadequadas, que não seguem as recomendações técnicas estabelecidas. De fato, grande parte das intoxicações de trabalhadores rurais está relacionada a problemas na aplicação, seja por pulverizadores costais, por aviões ou por pivôs centrais. Estudo

recente do Instituto de Economia Agrícola de São Paulo mostra que 57% dos aplicadores paulistas não recebem qualquer tipo de orientação. Diante do nível educacional dos trabalhadores rurais e do descumprimento do uso do receituário agrônomo⁴, não é de se estranhar que a utilização de agrotóxicos esteja muito distante das normas e critérios de segurança existentes.

Em Santa Catarina, levantamento efetuado no período 1986-1990, entre 7.597 produtores rurais, mostrou que 47% já haviam sofrido algum tipo de intoxicação. No Paraná, entre os anos de 1982 e 1996, o número conhecido de mortes acidentais foi de 1.137. Em 1993, a Fundação Oswaldo Cruz, RJ, constatou no país 6.000 casos de intoxicação por agrotóxicos. Considerando a projeção da Organização Mundial da Saúde de que para cada caso notificado ocorrem outros cinquenta sem notificação, a Fundação estima que em 1993 foram aproximadamente 300.000 intoxicações no Brasil (ver Cordeiro et al, 1996).

OUTROS POLUENTES DA ÁGUA E DO AR

Vinhoto e dejetos de suínos

Nas regiões canavieiras, um problema gravíssimo é o da contaminação pelo vinhoto. Cada litro de álcool produzido dá origem a 10 litros ou mais de vinhoto. Em 1998, a produção pode ter chegado a 140 bilhões de litros. Parte desse subproduto é, acertadamente, aproveitada como fertilizante nas lavouras da cana-de-açúcar. Todavia, se aplicado em excesso, pode provocar a salinização dos solos, devido aos elevados teores de sódio e potássio; a contaminação dos recursos hídricos, provocando a morte de peixes e de outros animais silvestres; e o desequilíbrio da microbiota do solo (ver Shiota e Rocha, 1998).

Talvez o caso mais gritante de contaminação das águas no Brasil seja o verificado no Sul, por conta da suinocultura. Os problemas ambientais provocados pelo despejo nos rios de dejetos suínos não são uma decorrência direta do aumento do rebanho e sim de sua concentração e dos métodos de criação atuais: “No Oeste de Santa Catarina, desde a colonização da região no início deste século, os imigrantes tenderam a construir as pocilgas nas partes mais baixas das propriedades, perto dos rios, enquanto o milho era plantado nas áreas altas. Os dejetos que não se utilizavam na lavoura escorriam diretamente para os rios. A concentração de animais era pequena e, considerando que a produção familiar era diversificada, os dejetos não contaminavam significativamente os solos. O problema da poluição passou a ter um caráter mais grave devido à adoção de sistemas de confinamento nos anos 70, sem que mudasse a localização das instalações perto dos cursos d’água” (ver Guivant, 1997, p.105).

Em 1985, havia em Santa Catarina 54.000 suinocultores produzindo em regime de integração contratual com as indústrias, detendo 2,3 milhões de cabeças. Hoje, são menos da metade (24.000), mas sua produção quase triplicou (6,5 milhões de cabeças). Em 1993, os animais existentes na região oeste de Santa Catarina produziam 8,8 milhões de m³ de esterco líquido (ver Testa et al, 1996). Isso corresponde ao potencial de poluição por dejetos de uma população de 30 milhões de pessoas, numa região com pouco mais de um milhão de habitantes.

É imenso o potencial de utilização do esterco de suínos. Para as lavouras, cada tonelada corresponde a 10kg de elementos de NPK (nitrogênio, fósforo e potássio). As 30.000t diárias podem fornecer 136,9 mil toneladas de superfosfato simples, que significam 2,8 milhões de sacos de 50kg de fertilizantes (ver Guivant, 1997). Mas uma parte muito grande desse esterco ainda é despejada nos rios. De acordo com Guivant, mais de 80% dos recursos hídricos do oeste de Santa Catarina mostram elevados índices de contaminação. Na região de Concórdia, trabalho feito no início dos anos noventa com 129 amostras de água demonstrou que 36,8% apresentavam concentração de nitratos superiores a 10mg/l, o limite máximo estabelecido pela legislação.

Entre 1985 e 1998 técnicos de Santa Catarina realizaram 18.000 exames bacteriológicos da água de consumo de famílias rurais, abrangendo todo o estado. Os resultados são impressionantes: “de cada 10 amostras examinadas, 8 em média apresentaram contaminação bacteriológica. A contaminação se dava principalmente por coliformes fecais” (ver Santa Catarina. Secretaria de Estado da Agricultura, 1998, p.9). O mesmo documento adverte que “o impacto dos nitratos na saúde humana é grande, principalmente para as crianças que ainda não possuem o sistema enzimático do trato intestinal totalmente desenvolvido. Além disso, a ação bacteriana sobre os nitratos possibilita a formação “in situ” de nitrosaminas. Segundo a Organização Mundial da Saúde, estas substâncias são potencialmente cancerígenas e, portanto, de grande risco para a saúde da população”.

A queima dos canaviais

A queima anual dos canaviais às vésperas da colheita visa facilitar e baratear o corte manual, fazendo com que a produtividade do trabalho do cortador aumente de 2 para 5 toneladas por dia. Os custos de carregamento e transporte também são reduzidos e aumenta a eficiência das moendas que não precisam interromper seu funcionamento para a limpeza da palha. Por outro lado, essa prática – empregada em aproximadamente 3,5 milhões de hectares – tem conseqüências desastrosas para o ambiente. Vários estudos afirmam que a queima libera gás carbônico, ozônio, gases de nitrogênio e de enxofre, além da indesejável fuligem da palha queimada (ver Viladarga, 1993; Ricci, 1994; Szmrecsányi, 1994).

A queima da cana-de-açúcar lança na atmosfera 64,8 milhões de toneladas de gás carbônico por ano. Parte desses gases é reabsorvida pelos canaviais nos processos de fotossíntese e o restante polui a atmosfera, contribuindo para o chamado ‘efeito estufa’. Já o ozônio não se dispersa com facilidade, prejudicando o sistema respiratório dos seres vivos e o crescimento das plantas. Pesquisa realizada desde 1988 pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE, na região de Ribeirão Preto, SP, mostra que a concentração atinge níveis inadequados (acima de oitenta partes por bilhão por volume de ar) em épocas de queimadas. Os especialistas afirmam que tais conclusões podem ser extrapoladas para outras áreas canavieiras (ver Szmrecsányi, 1994; Urquiaga et al, 1998).

As conseqüências para o agroecossistema são também nefastas; além de destruir a microbiota, as queimadas diminuem a umidade e a porosidade dos solos, aumentando a compactação e, conseqüentemente, a erosão. A lixiviação carrega grandes quantidades de nutrientes, mas a combustão, da mesma forma, contribui para essa perda; um canavial em chamas ‘exporta’ 30-60kg de nitrogênio e 15-25kg de enxofre por hectare. Esses nutrientes retornam ao solo, mas na forma de chuva ácida, nociva aos vegetais. Considerando os cerca de 3,5 milhões de ha plantados com cana-de-açúcar, estima-se que, anualmente, 150.000t de nitrogênio são perdidos pela combustão (ver Szmrecsányi, 1994; Urquiaga et al, 1998).

A quantidade de fuligem lançada todos os anos na atmosfera é desconhecida. Todavia, sabe-se que além de sujar as cidades, essas partículas contêm substâncias cancerígenas. Os estudos são ainda incipientes, mas já foi constatada a presença de quarenta hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, compostos orgânicos com efeitos mutagênicos e carcinogênicos. Dentre esses, 16 compostos são considerados contaminantes ambientais prioritários pela agência de proteção ambiental norte-americana, US-EPA (ver Bohm, 1998; Silva e Froes, 1998).

As interações por problemas respiratórios aumentam consideravelmente durante a ‘safra’ da fuligem. Os quadros mais típicos variam entre uma simples inflamação das vias respiratórias a uma infecção crônica. Alguns casos evoluem até a neoplasia ou câncer. Já o monóxido de carbono emitido pelas queimadas é bem menos prejudicial. Ao se ligar à hemoglobina do sangue esse gás impede a troca de oxigênio por dióxido de carbono provocando uma ‘asfixia celular sistêmica’. Intoxicações graves podem ocorrer com indivíduos que permanecem

em locais muito próximos aos canaviais em chamas. Essa intoxicação não é cumulativa, isto é, ao cessar a exposição o organismo livra-se do gás e a oxigenação celular se normaliza (ver Bohm, 1998).

BUSCA DE SOLUÇÕES

A agricultura moderna chega ao final do séc. XX com fortes indícios de **fragilidade**. Ao mesmo tempo, ampliam-se as experiências que procuram aliar conservação ambiental e a produção de alimentos em larga escala. A eliminação dos subsídios ao crédito – tal como praticados nos anos setentas e início dos anos oitentas – e as constatações dos agricultores relativas à insustentabilidade econômica e ambiental de muitas técnicas embutidas no ‘pacote tecnológico’ da revolução verde, contribuíram para o início de um **processo de transição** para uma agricultura menos predadora dos recursos naturais. No Sul, destaca-se, ainda, uma dinâmica altamente capilarizada de organização local e regional, que levou centenas de milhares de agricultores a sensibilizarem-se não apenas para a preservação dos recursos de suas unidades produtivas, mas para a garantia da manutenção da integridade das microbacias hidrográficas em que estão inseridos.

Desde a década de 1980, instituições oficiais de pesquisa e de extensão e um importante conjunto de organizações não-governamentais buscam formas de reduzir práticas predadoras. As ‘saídas’ mais convincentes provêm das vertentes alternativas: a orgânica, a biodinâmica, a ecológica, entre outras. Existem evidências suficientes para se afirmar que os princípios e práticas defendidos por essas vertentes serão a base de um padrão sustentável, ainda que insignificantes em volume de produção. Mas já se pode comprovar a viabilidade técnica e econômica dessas práticas? Já há conhecimento suficiente para se praticar uma agricultura sustentável no séc. XXI?

No que depender da quantidade de trabalhos científicos disponíveis, a resposta é negativa. Já se dispõe de algum acúmulo sobre experiências consagradas como o plantio direto, a adubação verde e o manejo biológico de pragas. Mas os conhecimentos sobre a diversificação de cultivos, a integração da produção vegetal e animal, as rotações de culturas, os sistemas agroflorestais, os biofertilizantes, o plantio direto sem herbicidas, entre outras práticas, são ainda incipientes. Em certos casos já se consegue banir o uso de agrotóxicos sem prejudicar as lavouras. É possível se afirmar o mesmo sobre alguns fertilizantes químicos como o fósforo ou certos micronutrientes? Supondo que grande parte dos agricultores ‘aderissem’ subitamente à consorciação entre grãos e pastagens – como seria desejável num padrão sustentável – o que ocorreria com a oferta de forrageiras? Haveria rúmen para tanto pasto?⁵

Por enquanto essas e outras questões permanecem sem resposta, e fica claro que a escassez de conhecimentos ou, em certos casos, a dificuldade de acesso a tais conhecimentos são fatores que limitam a transição para um padrão sustentável. Por outro lado, o desconhecimento científico não é sinônimo de inviabilidade. Torna-se mais evidente, a cada dia, que os agricultores que substituem as técnicas ‘convencionais’ por um manejo sustentável de suas unidades reduzem os impactos ambientais e os custos de produção, mantendo ou mesmo ampliando os níveis de produtividade.

Apresenta-se a seguir um conjunto de práticas que reduzem drasticamente os impactos ambientais provocados pela agricultura. Ressalta-se, todavia, que esse conjunto não deve ser entendido como um ‘cardápio’ de alternativas do qual se seleciona uma ou outra mais vantajosa. A sustentabilidade da agricultura pressupõe o manejo de toda a unidade produtiva ou do agroecossistema, em lugar da mera substituição de práticas convencionais por outras mais ‘limpas’.

DIVERSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS PRODUTIVOS

O estímulo à diversificação dos sistemas produtivos goza de plena unanimidade entre aqueles que se preocupam com a sustentabilidade da agricultura. Provavelmente, o padrão sustentável substituirá em larga escala os sistemas simplificados ou monoculturais por outros diversificados, que permitam ainda integrar a produção animal e vegetal. É claro que essa possibilidade não deve ser apontada como ‘receita’ generalizada. Existem diferentes meios de se promover a diversificação de um agroecossistema, desde o chamado ‘manejo do mato’, isto é, a manutenção controlada de plantas ‘invasoras’ em meio às lavouras, passando pelas consorciações e pelas rotações de culturas, até os sistemas agroflorestais. O desafio, portanto, é conhecer não apenas as características dos agroecossistemas, mas também as formas mais apropriadas de diversificá-los.

Consociações e rotações

No caso específico do setor produtor de grãos, uma das ‘saídas’ para a sustentabilidade parece ser a diversificação das propriedades por meio das rotações de culturas e da integração da produção animal e vegetal (ver Benbrook, 1991; Veiga, 1993). É que se pensa para a agropecuária norte-americana e, pelo visto, essa hipótese também poderia ser adaptada ao caso brasileiro. Obviamente, não se pode prescrever as consorciações e as rotações de culturas como uma ‘fórmula’ que garantirá a sustentabilidade da agricultura. Cada agroecossistema deverá encontrar soluções adequadas às suas condições ambientais, econômicas e sociais.

As rotações de culturas – também conhecidas por ‘cultivos alternados’ – são um excelente meio de se manter a estabilidade de um agroecossistema, pois reduzem, de forma drástica, o risco de infestação de pragas e de certas doenças. Nos sistemas rotacionais, os recursos disponíveis – água, nutrientes, luz, entre outros – são utilizados de modo mais eficiente, pois aliados ao retorno de matéria orgânica ao solo, as rotações contribuem para manter sua estrutura física, ajudam a reduzir a erosão e, em consequência, melhoram a fertilidade dos solos. A combinação desses fatores leva, invariavelmente, a aumentos de produtividade das lavouras (ver National Research Council-NRC, 1989; Romeiro, 1992).

Ao mesmo tempo, os sistemas que combinam rotações de culturas com produção animal diminuem muito a necessidade de insumos externos, como rações para alimentação animal, agrotóxicos e os fertilizantes nitrogenados. Em suma, os sistemas diversificados e consorciados apresentam uma série de vantagens agrônomicas e econômicas, e podem ser considerados uma importante vereda em direção à agricultura sustentável (ver National Research Council-NRC, 1989; Romeiro, 1992; Veiga, 1994^(a), 1994^(b)).

Agrofloresta

Outra forma de diversificação dos sistemas produtivos é a agrosilvicultura ou ‘agroflorestação’. Consiste em um sistema de manejo florestal, que visa conciliar produção agrícola e manutenção das espécies nativas, por meio de ‘capinas seletivas’ das espécies que já cumpriram seu papel fisiológico na sucessão e ‘podas de rejuvenescimento’, para revigorar e acelerar o sistema produtivo.

Uma das experiências mais conhecidas nesse terreno – e que tem servido de balizamento ao debate – é a do agrônomo Ernest Götsch, que, em 1987, implantou na região cacauceira no sul da Bahia, um sistema agroflorestal em aproximadamente 100ha. Em 1995, esse sistema abrigava, além do cacau, 37 espécies nativas (jacarandá, jequitibá, cedro, para citar alguns exemplos) e outras 23 espécies não florestais (pupunha, abacate, banana, abacaxi, laranja, entre outras) (ver Cordeiro et al, 1996, p.23; Vivan, 1998). Há quem questione a

viabilidade econômica do sistema agroflorestal de Götsch, mas, de acordo com a Assessoria e Serviços em Projetos de Tecnologias Alternativas - AS-PTA, que acompanhou a experiência durante cerca de três anos, não há dúvida que o sistema é economicamente viável (ver Weid, 1999).

Sistemas agroflorestais menos complexos que os de Ernest Götsch vêm sendo desenvolvidos na zona da Mata de Minas Gerais e em outras áreas de floresta atlântica, na Bahia, em Pernambuco e no Espírito Santo. Na costa do Cacaú e na costa do Dendê, ambas na Bahia, há vários sistemas agroflorestais que combinam cacaú, seringueira, coqueiro e dendê. Na floresta de araucárias, no centro-sul do Paraná, o cultivo de erva-mate sob sistema agroflorestal tem demonstrado vantagens econômicas e ambientais em relação aos sistemas de cultivo convencionais, cuja longevidade depende do emprego elevado de insumos industriais (ver Cordeiro et al, 1996, p.23). A maioria dos sistemas agroflorestais vem sendo implantada por produtores familiares, sob orientação de entidades da Rede de Projetos e Tecnologias Alternativas - Rede PTA⁶ com recursos do Programa Demonstrativo A - PDA, do Ministério do Meio Ambiente.

Em quase todas as experiências observa-se o crescimento de matéria orgânica nos solos, a redução da erosão laminar e em sulcos e o aumento da diversidade de espécies. Nos casos em que as matas ciliares são recuperadas, verifica-se, também, a diminuição da turbidez da água e um ampliação da disponibilidade de recursos hídricos. Apesar das vantagens, a possibilidade de disseminação em larga escala dessas experiências permanece incerta. Além da escassez de informações sobre a viabilidade econômica, os sistemas agroflorestais são, pelo visto, muito mais exigentes em conhecimentos ecológicos e em capacidade gerencial que os sistemas mais simplificados. Ainda assim, apontam importantes caminhos rumo à sustentabilidade da agricultura.

Recursos genéticos

A conservação da biodiversidade de um agroecossistema está associada à manutenção dos recursos genéticos, tanto das espécies nativas como das variedades de plantas cultivadas e das raças de animais criados. No caso da manutenção das variedades de plantas cultivadas, uma das experiências de maior êxito é a da Rede Sementes, iniciada em 1990, por entidades da Rede PTA. Basicamente, essa iniciativa visa o resgate de variedades vegetais adaptadas às condições edafoclimáticas locais e, ao mesmo tempo, resistentes a condições adversas – para as quais as variedades comerciais nem sempre estão preparadas. Visa, também, reduzir os custos de produção e a dependência dos agricultores familiares de insumos industriais.

A Rede Sementes já atingiu mais de 10.000 famílias nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste do país. Resgatou e difundiu mais de duzentas variedades de milho e de outras culturas como o feijão e leguminosas usadas para adubação verde. A iniciativa ganhou a adesão de alguns pesquisadores da EMBRAPA que já comprovaram o elevado potencial produtivo de certas variedades resgatadas. Na zona da Mata, MG, mais de cinquenta grupos de agricultores assessorados pelo Centro de Tecnologias Alternativas - CTA participam do resgate de sementes, que inclui a identificação, a coleta, a seleção, o melhoramento, a multiplicação e, por fim, o armazenamento em 'bancos de sementes'. Quanto à redução dos custos de produção, na safra 1993/94 cerca de 1.600 agricultores de oito municípios assessorados pelo Centro de Tecnologias Alternativas Populares – CETAP, organização não-governamental de Passo Fundo, RS, produziram 80t de sementes de milho. Esse feito significou uma economia de R\$ 260.000,00 (aproximadamente US\$ 220.000), ou cerca de R\$ 160,00 por família (ver Navarro, 1995).

Nessa mesma linha, porém em escala muito maior, destaca-se o trabalho da Rede Nacional de Conservação de Recursos Genéticos, promovido pelo Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia – CENARGEN, vinculado à EMBRAPA. Desde que foi criada, em 1974, essa Rede promove

atividades de coleta, intercâmbio, avaliação, documentação e, principalmente de conservação e utilização de germoplasma. O objetivo é garantir a conservação *ex-situ* e *in situ* nas regiões de origem do germoplasma e junto às comunidades de agricultores ou populações indígenas. A Rede soma hoje 27 ‘bancos’ que armazenam cerca de 200.000 acessos de germoplasma vegetal, sendo 76% de plantas exóticas e 24% de plantas nativas. A iniciativa também se estende à conservação *in situ* de germoplasma de animais silvestres e de microrganismos de interesse agrícola. A EMBRAPA mantém dez bancos de germoplasma de vírus, fungos, bactérias e protozoários (ver *Primeiro relatório nacional para a Convenção sobre diversidade biológica*, 1998).

ALTERNATIVAS DE PROTEÇÃO DOS SOLOS

A preocupação com a conservação dos solos é muito mais antiga do que o atual debate sobre a sustentabilidade da agricultura. Porém, nas décadas de 1960 e 1970, no auge da modernização, agricultores, extensionistas e pesquisadores parecem não ter dado a devida importância ao tema. Foi só no final da década de 1980, diante das evidências dos problemas econômicos e ambientais provocados pela erosão, que o debate reapareceu em círculos mais amplos. Nos anos noventa, essa preocupação já se traduzia em resultados práticos; nos anos setenta, 5% das áreas cultivadas em São Paulo eram ‘terraceadas’. Hoje, essa prática atinge cerca de 70% das terras daquele estado.

Plantio direto

As práticas mais consagradas de conservação dos solos – curvas de nível e terraceamento – quando empregadas isoladamente são, muitas vezes, insuficientes para conter as perdas por erosão. “O impacto da chuva sobre a superfície do solo provoca a desagregação das suas partículas, formando nela uma crosta, que limita a infiltração e aumenta as enxurradas” (ver Sorrenson e Montoya, 1989, p.32). Uma alternativa eficiente às formas mecânicas de contenção dos processos erosivos é o plantio direto. Nele, a cobertura morta é mantida sobre o solo e a semeadura se dá em sulcos rasos, evitando-se, assim, o revolvimento excessivo.

Estimativas da Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha mostram que, em 1997, essa prática foi empregada em cerca de 6,8 milhões de hectares em vários estados do país, sendo que as regiões Sul e Centro-Oeste são as mais avançadas. No Rio Grande do Sul o plantio direto atinge 40% das lavouras. No Paraná, em 1993, 82% da área de soja e 47% da área de milho foram cultivados sob esse método (ver Paraná. Centro de Coordenação de Programas do Governo, 1995). Em Santa Catarina, a área na qual se pratica o plantio direto aumentou de 124.000ha em 1994 para 700.000ha em 1998, o que corresponde a 40% de sua área total de lavouras (ver Santa Catarina. Secretaria de Estado da Agricultura, 1998).

Nas propriedades que adotam o plantio direto, a manutenção da cobertura morta contribui para a conservação da estrutura dos solos, reduzindo a erosão em até 90% e ampliando os níveis de fertilidade, devido ao maior acúmulo de matéria orgânica e de certos nutrientes (ver Shiki, 1984). Mas o leque de vantagens agronômicas e econômicas associadas a essa prática é bem mais amplo: menor evaporação e aumento da capacidade de retenção de água; estabilização da temperatura do solo; incremento da atividade microbiana; redução das ervas daninhas; redução no consumo de combustível (já que são eliminadas as operações de preparo do solo); redução nos custos de terraceamento, entre outras.

Nas microbacia hidrográfica do Lajeado São José, região de Chapecó, SC, a redução da erosão associada ao plantio direto, diminuiu a turbidez da água em 61% entre 1988 e 1997. O mesmo se observa quanto aos

sedimentos em suspensão, que caíram 69,5% no período. Uma das conseqüências da redução de sólidos em suspensão na água é que diminuem também os custos de seu tratamento para consumo humano (ver Bassi, 1998).

Na safra de milho de 1997-98, as lavouras cultivadas sob plantio direto em Minas Gerais produziram 6.850kg/ha contra 6.700kg/ha obtidos nas lavouras convencionais; a lucratividade foi de 39% contra 35,4% no plantio convencional. Em São Paulo, houve empate na produtividade: 5.375kg/ha, mas a lucratividade nas fazendas que plantaram milho sob os moldes do plantio direto foi de 25,8% contra 21,5%, naquelas que utilizaram o plantio convencional (ver FNP Consultoria e Comércio. *Agriannual 98*: anuário da agricultura brasileira, 1998).

O grande inconveniente dos sistemas de plantio direto é o uso exagerado de herbicidas⁷, tanto para a formação da camada de cobertura morta que recobre o solo como para o combate de ervas daninhas. Institutos de pesquisa e organizações não-governamentais⁸ estão buscando alternativas que permitam reduzir ou excluir o uso desses produtos. A Empresa de Pesquisa Agropecuária - EPAGRI, de Santa Catarina, testou e difundiu sistemas de plantio rotacionais com adubos verdes que formam sobre o solo uma camada espessa de cobertura morta, impedindo o desenvolvimento daquelas ervas. Para o corte e formação da cobertura morta, utiliza-se o 'rolo-faca' de tração animal, desenvolvido e testado pelo Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR (ver Cordeiro et al, 1996). Mas as pesquisas sobre o plantio direto sem herbicidas estão apenas começando. Outro fator limitador é a exigência de orientações técnicas mais precisas. Afinal, esse sistema possui um atributo básico que caracteriza as práticas sustentáveis: são altamente exigentes em conhecimento e bem menos em insumos químicos.

Adubação verde

Outra prática importante para a conservação e melhoria dos solos é a adubação verde, ou seja, a incorporação de vegetais frescos à terra, preferencialmente plantas leguminosas, por sua capacidade de fixar nitrogênio atmosférico e por apresentar sistema radicular ramificado e profundo, que atinge as diferentes camadas dos solos (ver Sparovek, 1992; Caceres, 1994). Não se trata de uma novidade, pois por volta de 1200a.C., os chineses já a adotavam. Mas, no Brasil, foi no final dos anos oitentas que essa prática passou a ter maior aceitação fora dos meios alternativos. Prova disso é a existência de numerosos estudos sobre os efeitos provocados pela adubação verde nas condições físicas, nutricionais e microbiológicas dos solos e na variação de produtividade decorrente de seu uso.

No Sul do país é cada vez maior o número de agricultores que utiliza a adubação verde como cobertura dos solos durante o inverno. Nas lavouras de cana-de-açúcar essa prática cresce no período de seis meses entre a colheita e o novo plantio (quando se utiliza variedades com ciclo de 18 meses). A *Crotalaria juncea* pode aumentar a produtividade da cana-de-açúcar em até 20%. Quando se emprega o feijão 'labelabe', o crescimento pode chegar a 26% (ver Caceres, 1994). A *Crotalaria juncea* também é uma das mais indicadas para a adubação verde das lavouras cítricas no Estado de São Paulo (ver Silva, 1995).

Biofertilizantes, adubação orgânica e fixação biológica de nitrogênio

O pesquisador francês Francis Chaboussou, é responsável por uma das mais relevantes contribuições científicas para a agricultura sustentável: a teoria da **trofobióse**⁹. Sua teoria mostrou uma correlação muito

estreita entre a intensidade de ataques de parasitas e o estado nutricional das plantas, deixando claro que mais importante do que ‘tratar’ das doenças em plantas é atentar ao seu estado nutricional (ver Chaboussou, 1987).

Algumas experiências no Brasil mostram que, de fato, a superação dos problemas de pragas e doenças pode ser alcançada pela supressão de agroquímicos, aliada à melhoria das condições nutricionais das plantas. Em Ipê, região frutícola na serra gaúcha, o centro ecológico foi pioneiro na aplicação das teorias de Chaboussou. A partir do manejo nutricional dos solos, os agricultores orientados pelo centro, conseguiram abolir as aplicações de agrotóxicos nas plantas frutíferas, mantendo os mesmos níveis de produtividade. Anteriormente, sob orientação do órgão oficial de extensão, esses produtores faziam em média 18 aplicações por safra de maçãs. O abandono dos agrotóxicos possibilitou a redução de custos de aproximadamente 40% (ver Weid e Almeida, 1997). Redução semelhante pode ser verificada na produção de uvas, de acordo com dados da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER, nos parreirais convencionais – banhados por trinta a 35 aplicações de agrotóxicos – o custo de produção por hectare chega a R\$ 5.000,00. Nas propriedades ‘ecológicas’ o valor é estimado em R\$ 300,00 (ver Ehlers, 1998).

O manejo nutricional recomendado pela maioria das organizações não-governamentais baseia-se na substituição total ou parcial da fertilização química por outros métodos de inclusão de nutrientes e de matéria orgânica nos solos. Dentre estes, destaca-se o uso de **biofertilizantes** para a adubação foliar, como o ‘super-magro’, desenvolvido pelo agricultor Delvino Magro, ligado ao centro ecológico de Ipê. Trata-se de um produto à base de esterco de bovinos, micronutrientes e uma série de outros aditivos orgânicos que, certamente, despertam a desconfiança dos mais céticos. Mas seu uso, em várias partes do Brasil e em alguns países vizinhos, tem gerado resultados excelentes na nutrição e na sanidade vegetal.

Outros métodos alternativos de fertilização dos solos são: a incorporação de tortas de mamona e de outros vegetais, a manutenção da cobertura morta, o plantio de ‘adubos verdes’, a compostagem de matéria orgânica de origem animal, entre outros. O uso do composto apresenta uma série de vantagens para a estrutura e nutrição dos solos, mas, em geral, as quantidades necessárias para a fertilização de algumas culturas – 2 a 5kg por ano para cada m² – dificultam sua utilização em larga escala. O emprego de mão-de-obra é elevado, tanto no preparo quanto na distribuição do composto no campo, por isso, o uso desta prática concentra-se, predominantemente, em algumas atividades intensivas como, por exemplo, a horticultura (ver Costa e Campanhola, 1997).

Outra opção bastante importante – mas ainda cercada de polêmica – é a utilização do lodo dos esgotos domésticos como adubo orgânico. O potencial de produção nas grandes cidades é enorme e o insumo pronto poderia chegar aos agricultores pela metade do preço pago pela torta de mamona. Mas esse produto estaria, comprovadamente, livre da contaminação de metais pesados nocivos ao ambiente e à saúde? As respostas a esta pergunta são ainda nebulosas, mas, no caso específico da cidade de São Paulo, seria muito difícil obter um fertilizante isento de metais pesados, já que o lodo de esgoto mistura resíduos domiciliares e industriais, em geral contaminados por essas substâncias (ver Okuda, 1998). A transformação do lixo urbano em fertilizantes para a agricultura enfrenta dilemas semelhantes: de um lado, apesar das dificuldades operacionais, a possibilidade de se reciclar um material abundante e bastante rico em nutrientes, de outro, os riscos de contaminação por substâncias nocivas à saúde. Em pequena escala, iniciativas de transformação do lixo orgânico em adubo agrícola têm apresentado resultados satisfatórios e muito promissores.

Por fim, merecem destaque os avanços nas pesquisas sobre a fixação biológica de nitrogênio nas lavouras da cana-de-açúcar. São bastante conhecidos os processos de fixação de nitrogênio atmosférico por bactérias do

gênero *Rhizobium*, presentes em nódulos que aderem aos sistemas radiculares das plantas leguminosas, amplamente utilizadas como eficientes ‘adubos verdes’. Só no cultivo da soja, essas bactérias são responsáveis por uma economia anual US\$ 1,6 bilhões em fertilizantes nitrogenados. Hoje, sabe-se que a cultura da cana-de-açúcar também se beneficia muito da fixação biológica de nitrogênio (FBN). Uma equipe de pesquisadores da EMBRAPA Agrobiologia, liderada por Johana Döbereiner – uma das maiores especialistas em FBN – concluiu que dos cerca de 270kg de nitrogênio consumidos por ha/ano até 70% pode provir da atmosfera. As responsáveis por essa façanha – sem a qual o custo de produção seria bem mais alto – são bactérias endofíticas, isto é, que vivem no interior da planta, mais precisamente nos vasos do xilema, de onde migram até as folhas. Essas descobertas podem gerar num futuro próximo alternativas de fixação biológica de nitrogênio para outras culturas (ver Olivares et al, 1998; Táblas, 1998).

Entretanto, é importante observar que a fixação biológica de nitrogênio não deve ser empregada como um simples substituto dos fertilizantes químicos. A sustentabilidade da agricultura está atrelada ao manejo do agroecossistema e não, simplesmente, à substituição de algumas práticas agrícolas. Os agricultores que seguem esse princípio utilizam inoculantes no preparo do solo, propiciando a reprodução natural de microrganismos úteis na fixação biológica de nitrogênio.

Alternativas ao uso de agrotóxicos

O policultivo, as rotações de culturas, a integração com a produção animal, o uso de variedades adaptadas às condições edafoclimáticas locais e a conservação da estrutura e das propriedades dos solos por meio da adubação orgânica, da adubação verde, do plantio direto sem herbicidas, entre outras técnicas, diminuem radicalmente a incidência de pragas e doenças nas lavouras. Pelo menos é o que se observa nas propriedades que já adotam boa parte desses métodos. Mas quando as medidas ‘curativas’ se fazem necessárias, já se dispõe de um conjunto de práticas que permitem reduzir ou mesmo eliminar o uso de agrotóxicos no combate às pragas e doenças. Dentre essas, destacam-se o controle biológico e o manejo integrado de pragas. Existem ainda outras alternativas, como o uso de produtos ‘caseiros’ de baixa toxicidade, o emprego de armadilhas para insetos e, na horticultura, a utilização de plantas que repelem outras plantas e/ou insetos. Entretanto, essas práticas são menos disseminadas.

Controle biológico

As técnicas de controle biológico visam favorecer o aumento das populações de inimigos naturais das pragas, valendo-se dos limites de tolerância das plantas. Já se dispõe de alternativas comprovadamente eficazes para o controle de pragas das principais lavouras do Sul e do Sudeste. Um ponto polêmico é a possível dependência dos agricultores perante as empresas ‘produtoras’ de inimigos naturais, repetindo o que já ocorre com os agrotóxicos. Para reduzir essa dependência, a opção é propiciar as condições para o desenvolvimento dos inimigos naturais no próprio agroecossistema, ou seja, conservar parte da vegetação nativa e banir o uso de agrotóxicos. Além disso, experiências desenvolvidas pelo Consórcio Latino-Americano de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável - CLADES mostram que é possível e economicamente viável simplificar a reprodução de inimigos naturais, passando essa tarefa aos agricultores.

Nos últimos anos, as pesquisas sobre controle biológico de pragas avançaram muito graças aos esforços de órgãos estaduais de pesquisa e de alguns centros da EMBRAPA. Um exemplo desse avanço é o controle da

lagarta da soja (*Anticarsia gemmatallis*) por meio do *Baculovirus anticarsia*. Essa prática foi lançada em 1983 pelo Centro Nacional de Pesquisa da Soja e, desde então, o produto foi utilizado em mais de 7.000.000ha, proporcionando uma economia ao país estimada em US\$ 70 milhões, sem considerar os benefícios ambientais resultantes da não aplicação de mais de 8 milhões de litros de agrotóxicos. Também no início da década de 1980 foi bastante disseminado o uso da vespa *Apanteles flavipespara* para o controle biológico da broca da cana-de-açúcar.

Nos 10.000ha de cana-de-açúcar da Usina UNIVALEM, uma das três maiores destilarias autônomas do país, as pragas são combatidas por predadores naturais produzidos em laboratório próprio. Adubos verdes e um composto de torta de filtro e bagaço de cana são os responsáveis pela fertilização dos solos. O manejo sustentável do sistema produtivo já rendeu à Usina o título 'orgânico em conversão', permitindo que, em 1988, a empresa exportasse 640t de açúcar mais 'limpo' e mais rentável.

Entre os métodos mais recentes de controle biológico desenvolvidos pela EMBRAPA destacam-se: *Baculovirus spodoptera*, para controle da lagarta do cartucho-do-milho, responsável em média por 36% das perdas de produtividade das lavouras ou a vespa *Trichogramma* utilizada no controle da traça do tomateiro e da lagarta do algodão (ver Weid e Almeida, 1997). Até mesmo as cigarrinhas, vetoras da temível clorose-variegada-dos-citros (CVC), responsáveis por perdas volumosas nos laranjais paulistas, podem ser detidas por meio de inimigos naturais (ver Gravena, 1998).

Manejo integrado das pragas-MIP

Além do estímulo ao controle biológico, cresce no Brasil o manejo integrado de pragas, ou MIP. Trata-se de prática que combina métodos químicos, físicos e biológicos para reduzir populações de pragas e minimizar seus danos econômicos. O que se propõe é um rígido acompanhamento da lavoura a fim de determinar em que nível as pragas ou doenças provocam prejuízos às culturas, e o momento a partir do qual os agrotóxicos devem ser aplicados. Realiza-se, portanto, aplicações mais específicas, diminuindo o número de produtos e de aplicações (ver Guivant, 1992; Cordeiro et al, 1996).

Apesar das vantagens econômicas e ambientais, o MIP é condenado pelos defensores de um padrão mais sustentável, pois não elimina totalmente o uso de agrotóxicos nem interfere nas causas das doenças e dos ataques de pragas. Não há dúvida de que o MIP representa um avanço técnico importante, mas os efeitos práticos ainda não se manifestam nos dados sobre compras de agrotóxicos que, como visto, não cessam de aumentar.

Controle da poluição por dejetos de suínos, vinhoto e queima da cana-de-açúcar

Investir na sofisticação dos métodos de tratamento de esterco cada vez mais concentrados em lagoas de tratamento, ou submeter os produtores a uma escala máxima vinculada à sua capacidade de tratamento e utilização do esterco dos animais em suas lavouras. São estas as duas principais alternativas de controle da poluição das águas por dejetos de suínos.

Entre as indústrias a posição dominante é a de criar bioesterqueiras ou, nas concentrações maiores, lagoas de tratamento. Nesses casos, já existem meios de se reduzir o problema dos odores e de conservar a qualidade da água (ver Rodrigues, 1999). Restam, entretanto, alguns problemas a serem solucionados: são ainda precárias as técnicas para se reduzir a quantidade de líquido no esterco, o que facilitaria seu transporte para as plantações. As dificuldades técnicas estão entre os fatores que levam o governo catarinense a afirmar que "em alguns casos pode

ser necessário desconcentrar a população de suínos através da reconversão da atividade de parte dos produtores” (ver Santa Catarina. Secretaria de Estado da Agricultura, 1998, p.19). O trabalho de Testa et al mostra, de maneira consistente, a viabilidade econômica de unidades produtivas a partir de quinze matrizes. Em última análise, o que se discute são as vantagens e desvantagens do processo crescente de concentração da produção de suínos (ver Testa et al, 1996).

Existem ainda outras alternativas como o uso do esterco suíno para a alimentação de peixes. Mesmo sendo considerada uma alternativa econômica atraente, “a adoção deste sistema por um contingente razoável de agricultores tem suscitado uma grande polêmica em termos de contaminação ambiental e a proliferação do inseto borrachudo” (ver Santa Catarina. Secretaria de Estado da Agricultura, 1998, p.19). Há casos de municípios catarinenses que tiveram seu potencial turístico limitado devido à intensidade de ataque desses insetos.

Em relação à disposição inadequada de vinhoto proveniente das usinas de álcool, já se tem importantes avanços na legislação que coíbe grande parte dos derramamentos nos leitos de rios. O uso do vinhoto como fertilizante é uma ‘saída’ bastante vantajosa, desde que não seja aplicado em excesso. Uma aplicação de cerca de 150m³/ha, equivale a uma adubação de 61kg/ha de nitrogênio, 40kg/ha de fósforo, 343kg/ha de potássio, 108kg/ha de cálcio e 80kg/ha de enxofre. Se adquiridos no mercado, esses produtos somariam US\$ 78 por hectare (ver Szmrecsányi, 1994; Táblas, 1998).

Para o tratamento do vinhoto já existem alternativas de custos variados e níveis de complexidade. Pode-se, por exemplo, promover a evaporação do líquido até que a concentração de sólidos passe de 10% para 60%, tornando possível utilizá-lo como combustível para a destilação do álcool. É certo que se despende energia na evaporação do vinhoto, mas ainda assim essa alternativa tem-se mostrado vantajosa do ponto de vista econômico. Os custos dos equipamentos necessários à evaporação podem ser rapidamente recuperados, e as cinzas resultantes desse processo utilizadas como fertilizantes sem danos ambientais (ver Szmrecsányi, 1994).

Quanto aos impactos provocados pela emissão de fuligem no período de corte da cana-de-açúcar, um passo importante foi a regulamentação do Decreto nº 42.056, de 6 de agosto de 1997, que prevê a proibição da queima em vários estágios. Em um raio de 1km dos centros urbanos, a proibição foi imediata. Nas áreas em que a colheita é mecanizável, a proibição ocorrerá em oito anos a contar da data do decreto e nas demais áreas as queimadas serão proibidas em quinze anos. Essas restrições vêm sendo criticadas pelas entidades de classe que apontam, além das desvantagens econômicas, a queda do rendimento do trabalho. Mas muitos discordam desses argumentos, sustentando que o corte mecânico é 25% mais econômico. Algumas usinas, como a São Francisco, em Sertãozinho, SP, já mecanizaram 100% do corte (ver Táblas, 1998).

A maioria dos pesquisadores afirma que, do ponto de vista ambiental, o corte mecanizado é preferível às queimadas. Além de evitar a poluição atmosférica, a colheita mecânica tem como sub-produto cerca de 10 a 12t de palha picada por hectare, material que pode ser usado como alimento para os animais, como fonte combustível para as usinas e destilarias de álcool ou ainda como cobertura morta para os solos (ver Szmrecsányi, 1994; Táblas, 1998). Deixada sobre o solo, a palha picada formará uma espessa camada de material orgânico que o protegerá contra a erosão.

Se, por um lado, a mecanização da colheita propicia várias vantagens ambientais, por outro, essa inovação pode gerar graves impactos no âmbito social. Cada colheitadeira substitui o trabalho de oitenta homens/dia. Em São Paulo, o número de trabalhadores envolvidos com a cana-de-açúcar chega a 15% da demanda da força de

trabalho agrícola. Se 60% da área das lavouras forem substituído pelo corte mecanizado, 89.000 cortadores perderão seu trabalho (ver Szmrecsányi, 1994). E frente a esse problema não há soluções à vista.

NO DOMÍNIO DO SEMI-ÁRIDO (CAATINGA)

Mais de 2/3 da população pobre do Brasil concentra-se na área rural do Nordeste, sendo impossível imaginar qualquer solução para tão profunda chaga social que não dependa da atividade agropecuária, inclusive em ecossistemas de extrema fragilidade, como os que cobrem a depressão Sertaneja, a chapada Diamantina ou o planalto de Borborema.

Em recente trabalho sobre as principais tendências da espacialização da pobreza brasileira, uma das maiores autoridades no assunto, a pesquisadora do IPEA, Sonia Rocha, formula a questão nos seguintes termos:

“No Nordeste, o objetivo primordial deve ser o de melhorar as condições de vida dos pobres na área rural da região – onde se localizam os bolsões de pobreza mais crítica – através da garantia de acesso à terra e melhorias de produtividade agrícola como resultado de uma ação integrada na área social (educação, saúde, alimentação) e de extensão rural. (...) a prioridade absoluta neste contexto é o atendimento das necessidades de autoconsumo das famílias pobres, o que evoluiria progressivamente para a geração de excedentes e melhoria de renda a médio e longo prazos. Como no Nordeste as fronteiras entre o urbano e rural são particularmente tênues (em 1990, 22% dos chefes pobres residentes em áreas urbanas tinham ocupação agrícola), iniciativas deste tipo significam afetar positivamente uma parcela ponderável daqueles classificados como pobres urbanos, que na verdade estão mais aptos para serem apoiados para a vida agrícola no meio rural.” (ver Rocha, 1998, p.1680-1)

Todavia, qualquer ação integrada que vise o aumento da produtividade agrícola, deverá enfrentar o problema do gerenciamento dos recursos hídricos na grande mancha semi-árida, que abrange 70% da área do Nordeste e 63% de sua população. Esse continua a ser o ‘ponto fraco’ da região, para usar a expressão de Celso Furtado em resposta à entrevista da *Revista Econômica do Nordeste*:

“Uma das suas grandes contribuições foi pensar diferentemente no problema que atingia o Nordeste. Defendia que a questão era mais econômica, com um processo histórico envolvido, do que propriamente físico-geográfica, onde a seca apenas acionava as fragilidades ali existentes. Essa visão permanece?”

“Sim permanece. Não foi propriamente o fator físico-geográfico. O que percebi é que a seca era engendrada por uma crise social. A verdadeira crise era social, e não econômica. (...) Todavia, a compreensão de que a seca é um problema ecológico foi para mim definitiva, pois percebi o que iria ocorrer mais tarde: o Nordeste se enriquece e continua com esse ponto fraco” (REN, 1997, n.4, p.377).

O maniqueísmo da pergunta e a ambigüidade da resposta só confirmam a dificuldade de se pensar a influência recíproca que exercem sociedade e natureza no “problema que atinge o Nordeste”. O crescimento econômico da região tem sido muito significativo, mas seu ‘ponto fraco’ continua a ser ‘um problema ecológico’

habitualmente denominado **a seca**. E não há uma dimensão do subdesenvolvimento da região relacionada, de forma direta, a esse ‘ponto fraco’ do que a agropecuária. Por isso, o maior desafio a ser enfrentado na elaboração de uma estratégia de agricultura sustentável é a superação intelectual do referido maniqueísmo. Um processo hercúleo para o qual a **Agenda 21 Brasileira** talvez venha a ser decisiva.

A DIVERSIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS

A geografia convencional divide o Nordeste brasileiro em zonas: Litorânea, Agreste e Sertão, sendo que as duas últimas formam, essencialmente, a região semi-árida. Mas cada um desses domínios climáticos envolve muitas unidades de paisagem que, por sua vez, chegam a ser compostas por dezenas de unidades geoambientais (UG). Por outro lado, a análise histórica do espaço rural centrada nos processos de integração dos mercados e de intensificação da produção agropecuária, também revela imensa diversidade de sistemas de produção inseridos em dezenas de sistemas agrários.

O *Zoneamento agroecológico do Nordeste*, publicado pela EMBRAPA em novembro de 1993, caracterizou um total de 172 UG em vinte unidades de paisagem (sendo que a maior – a depressão Sertaneja – contém 34 UG). Caracterizou, também, oito tipos e 16 subtipos de sistemas de produção que, por sua vez, podem estar localizados em cinco zonas, com suas 16 subzonas de sistemas agrários.

É impossível exagerar a importância desse detalhado diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico da região Nordeste, como base de qualquer proposta de intervenção localizada no meio rural daquela região. Até porque as formas mais sustentáveis de exploração da natureza sempre estão relacionadas à especificidades locais (*site specific*) e não à fórmulas genéricas que poderiam ser difundidas em ‘pacotes tecnológicos’ do tipo ‘revolução verde’. Uma agricultura que preserve os recursos naturais e o meio ambiente não resultará da difusão de qualquer nova tecnologia genérica de fácil adoção, pois soluções sustentáveis, além de raramente multiplicáveis, costumam ser muito exigentes em conhecimento da ecologia local. São raros os exemplos de práticas sustentáveis que podem ser adotadas em larga escala por um grande número de agricultores.

Mas a necessidade de se evitar fórmulas simplificadoras e de buscar soluções diversificadas não pode levar a uma diluição da principal característica agroecológica da região Nordeste: o fenômeno que a sociedade brasileira conhece como ‘seca’. Afinal, o que mais distingue o Nordeste dos demais complexos regionais do país é sua vulnerabilidade climática e pluvial.

Por outro lado, nos últimos trinta anos houve forte alteração da realidade nordestina que deu origem a ‘focos’, ‘pólos’ ou mesmo ‘manchas’ de dinamismo econômico, que mantêm ligações ainda pouco estudadas com a agropecuária mais tradicional da região. Segundo a economista Tânia Bacelar de Araújo, existem pelo menos sete desses novos dínamos: o complexo petroquímico de Camaçari; o pólo têxtil e de confecções de Fortaleza; o pólo agroindustrial de Petrolina-Juazeiro (com base na agricultura irrigada do submédio São Francisco); o moderno pólo de fruticultura do Rio Grande do Norte (com base na agricultura irrigada do vale do Açu); as áreas de moderna agricultura de grãos (que se estendem pelos cerrados baianos, atingindo o sul dos Estados do Maranhão e do Piauí), e os diversos pólos turísticos implantados nas principais cidades litorâneas. A esses sete talvez ainda devam ser acrescentados os ‘tecnopólos’ de Campina Grande e Recife.

Foi assim superado o débil crescimento econômico que caracterizou durante a maior parte do séc. XX a economia da região, sem que tenha sido alterada, entretanto, sua principal marca: a extrema pobreza da maior parte dos nordestinos. É que fora dos tais sete (ou nove) subespaços modernizadores, “a resistência à mudança

permanece sendo a marca principal do ambiente socio-econômico: as zonas cacauceiras, canavieiras e o sertão semi-árido são as principais e históricas áreas com tal característica. Quando ocorre, a modernização é restrita, seletiva, o que ajuda a manter um padrão predominantemente tradicional” (ver Araújo,1997, p.17).

Não se deve esquecer que foi a própria integração produtiva do Nordeste ao restante da economia nacional que criou e consolidou os pólos, os complexos e as áreas dinâmicas dentro de um contexto mais geral, no qual as áreas dinâmicas coexistem com grandes sub-regiões estagnadas como o semi-árido. Ou seja, não se trata ainda da “globalização e de seus impactos sobre a região a partir da maior abertura da economia e do acirramento da competição internacional. Essa diferenciação no interior da região foi, até o presente, resultante do próprio desenvolvimento da economia nacional e do aprofundamento do processo de integração produtiva inter-regional” (ver Guimarães Neto,1997, p.48).

O estudo de Galvão & Vasconcelos (1998) indica forte correlação entre o maior bolsão de pobreza rural do país e a fragilidade ecológica dessa imensa mancha ladeada pelas áreas limítrofes do Leste (canavieiras, cacauceiras e subcosteiras) e do Oeste (cerrados) e que se estende do norte de Minas Gerais ao nordeste do Pará. É quase total a coincidência entre os subespaços ‘deprimidos tradicionais’ e os domínios ambientais do semi-árido mais a transição amazônica nordestina. “São áreas-problema tradicionais, que não têm registro passado de períodos de dinâmica econômica dignos de nota” (ver Galvão e Vasconcelos,1998, p.1756).

Enfim, apesar da enorme diversidade dos agroecossistemas nordestinos, o que mais importa é a coincidência entre a fragilidade social e a limitação agroecológica do conjunto das unidades geoambientais que formam o ‘Nordeste seco’. Fora dele, as condicionantes das atividades agropecuárias tendem a ser semelhantes às que predominam em outros contextos do país, sejam de florestas, campos ou cerrados.

PROBLEMAS

No Domínio do Semi-Árido (caatinga), uma numerosa população luta para conviver com as dificuldades naturais, adaptando seus modos de vida às imposições de um meio ambiente extremamente hostil. Cria estratégias de sobrevivência apoiadas em conhecimento empírico acumulado ao longo de muitas gerações, que são bem semelhantes às usadas no Sahel e em outras áreas da África e da Índia, e coloca a seca no centro de sua estratégia econômica e de vida, para minimizar o risco de fracasso na produção dos meios de subsistência e limitar as perdas (ver Barbosa e Maltchik,1998).

Paralelamente, as iniciativas para enfrentar a problemática dos recursos hídricos do Nordeste semi-árido têm-se baseado, em particular, na construção de grandes reservatórios de água, sem considerar, muitas vezes, as condições de aproveitamento dos próprios usuários. Essas soluções implicam na centralização das ofertas, em geral alocadas próximas a grandes fazendas, tornando necessários, portanto, custosos sistemas de distribuição.

A própria localização dos açudes resultou de decisões políticas orientadas por motivações que contrariavam os mais rudimentares critérios agroecológicos. “...a tal ponto que açudes de bilhões de metros cúbicos, como Orós (CE), afoga a maior extensão de terras irrigáveis do vale do Jaguaribe e quase nada foi investido no capital humano para torná-lo apto a usar e melhor novas tecnologias de manejo adequado do binômio solo-água” (ver Rebouças e Marinho,1970).

O professor Aldo Rebouças (1997) afirma haver nítida preferência pelos projetos mais caros e fotogênicos de barramento dos rios, além de constatar indisfarçável desconhecimento ou preconceito com relação às águas subterrâneas, cujos projetos demandam investimentos mais modestos. E são justamente esses que podem ser implantados de forma gradual, à medida que cresçam as demandas.

É verdade que no domínio das rochas cristalinas a solução hídrica deve-se basear no uso eficiente de açudes, pois, nesse contexto, as águas subterrâneas ficam restritas às zonas de fraturas e manchas aluviais, tendo, portanto, alcance apenas complementar. Todavia, os domínios sedimentares reservam cerca de 4 bilhões de metros cúbicos de água doce subterrânea, com aproximadamente 20 bilhões exploráveis por ano, ao abrigo das secas periódicas que assolam a região semi-árida. “Ademais, as águas subterrâneas têm excelente qualidade para abastecimento doméstico, industrial e irrigação, e os cerca de 5 mil poços tubulares já perfurados têm logrado vazões de até 500 metros cúbicos por hora” (ver Rebouças, 1997, p.143).

A eficiência hidrológica dos açudes é estimada em 1/5 do volume estocado, devido a altas taxas de perda por evaporação. Mas é preciso ter em conta que essas perdas elevadas estão associadas à falta de uso múltiplo e planejado dos reservatórios. Além disso, a evaporação intensa engendra processos de salinização cíclica das águas estocadas, em grande parte devido à falta de critérios de uso e de proteção da qualidade. Esses critérios deveriam ter guiado a localização do barramento, suas características geométricas e construtivas, em especial a altura da barragem e a instalação de dispositivos de descarga de fundo. Tais dispositivos, quando operados de forma adequada, extraem os volumes de água salinizada acumulados nos reservatórios no fim dos períodos de estiagem, criando espaço para o armazenamento de água nova gerada pelo período invernos. O mesmo esquema operacional poderia transformar água de poço salinizada em água doce, mediante bombeamento programado para o fim do período de seca (ver Rebouças, 1997).

O Plano de Recursos Hídricos do Estado do Ceará assinala que muitos dos açudes existentes no Nordeste não atendem à sua finalidade por não conseguirem encher o suficiente, funcionando mais como evaporímetros do que como fonte segura de água. Por sua vez, a análise detalhada do comportamento do açude de Orós, no período 1981-91, apresentada na 4ª Reunião Especial da SBPC, evidenciou a grande frequência em que atingiu sua capacidade máxima de acumulação e seu momento crítico, em 1983, quando baixou até 30% de sua capacidade (ver Rodriguez, 1996 *apud* Rebouças, 1997).

Em síntese, antes de se buscar mais água para agravar as formas de desperdício de recursos hídricos e financeiros já constatadas, é absolutamente necessário fazer com que os açudes – em especial dos grandes como Orós e Banabuiú – entrem em sintonia com o gerenciamento integrado das respectivas bacias hidrográficas, enfatiza o professor Rebouças.

Outro grande problema é evitar que as experiências de irrigação nordestinas virem simples enclaves, em vez de se tornarem verdadeiras ‘turbinas’ de dinamismo regional. Trabalho realizado por uma equipe de pesquisadores do Instituto de Economia da UNICAMP (IE/UNICAMP) no final dos anos oitentas, coordenado pelo professor José Graziano da Silva, já chamava a atenção para o fato de que a política de irrigação do Nordeste não podia sequer ser considerada uma política de desenvolvimento de certas áreas do semi-árido, porque não incorporava as demandas sociais das populações envolvidas. Ao contrário, um forte viés produtivista fazia dos projetos de irrigação “intervenções pontuais, que ignoram o que se passa ‘do outro lado de lá da cerca’ que separa estes verdadeiros oásis da CAATINGA ao seu redor” (ver Graziano da Silva, 1989, p.127).

O movimento sindical dos trabalhadores rurais considera discutível o desempenho do pólo fruticultor do sub-médio São Francisco. “Os projetos de irrigação ao longo do rio São Francisco têm desencadeado vários problemas como salinização das terras, aumento da vulnerabilidade às pragas e doenças, degradação da qualidade da água e risco de desertificação provocado pelo desmatamento e pela salinização das terras. (...) Os reassentados de Itaparica e Sobradinho, ironicamente têm no assalariamento sua principal atividade. Por isso, ao lado dos 94.000 empregos gerados, mais de 110 mil pessoas que foram atingidas pelas barragens estão desempregadas” (ver *Desenvolvimento e sindicalismo rural no Brasil*, 1998, p.111).

Todavia, como observa o professor Amilcar Baiardi, o fato de os primeiros pólos irrigados da CODEVASF não terem resolvido muitos dos problemas do semi-árido, não deve obscurecer o dinamismo proporcionado a outras áreas¹⁰.

BUSCA DE SOLUÇÕES

A necessidade de gerenciamento integrado das bacias hidrográficas tem sido um dos principais argumentos da mais recente versão da velha e polêmica proposta de transposição de águas do rio São Francisco: o Plano de Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio São Francisco e do semi-Árido Nordestino, da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco—CODEVASF¹¹. Esse plano, que interligaria as principais bacias hidrográficas nordestinas com as águas do São Francisco, também integraria os principais açudes, alterando a atual sistemática de gerenciamento desses reservatórios, ampliando sua capacidade de regularização de vazões e reduzindo as perdas por evaporação pelo efeito sinérgico da operação. Por isso, sua execução vem sendo reivindicada pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas-DNOCS. Em artigo publicado pela revista *Agroanalysis*, de março de 1998, seu diretor-geral, Hildeberto Santos Araújo, afirma que a implementação do projeto exigirá “uma harmonização dos interesses dos diversos estados que possuem bacias receptoras entre si e com os estados possuidores de áreas que integram a bacia doadora. Essa engenharia política demandará da União que exerça seu papel regulador e de árbitro. Advogamos que esse papel seja delegado ao DNOCS, fazendo dele o gestor natural das águas provenientes da transposição do rio São Francisco”.

Além de ser objeto de um sério conflito político entre elites regionais, o projeto de transposição esbarra na desconfiança de cientistas, sindicalistas e ativistas agroambientais. Principalmente porque não está baseado em estudos sistemáticos de avaliação de seus possíveis impactos. “Não se dispõe sequer de um razoável balanço hídrico”, afirma o professor Amilcar Baiardi, da UFBA. “Haveria prejuízos para a fauna, flora e para os já existentes projetos de irrigação da Codevasf”, conforme relatório parcial CUT/CONTAG (março,1997). “Além de sérios danos ecológicos que este projeto certamente acarretará, dificilmente amenizará a problemática da falta d’água no sertão”, de acordo com o diagnóstico ambiental da agricultura brasileira (ver *Diagnóstico ambiental da agricultura brasileira*,1997 - parágrafo 108).

Paralelamente, para fazer emergir um aproveitamento mais racional de 40 milhões de hectares não—irrigáveis, a linha estratégica de pesquisa do sistema EMBRAPA tende a se concentrar na melhora da capacidade de convivência com a seca. Para aumentar a oferta de água, a pesquisa poderá viabilizar a dessalinização de águas de poços subterrâneos com manejo de rejeitos (extração dos sais para fins industriais, criação de peixes, irrigação de forrageiras tolerantes a sais, por exemplo). Nessa direção, a EMBRAPA já desenvolveu vários métodos de captação de água de chuva usando tração animal ou motora, além de gerar técnicas de conservação de água para consumo humano. Portugal e Contini (1998) destacam as seguintes:

- irrigação de salvação – a ênfase é dada ao aproveitamento do escoamento superficial da água da chuva. O sistema de barreira e a utilização de barragens subterrâneas em áreas de vazantes permitem, em pequena escala, a produção de grãos como milho, caupi ou sorgo e culturas de maior expressão econômica como a melancia;
- controle da percolação em pequenos reservatórios – tecnologias desenvolvidas permitem minimizar as perdas de água em pequenos reservatórios. Uso de revestimentos como o plástico e misturas de solo-cimento reduziram a percolação da água das pequenas represas em mais de 90%;

- captação de água para consumo humano através de cisternas – o sistema consiste na captação da água de chuva, escoada pelos telhados das casas ou de área especialmente preparada para isso. A água é filtrada e armazenada em cisternas para posterior consumo familiar.

Entre as tecnologias desenvolvidas pelo sistema EMBRAPA para a ovinocaprinocultura, destacam-se sistemas de produção mais eficientes, como pastagens, melhoramento genético de raças e processamento de produtos. Seis desses sistemas foram relacionados por Portugal e Contini (1998):

- manejo da vegetação nativa – manejo sustentado da vegetação nativa, por meio de práticas como o raleamento, o rebaixamento, o enriquecimento e da combinação dessas mesmas práticas. Aumento da disponibilidade de forragem nativa no período chuvoso, acompanhado da melhoria de sua qualidade. Isso permite quadruplicar a produtividade animal do sistema tradicional;
- controle sistemático da verminose – consiste na aplicação de vermífugos ao longo do ano, com o número de aplicações variando em função das precipitações pluviométricas de cada região. A técnica proporciona um melhor controle anti-helmíntico dos rebanhos com racionalização dos custos;
- transferência de embriões em caprinos – padronização de métodos de sincronização do estro, superovulação de cabras e técnicas de colheita e inovulação de embriões caprinos. A técnica proporciona o aumento rápido do *pool* genético de fêmeas de alta produção, controle de doenças e a multiplicação e preservação de raças nativas;
- sistema de controle leiteiro – esse sistema facilita a identificação dos melhores animais, caracterizando-os pela qualidade e produtividade, sempre atrelado à árvore genealógica;
- cabrito mamão – foram desenvolvidos sistemas de produção para o abate de caprinos precoces, com peso de carcaça entre 4 e 6kg, aproveitando os machos do sistema de leite. A carne obtida é de excelente qualidade e destina-se a mercados mais exigentes;
- tecnologias de carne – desenvolvimento de processos de cortes padronizados de carcaças de caprinos e ovinos, resultando em preços diferenciados. Tais cortes agregam valor às carnes e reduzem o desperdício.

O grande desafio da cadeia produtiva da ovinocaprinocultura é estabelecer, simultaneamente, a agroindústria da carne, da pele e do leite, eliminando gargalos de fácil identificação. Para tanto, Portugal e Contini (1998) enfatizam as seguintes linhas de pesquisa para o futuro: 1. melhoria genética das principais raças; 2. estudos voltados para o aumento da capacidade de suporte dos sistemas de produção; 3. controle das principais doenças; 4. associar o estudo de caracterização da qualidade da carcaça, o rendimento de cortes e de tecidos com o desenvolvimento alométrico dos rebanhos; 5. apoiar o desenvolvimento da agroindústria da carne, da pele e do leite; 6. a implementação de um arrojado programa de capacitação nas áreas de produção e processamento de produtos; e 7. apoiar o processo de reestruturação econômica das unidades familiares de produção.

No que se refere a essa última linha de pesquisa, já foram realizados trabalhos de melhoramento genético, manejo e controle sanitário adaptados às circunstâncias dos produtores familiares. Também foram desenvolvidos sistemas de alimentação de bovinos à base de manejo integrado de caatinga, capim-*buffet* e leucena, além de sistemas de raleamento da caatinga, enriquecida com a introdução de leguminosas e forrageiras. Na área de

culturas, foram lançadas variedades de feijão precoce, de curto ciclo e de boa produção, mesmo em face da instabilidade de chuvas; variedades de sorgo e milho, com pouca exigência hídrica, para alimentação humana e animal; novas cultivares de mandioca, precoces e resistentes; assim como variedades de gergelim e amendoim, mais produtivas e consistentes. Outra área da pesquisa agropecuária mais voltada à agricultura familiar que merece destaque é a da pequena agroindustrialização mediante o desenvolvimento de: 1. minifábricas para processamento de castanha de caju e de pendúnculo; 2. secadores de frutas, peixes e grãos, movidos a energia solar, elétrica ou a gás; 3. casas de farinha melhoradas.

No futuro, a pesquisa do sistema EMBRAPA voltada para a agricultura familiar deverá dar prioridade para os seguintes aspectos, segundo Portugal e Contini (1998):

- inovações adequadas às circunstâncias e potencialidades dos agricultores, tomando em consideração seu nível educacional, suas instituições, sua racionalidade, seu limitado acesso a insumos e serviços e, principalmente, seus recursos disponíveis no estabelecimento. Ou seja, a priorização da geração de tecnologias ‘de processo’ sobre as ‘de produto’;
- inovações que permitam o uso racional dos recursos naturais e capacitem os agroecossistemas para manter a sustentabilidade dos seus níveis de produtividade, mesmo quando sujeito a choques ambientais maiores, não-freqüentes e relativamente imprevisíveis;
- maior inserção do agricultor no mercado (‘pós-porteira’), de modo a proporcionar-lhe uma visão mais objetiva do contexto econômico e das estratégias de valorização dos seus produtos, permitindo-lhe uma base mais segura para iniciar um processo de verticalização;
- enfoque sistêmico como instrumento metodológico fundamental, priorizando a pesquisa em meio real, elegendo o agricultor e o extensionista como parceiros ativos em todas as etapas do processo (ver EMBRAPA, 1998 *apud* Portugal e Contini, 1998).

Todavia, o ambiente de pesquisa, ensino e assistência técnica integral de que os agricultores familiares do sertão nordestino necessitam para vencer os obstáculos impostos por um meio natural tão hostil não pode resultar apenas das atividades dos 396 cientistas que trabalham nas 14 unidades do sistema EMBRAPA na região. Mesmo juntando a esse universo uma parte dos 353 professores ligados a cursos de pós-graduação que, presumivelmente, realizam algum tipo de pesquisa agropecuária, fica-se muito longe do capital intelectual necessário a qualquer processo que possa vir a ser chamado de sustentável.

É evidente, portanto, que o ‘terceiro setor’* terá um papel crucial na construção desse estratégico ambiente de pesquisa, ensino e assistência técnica integral. Por isso, é de fundamental importância dar mais atenção a iniciativas da sociedade civil que já estão abrindo esse caminho com ações de desenvolvimento local ‘não-convencionais’, para usar a expressão proposta pelo professor Vasconcelos Sobrinho (ver Sobrinho, J.V., 1992, p.101). E são justamente as duas principais opções ‘não-convencionais’, em análise pelo terceiro setor – utilização da cobertura vegetal dos solos como captadora das águas da chuva e aproveitamento dos leitos dos rios secos como reservatórios freáticos –, que estão presentes na proposta ‘Base Zero’ e no trabalho da ONG CAATINGA.

A PROPOSTA BASE ZERO

Base Zero – BZ é a noção com a qual o engenheiro mecânico José Artur Padilha, da empresa STR–Sistemas Técnicos Racionais Ltda. combate “os manejos produtivos baseados em investimentos fisicamente impertinentes, que impliquem em fenômenos deletérios como erosão de solos, esgotamentos hídricos ambientais, perdas de biodiversidade etc.”

Essa noção vem sendo desenvolvida por Padilha, em Afogados da Ingazeira, PE, na Fazenda Caroá, que tem 650ha, dos quais 450 numa mesma microbacia hidrográfica chamada Carapuças. Trata-se, em última instância, de um esquema que visa a gestão eficaz dos recursos hídricos de uma microbacia. A inovação básica surgiu em 1989, quando, depois de muitos anos de insucesso, o engenheiro descobriu que os barramentos por ele utilizados precisavam ser construídos em formato de arcos romanos deitados. Quatro anos depois, percebeu que seria melhor construí-los apenas com pedras secas (sem utilização de argamassas aglomerantes) inteligentemente dispostas, formando o corpo das obras, dispensando ainda a escavação para fundações estruturais. Foi assim que, em 1996, obteve uma “dinamização da disponibilidade de água para abastecimento, obtida a partir da implementação de barramentos encadeados em série, com a implementação de singelos sistemas gravitacionais de captação, redes de condução, armazenamento intermediário e distribuição da água, com uma conseqüente revolução nos manejos da alimentação dos animais” (ver Padilha,1998).

O princípio básico é organizar um aproveitamento máximo das águas das chuvas, associadas aos demais fenômenos físicos, químicos e biológicos que desencadeiam ao se precipitarem, escoarem e evapotranspirem. E isso em favor de cada sistema produtivo definido por microbacia hidrográfica, ao longo de todo ciclo operacional de um ou de vários anos (ver Apêndice A).

A ONG CAATINGA

Criada em 1986, em Ouricuri, PE, com a missão de “ampliar a capacidade de convivência com o semi-árido, trabalhando o agroecossistema familiar”. Concentrou seu esforço inicial no desenvolvimento de um sistema de produção adequado à realidade dos agricultores familiares do sertão de Araripe. Aos poucos, foram implementadas também ações de disseminação, além de “um trabalho educativo de reflexos mais sólidos (porém de longo prazo), através da escola rural de Ouricuri” (ver Madureira e Carvalho,1996).

Sob o prisma tecnológico, a ONG concentrou seus esforços em duas linhas: 1. Reserva local de água para diminuir as longas e árduas caminhadas e permitir o desenvolvimento de atividades agropecuárias; 2. produção de alimentos suficiente para a sustentação da família. Ou seja, o ‘carro—chefe’ da atuação inicial foi chamado ‘binômio água/segurança alimentar’ da família sertaneja. “No âmbito das tecnologias geradas, há uma relevância especial àquelas relacionadas com os recursos hídricos (cisterna de placas, barreiro-trincheira e barragens subterrâneas), com a viabilização da criação de cabras (cangas, cercas mais econômicas, ampliação do suporte forrageiro, melhoria genética, etc.), com a apicultura e com a produção local de sementes e mudas” (ver Madureira e Carvalho,1996, p.13).

“Nos últimos quatro anos, o CAATINGA passou a diminuir o esforço na experimentação, intensificando as ações de disseminação dos sistemas já desenvolvidos. Tal decisão se baseou no pressuposto de que o estágio atual já permite oferecer um leque amplo de alternativas que precisam ser difundidas através do efeito-demonstração. Essa estratégia de disseminação tem como principais instrumentos o Crédito Alternativo que o CAATINGA ofereceu aos produtores, com retorno em equivalente-produto, e o Programa Alimento por Trabalho, especialmente utilizado nas obras de captação, armazenamento e utilização racional de água. O novo projeto, negociado com a

União Européia, Oxfam, Novib, Save the Children, mostra claramente a intenção de expandir essa nova estratégia, inclusive com uma significativa ampliação das áreas de atuação e do número de famílias participantes” (ver Madureira e Carvalho).

Finalmente, cabe registrar que outras duas ONGs da Rede PTA – Esplar e AS-PTA – também vêm procurando enfrentar a problemática dos recursos hídricos mediante programas demonstrativos baseados na melhor gestão e manejo da água localmente, descentralizando assim as ofertas. Foram identificadas e sistematizadas várias propostas técnicas e de gestão racional adaptadas aos agricultores familiares do sertão (ver *Diagnóstico ambiental da agricultura brasileira, 1997* - parágrafo 109).

NO DOMÍNIO DOS CERRADOS

A DIVERSIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS

As regiões de cerrado ocupam 1/4 do território brasileiro, pouco mais de 200 milhões de hectares. Deste total, 155 milhões estão no planalto Central e 38,8 milhões de hectares no Nordeste (ver Freire, 1997), dos quais a maior parte (30,3 milhões) na região Meio-Norte: 43,3% da superfície do Maranhão é compõe-se de cerrados e 64,7% da do Piauí (Rocha, 1997). Existem ainda áreas de cerrados em Rondônia, Roraima, Amapá e Pará, além de São Paulo.

É nítido o contraste entre o papel decisivo dos cerrados na manutenção dos grandes equilíbrios biogeoquímicos planetários e o valor secundário que lhes é atribuído pela opinião pública brasileira e internacional.

Os cerrados são o segundo maior bioma brasileiro (depois da Amazônia) e concentram nada menos que 1/3 da biodiversidade nacional e 5% da flora e da fauna mundiais. A flora dos cerrados é considerada a mais rica das savanas do mundo (ver Fundo Mundial para a Natureza - WWF, 1995). Embora a pesquisa científica localize apenas seis espécies vegetais ameaçadas de extinção, a maior parte dos indivíduos conhecidos aparece em apenas um lugar, cuja destruição provocaria a eliminação da própria espécie (ver Castro, 1997). De 485 espécies arbóreas identificadas num levantamento do início dos anos noventa, em 26 áreas de cerrado, metade estava restrita a uma única localidade, e nenhuma espécie ocorria em todas as áreas pesquisadas (ver Fundo Mundial para a Natureza - WWF, 1995). A flora lenhosa e magnoliófitas dos cerrados é composta por, “...no mínimo, 989 a 1.753 taxons específicos e subespecíficos, de 366 a 575 gêneros e de 88 a 210 famílias botânicas. Como o número de espécies não-lenhosas (ervas e subarbustos) corresponde ao dobro ou ao triplo do número de espécies lenhosas, a flora total dos cerrados é estimada como sendo composta de 3.956 a 7.012 espécies” (ver Castro, 1997, p.48). A adaptação dessas plantas aos solos, ao clima e aos predadores característicos dos ambientes dos cerrados faz delas “bancos gênicos de muito maior valor do que o atribuído e que merecem ter importância muito maior do que apenas a de produzir carvão e enormes áreas de cultivo...” (Castro, 1997, p.49).

A água acumulada nos lençóis freáticos dos cerrados do Centro-Oeste vai abastecer nascentes que dão origem a seis das oito maiores bacias hidrográficas brasileiras, exceção apenas para as bacias do rio Uruguai e do Atlântico sudeste. Além disso, a região central do Brasil distribui as águas das bacias do Amazonas, do São Francisco e do Prata, e sua abundância hídrica é importante na vegetação (ver Pires, 1996, p.52). Essa ligação permite o intercâmbio de sementes, pólen e mesmo a dispersão da fauna através das matas de galeria que acompanham córregos e rios, possibilitando que indivíduos de espécies do cerrado se acasalem com

representantes de espécies da Amazônia, da mata atlântica e da caatinga, contribuindo para aumentar a variabilidade genética (ver Novaes, 1994).

Além de contribuir para a estabilidade do regime hídrico das grandes bacias brasileiras, “a vegetação de Cerrados desempenha um papel muito importante do ponto de vista da manutenção do equilíbrio das trocas climáticas no ecossistema terrestre. Estudos conduzidos na Reserva Ecológica das Águas Emendadas no Distrito Federal constataram que o cerrado, sentido restrito, em função do balanço anual entre a atividade respiratória e de fotossíntese, absorve mais carbono do que emite. Estima-se que nesse Cerrado a capacidade de armazenamento (seqüestro de carbono) seja de cerca de $2t\ C\ ha^{-1}\ ano^{-1}$, que vem a ser o dobro do armazenamento estimado em estudo similar feito na floresta amazônica. Assim, se toda a área de cerrado do Brasil fosse coberta por um cerrado semelhante ao estudado no trabalho em questão, a quantidade de carbono retirada da atmosfera seria de $0,4\ Gt\ C\ ano^{-1}$ (isto é, 400 milhões de toneladas por ano)” in Assad E.D. e Assad, M.L.L., 1999.

Os solos dos cerrados do Centro-Oeste foram considerados, até o final dos anos sessentas, impróprios para agricultura, “raquíticos e venenosos” (ver Pires, 1996). De fato, é mínima a proporção de **latossolo roxo** e de **terra roxa estruturada**: pouco mais de 5% do total dos cerrados do Centro-Oeste. A pesquisa científica, entretanto, tornou os **latossolos** – que ocupam 46% do Centro-Oeste, ou seja, 90 milhões de hectares – a área mais propícia para as culturas de grãos: os solos são profundos, bem drenados, com inclinações em geral menores que 3%. Já os solos **podzólicos** (15% do total do Centro-Oeste) são bem desenvolvidos, profundos a moderadamente profundos, com textura relativamente argilosa e boa drenagem interna, mas estão situados, em áreas onduladas, o que os torna mais suscetíveis à erosão (ver Cunha, 1994). Os solos **podzólicos** e os **latossolos** apresentam baixa fertilidade natural (baixa concentração de matéria orgânica e nutrientes como magnésio, fósforo e potássio) e, em virtude da alta concentração de ferro e alumínio, seu aproveitamento agrícola supõe a correção da acidez por meio do uso de calcário (Fundo Mundial para a Natureza - WWF, 1995). Os latossolos são considerados áreas privilegiadas de expansão da agricultura especializada em grãos pela facilidade que oferecem à mecanização, entretanto é importante não perder de vista que o crescimento dessas culturas supõe a adaptação do solo e do regime hídrico a plantas cujas exigências não podem ser satisfeitas pelos recursos disponíveis. Mais que isso, tanto a mecanização, como o uso em larga escala de fertilizantes químicos, de agrotóxicos e da irrigação contribuem, de forma decisiva, para empobrecer a diversidade genética desses ambientes. Apesar disso, os especialistas consideram possível a sustentabilidade da agricultura e da pecuária, nas áreas de latossolo, desde que sejam adotadas técnicas elementares de manejo e rotação de culturas visando o combate à erosão. O plantio direto – cuja adoção vem aumentando significativamente nos cerrados do Centro-Oeste, chegando hoje a 3 milhões de hectares – tem aí um papel decisivo. A rotação de culturas – sobretudo em áreas de pecuária, como será visto adiante – é um dos principais meios para recuperar pastagens degradadas e aumentar a oferta de grãos sem a abertura e a degradação de novas áreas.

Embora não se possa dizer que, globalmente, os cerrados do Nordeste sejam piores que os do Centro-Oeste, são objeto de nítida preocupação entre os pesquisadores no que se refere ao seu uso. No Maranhão como no Piauí, a maior parte é formada por **latossolo amarelo** e **solos litólicos**. Segundo Reatto et al (1997, p.41) “os latossolos amarelos de textura mais argilosa têm certa tendência à compactação superficial após desmatamento para lavouras e pastagens...os de textura muito argilosa, apresentam limitações físicas em decorrência de sua forte coesão quando secos”. Embora no levantamento de solos da EMBRAPA, de 1986 (ver *apud* Reatto et al, 1997), essas áreas sejam declaradas com “potencial para agricultura e pecuária, após correção com calcário e adubos”, os

pesquisadores da equipe de pedologia da EMBRAPA Cerrados observam *que* “existem poucas informações sobre aptidão agrícola desses solos nos cerrados” (ver Reatto et al, 1997, p.41).

A precipitação anual nos cerrados do Centro-Oeste varia de 800 a 2.000mm, num clima sazonal caracterizado por chuvas e um período seco, que vai de quatro a sete meses, dependendo da região (ver Assad, E.D e Assad, M.L.L, 1999). Essa concentração do período das chuvas sucedida por uma prolongada seca, determina a **estratégia adaptativa** das plantas, de buscar água a 10m de profundidade, o que faz com que a vegetação e a vida animal nos cerrados sejam mais importantes sob o solo do que acima de sua superfície. “Além disso, a vegetação de cerrado apresenta outras estratégias de adaptação aos períodos de seca, como germinação de sementes na época das chuvas e crescimento radicular pronunciado nos primeiros estágios de desenvolvimento das plantas.” (ver Assad, E.D e Assad, M.L.L, 1999). Já as plantas que dominam a paisagem da agricultura especializada em grãos supõem a presença de água nas camadas superficiais do solo: “Estudos realizados em cerrado sentido restrito do Distrito Federal indicam que sua taxa de transpiração (ou seja, perda de água) durante a estação chuvosa é de 2,6 mm/dia e se reduz a cerca de 1,5 mm/dia, durante a estação seca; por outro lado, coberturas vegetais de arroz, por exemplo, possuem taxa de transpiração média de 4,3 mm/dia; na soja, a média é de 5,4 mm/dia; no girassol 5,6 mm/dia; e no eucalipto, 6,0 mm/dia. Isto significa que, a substituição da vegetação de cerrado por áreas muito extensas cultivadas com plantas ... que utilizam mais água durante o ano, conduz a algum tipo de impacto na disponibilidade de água” (ver Assad, E.D e Assad, M.L.L, 1999). É interessante frisar também que os recursos hídricos são regulados e armazenados por uma imensa malha de veredas e covoads ¹², que já se ressentem, como será visto adiante, dos efeitos destrutivos das práticas dominantes de especialização agrícola. Tanto mais que as chuvas fortes e concentradas “carreiam o cálcio às profundidades do solo, aumentando a deficiência deste nutriente junto à superfície cultivável” (ver Fundo Mundial para a Natureza - WWF, 1995, p.14).

O destino dos cerrados – a integridade de seus ecossistemas naturais, as funções decisivas que desempenham nos equilíbrios biogeoquímicos planetários e a continuidade da exploração das superfícies já incorporadas pela agropecuária – depende de decisões a serem tomadas proxima-mente: a aceleração do ritmo da ocupação humana desses espaços está relacionada, de forma direta, com as políticas públicas (governamentais ou não), que encaram os cerrados antes de tudo como uma fronteira agrícola. Ao mesmo tempo emerge – na população e nos representantes políticos locais, em geral, assim como nas instituições de pesquisa e em organizações da sociedade civil – a consciência de que a produção indiferenciada de *commodities* tem papel relevante, que não esgota a vocação e possibilidades que os cerrados oferecem ao desenvolvimento. Serão examinados aqui alguns dados básicos sobre a ocupação e a utilização dos cerrados, os mais significantes impactos ambientais, de forma que a sociedade tome conhecimento do dilema a ser enfrentado com relação a esse bioma.

USO DO SOLO

Dos 200 milhões de hectares de que se compõem os cerrados brasileiros, 35 milhões são pastagens cultivadas, 10 milhões voltam-se às culturais anuais e 2 milhões correspondem a culturas perenes (café e fruteiras) e florestais. Os cerrados respondem hoje por 30% das principais lavouras, além de abrigar 40% do rebanho bovino e 20% do rebanho suíno nacional (ver Rocha, 1997). Em 1976-78, a produção de soja no Brasil Central representava apenas 6% do total nacional, passando em meados dos anos noventas para mais de 40%. As lavouras ocupavam modestos 4 milhões de hectares em 1970 e as pastagens 8,7 milhões. Noventa milhões de

hectares são utilizados como pastagens naturais e 10 milhões são áreas não aproveitadas no interior de estabelecimentos agropecuários. Apenas 7% dos cerrados ainda não foram submetidos a algum tipo de exploração intensiva ou extensiva (ver Assad, E.D e Assad, M.L.L., 1999).

Além de seu uso para a agropecuária, os cerrados oferecem imenso potencial lenheiro que tem favorecido a destruição da vegetação nativa para a produção de carvão vegetal: “A exploração agrícola no Cerrado requer a retirada de árvores, tocos e raízes da vegetação nativa, que são enleirados e queimados. Uma prática comum é vender a lenha produzida no desmatamento para a produção de carvão vegetal, o que reduz os custos com o desmatamento...O parque siderúrgico mineiro sempre foi muito dependente do carvão originário das matas nativas e do Cerrado...A rentabilidade de uma parcela da indústria siderúrgica mineira reside no baixo custo do carvão vegetal, fruto da exploração de mão-de-obra barata empregada por aqueles que têm por finalidade a agricultura” (ver Fundo Mundial para a Natureza - WWF, 1995, p.52).

O fato de os cerrados serem uma ‘floresta de cabeça para baixo’ ajuda a explicar a ausência de campanhas públicas voltadas para sua preservação. Os cerrados não foram classificados ‘patrimônio nacional’ como a Amazônia, a mata atlântica, o Pantanal e os sistemas costeiros na Constituição brasileira de 1988. Assim, enquanto 12% da Amazônia tem sua área protegida na forma de unidades de conservação, esse total não atinge 2% quando se trata dos cerrados. Além disso, na Amazônia, as unidades de conservação possuem área superior a 100 mil hectares, enquanto que no cerrado apenas 10% das unidades de conservação têm áreas que ultrapassam 50 mil hectares (ver Fundo Mundial para a Natureza - WWF, 1995).

PROBLEMAS E BUSCA DE SOLUÇÕES

A continuidade da agropecuária nos cerrados encontra-se seriamente ameaçada pelo esgotamento dos recursos naturais em que se apóiam as práticas mais difundidas até aqui. Se é verdade que nem sempre isso se traduz em queda nos rendimentos das culturas, o fato é que a dependência crescente de insumos químicos e de irrigação constitui ameaça não só ao ecossistema como um todo, mas também ao prosseguimento das explorações agropecuárias. Voltar-se para a ocupação de novas áreas sem antes ter racionalizado o uso das atuais significa estimular uma prática que mais se aproxima da mineração que da agricultura.

É verdade que, sobretudo no interior dos 10 milhões de hectares de áreas de lavoura (a maior parte dos quais em latossolos vermelhos), algumas mudanças recentes têm contribuído para aumentar a resiliência de um sistema tanto mais frágil quanto menos adaptado às condições ambientais: é assim que nos últimos cinco anos, graças em grande parte ao trabalho da extensão rural e da associação Amigos da Terra, a área de plantio direto – prática quase desconhecida até então – nos cerrados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais e Bahia, chegou a 3 milhões de hectares, minimizando a exposição da terra nua, além de contribuir para a redução da erosão, e do efeito estufa. O plantio direto sozinho, entretanto, pouco vai ajudar na resolução dos grandes problemas ambientais provocados pela agropecuária nos cerrados. Vejamos a questão mais de perto.

Nada menos que 80% das pastagens plantadas nos cerrados brasileiros apresentam algum tipo de degradação, segundo estimativa de Ailton Barcelos (1996, *apud* Shiki, 1997). Para que se tenha idéia do prejuízo econômico aí embutido (além da depredação dos recursos naturais, bem entendido), convém lembrar que, considerando apenas a fase de engorda de bovinos, a produtividade de carne em uma pastagem degradada gira em torno de 2 arrobas/ha/ano, enquanto que numa pastagem em bom estado pode-se atingir 16 arrobas/ha/ano (ver Kichel et al, 1997).

Em situações de degradação de pastagens, os solos apresentam “sinais de desertificação, sobretudo em solos areno-quartzosos, não raras vezes densamente povoados de cupinzeiros e tomados por plantas infestantes como o assa-peixe, o capim amargoso, a vassourinha do curral, entre outros. Ravinas e voçorocas começam a fazer parte de uma paisagem outrora homogênea das gramíneas dominantes...com a escassez de forragens, as áreas de pasto começam a se estender para dentro das matas de galeria, das veredas e dos covoais, afetando o sistema hídrico dos cerrados. Em algumas regiões, pode-se observar o secamento de riachos e ribeirões no período das secas, o que tem levado muitos pecuaristas ao recurso da construção de açudes de reserva de água” (ver Shiki, 1997, p.49).

A situação das áreas de lavoura não é nem de longe tão catastrófica e não há indicações de redução generalizada no rendimento dos solos. Ainda assim, não se pode ignorar os significativos impactos ambientais negativos das lavouras.

No município de Uberlândia, MG, Baccaro (1994, *apud* Shiki, 1977) encontrou nada menos que 173 voçorocas ativas e 13 estabilizadas. Na bacia do ribeirão Uberabinha (Uberlândia) Schneider (1991, *apud* Shiki, 1997) aponta um preocupante avanço da cultura de soja sobre os covoais: dos 30.000 hectares formados por veredas, covoais e matas de galerias (os chamados campos úmidos ou hidromórficos), em 1964, o plantio consorciado de soja-milho já havia ressecado, em 1994, 1/5 do total. No alto Paranaíba, MG, nos municípios de Monte Carmelo, Romaria e Nova Ponte, área de implantação do PRODECER I (Plano de Desenvolvimento do Cerrado) Baccaro localizou duas voçorocas na bacia do córrego Divisa e a descaracterização completa de ‘murundus’ (reservatórios naturais de água) em função das culturas anuais (ver Baccaro et al, 1997).

Mas é importante frisar que com a adoção do plantio direto e de formas adequadas de manejo do solo, esses problemas de erosão podem ser quase inteiramente eliminados das áreas de latossolos do Centro-Oeste. O mesmo, entretanto, não pode ser dito de sua voraz necessidade de água: “Apenas no Estado de Goiás, já são mais de 80 mil hectares irrigados (há quem fale em mais de 100 mil). Com base em que cada pivô central, consome em média um litro de água por segundo e por hectare, indicando um consumo de 288 milhões de litros – ou 288 mil metros cúbicos – por hora, só neste Estado. Admitida uma média de 12 horas por dia de uso para cada pivô em certas épocas, chega-se a 3,45 bilhões de litros de água utilizados em irrigação diariamente, apenas em Goiás – cerca de 20 vezes o consumo doméstico diário do milhão de pessoas que vive em uma cidade como Goiânia...É um risco, uma vez que não se tem conhecimento confiável dos aquíferos da região, suas áreas de recarga e descarga, seus ciclos internos e sua capacidade de suporte.” Essa situação de conflito entre irrigação e abastecimento urbano fizeram com que “em Goiás, na última estação seca, o Ministério Público tenha lacrado pivôs centrais para que não se comprometesse o abastecimento de cidades inteiras” (ver Novaes e Novaes, 1998, p. 4-5). Segundo estudo do WWF (1995), 10 milhões de m³ de água das chuvas deixam de alimentar as nascentes porque escorrem nas superfícies cultivadas.

Outro problema sério que se manifesta nas áreas de cerrado mais propícias à prática da agricultura é a intensidade de uso de fertilizantes químicos e, sobretudo, agrotóxicos. Se na região Sul já são precárias as informações a respeito da contaminação de recursos naturais por agrotóxicos, nos cerrados pode-se dizer não há qualquer dado consistente sobre o tema. No entanto, é claro que os sistemas agrícolas adotados apóiam-se decisivamente sobre o uso de fertilizantes minerais solúveis e agrotóxicos. Mesmo no plantio direto, embora haja, em princípio, uma redução no emprego de pesticidas em relação aos métodos convencionais, é grande o uso de herbicidas.

A simplificação do ambiente natural, necessária à produção de grãos em larga escala, tem levado ao aumento da resistência das pragas e doenças e, portanto, ao uso de doses crescentes de agrotóxicos: “o nematóide do cisto apareceu em alguns hectares no entorno de Iraí de Minas, em 1992, e se alastra rapidamente nas áreas de produção de soja, sobretudo no estado de Mato Grosso, atingindo 1,6 milhão de hectares em 1996. Os prejuízos são enormes, mas o dado mais relevante é que não há formas econômicas de controle químico que o modelo industrial imediatamente propõe...Da mesma forma, a incidência de mofo branco, bacterioses, mosaico dourado e antracnose faz com que as aplicações de agrotóxicos sejam semanais, muitas vezes via sistema de irrigação” (ver Shiki, 1997, p.156).

Nas áreas pouco adequadas ao desenvolvimento de lavouras os problemas da especialização na cultura de grãos têm aparecido de maneira rápida e catastrófica. As superfícies ocupadas pela soja em areias quartzosas da chapada Baiana viram os rendimentos do produto cair de 2.000kg por hectare no início da abertura dessa nova fronteira agrícola, para algo como 600ha nos dias de hoje. “No oeste baiano, onde localiza-se a irrigação por várzeas, existe a erosão dos solos devido à retirada dos buritizais e das matas de galerias, o que poderá desintegrar até mesmo o ecossistema das áreas altas, em que são feitas irrigações com o método da aspersão” (ver Pires, 1996, p.64).

NO DOMÍNIO DAS FLORESTAS AMAZÔNICAS

A DIVERSIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS

A Amazônia possui, basicamente, quatro tipos de cobertura vegetal: 1) **floresta densa**, de terra firme, igapó e várzea, que abrange 49% da superfície regional, com vegetação exuberante e alta diversidade de espécies arbustivas e arbóreas; 2) **floresta aberta**, abrangendo 27% da superfície regional, na qual se encontra vegetação com cipós, vegetação com palmeiras e vegetação sem palmeiras e sem cipós; 3) **cerrados**, que se caracterizam por apresentar uma vegetação herbáceo-arbustiva e ocupam 17% do total regional e 4) **campos naturais**, localizados em áreas de terra firme e inundáveis, constituídos de inúmeras espécies de gramíneas e abrangendo cerca de 7% da região. Praticamente 88% dos solos da Amazônia são de baixa fertilidade, com apenas 12% de solos eutróficos. Apesar do baixo valor percentual, os solos férteis da Amazônia somam cerca de 50 milhões de hectares (ver Santana et al, 1997).

A região apresenta ampla diversidade de ambientes, incluindo as áreas de floresta de terra firme, as temporariamente alagadas (várzeas), as permanentemente alagadas (igapós), rios e lagos, além das áreas urbanizadas. O padrão de ocupação populacional da Amazônia é também variado, comportando adensamentos e vastas áreas de florestas com baixíssimos índices de ocupação. A fronteira agropecuária expandiu-se em particular nas zonas ao sul, sudeste e sudoeste da região, notadamente nos Estados do Acre, norte do Mato Grosso, Pará e Rondônia, onde também se concentra grande parte da população.

No conjunto, a Amazônia é a maior reserva de diversidade biológica do mundo, contendo um 1/5 da água doce disponível e 1/3 das florestas latifoliadas. Estima-se que a região detém pelo menos a metade de todas as espécies vivas do planeta. Já foram identificadas cerca de 60 mil espécies vegetais, 2,5 milhões de espécies de artrópodes, 2.000 de peixes e mais de trezentas espécies de mamíferos (ver Agenda 21: bases para discussão, 1997). A manutenção dessa biodiversidade tem efeitos significativos para a região e para todo o planeta: localmente, fornece o estoque de material genético necessário à constante experimentação e adaptação dos sistemas de manejo florestal e agroflorestal, sem a qual esses sistemas não seriam sustentáveis a longo prazo; no

plano global, os compostos químicos e o material genético provenientes desse ecossistema representam fonte crucial para o desenvolvimento de gêneros alimentícios e medicinais. O potencial da biotecnologia para a criação de novos produtos é enorme e movimentam bilhões de dólares a cada ano. A demanda internacional pela proteção de espécies também representa uma fonte potencial de renda (ver Fearnside, 1997c).

Mas a constatação desse enorme potencial não pode estar dissociada do ritmo de dilapidação florestal que assola a região nas últimas três décadas. O fluxo migratório para a Amazônia e a ausência de uma política agrícola para a região são incompatíveis com a necessidade de preservação e conservação dos recursos florestais. A entrada de pequenos produtores e de posseiros está fortemente associada ao processo de extração madeireira. No entanto, não há estímulo ao aproveitamento das áreas já desmatadas e ao manejo florestal como alternativa de exploração sustentável da região.

O desmatamento é o principal problema ambiental decorrente do uso da terra praticado na Amazônia. Assim, a discussão sobre desenvolvimento sustentável na região deve ter como alvo a manutenção a longo prazo da floresta e, conseqüentemente, dos bens e serviços nela disponíveis. A aferição de um índice de desmatamento por habitante rural aponta que, atualmente, a maior pressão sobre a floresta está no Estado de Mato Grosso, chegando a 1,21ha/habitante rural. Rondônia aparece logo a seguir com 0,52ha/habitante rural e Roraima 0,29ha/habitante rural. Apenas nas três últimas décadas, a área total derrubada na Amazônia atingiu 55 milhões de hectares, equivalente à superfície da França ou dos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina juntos.

São também preocupantes os efeitos potenciais das novas obras propostas pelo governo federal no âmbito do programa Brasil em Ação, que prevê a execução de projetos de geração de energia, pavimentação de estradas e implantação de sistemas hidroviários. No futuro, esses sistemas vão se constituir em vias de exportação para o Caribe e o Pacífico, integrando a Amazônia à Venezuela, às Guianas, ao Peru e à Bolívia, e servindo também para o escoamento da produção agrícola do Centro-Oeste. Projetos de frentes agrícolas estão associados à nova infra-estrutura (ver Políticas públicas coerentes para a Amazônia, 1996). São inegáveis, por exemplo, os riscos ambientais por trás da construção de hidrovía do Marajó, para unir as cabeceiras dos rios Anajás e Afuá e da hidrovía do rio Capim, por capricho e vontade pessoal dos governantes.

Além das ameaças à cobertura vegetal, as dinâmicas de exploração dos recursos naturais permitem identificar cinco áreas críticas: a primeira, localizada em áreas de cerrado (Tocantins e Mato Grosso); a segunda, no Estado de Rondônia (área de transição floresta aberta/cerrado); a terceira, no eixo da rodovia Belém-Brasília (Araguaia-Tocantins), em área de transição entre as formações de cerrado/cerrado denso/floresta densa; a quarta, no eixo da rodovia PA-150 e sua prolongação, que corta longitudinalmente o Estado do Pará; e, por fim, a área situada na floresta densa, no triângulo Belém-Altamira-Santarém (ver Santana et al, 1997).

Uma atividade básica para a subsistência do homem na Amazônia desde a época pré-colombiana é a pesca. Na Amazônia, é realizada em quase todos os rios, mas são poucas as áreas onde a pesca comercial é permitida, que poderia exercer um papel importante na economia da região. O número de espécies de peixes da bacia amazônica ainda é incerto, mas estimativas em torno de 2.000 são facilmente aceitas, das quais mais de 1.300 são conhecidas e estima-se que 40% não foram ainda descritas. Dessas, pode-se supor que cerca de duzentas sejam capturadas regularmente pela população, para consumo ou como iscas. Assim, presume-se que o potencial pesqueiro é composto por mais de 10% de todas as espécies da bacia amazônica (Barthem, 1992). Se considerarmos que a captura situa-se acima de 200.000 toneladas e que o preço do pescado varia em torno de US\$ 0,50 o quilo, a pesca movimentam por ano no mercado regional pelo menos US\$ 100 milhões. Mesmo sem contar com subsídios dos governos federal ou estadual, a atividade gera mais de 200.000 empregos diretos;

fornece a principal fonte proteica para a população amazônica; e aquece uma economia formal e informal baseada no comércio de materiais e serviços relacionados à pesca (redes, manutenção de motores, fabricação de gelo, construção de barcos e de outros artefatos).

Na terra firme, pratica-se a agricultura itinerante, método tradicional de rotação do cultivo, utilizado por índios e caboclos e adotado por migrantes vindos de outras regiões. Predominam a pecuária bovina, as culturas perenes, as culturas anuais mecanizadas e a horticultura. Na várzea, as populações ribeirinhas também desenvolvem cultivos anuais, sobressaindo o de arroz mecanizado, a horticultura, as culturas de fibras e a criação de bovinos e bubalinos.

O desenvolvimento da agricultura na região passou por diversas fases, determinadas pelas políticas governamentais, que desde a década de 1930, foram concebidas com o intuito de integrá-la à dinâmica da economia nacional. A região foi vista historicamente como um 'vazio demográfico' e uma área de grande estagnação econômica. Até o início dos anos cinqüentas, as políticas públicas privilegiavam os setores comerciais tradicionais de produção extrativista voltada às exportações, como a castanha-do-brasil e a borracha. Nessa fase, o poder sobre a execução e decisão das ações públicas se deslocou das oligarquias locais para o poder federal. Até a década de 1960, os sistemas de agricultura predominantes na Amazônia eram a agricultura migratória praticada pelos caboclos, a pecuária extensiva de campos e várzeas inundáveis e os sistemas extrativos de coleta. Tais sistemas, na maioria dos casos, eram relativamente equilibrados em termos ambientais (ver Fearnside, 1989).

Nas décadas de 1960 e 1970 os planos de desenvolvimento da Amazônia foram direcionados para favorecer a implantação dos 'grandes projetos', por meio de subsídios e incentivos fiscais governamentais e do acesso facilitado a terras para grandes grupos privados, ocasionando: a concentração fundiária e o aumento dos conflitos no campo; a aceleração do desmatamento; a desorganização do espaço social e cultural das comunidades locais; os desequilíbrios ecológicos causados pelas hidroelétricas e pela poluição dos rios por mercúrio; a pauperização da população rural e o inchaço das cidades (ver Fearnside, 1990, 1998; *Entidades da sociedade civil...*, 1996; Serrão et al, 1998).

A novidade nos últimos anos da década de 1990 foi a entrada da soja, ocupando, em especial áreas de cerrados no noroeste do Mato Grosso. A Amazônia Legal já produz mais de 1/5 da soja do país, absorvendo áreas dos Estados do Maranhão, Tocantins, Mato Grosso e Rondônia. Viabilizada pelas tecnologias geradas pela EMBRAPA e pelas experiências dos próprios produtores, a soja vem avançando em direção à floresta amazônica, desde o início da década de 1980. O interesse recente por essa cultura nos Estados do Amazonas (Humaitá), Roraima (nordeste do estado, em especial) e Pará (Redenção, Paragominas e Santarém) não se prende às áreas de cerrados, mas também às áreas desmatadas de floresta densa, constituídas predominantemente por pastagens degradadas. Hoje, essa atividade vem sendo possível pela execução de diversas políticas do programa Brasil em Ação, a saber:

1. desenvolvimento da hidrovia do rio Madeira, com a participação da iniciativa privada e do governo do Estado do Amazonas, permitindo o escoamento da soja do noroeste de Mato Grosso e de Rondônia e a exportação pelo porto de Itacoatiara;
2. viabilização da hidrovia do Araguaia-Tocantins, com capacidade para escoar a produção proveniente de Redenção e de Conceição do Araguaia até Marabá onde é exportada;

3. construção da ferrovia Norte-Sul, tornando viável o escoamento da soja produzida nos Estados de Tocantins e Goiás, além de reduzir o custo de transporte do oeste maranhense (Balsas);
4. pavimentação da rodovia Manaus–Boa Vista, BR-174, permitindo o escoamento da soja produzida nos cerrados de Roraima para o porto de Itacoatiara ou a exportação para a Venezuela;
5. discussão em torno da possibilidade de criação da hidrovia do rio Capim, caso se consolide a expansão da soja na região de Paragominas, visando sua exportação pelo porto de Vila do Conde, aproveitando ainda o complexo portuário (de exportação) de alumínio, alumina e caulim.

Tais investimentos infra-estruturais também influenciaram o aumento da produção, conforme se desenha a seguir:

Produção de soja no Brasil e nas unidades federativas da Amazônia Legal - 1993/97 (t)

Ano/Estado	Maranhão	Rondônia	Pará	Tocantins	Mato Grosso	Brasil		
1993	87.370	10.852	-	26.506	4.118.726	22.590.978	1994	140.637
	14.030	4.759.114	23.210.877	1997*	257.016	11.610	1.180	18.163

* Estimativa, fonte IBGE

Quanto aos cultivos permanentes, a lavoura de café predomina na região Norte centralizada no Estado de Rondônia. A do cacau, incentivada pelo PROCACAU, concentrou-se nos Estados de Rondônia e Pará, a partir da década de 1970, como parte dos programas de colonização, e apesar das queixas com relação aos baixos preços, e mesmo sem atingir ainda a qualidade exigida pelos mercados, representa importante fonte de renda para os produtores. Todavia, é essencial que se melhore a qualidade do cacau para ocupar espaço no mercado internacional. Mesmo não sendo prioridade para a pesquisa agrícola, a lavoura de banana ocupa grande extensão, voltada exclusivamente para o mercado local e de subsistência. A cultura de dendê teve rápida expansão na última década, em particular no Estado do Pará, que se tornou primeiro produtor nacional. Esse estado é também o maior produtor de pimenta-do-reino, chegando a ser primeiro produtor e exportador mundial na década de 1980, apesar das perdas registradas nos últimos anos face aos baixos preços internacionais. O guaraná, produto de origem extrativa do Estado do Amazonas, domesticado na década de 1970, perdeu sua competitividade frente aos plantios realizados no Estado da Bahia. Uma cultura em franca expansão nos Estados do Pará, Rondônia, Acre e Amazonas é a do cupuaçu, cuja área plantada, quando atingir a idade de colheita, poderá abastecer todo o mercado nacional. Outras culturas contínuas que tiveram bom desenvolvimento foram a do maracujá, cuja área plantada na região Norte atinge 1/3 do total nacional e a do urucum. Várias culturas perenes, como o mamão, tiveram importância na década de 1970, mas perderam competitividade com a expansão desses plantios no Nordeste e Sudeste do país. A cultura da laranja desenvolveu-se muito no nordeste paraense, reduzindo as importações de laranja do Sul e do Nordeste do país pela metade. Digna de menção, são as tentativas com vistas à introdução de novas atividades como a fibra de curauá na região de Santarém e de pimenta longa no nordeste paraense e no Estado do Acre, na vila de Extrema.

Outros produtos extrativos em franco crescimento, devido aos estoques disponíveis, são o palmito e o fruto do açaí. A castanha-do-brasil, que em 1972 representava 28% do valor das exportações do Estado do Pará,

em 1995 passou a significar menos de 1%, correspondendo a pouco mais de US\$ 20 milhões. A extração da borracha de seringais nativos, em processo de decadência apesar de símbolo do extrativismo sustentável, foi ultrapassada, em 1990, em termos relativos, pela produção de seringais plantados (85% da produção nacional), e vem apresentando tendência decrescente. Como produtos menores do extrativismo vegetal mencionam-se: sorva, balata, burití, piaçava, babaçu, copaíba, cumaru, licuri, oiticica, barbatimão, andiroba, ipecacuanha e jaborandi.

A expansão da criação de bovinos deu-se, em especial, pela disponibilidade de terras para formação de pastos plantados e de pastos naturais; pelas políticas de incentivos fiscais na década de 1970 (crédito rural, abertura de rodovias); e pela simbiose com a extração madeireira. A consequência foi o desmatamento e a queimada de florestas densas para a introdução de pastagens, os principais problemas ecológicos na Amazônia. A pecuária na região se destaca pelo rebanho bovino e pela criação de bubalinos, introduzidos na ilha de Marajó em 1882. Em 1994, o rebanho bovino da região Norte representava 11% do rebanho nacional; incluindo o Estado de Mato Grosso esse número sobe para 20%. Mato Grosso possui o quarto rebanho nacional; Pará, o sétimo, e Tocantins, o décimo, só para mencionar estes três estados da Amazônia Legal. A pecuária está distribuída entre as regiões Sul, Sudeste, Baixo Amazonas, ilha de Marajó, nos Estado do Pará, Mato Grosso, Tocantins, Maranhão, Acre e Rondônia.

Deve-se mencionar ainda a forte participação da atividade extrativista no perfil agroecológico da Amazônia. Destaca-se a extração madeireira, que constitui o terceiro produto na pauta de exportações paraenses, com um montante de quase US\$ 350 milhões em 1995, mais do que o dobro do valor obtido em 1991. Da região amazônica são extraídos, praticamente, 80% da produção nacional de madeiras em tora. A importância econômica desse setor pode ser dimensionada pelo fato de representar 40% das exportações brasileiras de madeira. Em 1996, a região amazônica exportou 71.166m³ de madeira serrada, gerando divisas da ordem de US\$ 447 milhões.

O extrativismo da madeira tem sido considerado em termos agregados mas, em verdade, se constitui de dezenas de espécies madeireiras. Na fase inicial, em geral, se caracteriza pela extração daquelas espécies consideradas mais nobres, como o mogno (*Swietenia macrophylla King*), passando, com seu esgotamento, para madeiras de segunda e terceira categorias. Com a grande disponibilidade de estoque de matéria-prima, a extração vem sendo o procedimento usual de ocupação da região. Por vários séculos, concentrou-se ao longo dos cursos d'água, e a partir da década de 1950, com a abertura da rodovia Belém-Brasília, passou a ser feita às margens dessa estrada. A utilização do caminhão e de outros equipamentos pesados de transporte, arraste e beneficiamento, e a popularização da motosserra, a partir dos anos setentas, aumentaram sensivelmente a produtividade da mão-de-obra no processo de extração e transporte de madeira.

No começo do processo de extração madeireira na região de Paragominas, na década de 1970, apenas algumas espécies de alto valor comercial eram aproveitadas pela indústria e hoje são mais de cem as beneficiadas. Isso se explica pelo fato de a extração ter passado por diversas fases na Amazônia. No início, a madeira era considerada um bem livre, pela inexistência de mercados e pela antieconomicidade da extração e do beneficiamento, onde só serviam as madeiras mais nobres e aquelas de interesse circunstancial. As demais espécies, em geral, eram queimadas por ocasião do desmatamento. A segunda fase caracteriza-se pela intensificação da extração madeireira, de caráter seletivo, face a heterogeneidade dos recursos florestais, com ênfase para as espécies de maior valor comercial. A terceira fase, com a valorização inclusive daquelas madeiras consideradas inferiores, decorre da ampliação do mercado, de facilidades infra-estruturais e do início das pressões

de natureza ambiental. No momento, há evidências de que face às restrições ambientais e econômicas, em particular quanto à abertura de novas estradas, o processo de extração madeireira intensifica-se novamente nas áreas de várzeas.

Hoje, a madeira disponível no mercado provem de três fontes básicas: da extração sem qualquer forma de manejo, com grandes perdas de áreas pioneiras ou outras que serão incorporadas ao processo produtivo e de áreas supostamente ditas manejadas. Supõe-se que do volume de madeira em tora extraído na região Norte, pelo menos 1 milhão de hectares estejam sendo incorporados ao processo de extração madeireira. Como das áreas desmatadas na Amazônia mais da metade são provenientes de floresta densa, tem-se a ilação de que 500.000ha sejam áreas de floresta densa submetidas à extração e a seguir derrubadas e queimadas pelos pequenos produtores. A outra metade, isto é, 500.000ha de floresta densa, corresponderiam a áreas que passaram por processo de extração de madeira, sem sofrer derrubada, podendo, portanto, ser incorporadas no futuro. Uma fração mínima é então submetida ao manejo florestal.

Quando enfocamos a agricultura familiar na Amazônia, verifica-se que está à frente de uma diversidade de sistemas de cultivo, onde se incluem o conjunto de culturas anuais, a pecuária e culturas perenes. Isso demonstra a reorientação do setor da agricultura tipicamente itinerante para sistemas mistos de produção (ver Costa, 1998a). Do ponto de vista sociológico, por exemplo, a pecuária em escala de produção familiar é praticada como complemento alimentar e como poupança, à qual as famílias recorrem nas fases de pouco dinheiro (ver Desenvolvimento e sindicalismo rural no Brasil, 1998). Os financiamentos do Fundo Constitucional do Norte - FNO ampliaram a criação de gado bovino por agricultores familiares e a partir dos anos noventa passaram a determinar forte incremento de seus rebanhos, porém com baixo padrão tecnológico.

Estima-se que existam hoje 18.000 pequenos e médios produtores no Estado de Rondônia, cuja base econômica é o café, com área plantada de aproximadamente 150.000 hectares, em módulos de 8ha. O café é também a principal cultura de mercado no Acre. Em módulos rurais pequenos de 6 a 7ha desenvolveu-se, do mesmo modo, a lavoura de cacau, incentivada pelo PROCACAU a partir da década de 1970, e que concentrou-se nos Estados de Rondônia e Pará, onde atualmente existem 100.000ha de cacauzeiros, como parte dos programas de colonização.

Sistemas de produção baseados nas culturas regionais tiveram forte avanço a partir da domesticação de espécies como: o guaraná, produto de origem extrativa do Estado do Amazonas, na década de 1970; o curauá (fibra) na região de Santarém; e a pimenta longa (*Piper hispidinervium*) no Acre e nordeste do Pará. Também ampliaram-se os cultivos do urucum, cujo terceiro produtor nacional é o Estado do Pará, e do cupuaçu, especialmente no Acre, onde a cada dez produtores que implantam sistemas agroflorestais no estado, oito plantam cupuaçu.

De maneira geral, a agricultura praticada na Amazônia tem evoluído mais pelo aumento da área plantada – devido ao processo de ocupação e avanço da fronteira agrícola – do que por incrementos de produtividade (Santana et al., 1997). Atualmente, a agricultura tende à diversificação com cultivos perenes. Entretanto, a produtividade não apresenta sinais de crescimento para a grande maioria das culturas temporárias e permanentes, tanto devido ao elevado custo dos insumos agrícolas, como à baixa capacidade de gestão dos produtores (ver Santana et al, 1997).

PROBLEMAS

A sustentabilidade da agricultura familiar na Amazônia é afetada, em particular, pela estrutura fundiária e pelos aspectos relacionados à integração ao mercado, à tecnologia, ao conhecimento produtivo, às políticas de crédito e ao mercado de trabalho (ver KITAMURA, 1994). Forçados por diversas restrições, os agricultores orientam sua produção para o curto prazo, adotando monocultivos na busca de crédito e de assistência técnica, a 'intensificação' da produção (rotação de áreas) e práticas inadequadas de manejo (uso do fogo, diminuição do tempo de pousio das capoeiras). Assim, em geral, o desenvolvimento recente da agricultura amazônica está longe de ser fonte geradora de renda e de trabalho compatível com suas necessidades sociais e com a reposição das condições naturais da produção. Esses problemas, contudo, devem ser entendidos em sua diversidade, pois ensejam políticas distintas, com vistas a minorar seus efeitos.

A agricultura tradicional vem se desenvolvendo na Amazônia a partir dos nutrientes liberados com a queima da biomassa. Entretanto, já se sabe que o fogo para o preparo da área ocasiona perda contínua dos nutrientes minerais e da matéria orgânica do solo, em proporções que alcançam até 96% do nitrogênio contido na biomassa (ver Simpósio sobre os Cerrados do Meio-Norte, 1, 1997). Outra consequência é a destruição irreversível de cerca de 65% das espécies arbóreas nativas, que não conseguem regenerar-se em ambientes degradados (ver Vieira et al, 1996). A redução do tempo de pousio entre dois ciclos de cultivo leva a uma progressiva diminuição do potencial de produção de biomassa na capoeira, e, em consequência, do acúmulo de nutrientes, tendência mais acentuada em solos preparados mecanicamente (ver Simpósio sobre os Cerrados do Meio-Norte, 1, 1997). Outro grande problema ligado à sustentabilidade da agricultura familiar é a falta de organização social dos produtores, dificultando iniciativas coletivas de produção, o beneficiamento e a comercialização de seus produtos.

Na pecuária, apesar da sua expansão, as tecnologias de implantação e de manejo das pastagens e dos rebanhos são bastante rudimentares. O processo de degradação das pastagens ocorre a partir da diminuição de sua capacidade produtiva e do crescimento da 'juqueira' (capoeira), semelhante ao que ocorre com a agricultura migratória (ver Kitamura, 1994). Mesmo com o fim dos incentivos fiscais e com a queda nos preços da terra, reduzindo seu atrativo como reserva de valor, o investimento em terras para a pecuária bovina na Amazônia apresenta alta taxa de retorno sobre o capital aplicado, devido ao baixo custo da mão-de-obra empregada na formação das pastagens e à extraordinária eficiência biológica sob condições adversas do gado zebuino. Sua expansão é frequentemente associada à extração predatória de madeira, visto que essa garante a construção de vias de acesso para o criador de gado. Neste sentido, estão fadadas ao fracasso as políticas de desenvolvimento sustentável para a região, se esses parâmetros que respondem pela rentabilidade do uso predatório não forem alterados (ver Romeiro, 1999).

No caso da agricultura de bases empresariais, a sustentabilidade agronômica (devido à pressões bióticas de doenças e pragas, principalmente) e econômica (devido à saturação, flutuação e outros problemas de mercado) apresenta níveis comprometedores (ver Serrão, 1992). Mais preocupante é a expansão da monocultura da soja em áreas de cerrados e em áreas degradadas da Amazônia. As consequências ambientais dessa cultura na região são desconhecidas e ainda pouco estudadas. A geração de empregos é baixa, a demanda por insumos externos é alta e, ao que se sabe, em Rondônia o desempenho agronômico da soja não está sendo satisfatório, conforme análise da EMBRAPA local. Os efeitos sociais desse processo são a desarticulação das outras atividades produtivas, o deslocamento de capitais locais e o aumento da concentração da renda. Outra preocupação advém do processo de concentração da terra, haja vista que algumas empresas estão incorporando lotes de 1.000ha, de vários pequenos agricultores, promovendo uma reconcentração fundiária voltada para o plantio da soja (ver Desenvolvimento e sindicalismo rural no Brasil, 1998).

O maior problema para a implantação de agroindústrias em bases sustentáveis na região está na enorme fragilidade das cadeias produtivas na Amazônia, que não completam todas as operações de processamento, beneficiamento, embalagem e incorporação de outros serviços, até chegar ao consumidor. Assim, muitos produtos são exportados *in natura* ou semi-industrializados, fazendo com que a agregação de valor e as oportunidades de emprego sejam criadas fora da região. Outra grande dificuldade para a implantação de agroindústrias está diretamente ligada a situações conjunturais, como a política fiscal, ou estruturais, como a ausência e a precariedade de infra-estrutura econômica, aumentando os custos de comercialização e limitando a competitividade.

Além disso, assiste-se à decadência do extrativismo tradicional, o que tem preocupado as ONGs e pesquisadores de maneira geral. Existem, apesar do enorme potencial, grandes empecilhos à ampliação da extração vegetal por parte dos agricultores familiares. A produção em seringais da Amazônia, em 1990, era de aproximadamente 14.000t, mas, em 1996, caiu para 5.000t. O crescimento da produção, proveniente de plantios de seringueira no Centro-Sul do Brasil, e as recentes mudanças na subvenção da borracha nativa, que beneficia seu cultivo, agravam ainda mais a situação dos seringueiros, aumentando também o êxodo da floresta para outras áreas e cidades. A situação é mais estável nas reservas extrativistas, mas a proporção de seringueiros nas reservas é mínima.

Com a grande disponibilidade de estoque de matéria-prima, a extração predatória tem sido o procedimento usual para obtenção de recursos madeireiros e de palmito de açaí. As áreas exploradas ficam altamente susceptíveis ao fogo acidental com muitas árvores danificadas e emaranhados de cipós. Muitos produtores buscam, por meio da exploração intensiva de todas as espécies comercializáveis existentes na área, a redução dos custos de implantação de pastagens, uma vez que o fogo consumirá, com facilidade, todos os resíduos florestais (ver Veríssimo et al, 1991).

O atendimento das etapas do manejo florestal exige acompanhamento permanente, por período que varia entre trinta a quarenta anos, com sérios riscos de incêndios florestais e de invasões. O procedimento de manejo que propõe divisões de áreas em vinte ou trinta talhões, conforme exigência do IBAMA, torna-se técnica e economicamente inviável quando as áreas são pequenas ou dependendo da dimensão das serrarias. O manejo, como vem sendo conduzido, tem sido mais um pretexto para justificar a extração madeireira, do que uma alternativa econômica adequada. Numa avaliação dos projetos de manejo florestal, no Estado do Pará, realizada em março 1996 pelo pesquisador José Natalino M. Silva, da EMBRAPA-Cpatu, havia 701 projetos, abrangendo uma área de 1.361.012ha, dos quais a quase totalidade não passava de arremedos para ‘cumprir’ a legislação.

BUSCA DE SOLUÇÕES

O quadro atual deixa claro que há possibilidades de desenvolvimento agrícola com elevado grau de sustentabilidade na Amazônia, mesmo que as experiências existentes estejam apenas começando. A base da agricultura sustentável naquela região deverá ser a diversificação de cultivos e a adaptação às condições tropicais. É necessário considerar a variedade de situações e planejar uma combinação de instrumentos voltados à produção agrícola, à preservação ambiental e às condições econômico-sociais para cada grupo de produtores (ver Kitamura, 1994). Além disso, a diversidade ecológica, de tipos de agentes sociais e de situações socioeconômicas da região, apontam para uma pluralidade de ‘soluções’ para as questões indicadas.

SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Os sistemas agroflorestais (SAFs), aos quais são conferidos benefícios ecológicos tais como a melhoria das propriedades físicas e químicas do solo e a redução de riscos ecológicos dos cultivos agrícolas, representam alternativa de produção para as propriedades familiares na região amazônica, principalmente no que se refere à diversificação de produtos e à geração de fonte de renda adicional para esses agricultores. Os sistemas agroflorestais são também indicados para recuperação de áreas degradadas, por permitirem controle de erosão, melhorias do solo e manutenção de sua umidade.

Na Amazônia existem diversos SAFs, em atividade há muito tempo, desenvolvidos por comunidades indígenas, caboclas e ribeirinhas, principalmente para fins de subsistência. Com a busca de alternativas de uso da terra na região, tem crescido a importância dos SAFs e a demanda por espécies de múltiplos propósitos. São vários os produtos utilizados em sistemas agroflorestais, entre palmeiras (açaí, bacaba, pupunha, babaçu e dendê), castanha-do-brasil, e várias frutas, como cupuaçu, acerola, guaraná e banana. A introdução de espécies arbóreas e arbustivas para exploração madeireira e para uso múltiplo também está sendo usada nos SAFs. No Estado do Amapá, os SAFs têm sido o enfoque principal, tanto nos projetos de pesquisa quanto nos do governo estadual, nas ações de fomento e nos projetos de desenvolvimento rural, com objetivo de buscar alternativas para o aproveitamento de áreas abandonadas pela agricultura itinerante. Os SAFs naquele estado estão sendo implantados com fruteiras tropicais, como a bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.) consorciada com maracujá e abacaxi, e são dirigidos a produtores familiares que apresentaram uma produção para o primeiro ano de 1,4t/ha de frutos de maracujá. No Acre, a pupunha (*Bactris gosiipaes*) tem-se destacado na composição dos SAFs com vistas ao aproveitamento dos frutos e do palmito.

Propondo-se à seleção de espécies arbóreas e arbustivas para composição de SAFs, a EMBRAPA RO está avaliando o desempenho agrônomico de leguminosas para recuperação de solos degradados e de múltiplos usos. Entre as espécies avaliadas, as mais promissoras foram as do gênero *Inga* e *Acacia*. A produção de madeira (taxi-branco) de boa qualidade, que proporcione a redução de queimas e perda de nutrientes, a diminuição do tempo de pousio e o aumento de rendimento ao pequeno produtor (fins energéticos), está sendo objeto de estudo no Amapá, em áreas abandonadas pela agricultura migratória. Os resultados animadores observados até então proporcionam a redução do tempo de pousio, além de reabilitar o solo para novos cultivos.

Exemplo bem sucedido de utilização de SAFs é o Projeto RECA, em Rondônia, que utiliza o consórcio de cupuaçu, castanha-do-Brasil e pupunha. Embora atinja elevada produção, principalmente do cupuaçu (polpa congelada), o projeto enfrenta problemas na comercialização e no armazenamento, devido à precária infraestrutura de fornecimento de energia e à qualidade da água. Outra dificuldade é a de organizar a produção, pois para a maioria dos agricultores familiares é difícil assumir todas as etapas da produção agroindustrial. Sistemas agroflorestais em escala comercial concentram suas atividades em poucos produtos e não se baseiam na regeneração natural das espécies para reprodução. Os resultados de sua implantação em áreas com pastagens e culturas degradadas mostram que, ainda que os SAFs atentem para a aptidão física do solo e para seus efeitos positivos para o meio ambiente, persistem problemas, principalmente em relação à organização dos produtores e a ineficiente infra-estrutura de comercialização de produtos e insumos, que estão tornando esses sistemas insustentáveis.

Várias outras experiências com SAFs estão sendo postas em prática nos projetos demonstrativos (PDA), apoiados pelo Ministério do Meio Ambiente. Todavia, uma análise desses projetos em Marabá, PA, indicou que são ainda pouco 'demonstrativos', uma vez que os produtores estão muito mais preocupados com sua subsistência do que com a sustentabilidade dos ecossistemas. Outra experiência com SAFs é a dos Projetos de Execução Descentralizada PED/PNMA, também com apoio do Ministério do Meio Ambiente. Esses projetos,

implantados em municípios do Pará, Amapá e Acre, envolvem os governos estaduais, universidades, empresas públicas, prefeituras e ONGs, beneficiando milhares de famílias de agricultores. A análise dos financiamentos do Fundo Constitucional do Norte – FNO conduzida pela Federação de Órgãos para a Assistência Social e Educacional – FASE, mostra um movimento em busca de modelos agroflorestais. Somente no Pará, cerca de 70.000 famílias (10% dos agricultores familiares) fizeram opção por esse tipo de investimento. Já de acordo com a ONG Pobreza e Meio Ambiente – POEMA, a experiência naquele estado tem apresentado os seguintes resultados preliminares: competição alta, boa renda gerada/ha; e otimização da distribuição espacial, características reveladoras de um modelo de produção bem sucedido.

A viabilidade de sistemas agroflorestais na região amazônica depende, em grande parte, da diversificação da produção como estratégia de comercialização; da capacitação dos produtores para a agricultura sustentável; de parcerias com empresas visando à entrada dos produtos no mercado em condições de competitividade; e, por fim, de constante acompanhamento de resultados de pesquisas.

RECURSOS GENÉTICOS

A agricultura tradicional na Amazônia (na qual o processo produtivo está direcionado basicamente ao atendimento das necessidades de manutenção do produtor rural), é de fundamental importância para a conservação dos recursos genéticos das espécies olerícolas, frutíferas, florestais e medicinais. Os agricultores tradicionais são os únicos que, ainda hoje, cultivam e mantêm a variabilidade genética das hortaliças não-convencionais, de mandioca e de milho, por exemplo (ver Noda, 1998).

Dentre as espécies de plantas cultivadas presentes nas roças de caboclos e de índios amazônicos, é muito provável que um grupo tenha sido domesticado nas terras baixas da América do Sul: mandioca (*Manihot esculenta*), batata-doce (*Ipomoea batatas*), taioba ou taiá (*Xanthosoma* sp.), ariá (*Maranta lutea*), araruta (*Maranta arundinacea*), inhame ou cará (*Dioscorea alata*), cupá (*Cissus gongyloides*) e amendoim (*Arachis* sp. – Martins, 1999). Em tribos indígenas, por exemplo, a diversidade de espécies de mandioca encontrada variou de quarenta, entre os Desana, (Kerr, 1986) a 137 variedades, entre os Tukano (ver Chernela, 1986).

Os sistemas agrícolas das populações humanas tradicionais funcionam como bancos de reserva de germoplasma, mantenedores da diversidade genética. Também geram e amplificam a variabilidade num processo contínuo. Quando essas populações são obrigadas a interromper a produção por problemas tais como, conflitos agrários, migrações forçadas ou construção de represas, ocorre, não só uma perda de variabilidade, mas também uma interrupção do processo evolutivo. Não se pode deixar de levar em conta esses fatores ao se discutir políticas de conservação *in situ* da diversidade genética (ver Martins, s/d).

Neste sentido, o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA está implementando um Sistema de Preservação e Uso Econômico de Recursos Genéticos Vegetais na região do Alto Solimões (ver Noda, 1998), no qual a preservação da variabilidade genética *in situ* é vinculada ao seu uso para fins de melhoramento, a ser praticado pelos produtores tradicionais. Essa iniciativa possibilita às comunidades tradicionais usufruírem de um recurso já disponível, sem modificar as formas de produção adotadas.

A estratégia mais importante para o produtor tradicional manter a sustentabilidade do seu sistema é garantir a estabilidade dos níveis de biodiversidade dos ecossistemas que maneja. O controle e o manejo da seleção são os meios mais práticos e efetivos de dirigir recursos genéticos que suportam a estabilidade produtiva a

longo prazo, especificamente adaptada aos ambientes e às formas de produção locais, incluindo a organização social e os valores culturais.

REDUÇÃO DE DESMATAMENTO E QUEIMADAS

O uso do fogo na agricultura está estritamente relacionado ao preparo da área para plantio agrícola e à implantação e limpeza de pastagens. Entretanto, muitas vezes a queimada foge ao controle (fogo acidental) e invade espaços onde não era desejada, causando enormes prejuízos econômicos e ambientais. As queimadas acidentais foram responsáveis pela metade da área destruída na Amazônia em 1994 e 1995. Tentativas de prevenção têm-se mostrado promissoras, como no caso da Comunidade Agrícola Del Rei, no leste amazônico, onde está em vigor o **regulamento de queimadas**; estabelece que os membros da comunidade são obrigados a fazer aceiros antes de usar o fogo para reparos de suas roças e a avisar os vizinhos quando estão planejando queimar. Prevê, ainda, indenizações por perdas sofridas, a serem pagas por quem provocou o fogo.

O Grupo de Trabalho Amazônico-GTA, em parceria com o IBAMA e com a United States Agency for International Development-USAID, vem desenvolvendo o programa PROTEGER, de prevenção e combate ao fogo na Amazônia. Com esse fim, vários treinamentos já foram realizados para pequenos produtores, sobre o manejo do uso do fogo na agricultura.

Representantes dos setores extrativista, da pesca artesanal, madeireiro, além de agropecuaristas, do Movimento dos Sem Terra, ONGs e parlamentares dos estados da Amazônia Legal, reuniram-se com o Ministro do Meio Ambiente para apoiar a implantação de um modelo de desenvolvimento sustentável na região, com base nas novas normas para desmatamento. Essas normas limitam para a pequena produção (até 100ha e extrativistas) um desmatamento de no máximo 3ha/ano/família ou 5ha/ano em áreas coletivas. Para os médios e grandes produtores com áreas acima de 100ha, será necessária a autorização do IBAMA, conforme Medida Provisória nº 1.736, de 13.01.1999.

Com relação à pesquisa agrônômica, o Projeto SHIFT-Capoeira (*Studies of Human Impact on Forests and Floodplains in the Tropics*), desenvolvido pela EMBRAPA/GTZ, após a avaliação da função da capoeira e de estudos-piloto de seu manejo, apontou caminhos alternativos ao sistema tradicional: preparo da terra sem queima e enriquecimento da capoeira. A substituição da prática da queima, pela trituração da vegetação por ocasião do preparo da área, evita que os nutrientes acumulados sejam perdidos pelo uso do fogo. Neste sentido, foi desenvolvido pelo Instituto de Agroengenharia da Universidade de Göttingen, Alemanha, uma máquina trituradora de capoeira, TRITUCAP, em fase de testes e adaptação em estabelecimentos produtores na região Bragantina, município de Igarapé-Açu, PA.

MANEJO E CERTIFICAÇÃO FLORESTAL

Reservas extrativistas foram criadas a partir de 1990, e instituiu-se modelo de unidade legal de conservação e utilização da floresta, que constitui exemplo para a sustentabilidade ambiental de atividades produtivas na Amazônia. Atualmente, existem 11 reservas e assentamentos extrativistas, afetando 30.000 pessoas e quase 4 milhões de hectares. A organização das comunidades foi fortalecida, e converteu-se na mais importante interlocutora com o mercado, instituições públicas e privadas. Essas reservas avaliam suas atividades, buscam novos modelos de sustentabilidade e de organização empresarial, visando a verticalização da produção de látex (como o couro vegetal exportado para a Europa e a extração do óleo da castanha-do-brasil) e formas de

associação (como a Associação dos Extrativistas da Amazônia – ATEA, composta por brasileiros, bolivianos e peru-anos), com vistas ao mercado internacional.

Autoridades do Estado do Acre vêm desenvolvendo o conceito de ‘neo-extrativismo’, que compreende a exploração agrícola e pecuária adaptadas às peculiaridades naturais e culturais da região, tendo como principais oportunidades de produção: os sistemas agroflorestais, a pequena pecuária leiteira, a piscicultura, a criação de pequenos animais e a reestruturação e modernização do extrativismo tradicional. Esse conceito enfatiza também a exploração intensiva dos produtos florestais não-madeireiros. Outros produtos extrativos em franco crescimento, em função dos estoques disponíveis são o palmito e o fruto do açaí, além de resinas como a copaíba, o breu e o óleo de murumuru (*Astrocaryum murumuru*). As fibras vegetais, como a piaçava, cipó-títica, timbó-açu, ganham mercado após beneficiamento por artesãos. A castanha-do-brasil, em uma experiência no Estado do Acre, está recebendo o selo amazônico, estratégia de *marketing* para produtos da região. O óleo da castanha, em outra tentativa interessante no Estado do Amapá, está servindo de insumo para a fabricação de creme e loção hidratantes.

O programa Bolsa Amazônia, do POEMA, tem estimulado atividades econômicas baseadas no aproveitamento sustentável dos recursos naturais, propondo capacitação tecnológica, gerencial e mercadológica de representantes de associações e cooperativas de produtores rurais e empresas e instituições públicas e não-governamentais. Neste sentido busca: 1. identificar perfis da demanda de produtos naturais da Amazônia e as condições atuais e potenciais de oferta ao próprio contexto regional; 2. promover e intermediar relações comerciais entre os representantes da demanda e da oferta, e contribuir com a capacitação dos recursos humanos para que alcancem, via organização social, economias de escala e agreguem valor à sua produção; 3. ampliar a articulação das ações entre as agências de fomento voltadas ao apoio técnico, financeiro e mercadológico de iniciativas produtivas.

Nas últimas décadas, a exigência dos consumidores do hemisfério norte – de que suas compras de produtos de base florestal não contribuíssem para a destruição e o desmatamento das florestas naturais – favoreceu a criação do Forest Stewardship Council–FSC. No Brasil, o Conselho Brasileiro de Manejo Florestal, FSC/BR é composto por setores econômicos (empresarial, social e ambiental) e é secretariado pelo Fundo Mundial para a Natureza (WWF/Brasil). Atualmente, esse conselho está preparando os padrões de certificação em florestas de terra firme na Amazônia (ver Leroy, 1999). Até o momento, apenas a Mil Madeireira Amazonas exporta e vende, do Brasil, quarenta espécies oriundas de manejo florestal e certificadas por uma empresa apropriada que trabalha conforme os princípios, critérios e padrões do FSC. Mas apenas 4% da produção madeireira segue para o exterior, onde há mercado para esse tipo de produto. Para o presidente do Sindicato dos Madeireiros do Acre, “o selo verde é uma boa alternativa para os madeireiros, desde que o manejo florestal seja adotado como política para o setor”.

No campo do manejo comunitário, destaca-se a experiência do projeto Gurupá, por intermédio da FASE, com apoio do Sindicato dos Trabalhadores Rurais, que integra diversos componentes visando o manejo e o processamento certificado dos recursos florestais (madeira, açaí e palmito), agrícolas (mandioca, banana,...) e pesqueiros (peixe e camarão). O projeto envolve vinte comunidades ribeirinhas do município de Gurupá, PA, que, em 1996, finalizaram a construção da primeira fábrica de palmito em conserva do Brasil, cuja produção alcança 20t/mês, e está em franca expansão. A exploração florestal sustentável do palmito de açaí por essas comunidades tem ajudado na definição e incorporação de princípios, critérios e indicadores de certificação florestal de produtos não-madeireiros, junto ao Conselho Brasileiro de Manejo Florestal.

Na Floresta Nacional do Tapajós, FLONA, será executado o programa de Manejo Florestal Industrial de Baixo Impacto, com projeto financiado pelo ITTO. E, para isso já foram realizados o plano de manejo, o EIA/RIMA e uma audiência pública. A empresa vencedora deverá iniciar a exploração de madeira em área de 3.200ha, ainda em 1999. Visando também a exploração sustentável de produtos florestais não-madeireiros, foi realizado um estudo de mercado e estão sendo organizados grupos de produção nas comunidades localizadas no interior da FLONA. Outro projeto prevê o manejo florestal sustentável madeireiro e não-madeireiro, de forma comunitária, incluindo também sistemas agroflorestais, a criação de pequenos animais domésticos e animais silvestres, o apoio à organização comunitária, à saúde, ao ecoturismo, à educação ambiental, à vigilância e fiscalização.

A exploração madeireira, se manejada de forma adequada, pode ser grande fonte de riqueza para a região, com amplo potencial de geração de emprego e renda para as populações locais. Mas, de uma forma geral, as empresas madeireiras dedicam-se apenas à extração e à comercialização da madeira em tora, ou seu beneficiamento em serrarias, o que resulta em baixa ou nenhuma agregação local de valor a esses produtos. O manejo florestal implica aumento de custos e disponibilidade de grandes áreas, o que exige mais capital (ver Homma et al, 1998). Arima e Uhl (1996 a; 1996b) apontam abundância e o baixo custo dos recursos madeireiros como principais causas do desinteresse, pois mesmo o manejo florestal, apresentando boas perspectivas, será pouco atraente economicamente, quando comparado a outros investimentos, e, enquanto existir muita matéria-prima o processo tradicional deverá prevalecer.

ORGANIZAÇÃO SOCIAL

Já é consenso que a participação da sociedade civil organizada é fundamental para a implementação de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento sustentável. A mobilização e organização dos movimentos sociais na área rural da região Norte inclinam-se para a luta pela reforma agrária, sem violência, e para a priorização de linhas de crédito para agricultura familiar (ver Desenvolvimento e sindicalismo rural no Brasil, 1998).

Apesar do evidente progresso verificado nas últimas décadas, no que se refere à organização das forças produtivas da sociedade amazônica, é fundamental que se fortaleçam os movimentos cooperativistas e que se estimule a participação das categorias de produtores no direcionamento de políticas públicas (pesquisa, crédito, fundiário, ambiental). As formas de organização voltadas especificamente para a produção são: cantinão e caixa agrícola (organização da agricultura familiar); cooperativa (sociedade civil comercial); associação (sociedade civil sem fins lucrativos); cooperativa extrativista (organiza a produção, agregando valores aos produtos, principalmente a castanha); Sindicato dos Trabalhadores Rurais (com base municipal, representação mais forte nas regiões de extrativismo).

O fortalecimento da agricultura familiar na Amazônia, assim como em outros agroecossistemas, está intensamente atrelado a avanços no campo da educação, não obstante mais de 40% dos assentados da reforma agrária serem analfabetos. Na busca de alternativas educacionais para o meio rural destaca-se a experiência realizada no Estado do Pará, pelo Centro Agropecuário da Universidade Federal do Pará, de apoio ao Programa Casa Familiar Rural, na Transamazônica (Marabá, Altamira, Medicilândia). Nessa iniciativa, a criança divide seu tempo entre a escola e o lote agrícola, aprendendo e discutindo problemas reais relacionados à produção e à gestão da propriedade. Já os sindicatos rurais vêm realizando treinamentos e cursos profissionalizantes nas áreas de fruticultura, piscicultura e indústria caseira, em conjunto com entidades como o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR e diversas ONGs.

NO DOMÍNIO DA MATA ATLÂNTICA E DAS FLORESTAS E CAMPOS MERIDIONAIS

A proposta estratégica da Agenda 21 Brasileira para o complexo regional da mata atlântica e das florestas e campos meridionais baseia-se no desenvolvimento de pactos territoriais orientados para a promoção da agricultura sustentável. O princípio desses pactos é a criação ou o fortalecimento de mecanismos participativos de planejamento e de gestão ambiental, tendo como unidade territorial preferencial as bacias hidrográficas. Cada agroecossistema apresenta características socioambientais distintas, exigindo, portanto, soluções específicas a serem definidas localmente. A elaboração das agendas 21 locais e regionais pode servir de ponto de partida para o desenvolvimento desses pactos.

Essa proposta parte do princípio de que, em primeiro lugar, a transição para um novo padrão agrícola não depende, apenas, da definição de um conjunto de práticas menos prejudiciais ao ambiente e mais eficientes do ponto de vista energético. Embora desejável, a mera generalização de algumas práticas levaria, na melhor das hipóteses, à formação de alguns ‘arquipélagos’ de propriedades mais sustentáveis, mas não necessariamente, a uma agricultura sustentável como pretende a Agenda 21 Brasileira.

Em segundo lugar, há que se levar em conta que o anseio de uma agricultura sustentável jamais será atingido por meio de ações isoladas, desse ou daquele setor. As soluções para os graves problemas que caracterizam a agropecuária brasileira desde a década de 1960 passam, forçosamente, por um amplo processo de negociação entre governo, setor privado e organizações da sociedade civil, inclusive de consumidores. Não se trata, é obvio, de forjar convergências entre esses setores, mas sim de articular esforços em áreas de interesse comum – saúde, educação, conservação ambiental – e de estabelecer compromissos com ações coletivas. É isso o que se entende por **pacto**. Sem dúvida, é uma estratégia mais complexa e, em certos casos, mais lenta, mas seus resultados tendem a ser distribuídos de forma homogênea e, talvez, mais duradoura.

Se encarada sob o ângulo territorial e não setorial, essa estratégia permite a aproximação entre a agricultura sustentável e atividades não agrícolas, que vêm se tornando cada vez mais importantes na geração de empregos e de renda. Em 1997, das cerca de 14 milhões de pessoas residentes no meio rural, 4 milhões exerciam atividades não agrícolas tais como, prestação de serviços, com destaque para empregos domésticos, serviços sociais, ensino de primeiro grau, comércio de mercadorias, indústria de transformação e da construção civil.

Na região da Mata Atlântica e das Florestas e Campos Meridionais essa proposta estratégica não parte da ‘estaca zero’. Ao contrário, a crescente institucionalização dos mecanismos de participação da sociedade nas discussões e na execução de políticas públicas – desde a Constituição de 1988 – resultou em um amplo conjunto de experiências bem-sucedidas. Durante os anos noventa, a região Sul assistiu à proliferação de comitês de gestão de microbacias hidrográficas, em torno dos quais centenas de milhares de agricultores se organizaram, alteraram suas condutas produtivas e receberam recursos públicos – subsidiados – que se vinculam a valores bem diferentes daqueles que, na década de 1960, presidiram à transformação da base técnica de suas unidades. Essas mudanças já permitiram atenuar, de maneira significativa, dois dos mais importantes problemas ambientais da região: a erosão dos solos e o escoamento nos rios dos dejetos suínos.

Desde o final dos anos oitenta, as microbacias hidrográficas converteram-se – com o apoio da pesquisa e da extensão estatais, das ONGs, das prefeituras, dos estados e do Banco Mundial – em “unidades lógicas e técnicas de planejamento” (1995, p.12). O primeiro e mais ambicioso programa, o Paraná-Rural, atingiu, entre 1987 e 1989, 210 mil produtores em 2.433 microbacias hidrográficas, totalizando uma área de 7 milhões de

hectares (Banco Mundial, 1997). Em Santa Catarina, a partir de 1991, o programa difundiu-se em 520 microbacias hidrográficas, chegando a 81.000 produtores e 1,8 milhão de hectares (25% da superfície agrícola do estado). No Rio Grande do Sul, informações referentes ao programa Sistemas de Manejo e Controle da Contaminação por Agrotóxicos, integrante do Pró-Guaíba, iniciado em 1995, indicam que – só nas regiões do Alto e do Baixo Jacuí – foram atingidas 240 microbacias hidrográficas em 89 municípios.

Tanto no Paraná como em Santa Catarina¹³, essas iniciativas apoiaram-se sobre uma forte tradição de organização local, manifestada em comissões municipais de desenvolvimento rural, o que torna mais verossímil a participação nos processos decisórios. Os programas de microbacias contribuíram para o fortalecimento de uma verdadeira rede de interesses voltados à preservação dos recursos necessários à produção agropecuária. A microbacia hidrográfica não conhece, evidentemente, os limites políticos convencionais entre municípios e daí poderiam ser esperados fortes conflitos entre as instâncias de poder já existentes. Tanto no caso do Paraná Rural como no do Programa de Santa Catarina houve uma **notável unidade entre as agências** (ve Dorigon, 1997, p.56). Mais que isso: nesses estados há uma atuante extensão rural cuja participação nos programas foi decisiva para que se alcançassem resultados expressivos em diversas áreas. No Paraná, 1.600 técnicos da EMATER, das cooperativas, de ONGs e das prefeituras estiveram envolvidos com a difusão do programa.

O 'brilho' dessas experiências não deve ofuscar iniciativas de menor porte ou mais incipientes, como é o caso do processo de criação do Parque Nacional da Serra do Brigadeiro, na zona da Mata de Minas Gerais. Esse processo foi marcado por ampla articulação entre órgãos governamentais, agricultores, sindicatos e ONGs resultando em um zoneamento que prevê a permanência de milhares de moradores no entorno do parque e a conservação dos recursos naturais. No Estado de São Paulo, uma das iniciativas mais importantes é a instalação de vinte comitês de bacias hidrográficas, nos quais governo e sociedade civil discutem a gestão dos recursos hídricos e traçam os rumos do desenvolvimento local.

A proposta, portanto, é investir no fortalecimento e na multiplicação de experiências como essas. Mas, é importante ressaltar, como atenta Weid (1997), que o foco das intervenções não deve ser o agroecossistema, como ocorreu em várias tentativas fracassadas, mas, sim, os agricultores. Sua participação ativa nas etapas de diagnóstico, de planejamento, de execução e de avaliação são ingredientes imprescindíveis ao êxito das ações que visam à sustentabilidade agrícola. Para isso, já se dispõe de uma proposta metodológica bastante valiosa: o Diagnóstico Rápido e Participativo de Agroecossistemas – DRPA. Esse método foi desenvolvido pela Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, AS-PTA, e vem sendo utilizado com sucesso por dezenas de ONGs e órgãos públicos, como a EMATER/RS, que adotou o DRPA como etapa estratégica de seu programa de microbacias hidrográficas.

Todavia a adesão e a participação dos agricultores em iniciativas desse tipo não se dará por acaso, principalmente em regiões onde predomina a miséria. A proposta estratégica da Agenda 21 Brasileira está, portanto, bem atrelada a avanços nas condições de vida do amplo contingente de agricultores familiares em todo o país. Isso não implica dizer que os setores patronais devam ser excluídos desses pactos territoriais. Ao contrário, não se pode imaginar uma agricultura sustentável sem a adesão desse setor.

Com certeza, esses pactos territoriais não devem ser adiados até que se tenha uma agricultura familiar consolidada. É justamente nesses 'espaços' que se precisa buscar as articulações institucionais necessárias aos avanços desejados. O fortalecimento daquele tipo de agricultura passa por uma série de mudanças estruturais (política agrícola, condições de vida, por exemplo) que vão bem além da discussão sobre a sustentabilidade agrícola. Nesse sentido, destaca-se o papel estratégico do acesso à educação, tanto ao ensino básico como à formação profissional.

É muito provável que os sistemas sustentáveis substituam – em um prazo indeterminado – o uso abusivo de insumos industriais e de energia fóssil pelo emprego elevado de conhecimento, em particular, o conhecimento ecológico. Há experiências bem-sucedidas que servem de referência à estratégia proposta pela Agenda 21. A Associação de Estudos Orientação e Assistência Rural – ASSESSOAR, desde sua criação, em 1966, promove a formação técnica de agricultores familiares do sudoeste do Paraná por meio de cursos ‘itinerantes’. Os temas tratados são definidos com base em diagnósticos dos problemas enfrentados pelos agricultores do município que sedia o curso. Com duração de aproximadamente 18 meses, os cursos são ministrados por técnicos da ONG, com apoio eventual da EMATER e de secretarias municipais de agricultura. Outro exemplo a ser seguido é o das escolas Família Agrícola, ligadas ao Movimento de Educação Promocional do Espírito Santo–MEPES. Essas escolas funcionam em regime de ‘alternância’, isto é, durante duas semanas os jovens permanecem na escola, e nas duas semanas seguintes trabalham na propriedade familiar. Um dos pontos altos dessa experiência é a forte ligação entre a formação básica e a profissional, fundamentada em demandas concretas trazidas pelos jovens.

Por mais importantes que sejam, as iniciativas das organizações não-governamentais são, por certo, insuficientes para promover a necessária educação no meio rural brasileiro. A ‘saída’ está na identificação de ações complementares entre ONGs, sindicatos, igreja, setor privado, órgãos governamentais. O mesmo se aplica à extensão rural, que num padrão sustentável exigirá atributos técnicos bem superiores aos atuais. É necessário encontrar novos caminhos, como a organização de grupos de agricultores que, com apoio do Estado, contratem seus assistentes técnicos, ou a elevação do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR a uma condição tão destacada como a de seus equivalentes na indústria e no comércio, o SENAI e o SENAC. Não se pode pensar que as redes de assistência técnica estatais, já sucateadas em alguns estados, possam ser reerguidas para atender os milhões de produtores rurais. A tendência, portanto, é que as soluções sejam geradas localmente, de preferência sempre com apoio do Estado, como já foi dito.

Diante dos desafios que a transição a uma agricultura sustentável abrange, a Agenda 21 Brasileira considera fundamental que todas as instâncias de formação – o ensino formal, a capacitação profissional e a assistência técnica – sejam permeados pelos princípios da educação ambiental, nas mais variadas implicações práticas atreladas a esse conceito.

A participação ativa das organizações sociais do campo – diretamente atrelador ao fortalecimento da agricultura familiar – não é, por certo, o único ingrediente necessário ao desenvolvimento de pactos territoriais voltados à agricultura sustentável. Nesses processos, é fundamental a geração de novos conhecimentos e tecnologias que contribuam para a sustentabilidade da agricultura. Isso implica revisar as agendas das instituições estatais de pesquisa agropecuária, procurando incluir outros temas, que vão desde o manejo sustentável dos sistemas produtivos até o planejamento ambiental, baseado em zoneamentos agroecológicos.

É certo que a pesquisa não deverá se ocupar da formulação de um ‘pacote’ bem definido de tecnologias ‘limpas’, pois disso não depende a agricultura sustentável. Mas também é cada vez mais certo que a diversificação dos sistemas produtivos deverá estar na mira de qualquer instituição de pesquisa que pretenda estar em dia com as demandas do novo padrão. Hoje, sabe-se que quanto maior o número de espécies presentes em um determinado ecossistema, maior será o número de interações tróficas entre seus componentes e, conseqüentemente, a estabilidade tenderá a aumentar. Ou seja, a estabilidade é função direta da diversidade.

A Agenda 21 Brasileira considera fundamental que se promova a substituição progressiva dos sistemas agrícolas muito simplificados, como as monoculturas, por sistemas diversificados, sobretudo os rotacionais, que integrem a produção animal e vegetal. Esses sistemas têm demonstrado uma série de vantagens agronômicas e

econômicas e estão em conformidade com os anseios máximos da agricultura sustentável, garantir a segurança alimentar e a conservação dos recursos naturais.

Provável base do padrão sustentável, os sistemas diversificados serão muito mais exigentes em conhecimento ecológico do que os atuais sistemas monoculturais. Exigirão, com certeza, a combinação do saber agrônomo clássico ou convencional com o conhecimento 'sistêmico', isto é, que permita integrar os diversos componentes de um agroecossistema. É bem provável que muitos elementos desse conhecimento 'sustentável' já existam, e a 'chave' parece ser a pesquisa agroecológica, baseada nas experiências bem-sucedidas e na incorporação dos conhecimentos acumulados pelos agricultores. Trata-se, assim, de proposta bem mais complexa do ponto de vista metodológico, que demandará disponibilidade e aptidão para se transpor os limites do saber específico e assumir perspectivas **interdisciplinares**.

Esse tipo de conhecimento não surgirá por acaso. Depende, em grande parte, da adoção de políticas públicas que promovam avanços nessa direção. Tais políticas devem atentar para o fato de que tão importante quanto gerar novos conhecimentos e tecnologias é fazê-los chegar ao seu destino. Seja pelos caminhos tradicionais, como o ensino universitário – cujos currículos deverão ser atualizados – ou os órgãos de extensão rural, que deverão encurtar a distância entre produtores e pesquisadores; seja por meios não-convencionais, como os veículos de comunicação ou as organizações não-governamentais.

NO DOMÍNIO DO SEMI-ÁRIDO (CAATINGA)

Não haverá perspectiva sustentável para o Nordeste se não forem superados os obstáculos que entram o crescimento de sua agropecuária, principalmente o da grande mancha não irrigável do semi-árido. Mas é uma perigosa ilusão acreditar que a superação desses obstáculos possa vir de fora, por melhor que venha a ser a ação dos governos federal e estaduais. Não menos absurdo é imaginar que tal superação possa resultar de algum tipo de ação isolada, desta ou daquela organização pública ou privada.

A principal constatação, que parece decorrer das evidências expostas nas páginas anteriores, é que os pontos de estrangulamento estão muito mais no âmbito do desempenho institucional, em geral, do que em qualquer outra das variáveis consideradas. Está bem claro que métodos de convivência com a seca estão brotando do setor público (EMBRAPA), da iniciativa privada (ver Padilha) e do terceiro setor (CAATINGA). Mas é extremamente precária a difusão dessas opções pelos órgãos oficiais de assistência técnica e cooperativas. E as contribuições das ONGs continuam a ser 'gotas no oceano'. Somada à verdadeira indigência do ensino básico e da formação profissional, essa precariedade da extensão/assistência técnica escancara a completa ausência do ambiente educacional, que poderia colocar milhões de jovens sertanejos no rumo de práticas agropecuárias minimamente adequadas à fragilidade dos ecossistemas em que vivem.

Os programas governamentais só serão eficazes quando induzirem esses agentes sociais mais dinâmicos a uma articulação de âmbito local, da qual resulte seu pacto de desenvolvimento sustentável. Se não tiver esse requisito, por mais bem intencionada que seja a ação governamental, pouco ou nada modificará a trágica situação atual. Obras, apenas, mesmo que essenciais, não vão tirar o sertão nordestino da calamitosa situação em que foi metido.

Em vez de impedir a formulação de propostas gerais que poderão orientar a construção da sustentabilidade da agricultura nordestina, as advertências manifestadas nos parágrafos anteriores devem ser entendidas como seus principais alicerces. Talvez sirvam, inclusive, como critérios de avaliação das estratégias já lançadas ao debate, apresentadas a seguir.

PROPOSTAS DO AGRONEGÓCIO

Depois de assistir à elaboração de inúmeras políticas agrícolas frustradas, governo e setor privado tomaram a decisão de formular um conjunto de regras consistentes e duradouras, capazes de dar as diretrizes que a agricultura precisa para crescer. Foi com esse objetivo que surgiu, em setembro de 1996, o Fórum Nacional da Agricultura-FNA. Após dois anos de debates, com a formação de vários grupos de trabalho para tratar de temas específicos, o FNA lançou o documento-síntese *As 10 bandeiras do agronegócio* que, junto com artigos de seus mais destacados coordenadores, foi publicado numa brochura sob o título *Mais do que uma política agrícola uma estratégia para o agronegócio*. A sétima dessas dez bandeiras, *A sustentabilidade da agricultura*, enuncia cinco propostas estratégicas, reproduzidas na íntegra no **apêndice B**.

Essas cinco propostas do agronegócio para a sustentabilidade da agricultura são: 1. legislação que incentive o manejo sustentado dos recursos naturais; 2. criação e manejo de parques nacionais para ampliar a base genética das principais culturas e conservar microorganismos de interesse para a agricultura; 3. incentivos (principalmente creditícios) à difusão de sistemas alternativos de produção (orgânica e biológica, por exemplo) e de tecnologias preservacionistas (plantio direto, rotação de cultivos e conservação do solo); 4. cumprimento das exigências legais sobre reservas por meio de condomínios e de áreas comuns; 5. reciclagem de lixo e de lodo de esgoto para utilização agrícola.

A questão da sustentabilidade da agricultura do Nordeste seco não chega sequer a ser mencionada nesse documento programático do agronegócio.

PROPOSTAS DOS AGRICULTORES FAMILIARES

A filiação da Contag à CUT, em abril de 1995, e as crescentes demandas e desafios colocados para o movimento sindical dos trabalhadores rurais, provocaram a vasta pesquisa realizada por aquela entidade com vistas à elaboração de um “Projeto Alternativo de Desenvolvimento Rural. Esta idéia compreende a perspectiva de se articularem as demandas dos diversos segmentos do setor rural (agricultores familiares, assalariados rurais, trabalhadores sem terra, aposentados) em um projeto coeso, que aponte para a transformação do caráter excludente do atual modelo de desenvolvimento.” O primeiro resultado desse trabalho conjunto de pesquisa foi a publicação, em 1998, de *Desenvolvimento e sindicalismo rural no Brasil*. Apesar do caráter desse documento não ser semelhante ao do FNA, encontra-se nele um esboço do que seriam as propostas estratégicas desse segmento social formado por milhões de famílias ainda predominantemente agrícolas, que, por diversas razões, não tiveram qualquer influência na elaboração das bandeiras do agronegócio.

Para o sindicalismo dos trabalhadores rurais, a agricultura sustentável depende, antes de tudo, de uma mudança profunda da trindade educacional à disposição dessas famílias. Essa trindade educacional é formada: 1. pelo ensino regular básico, que deveria estar sendo oferecido nas escolas rurais; 2. pela necessária formação profissional; 3. pela relação dos dois anteriores com as redes de ciência, tecnologia e extensão. Além disso, enfatizam que é preciso promover políticas públicas

mais focalizadas, obrigando os envolvidos na elaboração de políticas governamentais a dar maior atenção para o papel das microinstituições locais no processo de desenvolvimento.

No capítulo referente ao Nordeste, o documento da agricultura familiar ressalta tanto a necessidade urgente de uma política de águas para a região, quanto a necessidade de se promover o adequado aproveitamento das áreas de sequeiro, de acordo com tecnologias e atividades apropriadas. Além disso, aponta como exemplos de programas de desenvolvimento as várias iniciativas em curso no âmbito das políticas fundiária, de gestão de recursos hídricos e de ciência e tecnologia.

PROPOSTAS DAS ONGS AGROAMBIENTAIS

Com o objetivo de fornecer subsídios à formulação de diretrizes ambientais para o desenvolvimento sustentado da agricultura brasileira, ativistas de ONGs agroambientais elaboraram texto para o Ministério do Meio Ambiente intitulado *Diagnóstico ambiental da agricultura brasileira: subsídios à formulação de diretrizes ambientais para o desenvolvimento agrícola sustentável*. “Não se trata da proposição de uma plataforma de planos ou de programas. A preocupação principal, subjacente à elaboração do documento foi a de apresentar e discutir um conjunto de elementos estrategicamente relevantes para a agricultura brasileira que deverão constituir parte integrante tanto do debate na sociedade quanto dos processos institucionais de formulação de políticas, planos, programas e medidas orientadas para a integração da dimensão ambiental às novas formas de organização sócio-econômica e técnica do espaço rural brasileiro” (ver Diagnóstico ambiental da agricultura brasileira, 1997, parágrafo 4).

No que se refere ao Nordeste seco, ONGs agroambientais coordenadas pela Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa - AS-PTA, apresentaram, em 1996, uma proposta de trabalho sobre a problemática dos recursos hídricos no semi-árido (ver Weid, Sidersky, Mattos e Trier, 1996). Esse texto, de caráter mais metodológico que programático, termina por enfatizar aquilo que deve ser a base de qualquer estratégia da Agenda 21 Brasileira para o semi-árido: “Para nós, as intervenções devem ter como unidade básica de planejamento a microbacia hidrográfica e as comunidades rurais. Isto exige um reforço das instituições locais de organização social (sindicatos de trabalhadores rurais, associações, núcleos comunitários, cooperativas, etc.), que envolve processos de formação e capacitação em organização, autogestão e planejamento, visando a intervenção sobre os recursos hídricos locais” (*op.cit.* p.15).

Os que conhecem a fundo a hidrogeologia do Nordeste seco – como os professores Aldo Rebouças, J. Vasconcelos Sobrinho e o engenheiro José Artur Padilha – recusam a idéia de que o problema seja eminentemente físico-climático. Para o primeiro, **“o que mais falta no semi-árido do Nordeste brasileiro não é água, mas determinado padrão cultural que agregue confiança e melhore a eficiência das organizações públicas e privadas envolvidas no negócio da água.”** O professor Rebouças defende que, a superação do ‘ponto fraco’ do Nordeste está subordinada, em especial, à mudança “na cultura organizacional do Estado, da Sociedade e das empresas em geral.” Está convencido da absoluta necessidade de “novos valores que ajudem indivíduos e organizações públicas e privadas a (...) desenvolver uma convivência normal e criativa com a seca, de estilo mais estrutural, geradora de iniciativas que potenciem hábitos coletivos de captação e uso mais eficiente da

água disponível, de programar ações preventivas para tempos mais duros.” (ver Rebouças,1997, p.128; p.151-2; grifos nossos, CMEG).

Por isso, a estratégia da Agenda 21 Brasileira para o Domínio do Semi-Árido (caatinga) deve ser eminentemente institucional. Ou seja, não se trata de adotar ou recusar esse ou aquele megaprojeto de engenharia (como o defendido pela CODEVASF, por exemplo), mas sim de conceber o conjunto de operações que poderá melhorar a eficiência no aproveitamento dos recursos disponíveis, venham de onde vierem (i.é, com ou sem o desvio das águas do rio São Francisco). Trata-se, portanto, de juntar as potencialidades de todos os atores sociais aptos a contribuir com esse objetivo. Infelizmente, tais atores operam, hoje, com laços muito fracos de coordenação entre eles, e sem tirar proveito das complementaridades que uma ação conjunta poderia produzir.

Ultimamente, organismos internacionais, como o BIRD e o BID não se cansam de advertir que ações de desenvolvimento que utilizam métodos participativos têm resultados muito superiores às que se baseiam em estruturas hierárquicas. O BID chega a considerar a participação como “elemento essencial para impulsionar o desenvolvimento e a democracia no mundo”. De fato, a experiência indica que o envolvimento das comunidades permite estabelecer, com muito maior precisão, quais as necessidades prioritárias, criando um fluxo de informação útil que pode ser crucial para a gestão, promovendo a contribuição por meio de idéias inovadoras, facilitando uma avaliação contínua do andamento do programa, e constituindo ainda preventivo quase insuperável diante da probabilidade de corrupção. Um aspecto básico: ao ‘levar em conta’ a ‘auto-estima’ da comunidade, essa tenderá a se levantar, mobilizando potencialidades latentes que podem trazer contribuições fundamentais (ver Kliksberg,1998).

No entanto, também é verdade que os processos realmente participativos caracterizam-se por uma altíssima ‘volatilidade’. Qualquer programa de desenvolvimento da agricultura do semi-árido será dirigido a um grupo social extenso, produzindo dinâmicas de alta complexidade e variabilidade. Ao redor desse programa mover-se-ão, certamente, diversos grupos de interesse, entre outros que poderão conduzi-lo a um desvio de seus objetivos. Nele, intervirão diferentes ministérios, governos estaduais, prefeituras, ONGs, grupos da sociedade civil, com inter-relações variáveis. As comunidades poderão reagir de modos muito diversos e mudar sua reação durante a execução. Na própria implementação do programa serão descobertas oportunidades e riscos impossíveis de ser previstos durante a concepção de estratégias, políticas, programas e projetos. Com frequência, surgem também decisões externas. Enfim, como enfatiza Bernardo Kliksberg, a execução de qualquer programa participativo tende a apresentar características ‘turbulentas’.

“Não se trata de ajustes nos desenhos anteriores, a questão é mais complicada. Existe uma dinâmica que se desencadeia, que não pode ser prognosticada em diversos aspectos. Essa dinâmica não pode ser tratada com estilos gerenciais burocráticos tradicionais, baseados no controle através de planos, rotinas e normas das operações a serem desenvolvidas, e pressupondo realidades com fortes possibilidades de previsibilidade e onde a projeção de situações, a partir do passado, pode constituir um guia eficiente. No campo da gestão social, a realidade é volátil e o passado é uma referência duvidosa para a mudança contínua, em condições básicas. É preciso avançar para um estilo de ‘gerência adaptativa’ estreitamente conectada com a realidade e que vá reagindo a partir do andamento das variações. Isso não suprime o planejamento, mas, sim, variam os tempos. Planejamento e gestão devem se aproximar ao máximo. Planejar, executar, reforçar e redesenhar devem ser uma operação quase fundida. Existem, atualmente, em gerência avançada, diferentes instrumentos técnicos que podem apoiar o estilo gerencial requerido.” (ver Kliksberg,1998, p.75-6).

Seria ilusório imaginar, entretanto, que esse novo estilo gerencial possa surgir sem que os próprios agricultores dos sertões nordestinos pressionem as autoridades nessa direção. Por isso, a promoção de um desenvolvimento agropecuário sustentável exige, antes de tudo, o protagonismo dos próprios agricultores, o que não é fácil de se conseguir, inclusive em circunstâncias favoráveis, opostas às que predominam no Nordeste seco. Ou seja, o que falta não é uma estratégia para reduzir a escassez de água, e sim uma estratégia para acabar com o seu desperdício.

Até aqui, as condições de adaptação dos humanos, de seus animais domésticos e das plantas que cultivam em ambiente de tão escassa disponibilidade de água baseou-se quase exclusivamente na construção de represas para reter água das chuvas e na perfuração de poços para captar as águas do subsolo. A estratégia a ser proposta pela Agenda 21 deve colocar tais ações em segundo plano e destacar a importância das opções até aqui consideradas 'não-convencionais', apenas porque são pouco usadas, além de desconhecidas pelos próprios profissionais. Tais opções são basicamente duas: a utilização da cobertura vegetal dos solos como captadora das águas das chuvas, e o aproveitamento dos leitos dos rios secos como reservatórios freáticos.

Como informa o coordenador do PED/PNMA/MMA, Hugo de Almeida, são exatamente os casos dos projetos introduzidos no Estado da Paraíba com o apoio daqueles órgãos, no município de São João do Tigre, que implantou 51 barramentos sucessivos nos riachos Grande, Comprido e Santa Maria e no município de Uiraúna, que construiu vinte barramentos sucessivos para enriquecimento do riacho Seco de Barra; no Estado do Rio Grande do Norte, município de Carnaúba dos Dantas, que construiu barragem submersa de 142m de comprimento beneficiando direta e indiretamente 200.000 pessoas, além de outros projetos no Estado de Pernambuco, que entre suas atividades contemplavam a construção de barragens subterrâneas sucessivas, visando à humificação das bacias, que permitem o aumento da produtividade por meio da conservação da fertilidade dos solos, da retenção da umidade e da melhoria da qualidade ambiental.

Isso quer dizer que a sustentabilidade da agricultura no Nordeste seco, tanto em seus focos irrigáveis quanto em suas vastas áreas de sequeiro, depende essencialmente de tecnologias chamadas 'de processo ou de conhecimento', e não das tecnologias 'de produto', ainda dominantes nas escolas de agronomia (para não falar da quase inexistente formação profissional). As tecnologias de processo exigem menos recursos financeiros e insumos de alto custo, mas, em contrapartida, demandam muito mais conhecimento.

Significa, então, que um dos eixos centrais da estratégia a ser proposta pela Agenda 21 para o Nordeste seco deve ser a exigência que os poderes públicos proporcionem aos agricultores o conhecimento necessário à adoção das tecnologias de processo. Só esse conhecimento poderá fazer com que se emancipem de dependências externas, ao invés de torná-las perenes.

A capacitação é, pois, absolutamente indispensável para quem tem ou não acesso aos fatores externos à propriedade. No primeiro caso, torna os insumos mais eficazes e, no segundo, mais prescindíveis. No entanto, essa capacitação deverá ser provida por instrutores com profundo conhecimento e vivência nos problemas e necessidades reais dos agricultores, e, muito especialmente, que tenham capacidade técnica e pedagógica para ensinar tudo o que for de fato útil e aplicável na solução dos problemas concretos e cotidianos desses trabalhadores. Muitos programas de capacitação fracassam porque são executados por profissionais teóricos e urbanos, capazes apenas de transmitir abstrações sem qualquer relevância prática para a solução dos problemas dos agricultores. A pouca disponibilidade de instrutores práticos, objetivos, realistas, pragmáticos, experimentados e tecnicamente aptos para solucionar problemas tecnológicos, gerenciais e comerciais dos produtores é o maior obstáculo existente, que tem sido subestimado ou pior, não reconhecido (ver Lacki, 1991).

A estratégia da Agenda 21 para o Nordeste seco deverá, então, ser um tripé: 1. geração e difusão de tecnologias apropriadas; 2. capacitação de todos os membros das famílias rurais; 3. organização dos agricultores. Somente uma ação sinérgica desses três componentes mínimos poderá alterar a situação atual, na direção da sustentabilidade da agricultura no semi-árido.

Em tais circunstâncias, o Estado deve ser o 'fator convocante' da formação de uma 'meta-rede', que integre organismos públicos envolvidos com a agricultura nordestina, prefeituras, ONGs, fundações empresariais privadas, movimentos sindicais, organizações sociais religiosas, universidades, organizações de vizinhos, outros atores da sociedade civil e as comunidades pobres organizadas. Essa meta-rede é necessária para um melhor aproveitamento de tudo o que cada um dos atores tem para oferecer como contribuição e, ao mesmo tempo, possam ser superadas as fraquezas que apresentem (ver Klinksberg, 1998, p.67).

A formação dessa meta-rede deve começar pela articulação dos pesquisadores, capacitadores e ativistas sindicais que conheçam bem a depressão Sertaneja. Os principais articuladores dessa meta-rede deveriam ser os integrantes dos quadros que adquiriram experiência no convênio EMBRAPA-Cpatsa/Orstom-Cirad, na ONG CAATINGA, e na organização do Fórum Nordeste (1993). E o 'fator convocante' não deveria ser um órgão estatal tradicional, e sim uma 'organização social' criada exatamente para transformar essa estratégia em projetos, e definir os meios para sua implementação.

NO DOMÍNIO DOS CERRADOS

O desenvolvimento das regiões brasileiras de cerrados tem na preservação ambiental o seu maior trunfo. Até aqui, os recursos naturais apareceram, aos olhos das políticas públicas e de grande parte dos agentes privados responsáveis por iniciativas empresariais nessas áreas, como limites a serem superados pela adaptação do meio natural às exigências da produção agropecuária. Dos 220 milhões de hectares existentes hoje no país, cerca de 1/4 já está incorporado a seu aparato produtivo e contribui com parcela muito significativa na oferta de grãos e carne bovina.

A base da estratégia de desenvolvimento agrícola sustentável dos cerrados está, por um lado, no melhor uso dos recursos produtivos em áreas já exploradas (cuja produção pode aumentar de maneira sensível, sobretudo por meio da consorciação entre lavoura e pecuária, como método de recuperação das pastagens degradadas) e, por outro lado, no aproveitamento das riquezas naturais oferecidas por essa, que é a segunda maior formação vegetal brasileira (depois da Amazônia), e que sozinha concentra 1/3 da biodiversidade nacional.

A principal premissa para a implantação de uma estratégia que transforme a preservação ambiental em vantagem (e não em ônus) para o desenvolvimento é que os cerrados deixem de ser vistos basicamente como fronteira, cuja vocação central é a produção de *commodities* (grãos, cana-de-açúcar, carnes, algodão, entre outros) e passem a ser valorizados pela riqueza que já possuem e pela diversidade dos ecossistemas ali existentes. O efeito multiplicador sobre a geração de riquezas – hoje e no futuro – vindo do aproveitamento dos recursos naturais, pode ser muito maior que a especialização em produtos, cuja exploração supõe a drástica redução da biodiversidade.

Para isso, entretanto, é fundamental a mobilização local. Por um lado, daqueles agricultores e pecuaristas que – produzindo em sistemas agrários altamente especializados – já vivem o drama da deterioração das pastagens, da erosão acelerada e das perdas na produção. A adoção do plantio direto, e sobretudo a integração lavoura-pecuária, podem representar a reversão de um ambiente em que as terras degradadas pressionam os

produtores a promover novas derrubadas. Por outro, é essencial que as populações que vivem e praticam sistemas produtivos compatíveis com a preservação dos recursos naturais sejam valorizadas em suas experiências. A manutenção da biodiversidade vai depender, em grande parte, de que as populações habitantes de áreas sensíveis sejam encaradas pela sociedade como depositárias da preservação da biodiversidade e não como condenadas à extinção social por uma concepção de progresso que subestima a riqueza – inclusive econômica – existente nos recursos locais.

A extensão e a pesquisa têm estado voltadas cada vez mais, para esta dupla preocupação – intensificação do uso do solo nas terras já ocupadas sobretudo nas de pecuária, concomitante com o desenvolvimento de fontes de geração de renda em sistemas baseados na preservação de recursos naturais. Já há importantes sinais – embora francamente minoritários, deve-se reconhecer – que os poderes públicos municipais também começam a enxergar na conservação dos recursos naturais uma fonte para o desenvolvimento. Vejamos esses pontos – que resumem uma estratégia de desenvolvimento sustentável para os cerrados – mais de perto.

DUPLA VOCAÇÃO

A agricultura não é inviável na região dos cerrados e seu crescimento é importante fonte de matérias-primas e divisas para o país. A estratégia para uma agricultura sustentável nos cerrados baseia-se na definição dos rumos que deve tomar o crescimento agrícola nessa região. Existem, neste sentido, duas posições – duas visões estratégicas – em disputa na sociedade brasileira.

A primeira, vê os cerrados, antes de tudo, como uma fronteira agrícola, e três segmentos principais contribuem para o fortalecimento dessa visão:

1. vários trabalhos apresentados no I Simpósio sobre os Cerrados do Meio Norte (EMBRAPA, Teresina, dezembro de 1997) vão nessa direção. Rocha (1997), por exemplo, não hesita em proclamar a existência de 127 milhões de hectares de terras aráveis nos cerrados. Subtraindo-se esse total das terras hoje ocupadas, chega-se ao número de ampla divulgação, segundo o qual o Brasil tem a vantagem de possuir a última grande fronteira agrícola do mundo, com mais de 80 milhões de hectares à disposição da oferta de grãos e de carnes. Vários trabalhos voltados especificamente para a região do Meio-Norte enfatizam a vocação dos cerrados nordestinos como área de expansão das culturas de algodão (ver Freire, 1997), soja (ver Galerani et al, 1997), milho (ver Bahia Filho, 1997), arroz e feijão (ver Pereira, 1997);
2. além de parte dos pesquisadores (não de todos, como veremos logo a seguir), a visão dos cerrados, como fronteira agrícola a ser desbravada para a cultura de grãos e a produção de carnes, é corroborada por dois outros elementos importantes. Por um lado, pelas políticas governamentais de transporte, que têm nos corredores intermodais uma de suas pedras de toque¹⁴. É verdade que várias dessas hidrovias ainda não puderam sair do papel exatamente por razões de natureza ambiental, como mostram Novaes e Novaes (1998). Não é menos verdade, entretanto, que a inclusão dos corredores intermodais visando à exportação de soja sinaliza aos agentes econômicos para um ambiente onde se acredita na valorização dos sistemas naturais simplificados (e destruídos) voltados à produção de *commodities*.
3. O terceiro elemento que contribui para que a eliminação das características naturais dos cerrados seja vista como uma premissa ao desenvolvimento é o peso das empresas ligadas à produção de grãos no Centro-Oeste do país. 15% do parque brasileiro de esmagamento de soja estão na aquela região.

Empresas, como a Monsanto, também lá se instalaram na região. E mais recentemente, o uso dos grãos dos cerrados poderá ser feito no local, por meio das integradoras de produção de suínos, que encontram nessas regiões normas ambientais mais tolerantes a unidades produtivas cujo tamanho não é admitido pelas legislações do Sul do país (ver Novaes e Novaes, 1998).

Uma estratégia de agricultura sustentável nos cerrados não pode, entretanto, basear-se na continuidade do processo de degradação da grande riqueza que é a sua biodiversidade. Isso não significa que se menospreze a importância das superfícies já incorporadas à produção agropecuária. Ao contrário, a recuperação dessas áreas deve ser a base de uma agropecuária sustentável. Os investimentos que se fizerem nessa direção devem ser acompanhados de um gigantesco esforço do governo e da sociedade – sobretudo das populações e dos poderes existentes nas áreas de cerrado – para que se instale uma trégua, uma moratória no processo de ampliação das superfícies voltadas a áreas de espacialização monótona em certos cultivos.

A estratégia aqui proposta possui três componentes centrais.

1. O fortalecimento da agricultura do cerrado passa pela recuperação das áreas de pastagem degradadas, por meio, antes de tudo, do estímulo à integração lavoura-pecuária. “Utilizando as técnicas de plantio direto...é possível incorporar a produção de grãos consorciada com pastagens atingindo patamares de produtividade próximos de 2t/ha. Ou seja, potencialmente pode-se atingir uma produção de 70 milhões de toneladas de grãos sem promover a abertura de fronteiras agrícolas. Do ponto de vista ambiental, esta prática levaria a maior eficiência na ciclagem de nutrientes no solo, aumento no sequestro de carbono, redução substancial dos processos erosivos, associada a melhoria na qualidade da carne produzida na região” (ver Assad, E.D e Assad, M.L.L, 1999). Kichel et al (1997) relacionam uma série de vantagens na recuperação e renovação de pastagens com base tanto no consórcio com culturas anuais, como no plantio de culturais anuais solteiras. O que importa é a possibilidade de um aumento na produção, baseado não na ocupação e devastação de novas áreas e sim na recuperação de um patrimônio produtivo já instalado. Esse caminho representaria, na prática, a condição objetiva para que a ocupação de novas áreas deixasse de ser uma necessidade econômica para o país (embora possa ser vista como tal por certos agentes privados, bem entendido). É bem verdade, que nos cerrados está a mais importante fronteira agrícola em todo o mundo e que, em virtude do provável aumento da demanda alimentar internacional nos próximos anos, a área voltada à produção especializada de grãos e carnes tenderá a aumentar. Mas, exatamente por se tratar de um recurso estratégico, é necessário planejar essa ocupação para que dela a sociedade brasileira possa retirar o melhor proveito. Da mesma forma que o fato de disporem de petróleo e minério de ferro não justifica que os Estados Unidos lancem hoje esses produtos no mercado mundial, o Brasil não pode comprometer agora suas superfícies de cerrado. No momento em que a demanda alimentar mundial exigir a ocupação de novas fronteiras agrícolas e quando as terras de cerrado hoje já ocupadas forem melhor utilizadas, aí sim, poderá ser adequada (desde que monitorada por organizações públicas compostas pelo governo, pelos representantes locais e pelos produtores) a expansão da fronteira agrícola.
2. O segundo componente dessa estratégia consiste no aproveitamento econômico dos recursos locais. Se parte dos pesquisadores ainda encara os cerrados fundamentalmente como fronteira a ser

devastada, não são poucos os que procuram conhecer e detectar o potencial de aproveitamento de seus recursos naturais para o desenvolvimento. Castro (1997, p.50), mostra que “o impacto ambiental produzido pelo desmatamento de grandes áreas para a introdução de monoculturas de grãos, por exemplo, tem uma relação de custo-benefício negativa, quando se pensa em desenvolvimento sustentável que leve em conta a manutenção da biodiversidade”. Existe um banco de germoplasma nas regiões de cerrado, até aqui bem pouco conhecido.

“Cerca de 80 espécies nativas de cerrado são usadas na alimentação na forma frutos, sementes e palmitos. As fruteiras nativas do cerrado, tais como araticum, jatobá, piqui, mangaba, cagaíta, buriti, constituem fontes importantes de fibras, proteínas, vitaminas, minerais, ácidos graxos saturados e insaturados presentes em polpas e sementes; possuem enraizamento profundo o que permite um aproveitamento mais eficiente da água e dos minerais do solo; não dependem de sistemas de manejo apoiados em revolvimento intensivo do solo; oferecem proteção ao solo contra impactos de gotas de chuva e contra formas aceleradas de erosão hídrica e eólica; permitem consorciamento com outras culturas favorecendo o melhor aproveitamento da terra; podem ser exploradas sem forte alteração da biodiversidade. Várias plantas podem ser utilizadas como condimento (pimenta-de-macaco e canela-batalha, por exemplo); outras são aromatizantes (como a baunilha, cujo produto comercializado no país é quase todo importado, e o arcassu, cujas raízes dão ao leite cheiro e sabor comparáveis ao chocolate) e corantes (como o açafraão-do-cerrado). Sementes, folhas e entre-casca de plantas dos gêneros *Chorisia*, *Eriotheca*, *Pseudobombax*, *Mauritia*, *Attalea*, *Xylopia*, *Luebea* e *Guaçuma* fornecem fibras para a produção de tecidos, de cordas, de redes, de chapéus, de almofadas, etc. Mais de cem espécies de plantas de cerrado têm valor medicinal, sendo necessário regulamentar seu uso e definir formas adequadas de produção. Cerca de vinte espécies de plantas, como o pau-santo, a mama-de-porca, a cervejinha, o tamboril-do-cerrado e a fruta-de-papagaio, formam cortiça em quantidades economicamente aproveitáveis. Outras são produtoras de óleos e gorduras, como o babaçu, a macaúba e o pequi. O jatobá, o breu e a laranjinha-do-campo são produtoras de resinas extraíveis do tronco. A *Vochysia* sp, o angico-vermelho, e a aroeira são produtoras de gomas. O bálsamo pode ser extraído de plantas como o bálsamo, a cabreúva, a copaíba e o pau-d’óleo. Plantas como o leiteiro, a mangabeira e algumas espécies de *Ficus* são produtoras de látex” (ver Assad, E.D e Assad, M.L.L, 1999; ver tb. Almeida, 1997).

É claro que o aproveitamento econômico desses recursos tão variados é bem mais complexo do que a ligação ao mercado por meio de produtos consagrados como a soja, o milho, os suínos ou a cana-de-açúcar. O importante é que essa fantástica diversidade citada no parágrafo acima retrata o desafio central que consiste na criação de mercados capazes de representar uma agregação de valor – em virtude da especificidade do produto – muito maior do que na produção de *commodities*. A primeira estratégia (a do cerrado-fronteira) encara o meio rural como o espaço de ligação do país a mercados mundiais de produtos anônimos e indiferenciados. A segunda, vê nos recursos existentes uma oportunidade de dotar as populações locais dos meios e das prerrogativas necessárias ao seu aproveitamento em mercados – inclusive internacionais – bem mais promissores que os de Chicago, E.U.A. ou Roterdã, Holanda. Segundo informa Eduardo Assad, chefe do Centro de Pesquisa de Agricultura do Cerrado, da EMBRAPA, Brasília, pesquisadores japoneses já levaram do Brasil mais de duzentas plantas aromáticas; e é de origem brasileira a orquídea que mais exportam. O segundo

pressuposto de uma agricultura sustentável, portanto, é que não seja baseada exclusivamente na produção em larga escala de grãos e carnes, mas que conte também com a exploração racional de recursos existentes, geradores de renda em mercados tanto mais promissores quanto maior for a organização local para associar a comercialização desses produtos à manutenção da integridade ambiental em que se apóia sua exploração econômica. Mas isso supõe que se desenvolva a terceira vertente da estratégia, que é a aquisição, por parte das populações locais, das prerrogativas necessárias para transformar o uso sustentável do meio ambiente em seu principal trunfo, e então participar do processo de desenvolvimento.

3. A visão do cerrado como fronteira agrícola fundamenta-se na depreciação cultural, política e econômica não só dos recursos, mas também das capacidades locais que poderiam voltar-se à sua valorização. A riqueza gerada pelo cerrado será tanto maior quanto mais se capacitem e estimulem as populações locais a tomar iniciativas econômicas que associem geração de renda, valorização de produtos regionais e preservação do meio ambiente. O Brasil possui hoje quase 1.000 municípios em regiões de cerrado. Na sua esmagadora maioria, os poderes públicos municipais tendem a ignorar ou a encarar com ceticismo, esse aproveitamento econômico de recursos e conhecimentos locais, e a oferecer todos os estímulos a ações que representem a perspectiva mais visível de geração de renda representada pela eliminação da vegetação nativa e o estabelecimento de unidades especializadas agropecuárias. Alguns elementos objetivos podem contribuir para que a preservação dos recursos naturais e a valorização dos sistemas produtivos baseados na integridade do meio ambiente, sejam valorizados pelos municípios.

É cada vez maior o interesse da pesquisa científica pelo aproveitamento dos recursos locais do cerrado e a Universidade Federal de Goiás tem um ambicioso projeto nesse sentido. Na Universidade de Brasília, além de pesquisas sobre recursos locais, há trabalhos avançados sobre fertilizantes naturais no cerrado, e a EMBRAPA também tem apoiado pesquisas sobre biodiversidade e o uso de plantas nativas. Já existe um conhecimento científico que faz um importante contrapeso à visão do cerrado como fronteira agrícola.

Alguns municípios começam a se mobilizar no sentido de defender a integridade ambiental de suas áreas. Em Jataí, GO, a prefeitura deu prazo para que proprietários reflorestem suas áreas. Em outras situações está sendo aplicada a obrigação de registro em cartório das áreas de reserva legal, que assim não poderão ser subdivididas em caso de venda ou partilha da área. Faz-se necessária a criação de mecanismos que ofereçam estímulos fiscais aos municípios que conseguirem implantar iniciativas de desenvolvimento que aliem a geração de renda à preservação do meio ambiente. Neste sentido, a preservação de sistemas produtivos tradicionais – alguns dos quais apoiados sobre o uso comunal de certos recursos, como vêm mostrando os trabalhos da professora Maria Dione Carvalho de Moraes (1998), da Universidade Federal do Piauí – pode ser um dos elementos de manutenção da integridade ambiental.

Sob o ângulo nacional, novas atividades como o turismo ecológico, podem estar associadas à exploração sustentável dos recursos locais. Não se sabe ao certo qual é o potencial gerador de ocupação e renda do turismo. O importante é que estimula a produção de bens, que corresponde à valorização da riqueza regional.

O principal pressuposto à implantação de tal estratégia é que o desenvolvimento passe a ser encarado não sob o ângulo setorial, mas territorial. Não se trata tanto de calcular os efeitos multiplicadores que uma lavoura de

soja pode trazer pelas suas conexões com o fornecimento de insumos, com a criação de suínos e com as exportação, mas de criar um ambiente local e regional de cooperação entre os agentes econômicos para a valorização dos conhecimentos e dos recursos existentes.

A estratégia aqui proposta responde em grande parte à preocupação de um importante documento do Fundo Mundial para a Natureza - WWF (1995, p.37): “qual a melhor opção de crescimento agrícola: incentivar a exploração intensiva ou continuar com a rápida expansão horizontal da fronteira de produção”? O documento indica desvantagens em cada um destes caminhos. Quanto ao caminho extensivo (ou horizontal), suas razões são óbvias. Quanto à intensificação esta resultará, acredita o WWF, na “maior degradação do solo, na diminuição da diversidade com o plantio de monoculturas e na contaminação química”.

A estratégia apresentada supõe que se consiga melhorar o desempenho das áreas atualmente incorporadas ao processo produtivo, com métodos que não exijam a ampliação dos insumos químicos aplicados nas lavouras, e que podem mesmo permitir uma certa redução em seu uso. Essa conquista é decisiva para que nas áreas ainda não ocupadas pelos sistemas predominantes de agricultura e pecuária, outras formas de uso da terra possam ser socialmente valorizadas.

A intensificação produtiva, pode reduzir a degradação em outras áreas. O manejo integrado de pragas em áreas de lavoura e pecuária pode representar uma solução em que, simultaneamente, se elevam as safras e se recuperam as energias do solo, dispensando a necessidade de ocupação – e destruição – de novas áreas, ainda que sejam, em tese, potencialmente propícias à agricultura de grãos. O desafio nacional não está na ocupação com a produção de *commodities*, de todas as áreas que a pesquisa identifica como propícias à agricultura e sim na melhoria daquelas que hoje já não contam mais com a riqueza natural que ainda caracteriza a maior parte do cerrado. Ao mesmo tempo, nas superfícies não exploradas pela agropecuária, a geração de renda passa pelo conhecimento dos recursos locais e pela criação de iniciativas empresariais que se proponham a explorá-los de maneira sustentável.

Nenhum segmento da sociedade pode levar adiante, sozinho, tal estratégia. Mas ela supõe – sobretudo por parte dos poderes públicos e das elites empresariais locais – que se passe a encarar as populações habitantes do meio rural nas regiões de cerrado como as principais portadoras das iniciativas de valorização da sua biodiversidade. Mais da metade da população rural do Piauí, e quase 20% da que vive no Maranhão, encontra-se em áreas de cerrado (ver Rocha, 1997). Esta proporção é bem menor na maioria dos estados do Centro-Oeste, onde os padrões dominantes de ocupação agrícola foram, até aqui, altamente poupadores de mão-de-obra. De qualquer maneira, em vez de encarar o êxodo dessas populações como inerente ao processo de crescimento, uma estratégia consistente de agricultura sustentável vai, ao contrário, procurar dotá-las dos meios para que participem de experiências capazes de associar geração de renda à valorização dos produtos locais e, por aí, à preservação da biodiversidade.

NO DOMÍNIO DAS FLORESTAS AMAZÔNICAS

Estrategicamente, deve a Amazônia encaminhar seu desenvolvimento com vistas à utilização racional dos recursos naturais, o que sugere, em primeiro lugar, a necessidade do governo abandonar sua posição ambivalente, assumindo clara postura em favor do desenvolvimento sustentável da região. As estratégias adotadas devem resultar do diálogo entre os setores interessados, de forma direta, órgãos do governo, sociedade civil organizada e a academia.

ESTRATÉGIAS PARA A GESTÃO DA BIODIVERSIDADE

Exploração racional

O recente exemplo da exploração da pimenta longa mostra que um recurso natural pode passar diretamente para o plantio domesticado, sem passar pela fase extrativa. Já no caso de pau-rosa, transitou-se diretamente do extrativismo para o sintético, sem passar pelo plantio domesticado. Esses e outros exemplos deverão nortear as diversas domesticações futuras, que nem sempre passam pela fase extrativa.

Por outro lado, deve-se reconhecer que as propostas de manejo sustentado representam um conflito evidente frente às decisões microeconômicas dos madeireiros. Deste modo, sem uma efetiva política de fiscalização, que obrigue a adoção do manejo florestal, o desperdício continuará existindo. Além de reduzir as perdas, é indispensável, ao mesmo tempo, induzir o reflorestamento como medida de longo prazo para a Amazônia. Em um horizonte de vinte a trinta anos, prazo aceitável para qualquer proposta de reflorestamento, essa opção constitui condição obrigatória para garantir a sustentabilidade dessa atividade, além da necessidade de verticalização da produção. Dessa forma, plantios de espécies nobres como mogno, teca, cerejeira, cedro e castanha-do-brasil para produção de madeira, devem ser priorizados pelas comunidades e prefeituras mediante fornecimento de mudas, para que a médio e a longo prazos se tenha uma valiosa fonte de recursos, além da recuperação de áreas degradadas.

Por duas décadas, acreditou-se que os recursos madeireiros eram inesgotáveis, mas hoje se sabe que o atendimento da demanda crescente não poderá basear-se na contínua exploração de novas áreas de floresta densa. A alternativa mais promissora é a do manejo florestal, com custos mais baixos e menor dependência imediata de infra-estrutura. Como elemento secundário recomenda-se também o reflorestamento de madeiras de rápido crescimento para a indústria de compensados, e de carvoejamento para manter as guseiras, programas relativamente baratos, que representam alternativas para comunidades de agricultores familiares.

A exploração dos recursos extrativos que apresentam grande estoque – como é o caso dos açaiçais – deve ser estimulada por políticas que promovam sua extração racional. Não se pode esquecer de que, apesar da sua evidente sustentabilidade, os extratores de fruto de açaí dependem de farinha produzida por outros produtores que, por sua vez, praticam derrubadas e queimadas. A homogeneização dos açaiçais nos programas de manejo provoca, por outro lado, modificações no ecossistema, que abrangendo grandes áreas, passa a merecer atenção por parte dos pesquisadores.

Por fim, ressalta-se a importância de se estimular a diversificação da aqüicultura e programas de manejo e repovoamento de recursos faunísticos. Da maneira como vem sendo executada, o colapso da produção de diversos recursos faunísticos já é evidente, como é o caso da piramutada, do camarão e do caranguejo. A exploração industrial da atividade pesqueira resume-se ao camarão rosa e à piramutaba que, valorizada pela exportação, vem sofrendo com a queda nos estoques. Do mesmo modo, o hábito do consumo de caranguejo pela população de Belém está levando à aniquilação dos estoques mínimos, associado à destruição dos habitats.

Acesso e propriedade intelectual

As últimas informações sobre a biopirataria na Amazônia envolvendo espécies como: quebra pedra, guaraná, espinheira santa, muiapuama, borracha, paffia, ahyuasca e sangue de dragão, pelo Japão, Estados Unidos e Inglaterra, são extremamente preocupantes. Exigem, portanto, medidas drásticas de controle do acesso

aos recursos naturais em diversos níveis (pesquisadores com vistos de turistas e colaboração internacional). Alguns estados já partiram na frente nesse aspecto, como o Acre, e dispõem de legislação que coíbe essa prática.

A biodiversidade é considerada hoje recurso estratégico, como a matéria-prima para um setor de ponta da economia mundial, a biotecnologia. Segundo alguns especialistas, a biotecnologia já movimentou um dos maiores segmentos do mercado mundial. O projeto de lei (PL 306/95) da Senadora Marina Silva, do Acre regulamenta o acesso aos recursos genéticos (da biodiversidade) e protege o direito das comunidades tradicionais sobre o conhecimento associado à fauna e à flora. Além disso, cria uma série de mecanismos que protegem o direito que essas comunidades tradicionais têm sobre os recursos que souberam conservar e, especialmente, direitos sobre o conhecimento que acumularam após anos de uso e convivência com os mais diversificados ecossistemas. Com esses mecanismos, o projeto pretende instituir nova figura jurídica no direito brasileiro, que poderia ser chamada 'direitos intelectuais comunitários'. Esse tipo de direito comunitário sobre conhecimentos coletivos e ancestrais se contrapõe ao direito de propriedade intelectual, que fundamenta a legislação sobre patentes. Em sua tramitação no Congresso, o citado projeto de lei foi aprovado nas comissões de assuntos sociais e de educação do Senado, e, não havendo recebido pedidos de outros senadores para debate e votação no plenário foi encaminhado à Câmara dos Deputados.

Com a consolidação de um centro e de uma rede de biotecnologia centrada em Manaus, inicialmente voltados para a produção de extratos e integração dos centros de conhecimento do tema existentes no país, no contexto de um Programa de Ecologia Molecular - PROBEM, imagina-se uma resposta para este problema, na medida em que se abrem perspectivas para o aproveitamento da biodiversidade. Apresentam-se, portanto, possibilidades de gerar novas oportunidades produtivas e de emprego baseadas em informação e conhecimento.

Domesticação de recursos

A seringueira, o cacau e a cinchona são plantas nativas cultivadas em várias partes do mundo, sem, contudo, gerar benefícios para a Amazônia. É desejável que a comunidade científica se dedique à identificação de novas espécies que constituam alternativas de geração de renda para a população daquela região. Há uma imensa lista potencial de plantas medicinais, aromáticas, fruteiras nativas, que poderiam ser incorporadas ao processo produtivo, desde que se promova sua domesticação. Para isso, é fundamental que se busque estabelecer metas quantitativas – por exemplo, cinco plantas/quinqüênio – abrindo perspectivas para a agricultura regional. O estabelecimento dessas metas pelos institutos de pesquisa regionais (EMBRAPA, MPEG, INPA, FCAP e CEPLAC) deve ser feito de forma coordenada com os países do Tratado de Cooperação Amazônica. É possível promover uma 'divisão de tarefas', evitando duplicidade de esforços. Por exemplo, as pesquisas com a pupunha e camu-camu estão mais avançadas no Peru, a uvilla na Colômbia e o cupuaçu no Brasil.

Plantios de pau-rosa, cumaru, pupunha para produção de palmito, castanha-do-pará e seringueira, têm grandes perspectivas. No caso da seringueira, apesar da ênfase que o Estado do Acre coloca na manutenção do extrativismo, o rompimento dessa economia torna-se inevitável no futuro. O consumo atual de borracha natural no país é de 120.000 hectares de seringueira em sangria para substituir 85% de importações de borracha natural. Quanto à castanha-do-brasil, pau-rosa e cumaru a redução nas exportações, em decorrência da destruição das reservas naturais, indica que é preciso equilibrar a oferta mediante plantios racionais. As pressões ambientais com relação ao extrativismo do palmito de açazeiro induzem também à necessidade de efetuar plantios de pupunha como substituta adequada. Além de dispor de privilegiado nicho de mercado, o cultivo dessas plantas significa importante alternativa no combate ao desmatamento.

ESTRATÉGIAS PARA A SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Agricultura familiar como principal agente do desenvolvimento sustentável

A produção familiar constitui a principal atividade agrícola da região. A estratégia central para esse setor é a participação efetiva dos produtores nas políticas públicas, que tratem de questões como crédito, distribuição de terras, difusão de tecnologias, manejo sustentável, formação educacional, assistência técnica e comercialização.

Apesar da ênfase de se produzir para exportar, presente nas políticas agrícolas de todos os estados que formam a Amazônia Legal, um componente importante tem sido negligenciado: trata-se do estabelecimento de uma política de substituição de importações e de segurança alimentar. O potencial dessas atividades na geração de postos de trabalho é bastante significativo. Estados como o Amazonas e o Pará importam de outros estados ou mesmo do exterior, até 95% dos alimentos que consomem. Enlatados de longo consumo (sardinha, carne e leite) poderiam ser substituídos por produtos *in natura* da região.

Intensificação da produção em áreas alteradas

Há necessidade de se alterar a base técnica da agricultura e a gestão de recursos naturais na Amazônia. O objetivo de alcançar o desmatamento **zero** é bastante utópico face ao contingente de 600.000 produtores que necessitam efetuar tal prática para garantir sua sobrevivência. Portanto, as maiores possibilidades para a Amazônia estão relacionadas com atividades intensivas no uso da terra e da mão-de-obra.

Nesse contexto, a recuperação de pastagens é estratégica para evitar que outras áreas sejam incorporadas. São mais de 20 milhões de hectares, dos quais a metade em adiantado estado de degradação. Os processos mais rápidos de recuperação da vegetação secundária e sua utilização para agricultura tradicional para evitar pressão de desmatamento de novas áreas, sobretudo para contingente de pequenos produtores, constituem alternativa viável.

Deve-se atentar para as fronteiras internas já conquistadas, muitas delas com razoável infra-estrutura, evitando-se assim a ocupação de outras áreas, distantes do mercado. Para Romeiro (1999), devem ser criadas oportunidades de emprego nas áreas alteradas. Considerando que tais regiões apresentam condições agroecológicas bastante diversificadas, torna-se necessário concentrar os estímulos à intensificação da produção agropecuária (em bases tecnológicas adequadas à região) em áreas mais favoráveis (cerca de 10 milhões de hectares), de modo articulado com as áreas urbanas, que vêm sendo abastecidas a custos elevados com produtos do Centro-Sul. O restante (40 milhões de hectares) deveria ser objeto de uma política de incentivos a projetos de silvicultura (reflorestamento), que serviriam, inclusive, como zonas-tampão entre a floresta e as regiões mais densamente ocupadas.

Fortalecimento do neo-extrativismo

Apontado como alternativa econômica, o neo-extrativismo surge como uma concepção ampliada do extrativismo, admitindo alguma tecnologia e uso dos recursos naturais incluídos no modo de vida e na estrutura extrativa. Trata-se de uma combinação de atividades rigorosamente extrativas com técnicas de cultivo, criação e beneficiamento, imersas no ambiente social dominado pela cultura da população extrativista (ver Rêgo, 1999).

Os aspectos agroflorestais do neo-extrativismo envolvem diversificação, consórcio de espécies, imitação da estrutura da floresta e uso de técnicas desenvolvidas pela pesquisa a partir dos saberes e práticas tradicionais, do conhecimento dos ecossistemas e das condições ecológicas regionais. O neo-extrativismo, como estratégia, deve estar fundado nas necessidades, no conhecimento e nas pesquisas regionais, organizado na forma da

produção familiar (inclui-se aqui populações tradicionais). Pode vir a ser a estrutura econômica adequada ao desenvolvimento da Amazônia ocidental.

Esse processo deve ser associado à integração vertical da cadeia produtiva. A agroindustrialização, compreendida como integração vertical da estrutura de produção, deverá estabelecer vínculos entre as potencialidades de todo setor primário da região e processos industriais de transformação dos produtos. A agroindustrialização coloca em relevo a necessidade de ações diferenciadas, que englobem os diversos ramos da produção agrícola, incluindo a pecuária e a produção florestal, extrativista e pesqueira. Neste sentido, é um caminho para emancipação econômica dos pequenos produtores, num processo de agregação de valor à produção local. A prioridade estratégica deve, portanto, ser a promoção dos meios de consolidação da verticalização agroindustrial.

ESTRATÉGIAS PARA AS POLÍTICAS PÚBLICAS REGIONAIS

É fundamental para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável na Amazônia que o governo adote uma posição clara para a região. Até o momento, as ações têm sido insuficientes e ambivalentes: por um lado, o governo apóia uma série de projetos de desenvolvimento sustentável de alcance limitado, e por outro, planeja estimular a produção de grãos em larga escala por meio de investimentos em infra-estrutura e transporte. São necessárias mudanças significativas na atual estratégia de integração da região a partir de grandes eixos de penetração, sobretudo rodoviários, que deveriam ser planejados como instrumentos de ordenamento territorial ao invés de vetores de ocupação desordenada e predatória (ver Romeiro, 1999). Em termos práticos, deveria existir uma maior articulação (agenda comum) entre os principais órgãos federais que atuam na região amazônica – SUDAM, BASA, ELETRONORTE, BNDES, IBAMA, EMBRAPA e INCRA – no que se refere às políticas e às ações.

Faz parte também de uma estratégia para o desenvolvimento sustentável da Amazônia dirigir o olhar para os problemas extra-amazônicos, mas que nela repercutem. A região tem sido, ao longo destas últimas três décadas, repositório de problemas de outras áreas do país, que redundaram em grande custo social e ambiental. Há necessidade de se reduzir o ímpeto de determinadas políticas públicas que ampliam as correntes migratórias para a Amazônia, particularmente no que tange aos assentamentos. A interface da migração rural-urbana deve estar equilibrada com maiores investimentos em infra-estrutura social (no meio rural), neutralizando o peso político muito mais forte para os núcleos urbanos. Dessa forma, no caso da Amazônia, maior atenção deve ser dada aos investimentos em saúde, educação, transportes, comunicação, entre outros, para o meio rural.

O Movimento dos Sem Terra-MST, em proposta elaborada nas reuniões setoriais para Alternativas ao Desmatamento na Amazônia, não considera adequada a política de transferência de pessoas para serem assentadas fora da região de origem. O movimento acha que deve ser priorizado o atendimento aos sem terra da própria região amazônica, e propõem programas de reflorestamento nos projetos de reforma agrária. Também é consenso que a distribuição e o uso da terra devem estar vinculados à disponibilidade de assistência técnica e crédito, configurada em parcelamentos funcionais que respeitem a dinâmica ambiental (ver Bartholo e Bursztyn, 1999).

Outro aspecto fundamental é o controle de atividades de risco e compensação ecológica. Programas dessa natureza poderiam estimular reflorestamentos para diversas finalidades econômicas; para recuperação de áreas de refúgios, nascentes de rios, por exemplo; e para a recuperação de pastagens degradadas. São áreas sujeitas a riscos:

o cerrado da Amazônia, para a produção de soja e arroz e aquelas ao longo das hidrovias, estradas e ferrovias, além dos espaços destinados à abertura de novas rodovias e hidrovias. Vastas áreas de cerrado vêm sendo ocupadas com plantios diversos, como da soja e de eucaliptos, plantios esses que contam com incentivos dos próprios governos estaduais da Amazônia. No entanto, há nessas áreas grande concentração de espécies endêmicas, além de elevada biodiversidade, motivos suficientes e urgentes para que se faça uma revisão e até se examine a hipótese de interrupção desses projetos de ocupação.

Por fim, é fundamental que se promova a reorientação da pesquisa científica, de modo que atenda às demandas de um padrão produtivo sustentável para a Amazônia. Estrategicamente, deve-se buscar fortalecer o desenvolvimento de tecnologias que favoreçam o crescimento da produtividade da agricultura, com vistas a reduzir a pressão sobre os recursos naturais. Recentes avaliações da pesquisa na Amazônia têm mostrado que não basta a alocação de recursos (ver Costa, 1998), e que as propostas internacionais precisam ser discutidas com maior profundidade pela sociedade brasileira. A insustentabilidade da agricultura amazônica repousa no seu baixo nível tecnológico (regional), e na impossibilidade da esfera privada da região de apoiar programas de pesquisa, impondo ao setor público, também com dificuldade de verbas, o financiamento de iniciativas de interesse da sociedade local.

As pesquisas com culturas anuais (arroz, milho, feijão e mandioca) visando aumentar a produtividade, tempo de permanência no lote e de recuperação mais rápida das áreas que perderam a fertilidade, constituem desafios, que vencidos, poderiam reduzir bastante a incorporação de novas áreas. As pesquisas com culturas perenes proporcionam desafios, tais como: a busca de sistemas mais adequados de manejo, controle de pragas e doenças que afetam a quase totalidade das culturas perenes e sistemas de consorciamento apropriados. Com relação aos sistemas agroflorestais (SAFs), deve-se combinar pesquisas de caráter ecológico com aquelas voltadas às oportunidades de mercado, sem o qual perdem sua viabilidade. Para A. Homma (pesquisador da EMBRAPA/Cpatu) a idéia de SAF deve ser vista no contexto de mosaicos regionais, promovendo misturas de cultivos perenes solteiros num determinado espaço geográfico, ao mesmo tempo que as pesquisas com pastagens são importantes, por permitirem a diminuição da pressão do desmatamento e queimadas de novas áreas.

A proposta da Agenda 21 para o desenvolvimento da agricultura sustentável no Brasil orienta-se pelas seguintes diretrizes:

1. fortalecimento de mecanismos e instâncias de articulação entre governo e sociedade civil;
2. fortalecimento da agricultura familiar frente aos desafios da sustentabilidade agrícola;
3. incentivo ao planejamento ambiental e ao manejo sustentável dos sistemas produtivos;
4. incentivo à geração e à difusão de informações e de conhecimentos que garantam a sustentabilidade da agricultura.

Estas diretrizes, e as ações que contribuirão para que sejam implementadas, foram sistematizadas a partir de recomendações sugeridas durante o processo de elaboração da Agenda 21 Brasileira, bem como de documentos redigidos por organizações não-governamentais e de relatório feito pelo Grupo de Trabalho em Agricultura Sustentável preparatório à IV Reunião Conjunta do Fórum Nacional de Agricultura.

Por se tratar de Agenda de abrangência nacional, as propostas apresentadas perpassam os quatro macroconjuntos de agroecossistemas definidos no início deste documento. Em alguns casos, são também sugeridas ações específicas para a mata atlântica, caatinga, cerrado e Amazônia. Entende-se que o detalhamento dessas ações e a definição dos processos necessários à sua viabilização deverão ocorrer em espaços de articulações entre os agentes públicos e privados envolvidos na sua implementação, entre esses: os conselhos estaduais e municipais de agricultura, meio ambiente, desenvolvimento; os conselhos do PRONAF; os comitês de bacias hidrográficas, as Agendas 21 locais e regionais. A diversidade de problemas dos agroecossistemas brasileiros deverá ser enfrentada com ampla e dinâmica diversidade de soluções.

1 - Fortalecer mecanismos e instâncias de articulação Entre governo e sociedade civil

- Proposição de novos mecanismos de articulação entre governo e sociedade civil e valorização dos mecanismos já existentes (comitês de bacias, conselhos municipais, Agenda 21 Local e Regional, por exemplo);
- identificação e estímulo de técnicas e práticas que promovam a participação;
- estímulo à formação de organizações civis (como produtores e consumidores) e desenvolvimento de recursos humanos para gestão e fortalecimento institucional;
- revisão institucional dos órgãos públicos no âmbito interno e no que se refere aos instrumentos de participação local e descentralização de responsabilidades;
- elaboração coordenada de agendas institucionais entre os agentes regionais.

2 - Fortalecer a agricultura familiar frente aos desafios da sustentabilidade agrícola

- Inserção da agricultura sustentável nas esferas de atuação do PRONAF e de outras iniciativas de apoio à agricultura familiar;
- apoio às entidades não-governamentais que se proponham organizar as populações locais para a implantação de sistemas de produção, processamento e distribuição baseados na conservação da biodiversidade; o PRONAF (particularmente no item agroindústria) poderá desempenhar um papel muito útil nessa direção;
- ampliação do acesso à formação educacional, profissional, ao conhecimento ecológico e à educação ambiental;
- alternativas de crédito ao manejo sustentável (em lugar de crédito para produtos específicos), para a compra de equipamentos e para investimentos em proteção ambiental;
- estímulo ao beneficiamento da produção (agroindustrialização) com o objetivo de agregar valor aos produtos (verticalização), atendendo padrões de qualidade exigidos pelo mercado;
- incremento da infra-estrutura para armazenamento da produção;
- estímulo a mecanismos de comercialização, incluindo o processo de certificação ambiental de produtos agropecuários (selo verde, marca Amazônia);
- incremento das alternativas energéticas (solar, eólica);

- estímulo às iniciativas que relacionam agricultura e saúde.

Ações específicas para a Amazônia

- Incentivo ao reflorestamento com madeiras nobres em unidades familiares como forma de 'poupança verde';
- estabelecimento de ações concretas para a regularização fundiária;
- implementação de assentamentos sustentáveis, comprometidos com criteriosa aplicação da legislação ambiental quanto ao uso da terra. Os assentamentos sustentáveis devem ter o aval técnico da EMBRAPA e/ou de universidades e a participação das organizações de produtores e ONGs na elaboração dos projetos cuja implantação estará a cargo do INCRA. Até que essa medida seja introduzida, sugere-se o estabelecimento de moratória para assentamentos na região.

3 - Incentivo ao planejamento ambiental e ao manejo sustentável dos sistemas produtivos

a) Planejamento e gestão ambiental

- Atividades agrícolas que impliquem na destruição da vegetação natural deverão ser autorizadas e monitoradas, quanto à sua sustentabilidade, pela prefeitura do município, pelo órgão de extensão rural e por organizações locais de produtores;
- adoção das bacias hidrográficas como unidades de planejamento e gestão ambiental (a Lei Nacional dos Recursos Hídricos, de janeiro de 1997, já prevê a constituição de comitês de gestão das bacias hidrográficas);
- análise crítica da legislação agrícola em suas interfaces com a questão ambiental, tendo em vista o aprimoramento, a revisão e a compatibilização dos instrumentos legais vigentes e seu mais amplo conhecimento;
- estímulo à realização de zoneamentos agroecológicos ou de zoneamento ecológico-econômico;
- criação de comissão, com a participação dos segmentos interessados, para aperfeiçoar o Código Florestal, com vistas a definir parâmetros mais adequados ao estabelecimento de áreas de preservação permanente e de preservação de matas ciliares;
- obrigatoriedade de recomposição de reserva florestal legal para as classes de uso dos solos inferiores;
- estímulo à recuperação de áreas degradadas;
- identificação e viabilização de fontes de recursos para a recomposição de reservas florestais (por exemplo, provenientes da cobrança pelo uso da água, de incentivos fiscais);
- desenvolvimento e divulgação dos sistemas agroflorestais, conciliando atividades agrícolas e recuperação florestal;
- criação, treinamento e aparelhamento de brigadas voluntárias de combate ao fogo acidental, em particular nos municípios com áreas de maior risco.

Ações específicas para o Semi-Árido

- Aproveitamento dos leitos de rios secos como reservatórios freáticos;
- controle da percolação em pequenos reservatórios a fim de minimizar as perdas.

Ações específicas para a Amazônia

- Condicionamento do monocultivo de soja à realização de programas de compensação ecológica (principalmente reflorestamento para produção de madeiras e recuperação de pastagens degradadas);
- criação de programas emergenciais de prevenção de fogo acidental, pelas organizações oficiais de assessoria técnica (EMATER, Projeto Lumiar, por exemplo).

b) Conservação da biodiversidade

- cumprimento dos compromissos assumidos na 3ª Convenção da Biodiversidade realizada em Buenos Aires, em 1996, e assinada por 165 países;
- desenvolvimento de estratégias nacionais, programas e planos com ênfase na ampliação da base genética para as principais culturas; aumento da amplitude de diversidade genética disponível aos produtores; desenvolvimento de novas culturas e variedades adaptadas às condições locais; exploração e promoção de uso de culturas subutilizadas; e expansão territorial da diversidade genética para reduzir a vulnerabilidade das culturas;
- desenvolvimento de estratégias nacionais, programas e planos com ênfase na conservação dos microorganismos de interesse para a agricultura;
- estímulo ao desenvolvimento de tecnologias e práticas de produção agrícola que aumentem a produtividade e, ao mesmo tempo, evitem a degradação e restabeleçam ou ampliem a diversidade biológica. Essas práticas incluem, entre outras: o manejo integrado e o controle biológico de pragas, o plantio direto, as policulturas, culturas consorciadas, a rotação de culturas e os sistemas agroflorestais;
- identificação, nos sistemas de produção agrícola, dos componentes-chaves da diversidade biológica, responsáveis pela manutenção dos ciclos e processos naturais, com o monitoramento e a avaliação dos efeitos das diferentes práticas e tecnologias de produção sobre tais componentes;
- incentivo às avaliações *ex ante* ou *ex post* dos impactos sobre a biodiversidade causados por projetos de desenvolvimento agrícola – EIA/RIMA para a agricultura;
- identificação de plantas úteis: comestíveis, medicinais e industriais.

Ações específicas para a Mata Atlântica

- Intensificação dos mecanismos de fiscalização em cumprimento ao Decreto nº 750/93, que dispõe sobre a conservação da mata atlântica.

Ações específicas para o Cerrado

- Revisão dos programas corredores intermodais, no sentido de se transformarem em meios para apoiar as iniciativas econômicas ligadas à preservação da biodiversidade dos cerrados, convertendo-se, basicamente, em corredores de preservação e valorização da biodiversidade;
- estímulo à implantação de unidades de conservação, em quantidade e extensão adequadas;
- incorporação dos cerrados como patrimônio nacional na Constituição federal.

Ações específicas para a Amazônia

- Ampliação das áreas de conservação (em particular RESEX e FLONAS), adotando modelos de co-gestão, que contem com a participação dos próprios moradores;
- adoção de planos emergenciais contra o desmatamento ilegal, apoiando-se em experiências de manejo sustentável;
- incentivo ao plantio de recursos emergentes da biodiversidade, como a pimenta longa, cumaru, pau-rosa, ipecacuanha e jaborandi.

c) Manejo dos sistemas produtivos

- Incrementar práticas agrícolas sustentáveis: policultivo, fusão de produções, animal e vegetal, rotação de culturas, consorciação, práticas de conservação e recuperação de solos, adubação verde, adubação orgânica, plantio direto sem herbicidas, uso de biofertilizantes, manejo integrado e controle biológico de pragas;
- cordões de segurança para as monoculturas, que exerçam o efeito de bordas e evitem a propagação de danos ao ambiente;
- incentivo à substituição de insumos industriais por insumos obtidos por meio de práticas biológicas;
- estabelecimento de obter condicionalidades positivas e negativas para acesso a benefícios das políticas públicas (crédito e incentivos), como forma de incentivar promover práticas agrícolas sustentáveis ou de refrear práticas predadoras.

Ações específicas para o Semi-Árido

- Aproveitamento máximo das águas das chuvas por meio da difusão dos barramentos Base Zero (ver apêndice A);
- utilização da cobertura vegetal dos solos como captadora de águas das chuvas.

Ações específicas para a Amazônia

- Incentivo à diversificação dos sistemas produtivos com a introdução de aquíicultura de peixes e de camarões;
- incentivo ao neo-extrativismo, que inclui o manejo de recursos naturais que apresentem grandes estoques; da diversificação dos sistemas produtivos com produtos não-madeireiros; o apoio ao manejo florestal de baixo impacto; no que se refere ao manejo integrado da nutrição vegetal, e com vistas ao

aumento de biomassa, dar ênfase na reciclagem de resíduos, adotando ainda práticas para manutenção da cobertura do solo, o que propiciará, por sua vez, o crescimento da atividade biológica, a retenção da água, de nutrientes e da estrutura do solo;

- intensificação da produção (pecuária, em particular) em áreas já alteradas, associada à penalização da criação extensiva de gado fora de áreas previamente delimitadas.

d) Conservação e recuperação dos solos

- Aumento das áreas com cobertura verde no outono e inverno e cultivo de plantas com forte capacidade de fixação do nitrogênio atmosférico;
- análise da viabilidade de uso de outras fontes de nutrientes, como o lixo urbano e o lodo de esgoto;
- quanto ao manejo integrado da nutrição vegetal, dar ênfase na reciclagem de resíduos com vistas ao aumento de biomassa, com adoção de práticas para a manutenção da cobertura do solo, objetivando o aumento da atividade biológica, a manutenção da água, da estrutura do solo, da retenção de nutrientes;
- quanto ao terraceamento agrícola, adoção de práticas de manejo do solo na faixa entre terraços que, em conjunto, satisfaçam aos três princípios básicos de controle da erosão: evitar o impacto de gotas de chuva; dificultar o escoamento superficial e facilitar a infiltração de água no corpo do solo;
- limitação do uso de fertilizantes sintéticos, por exemplo, em zonas de captação de água e nas áreas de proteção ambiental;
- elaboração de um código de práticas agrícolas para otimização do uso de fertilizantes;
- cumprimento dos programas estatais existentes (combate à erosão, desertificação por exemplo);
- estabelecimento de planos de fertilização, com o objetivo de assegurar uma utilização menos desordenada e mais rentável, pelo fato de levar em conta as necessidades dos cultivos e o valor fertilizante dos materiais orgânicos disponíveis;
- promoção e concessão de subsídios a métodos melhorados de aplicação de fertilizantes, ao desenvolvimento de outros produtos inofensivos ao meio ambiente e estímulo às análises de solo.

e) Redução do uso de agrotóxicos

- Edição de portarias para registro de produtos biológicos com vistas ao controle fitossanitário;
- criação de programa nacional de incentivo ao manejo integrado de pragas;
- implementação de medidas de estímulo à produção e à comercialização de tecnologias alternativas de controle fitossanitário;
- efetivação de programas já disponíveis (ex.: o Protocolo Verde ou Programa Nacional para Racionalização do Uso de Agrotóxicos, por iniciativa da Casa Civil da Presidência da República – em desenvolvimento, sob coordenação do IBAMA);
- estabelecimento de áreas de exclusão ou de redução do uso de agrotóxicos (proteção de áreas de maior risco de contaminação, de recursos hídricos, de habitats selvagens e de plantas e animais específicos);

- quanto ao uso de agrotóxicos perigosos, implantação de medidas de caráter técnico, administrativo, financeiro e legal para induzir a substituição por produtos químicos mais seguros;
- criar sistemas aperfeiçoados de monitoramento e de alerta para doenças e pragas, visando reduzir pulverizações preventivas;
- estabelecer programas de monitoramento e controle de resíduos de agrotóxicos nos alimentos, inclusive importados, e no meio ambiente, particularmente nos corpos d'água;
- melhoria da eficiência dos equipamentos de aplicação;
- sobre a destinação de embalagens vazias de agrotóxicos, ampliar os programas de divulgação e treinamento para agricultores, visando a adoção de tripla lavagem e seu fim apropriado;
- fiscalização da produção e do consumo de agrotóxicos;
- implementação de medidas de estímulo à inclusão da 'resistência a pragas e doenças' em programas/projetos de melhoramento genético de plantas.

f) Aspectos legais relacionados ao uso de agrotóxicos

- Limitação de 50% na utilização de agrotóxicos (como ocorreu na Dinamarca, Suécia e Holanda) e estabelecimento de prazos para eliminação de produtos de classe toxicológica I e II;
- efetivação da legislação existente em todos os estados do país (receituário agrônomo, por exemplo);
- avaliação e revisão, com a participação de entidades civis, da legislação de registro e uso de agrotóxicos, com propostas concretas de alterações;
- promulgação de leis regulando o registro e a classificação de produtos de acordo com seus efeitos ambientais;
- estabelecimento de prazos para cancelamento de registros de agrotóxicos para os quais existam alternativas tecnológicas viáveis;
- aprovação de novos agrotóxicos por períodos limitados (cinco a dez anos) e avaliação periódica dos produtos disponíveis no mercado;
- aperfeiçoamento e desburocratização do sistema de registro de agrotóxicos, a fim de evitar o uso generalizado de produtos não controlados, especialmente em frutas e hortaliças;
- restrição do uso de produtos proibidos em outros países;
- compatibilização entre a legislação federal, dos estados e municípios e do Mercosul;
- sobre a introdução de pragas e doenças exóticas, ampliação dos esforços para sua identificação, de modo que não constituam risco para a agricultura brasileira e aperfeiçoamento dos mecanismos de fiscalização e controle de produtos agrícolas importados, inclusive a inspeção na origem.
- estabelecimento de limites aceitáveis para testes de ecotoxicidade e limites de resíduos nos solos e na água;
- formação e licença obrigatórias para pessoas que são encarregadas e se utilizem de agrotóxicos;
- estabelecimento de normas e padrões de qualidade para equipamentos de aplicação e obrigatoriedade de teste e homologação de pulverizadores;

- introduzir restrições à pulverização aérea e por pivô central.

g) Limites aos produtos transgênicos

O uso de produtos transgênicos na agricultura vem sendo debatido em profundidade por diversas instâncias, particularmente a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CNTBio, e conta com a participação de produtores, indústrias de insumos, governo e sociedade civil organizada, inclusive representantes dos consumidores. Com base nesse amplo debate, a ação proposta pela Agenda 21 para esses produtos é:

- suspensão do uso de transgênicos vegetais e animais, até que se reúnam informações científicas claras e precisas sobre todos os aspectos ambientais e relativos à saúde, que envolvem tais insumos¹⁵.

h) Instrumentos econômicos para o manejo sustentável

- Adoção de critérios ecológicos, incluindo a regulamentação sobre prevenção e controle do fogo acidental, na distribuição do ICMS;
- implantação de linhas de crédito voltadas ao financiamento de sistemas produtivos, baseados na preservação e valorização da biodiversidade;
- apoio financeiro (prêmios) à conversão biológica dos sistemas produtivos convencionais, a fim de reduzir riscos no período de transição (como feito na Finlândia, Suécia, Dinamarca, Suíça e Espanha);
- pagamentos compensatórios anuais, por hectare, aos produtores que adotem sistemas sustentáveis;
- redução de impostos para o produtor que fizer uso de produtos biológicos ou controle integrado;
- vinculação da obtenção de crédito rural a técnicas produtivas que evitem a erosão dos solos e reduzam os impactos ambientais das atividades agrícolas;
- imposição de barreiras aos produtos de exportação com níveis de resíduos acima dos limites estabelecidos pelos países importadores;
- isenção de impostos, por determinado período, de produtos biológicos destinados ao controle de pragas e doenças de plantas;
- subsídios para a compra de equipamentos de aplicação de agrotóxicos de qualidade bem como para sua manutenção e calibragem.

Ações específicas para o Cerrado

- Proibição de concessão de crédito rural com recursos públicos para a produção de grãos em solos de areias quartzosas;
- implantação de programa de crédito que, por meio do estímulo à rotação de culturas, contribua para reverter o quadro de degradação das pastagens dos cerrados e ao mesmo tempo amplie a oferta regional de grãos;
- instituição do ICMS ecológico nos estados que fazem parte da região a exemplo dos Estados de São Paulo, Pará, Rondônia e Rio Grande do Sul.

Ações específicas para a Amazônia

- Prioridade de crédito para a produção de essências florestais regionais;
- programa de crédito que privilegie o uso regressivo do fogo na agricultura;
- inclusão de custeio e investimento em técnicas de prevenção de queimadas nas linhas de crédito rural e programas de desenvolvimento existentes como o FNO, FNO Especial, FNE, PRONAF e FINAM, entre outros.

4 - Incentivo à geração E à difusão de informações e de conhecimentos que garantam a sustentabilidade da agricultura

a) Pesquisa, geração de conhecimentos e de novas práticas

- Identificação e sistematização do conjunto de pesquisas necessárias a transição para a agricultura sustentável, contemplando, prioritariamente, aspectos relacionados a gestão ambiental; ao manejo sustentável dos sistemas produtivos; a ampliação da diversidade biológica dos agroecossistemas; a melhorias nas condições dos solos; a redução do uso de agrotóxicos e de outros poluentes;
- compatibilização das agendas das instituições de pesquisa a fim de evitar a duplicação de esforços (inclusive agendas internacionais dos países do Mercosul e da bacia amazônica);
- apoio e fomento à pesquisa e experimentação em agricultura sustentável nas universidades, centros públicos de pesquisa, ONGs e empresas privadas, por exemplo;
- estudo e sistematização das políticas públicas implementadas em distintos países, voltadas ao estímulo e apoio à conversão para a agricultura sustentável;
- identificação e apoio à consolidação de experiências-piloto em diferentes contextos ambientais, para efeito de pesquisa, demonstração e formação técnica;
- estímulo e apoio à reciclagem do pessoal técnico de instituições públicas e privadas, sobretudo aqueles vinculados a atividades de fomento e extensão;
- elaboração de um conjunto de indicadores de sustentabilidade, para fins de monitoramento comparativo de diferentes categorias de sistemas produtivos e para estimular o gerenciamento ambiental de unidades de produção agrícola;
- análise de viabilidade técnica e econômica das práticas sustentáveis.

Ações específicas para o Cerrado

- Criação de projetos demonstrativos, a exemplo dos PDA, na Amazônia e mata atlântica.
- ##### b) Difusão, capacitação, assistência técnica
- Definição de áreas temáticas e públicos prioritários (agricultores, técnicos, estudante, por exemplo) para difusão, capacitação e assistência técnica;

- apoio e fomento às experiências existentes e em constituição na área de formação de recursos humanos em diferentes níveis: universitário (graduação e pós-graduação), técnico e formação de produtores, sejam essas realizadas pelo setor público ou privado;
- inserção da educação ambiental em todas as iniciativas de difusão, capacitação e assistência técnica. Para isso pode-se utilizar como referência documentos tais como: Carta de Brasília, resultado da 1ª Conferência Nacional de Educação Ambiental; PRONEA, Programa Nacional de Educação Ambiental; e a Política Nacional de Educação Ambiental;
- sistematização e divulgação das experiências bem-sucedidas no campo das políticas públicas, práticas agrícolas, metodologias participativas, fortalecimento da agricultura familiar, entre outros temas. Essas informações podem ser disponibilizadas a produtores, instituições e profissionais da área, por meio de redes eletrônicas de comunicação;
- disseminação de experiências bem-sucedidas de regulamentação do uso do fogo no meio rural e das técnicas de prevenção de fogo acidental;
- implementação de campanha de comunicação sobre o perigo das queimadas, nas áreas de maior risco.

Ações específicas para o Cerrado

- Criação de uma campanha pública – nacional e internacional – capaz de ligar os grãos brasileiros à manutenção da integridade ambiental das regiões de cerrados.

Ações específicas para a Amazônia

- Dispor de 6% do FNO para assistência técnica aos produtores familiares.

c) Sistematização de informações

- Reforço à proposta de algumas instituições públicas de se criar um cadastro único de imóveis rurais. De acordo com termo de referência elaborado por esses órgãos, o cadastro seria administrado por um instituto nacional de cadastro, que disporia de todas as informações, equipamentos, tecnologia e recursos humanos existentes nas várias áreas federais de cadastro rural, tornando obrigatória a inscrição como pré-requisito para o registro do imóvel em cartório e o pagamento de uma taxa de cadastro, destinado ao geo-referenciamento de todos os imóveis rurais do país. Esse cadastro nacional permitiria o acesso de vários usuários a informações necessárias ao desempenho de suas atividades.

APÊNDICE A

PROPOSTA BASE ZERO

“Os barramentos Base Zero têm forma de arcos romanos deitados e rampados parecendo na disposição, em planta baixa, luas em fase de quarto crescente ou minguante. Eles operam segundo uma disposição geográfica da posição convexo-côncava respectivamente no sentido nascente-foz. Trabalham, portanto, pressionados pela força de escoamento das águas. (...) Tais obras se estruturam sustentavelmente porque, ao terem a forma e a organização construtiva concebida, funcionam submetidas a tensões de compressão pura. Esse tipo de tensão é indutor da consolidação estrutural, ao comprimir os blocos de pedras uns contra os outros e toda a obra contra

os blocos maiores de escoras situados em suas extremidades. Também induz um funcionamento gradualmente aperfeiçoado dos barramentos, ‘cimentando-os’ pela vedação das frestas dos entre-blocos por detritos proporcionalmente de pequeno porte, igualmente comprimidos pelas mesmas tensões. Essas pequenas obras (...) são estruturas muito simples de custos quase irrisórios.” (ver Padilha,1998).

Como primeiro efeito nos ciclos naturais anuais, uma parte dos minerais e materiais orgânicos diluídos ou transportados pelas águas vai de encontro aos barramentos, colmatando e vedando, de forma gradual, os interstícios das pedras. Em efeito simultâneo, os materiais transportados pelos enxurros são decantados, assoreados e sedimentados em camadas, devido à perda de energia ocasionada pela horizontalidade do trajeto. Desse modo, preenchem as calhas dos cursos d’água temporários já erodidas, segundo planos de leve inclinação, além de regularizar a superfície de terraços em formação. Surgem terraços topograficamente regularizados, umidificados, fertilizados, nos quais a biodiversidade pode se regenerar. Formam-se, assim, manchas de solos encadeadas, que resultam de terraços umidificados e fertilizados. E essas áreas acabam desencadeando novos trabalhos naturais gratuitos, como os realizados pela micro e meso fauna, tornando-se, por isso mesmo, “a faceta principal da base zero.” (ver Padilha, 1998).

Mas é preciso enfatizar dois aspectos cruciais sobre esses barramentos BZ: 1. só podem e só devem ser implementados em larga escala depois de um cuidadoso e bem mais detalhado conhecimento da matéria, por parte de todos os supervisores construtores; 2. esse conhecimento pode ser adquirido em treinamentos curtos, mas exigirá a seguir “um vínculo firme de compromisso social prolongado.” (...) “Depois dos primeiros enxurros, exigirá, quase que com certeza, uma intervenção construtiva complementar imediata e indispensável, capaz de renovar geometricamente a crista vertedora normalmente desnivelada por acomodações previstas e intencionais na ação física dos primeiros enxurros.” (ver Padilha,1998).

Segundo Padilha, seu ‘conceito’ BZ já se notabilizou na região Nordeste, porque “vem se mostrando capaz de resolver, definitivamente, em tempos proporcionalmente curtos e a custos baixíssimos comparativamente a outras alternativas, problemas cruciais como a recuperação do solo, o abastecimento d’água em regime de continuidade, uma plena integração econômica da flora e fauna nativas etc. (em suma, em prazos ecologicamente curtos e a partir de investimentos efetivamente compatíveis reverte-se a desertificação e inicia-se uma geração de renda econômica para a sociedade em áreas anteriormente inutilizadas para a civilização e subtraídas do meio ambiente biologicamente produtivo). Origina uma nova economia sustentável, progressivamente otimizada que, mesmo produtivamente variável ao longo dos anos, segundo as pulsações climáticas naturais inevitáveis da região, revela-se satisfatória mesmo nos anos muito secos.” (ver Padilha,1998).

O engenheiro considera necessário conciliar, de modo racional, “a interação lógica das manifestações gratuitas da natureza através das leis da física, da química e da biologia, com as ações sociais. Desse modo, por uma perfeita captura das contribuições gratuitas da natureza, viabiliza economicamente as unidades de produção rural hoje quase totalmente falidas exatamente por não estarem organizadas de modo a haver tal conciliação racional.” (ver Padilha,1998).

Por isso, diz Padilha, é necessário zerar os gastos com os esquemas tradicionais e atuais, pois foi o próprio modo de povoamento da mancha semi-árida do Nordeste que “dilapidou parte substantiva do seu capital ecológico sob as formas da hidrogeologia (especialmente a de águas subterrâneas de baixa profundidade acumuladas nos interstícios geológicos dos aluviões), solos, flora, fauna (macro, meso e micro), etc., capitalizados num conjunto integrado e organizado pelo sistema da natureza durante, seguramente, muitos milhares de anos. O que a natureza levou tanto tempo para construir foi assim dilapidado em apenas algumas centenas de anos (quando não se dispunha de energia fóssil). Com o advento da energia proveniente do petróleo e formas decorrentes, esta velocidade de esgotamento do meio ambiente sofreu significativo aumento. Já que o semi-árido

sofreu uma abordagem econômica absolutamente imprópria quanto à sua ecologia – usufruiu-se sofregamente capital ambiental como se estivesse usufruindo renda – há que se reverter os atuais modos de usufruto. Isto de forma a aproveitar de maneira absolutamente otimizada a farta energia que vem do Sol, passível, não obstante, de ser fixada economicamente, apenas durante breves períodos anuais nos quais se viabiliza a produção de fotossíntese pela instantânea disponibilidade de água.” (ver Padilha,1998).

“Como demonstram as catástrofes regionais das secas plurianuais, cada vez mais vizinhas umas das outras e, portanto, mais freqüentes, é inadiável a cessação dos atuais efeitos devastadores. Referimo-nos aos efeitos de empobrecimento ambiental progressivo combinado com um renitente desperdício cometido por investimentos econômicos tecnicamente impertinentes. (...) O prejuízo com investimentos sócio-econômicos impertinentes, cometidos com base nas poupanças públicas sob formas de programas diretos, concessão de incentivos fiscais e linhas de crédito para financiamentos, precisa cessar imediatamente. Isto porque seu desperdício é quase completo e muito vultoso. Mina definitivamente todas as energias sociais e institucionais disponíveis para um verdadeiro encaminhamento da solução produtiva do Nordeste semi-árido. Provam a afirmação as muitas décadas de esforço quase inútil, e ao longo delas, muitos bilhões monetários, quase totalmente desperdiçados, enquanto o problema, ao invés de ser resolvido, ano a ano se agrava.” (ver Padilha,1998).

APÊNDICE B

BANDEIRA DO AGRONEGÓCIO - SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA

Proposta 1 – Incentivar e monitorar o **manejo sustentado de recursos naturais**, desburocratizando atividades, eliminando o excesso de exigências de licenças, estabelecendo sistemas—padrão simplificados, por meio de legislação adequada.

Encaminhamento: articulação entre governo, Congresso Nacional, instituições de pesquisa e setor privado.

Proposta 2 – Desenvolver estratégias nacionais, programas e planos para **ampliar a base genética das principais culturas e conservar microorganismos** de interesse para a agricultura, estimulando a **criação e o manejo de parques nacionais**, com vistas à preservação da biodiversidade.

Encaminhamento: ações do MA, MMA, secretarias de agricultura, instituições de pesquisa e financiadoras (de pesquisa), ONGs e universidades.

Proposta 3 – Incentivos à **difusão de sistemas alternativos de produção**, tais como a agricultura orgânica, biológica e polinização dirigida e de tecnologias preservacionistas como o plantio direto, uso racional dos recursos hídricos, rotação de culturas e conservação do solo, por exemplo.

Encaminhamento: setor privado e sistema de crédito oficial.

Proposta 4 – Criar mecanismos que permitam a **utilização do condomínio e de áreas comuns** entre produtores, para o cumprimento de exigências legais.

Encaminhamento: criar grupos de trabalho com representantes do MA, MMA e de segmentos do setor privado para propor nova legislação sobre o assunto.

Proposta 5: Criar mecanismos que estimulem a **coleta, separação, reciclagem e tratamento do lixo urbano e do lodo de esgoto na agricultura**, tendo em vista seu uso para atividades produtivas.

Encaminhamento: MA, juntamente com o MMA e segmentos interessados, constituindo grupo de trabalho para tratar do assunto.

APÊNDICE C

SAÚDE E TRABALHO NA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

De acordo com o IBGE, o Brasil possuía em 1996 uma população de 157.079.573, com uma taxa de urbanização¹⁶ de 78,4%. A população rural, representada por 21,6% da população total, correspondia em números absolutos a quase 34 milhões de pessoas, com a seguinte distribuição geográfica :

Região	População	Taxa de Urbanização
Norte	11 290 573	62,4
Nordeste	44 768 201	65,2
Sudeste	67 003 069	89,3
Sul	23 516 730	77,2
Centro-Oeste	10 501 480	84,4

Ainda segundo o IBGE, 24,5% da PEA Ocupada¹⁷ desenvolvia suas atividades inseridas no setor agropecuário. O Nordeste respondia com 40,6% dessa mão-de-obra, seguido pelo Sul com 28,1%. As regiões do Norte urbano¹⁸, Sudeste e Centro-Oeste, respondiam com 12,5%, 13,5% e 23,9% respectivamente (IBGE, 1995). Portanto, de acordo com esses dados, quase metade da PEA do setor agropecuário concentra-se na região Nordeste do país, o que justifica a necessidade de uma política agrícola que priorize essa região.

Um aspecto relevante no meio rural brasileiro diz respeito à participação de crianças e adolescentes em atividades agropecuárias. O Censo Agropecuário/1996 informa a existência de 2.435.568 crianças e adolescentes (menores de 14 anos) trabalhando em atividades do campo. Estão inseridos principalmente nas lavouras temporárias, pecuária, produção mista (lavoura e pecuária) e lavoura permanente.

O Nordeste é a região com maior concentração de trabalhadores menores de 14 anos de idade, respondendo por 49,2% do total dessa mão-de-obra. As regiões Norte, Sul, Sudeste e Centro-Oeste respondem respectivamente por 17,5%, 15,8%, 12,6% e 4,9%.

Sabe-se que o trabalho precoce ameaça a integridade física, mental e social dessa faixa da população, ameaça esta causada tanto pelos aspectos técnicos dos processos de trabalho (exposição aos agrotóxicos, às radiações solares, ao ruído, à vibração, por exemplo.), como também aqueles ligados à organização do trabalho (jornada e ritmo de trabalho, conteúdo das tarefas). Além disso, é preciso considerar o comprometimento do processo de socialização infantil, assim como aquele relacionado com a questão da escolaridade.

A relação saúde, doença e trabalho

A compreensão do processo saúde, doença e trabalho, numa perspectiva histórica e social, passa necessariamente pelo entendimento da inserção dos homens no mercado de trabalho, que é sempre modificada pela ação dos movimentos sociais organizados, do patronato e do Estado.

A rigor, o estudo do processo de trabalho e sua relação com a saúde da população em geral, e a dos trabalhadores em particular, não é recente. Modernamente, tem-se articulado em torno de três concepções (ver Mendes e Dias, 1991).

1. Medicina do trabalho – Surgida no seio da Revolução Industrial, compreende a problemática da relação saúde/doença e trabalho, reduzida à questão dos riscos profissionais, numa perspectiva de risco/dano. Ou seja, os problemas de saúde dos trabalhadores, estáticos e monocausais, estariam limitados à presença de riscos – agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos ou mecânicos – que, uma vez identificados e devidamente avaliados, seriam controlados a partir de medidas da engenharia.
2. Saúde ocupacional – Desponta no início do séc. XX, tendo como eixo explicativo do processo saúde, doença e trabalho as concepções de multicausalidade. A categoria analítica são os fatores de risco.
3. Saúde dos trabalhadores – Nasce no final da década de 1960 e início dos anos setentas, centrada em “uma visão que recupera o Processo de Trabalho como espaço concreto de exploração” (ver Laurel, 1989). A lógica presente nesta concepção está voltada para a busca da compreensão do processo saúde/doença na sua relação com o trabalho enquanto processo histórico e social. Esta concepção avança em relação às duas anteriores, à medida que: compreende a saúde e a doença enquanto processos dinâmicos; identifica as estreitas relações desses processos com os modos de desenvolvimento produtivo da humanidade; reconhece que a forma de inserção dos homens no espaço de trabalho contribui decisivamente para formas específicas de adoecer e morrer; considera os homens sujeitos das modificações do espaço de trabalho e, por fim, traz a discussão da saúde e doença na sua relação com o trabalho, para o campo das concepções de sociabilidade, rompendo com a perspectiva tecnicista, característica hegemônica da medicina do trabalho e da saúde ocupacional.

Na concepção da saúde dos trabalhadores, a categoria analítica não é mais o risco ou os fatores de riscos, mas a **carga de trabalho**¹⁹. Sua análise pressupõe o estudo do processo de trabalho, tanto na sua dimensão técnica como organizacional. A escola francesa de ergonomia a classifica em três componentes (ver Wisner, 1987), como descritos abaixo.

Cargas físicas – Resultam da interação entre o corpo do trabalhador em atividade e o ambiente de trabalho. No trabalho rural são representadas por grande diversidade de atividades executadas ao longo da jornada; prolongadas jornadas de trabalho; exposição a diferentes condições climáticas (calor, frio, chuva); exposição a ruído e vibração; posturas incorretas; transportes inadequados e uso de agroquímicos.

Cargas psíquicas – Desenvolvidas pela chamada psicopatologia do trabalho (ver Dejours, 1986), dizem respeito aos componentes afetivos negativos desencadeados ou agravados pelos processos de trabalho. São caracterizadas por comportamentos individuais e coletivos de negação do risco. Por trás dessa negação, está uma estratégia de enfrentamento do sofrimento ocasionado pela presença de riscos graves e iminentes. No trabalho rural é comum, por exemplo, o trabalhador negar qualquer preocupação e/ou sintomas clínicos em relação aos agrotóxicos.

Cargas cognitivas – Relacionam-se aos processos cognitivos presentes em qualquer atividade de trabalho. Envolve aprendizagem, percepção de informação, uso da memória, tomada de decisão por exemplo.

A noção de carga de trabalho total resulta da interação entre os componentes citados, ocasionando impactos específicos para cada situação.

Compõem, ainda, as condições de vida do trabalhador rural e, portanto, com impactos sobre sua saúde: condições sanitárias inadequadas, dificuldade de acesso aos serviços de orientação técnica, baixos salários, presença de endemias rurais, deficiência alimentar, dificuldade de acesso a serviços de saúde.

A Saúde das populações na Agricultura Convencional

A quase totalidade dos estudos realizados no campo da saúde e segurança dos trabalhadores rurais tem-se dado no campo da medicina do trabalho e, portanto, compreendendo os agravos à saúde desses trabalhadores a partir da ótica do risco/dano. Isso tem conseqüências, seja no campo do conhecimento produzido, seja no reconhecimento dos agravos à saúde provocados pelo trabalho ou nas medidas de intervenção adotadas. Foge aos objetivos deste texto, uma discussão mais detalhada da questão. Por isso, este tópico fica limitado a algumas considerações e reflexões sobre os principais 'riscos' presentes no trabalho rural (na verdade aqueles que são mais estudados), sem esquecer, contudo, que a compreensão dos impactos à saúde da população e dos trabalhadores relacionados ao ato de trabalhar, só poderá ser feita, de forma mais próxima do real, se os mesmos forem observados em processos de trabalho específicos.

Os Agroquímicos

No Brasil, foram inicialmente aproveitados em programas de saúde pública. A partir da década de 1960, passaram a ser utilizados mais intensivamente na agricultura, no bojo de um processo de modernização. Mais tarde, a partir dos anos setentas, ocorre uma maior intensificação na utilização de agroquímicos, colocando-os definitivamente no cotidiano dos trabalhadores rurais, e, em conseqüência, aumentando os riscos de adoecer e morrer desse grupo da população.

Construção e manutenção de estradas, tratamento de madeiras para construção, armazenamento de grãos e sementes, produção de flores, combate ao piolho e demais parasitas, representam outras possibilidades de emprego dessas substâncias. Enfim, os usos dos agrotóxicos excedem em muito aquilo que geralmente se reconhece.

“Calcula-se que atualmente se usem cerca de 1.500 substâncias diferentes com ação praguicida (ingredientes ativos) em todo o mundo. A partir destas, produzem-se inúmeras misturas (formulações) com outros ingredientes ativos ou com dissolventes, emulsificantes, etc., os quais variam de país para país e, também, de tempos em tempos” (ver Albert, 1986).

Os grupos de trabalhadores que têm contato com agrotóxicos são os do setor agropecuário, da saúde pública, de firmas desinsetizadoras, de transporte e comércio, e das indústrias de formulação e síntese.

Tanto os trabalhadores que diluem ou preparam as 'caldas', como aqueles que aplicam os agrotóxicos e os que entram nas lavouras após sua aplicação, estão sujeitos, em graus diferenciados, a desenvolver quadros de intoxicação. Outro grupo sob risco é o dos pilotos agrícolas e seus auxiliares.

Além da exposição ocupacional, a contaminação ambiental coloca em risco de intoxicação outros grupos populacionais. Merecem destaque as famílias dos agricultores, a população circunvizinha a uma unidade produtiva e a população em geral, que se alimenta do que é produzido no campo.

Portanto, pode-se afirmar que os efeitos dos agrotóxicos sobre a saúde não dizem respeito apenas aos trabalhadores expostos, mas à população em geral. Como afirma Berlinguer, apropriadamente, “a unidade produtiva não afeta apenas o trabalhador, mas contagia o meio ambiente e repercute sobre o conjunto social”.

Efeitos sobre a saúde humana

Os agrotóxicos são absorvidos pelo corpo humano pelas vias respiratória e dérmica, e em menor quantidade, pela via oral. Uma vez no organismo, poderão causar quadros de intoxicação aguda ou crônica.²⁰

É relativamente fácil estabelecer o diagnóstico de intoxicações agudas. O mesmo não se pode dizer com relação a sinais e sintomas clínicos, muitas vezes graves e irreversíveis, que caracterizam as intoxicações crônicas.

A notificação e investigação daqueles eventos no país são ainda muito precárias. Dificuldade de acesso dos trabalhadores rurais aos centros de saúde, diagnósticos incorretos, escassez de laboratórios de toxicologia, são alguns dos fatores que influem para a ausência de registro.

Situação muito comum no Brasil, em países do terceiro mundo e mesmo nos chamados países de primeiro mundo, é a exposição crônica a múltiplos produtos, fato esse que dificulta sobremaneira o estabelecimento do diagnóstico das intoxicações.

A tabela a seguir mostra um resumo dos principais sinais e sintomas agudos e crônicos.

Fertilizantes – As intoxicações registradas têm sido consideradas acidentais. Ocorrem em situações nas quais os fertilizantes contaminam farinha ou outros alimentos armazenados em sacos infetados.

As intoxicações por fertilizantes podem ser graves e mortais. As motivadas por fosfatos caracterizam-se por hipocalcemia, enquanto que as causadas por sais de potássio provocam ulceração da mucosa gástrica, hemorragia e perfuração intestinal. Os nitratos, uma vez no organismo, através de uma série de reações metabólicas, transformam-se em nitrosaminas, que são substâncias cancerígenas.

A exposição às radiações solares por longos períodos, sem observar pausas e reposições calórica e hídrica necessárias, desencadeiam uma série de problemas de saúde como: câimbras, síncope e exaustão por calor, envelhecimento precoce e câncer de pele.

O ruído e a vibração estão presentes no trabalho rural moderno com o uso das motosserras, colhedadeiras e tratores, por exemplo.

A exposição contínua a níveis de ruído acima de 85 decibéis leva à perda lenta e progressiva da audição, fadiga, irritabilidade, aumento da pressão arterial e distúrbios do sono.

Já a exposição à vibração ocasiona desconforto, dor lombar e degeneração dos discos intervertebrais. A vibração localizada, transmitida às mãos e braços, é responsável pela ‘doença dos dedos brancos’: formigamento, câimbra e perda de sensibilidade caracterizam o quadro.

Animais peçonhentos – Embora os acidentes com animais peçonhentos sejam bastante comuns, a relação com o trabalho quase não tem sido estabelecida. Ofidismo, araneísmo e escorpionismo são os mais habituais. Acontecem ainda com mariposas, taturanas, abelhas, vespas e marimbondos.

Um problema de saúde bem corriqueiro em trabalhadores rurais, pouco reconhecido e registrado enquanto tal, são as doenças respiratórias. Partículas de grãos armazenados, ácaros, pólen, detritos de origem animal, componentes de células de bactérias e fungos estão entre os agentes mais comuns. Alguns são causadores de asma ocupacional, como os ácaros ou os esporos de *Metarbizium anisopliae*, fungo empregado como fungicida biológico no combate à cigarrinha das pastagens e da cana-de-açúcar (ver Almeida, 1985).

Acidentes com ferramentas manuais (facão, foice, enxada e martelo, por exemplo) ou com máquinas e implementos agrícolas incluem-se nas lesões por causas mecânicas. São geralmente as mais notificadas.

Tomando como referência o trabalho rural, poucos estudos que tratem da questão dos impactos à saúde determinados pela Organização Internacional do Trabalho–OIT têm sido realizados. Uma patologia típica dos trabalhadores urbanos assalariados, introduzidos em atividades caracterizadas pelo fordismo e taylorismo, que vêm sendo muito registradas em trabalhadores rurais assalariados é a LER, lesão por esforços repetitivos.

DO QUE SE ACIDENTAM, ADOECEM E MORREM OS TRABALHADORES RURAIS

“Pouco se sabe a respeito das condições de saúde das quase 39 milhões de pessoas que habitam a área rural. Sabe-se apenas que a grande maioria vive num regime cada vez mais excludente no que se refere ao acesso à terra e à produção de alimentos para a manutenção da família, o que pressupõe a deterioração de suas condições de vida. Por outro lado, a análise da situação de saúde, através das estatísticas oficiais existentes, é extremamente limitada. Em primeiro lugar, porque estas quase sempre agregam os dados para a área rural e, em segundo, porque quando o fazem, não tornam visíveis os problemas reais que se escondem por trás de um viver e sofrer específicos que dão origem à doença e morte nos diversos grupos sociais” (ver Figueredo et al 1987).

Já é senso comum no Brasil, que tanto a qualidade como a quantidade das informações estão sujeitas à verificação e a uma longa pesquisa, por estarem geralmente dispersas. Esse fato assume relevância diante do registro dos danos relacionados ao trabalho, no que se refere, em especial, aos trabalhadores diretamente inseridos nos processos produtivos, como em relação à população em geral, que de alguma forma sofre impactos negativos sobre sua saúde, em função de processos nocivos ao meio ambiente. Esse quadro é ainda mais sério quando se trata dos trabalhadores do setor agropecuário.

As informações em saúde, dispersas em várias fontes de dados, privilegiam o registro de doenças, o que torna extremamente difícil compreendê-las a partir das condições de vida e trabalho, que em última instância as determinam.

Apesar desse fato, tem sido exequível traçar o perfil de morbi-mortalidade da população brasileira, a partir de diferentes fontes de informação, sendo possível também conhecer o padrão de distribuição das doenças e das mortes nas coletividades. Neste documento, são consideradas as fontes de dados de melhor conceito, senão para um conhecimento profundo, pelo menos pela possibilidade de oferecerem pistas sobre o perfil de adoecimento e morte dos trabalhadores rurais. São elas:

1. Comunicação de Acidente do Trabalho–CAT: refere-se a um instrumento administrativo que visa garantir o acesso de trabalhadores segurados do INSS aos benefícios acidentários. Só têm direito à CAT²¹ os segurados, mais especificamente, trabalhadores com carteira assinada. Dados do IBGE/1996 apontam que 2/3 da PEA²² encontram-se no mercado informal. O produtor rural é considerado segurado especial, devendo, para tanto, contribuir com a Previdência Social.

O registro de acidentes e doenças por intermédio da CAT, é muito pequeno entre os trabalhadores rurais. Isso se deve: ao despreparo dos profissionais de saúde, especialmente os médicos, para estabelecer a relação entre um determinado problema de saúde e o trabalho; ao desconhecimento, pelos profissionais de saúde, pelo próprio trabalhador, e pela entidade de classe, dos encaminhamentos trabalhistas e previdenciários necessários após um acidente ou doença do trabalho; ao desconhecimento dos profissionais de saúde sobre a importância da notificação, como passo fundamental para as ações de vigilância nos ambientes de trabalho. De qualquer forma, os acidentes mais comumente registrados são as lesões causadas por ferramentas manuais.

2. Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas – SINITOX: gerenciado pela Fundação Oswaldo Cruz/MS, registra casos de intoxicação humana e animal, a partir de uma rede de centros de controle de intoxicações. Em 1997, existiam 31 centros em 16 estados da federação. A região Sudeste possui quase a metade desses centros de informações toxicológicas, o que explica em parte o maior número de casos registrados na região.

As intoxicações são registradas de acordo com os seguintes agentes: medicamentos, animais peçonhentos e não peçonhentos, produtos químicos industriais, pesticidas agropecuários, pesticidas domésticos, raticidas, domissanitários, produtos de toalete, plantas e alimentos. Quanto à causa determinante, são classificados em abuso, suicídio, profissional e acidente.

Em 1995, foram consignados 52.862 casos de intoxicação humana, enquanto em 1996 foram 64.690

	Acidente	Abuso	Suicídio	Profissional	Outras	Ignorada	Total
1995	31.756	2.012	10.511	5.369	1.951	1.263	52.862
1996		37.983	2.684	12.922	5.948	3.413	1.740
64.690							

Em relação à causa profissional, ocorreu um aumento discreto dos registros em 1996, observando-se retração da proporção. Assim, em 1995, 10,2% das intoxicações registradas tiveram sua origem no trabalho. Já em 1996, esse percentual caiu para 9,2%. Com certeza, parte da explicação para esse fenômeno pode ser dada pelas dificuldades de se estabelecer relação entre o trabalho e a doença, como já apontado.

A informação 'quais categorias de trabalhadores estariam envolvidas nos casos de intoxicação, em especial aquelas de origem profissional' estão indisponíveis pelo SINITOX. Considerando os 'riscos' do trabalho rural, é possível fazer uma inferência sobre os possíveis agentes envolvidos nas intoxicações daquela categoria de trabalhadores. Esses agentes foram principalmente os animais peçonhentos e os pesticidas agropecuários.

Em 1995, dos 5.369 casos de intoxicação profissional registrados, 1.510 foram por peçonhentos (29,2%) e 1.710 por pesticidas agropecuários (33,3%); já em 1996, dos 5.948 casos, 2.039 foram por peçonhentos (34,3%) e 1.347 (22,6%) por pesticidas agropecuários.

Com esses números comparados à estimativa da Organização Mundial da Saúde, o sub-registro torna-se evidente.

3. Sistemas de Informações em Saúde: Sistema de Mortalidade – SIM, Sistema de Notificação de Agravos – SINAN e Sistema de Internação Hospitalar – SIH. Embora se constituam em grandes bases de dados nacionais, não estão voltados ao registro dos problemas de saúde da população, relacionados com o trabalho ou o meio ambiente.

Independente do sistema/banco de dados, o que se vê é uma lacuna entre o perceber e o registrar, o reconhecer e o agir. Essa lacuna, que contribui para tornar morosas as mudanças sociais, pode ser reduzida se os profissionais da área e os cidadãos trabalhadores tomarem ciência do que existe anotando.

LEGISLAÇÃO APLICADA À SAÚDE DOS TRABALHADORES RURAIS

No âmbito federal, as ações de saúde e segurança dos trabalhadores são compartilhadas por três setores: do trabalho, da previdência e assistência social e da saúde.

O **setor trabalho** é responsável pela fiscalização dos ambientes e condições de trabalho em todo território nacional. Para tanto, apóia-se em vários dispositivos legais, com destaque para o capítulo V da CLT e para as normas regulamentadoras – NRs. A Portaria nº 3.214/78, regulamentou as chamadas NRs urbanas, atualmente 28. Existem normas específicas para aferir o ambiente e as condições de trabalho rural: são as normas regulamentadoras rurais, NRRs, aprovadas pela Portaria de nº 3.067/88, em número de cinco:

NRR - 1: Dispositivos Gerais

NRR - 2: Serviço Especializado em Prevenção de Acidente do Trabalho Rural

NRR - 3: Comissão Interna de Acidente de Trabalho Rural

NRR - 4: Equipamento de Proteção Individual

NRR - 5: Produtos Químicos

São aplicadas ainda três normas urbanas, NRs:

NR - 7: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO

NR - 15: Atividades e Operações Insalubres.

NR - 16: Atividades e Operações Perigosas.

A **previdência social**/INSS, responsável pelo seguro de acidente do trabalho, tem o papel de garantir as condições de vida do trabalhador e de sua família, mediante pagamento de benefícios, quando aquele torna-se incapacitado, devido a um acidente ou doença do trabalho. Para ter acesso a tais benefícios, o trabalhador/segurado, após a emissão da CAT, deverá submeter-se a uma perícia médica, para estabelecimento de nexos causal. Uma vez determinado, o trabalhador será afastado de suas atividades profissionais até a completa recuperação.

O **setor saúde** apóia-se no Sistema Único de Saúde–SUS, regulamentado pela Lei Orgânica da Saúde, Lei nº 8.080, de 19.09.90, que define como papel da rede pública a instituição de ações de saúde do trabalhador, quer sejam no âmbito da assistência, quer no da vigilância.

A Lei Orgânica da Saúde está centrada em uma série de princípios:

- o da universalidade - atendimento a toda população, sem distinção;
- o da municipalização - descentralização das ações para municípios e regionalização e hierarquização da rede de serviços;
- o do controle social - prevê a participação das comunidades nas decisões sobre o SUS, por intermédio dos conselhos de saúde (municipal, estadual ou nacional);
- integração, no âmbito executivo, das ações de saúde, meio ambiente e saneamento básico.

Entre as principais atribuições do SUS, estão:

- identificação e divulgação dos fatores condicionantes e determinantes da saúde;
- assistência à população por meio de ações de promoção, proteção e recuperação;
- colaboração para proteção do meio ambiente;
- ações de saúde do trabalhador abrangendo diagnóstico e tratamento de vítima de acidente ou doença do trabalho; vigilância nos ambientes; avaliação dos impactos que as novidades tecnológicas provocam; informar ao trabalhador, sindicatos e às empresas sobre os riscos existentes nos processos de trabalho.

Uma das possibilidades de se estruturar a atenção à saúde no âmbito municipal, visando o encaminhamento das atribuições definidas para o SUS, é por meio do Programa de Saúde da Família – PSF e o de Agentes Comunitários – PACS. As equipes do PSF e o agente comunitário se responsabilizam por um grupo populacional, circunscrito a determinado território. Esses programas têm crescido muito nos municípios de pequeno e médio porte, justamente onde existe intensa atividade rural.

Por fim, vale registrar que a Constituição federal de 1988 aponta ser direito dos trabalhadores, urbanos e rurais, a redução dos riscos presentes no trabalho, mediante normas de saúde, higiene e segurança (Direitos e Garantias Fundamentais dos Cidadãos).

A análise desse tópico aponta para algumas conclusões valiosas. Observa-se duplicidade de competência legal entre os setores trabalho e saúde, no que se refere à vigilância e fiscalização dos ambientes, contribuindo para que as ações sejam fragmentadas, desarticuladas e pouco eficazes.

Outro ponto importante diz respeito ao despreparo dos profissionais de saúde, tanto para realizar ações de vigilância do meio ambiente e do ambiente de trabalho, como para estabelecer relações entre o adoecimento e o trabalho. Finalmente, embora a população seja assistida pela rede pública, observa-se grande timidez no estabelecimento de ações concretas na rede, que privilegiem as condições de trabalho e o meio ambiente.

O DESAFIO DE CONSTRUIR A SAÚDE DAS POPULAÇÕES NA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

No processo de discussão da agricultura sustentável, é necessário o exercício de uma abordagem intersetorial e multidisciplinar, envolvendo pelo menos a agricultura, a saúde, o meio ambiente, o trabalho e a extensão rural.

Do ponto de vista da saúde das populações humanas, o processo de produção na agricultura sustentável deve incorporar os seguintes aspectos:

- o mínimo de impactos adversos à saúde humana: dos trabalhadores, da população circunvizinha a uma unidade produtiva e da população em geral. Tal efeito será possível, mediante a adoção das chamadas ‘tecnologias limpas’, sabidamente não danosas à saúde humana;
- estímulo à organização do trabalho que privilegie a autonomia, o aprendizado e o respeito ao saber do trabalhador;
- atenção especial deverá ser dada à saúde da mulher, especialmente aquelas em idade fértil, grávidas ou em lactação, em função dos possíveis danos à saúde do feto, determinados por alguns fatores de risco presentes no ambiente de trabalho;
- não inserção de crianças e adolescentes nas atividades agropecuárias, principalmente aquelas de maior risco;
- envolvimento dos extensionistas rurais nessa discussão, buscando romper a idéia de que os danos à saúde relacionados com o trabalho são conseqüências de ato inseguro/condição insegura;
- estímulo à construção de sistemas de informação que possam retratar as reais condições de saúde da população em geral e dos trabalhadores em particular, e a desvendar as contradições sociais prevalentes no cotidiano dos indivíduos;
- estímulo à capacitação dos profissionais de saúde que atuam na rede pública, em sintonia com a realidade do trabalho rural;
- estímulo à criação de sistemas de fiscalização e vigilância à saúde, envolvendo representação dos trabalhadores, dos consumidores e do Estado;
- estabelecimento de foros de elaboração de normas e controle de desenvolvimento sustentável regional.

APÊNDICE D

ASPECTOS DA LEGISLAÇÃO AGROAMBIENTAL BRASILEIRA

O tema da promoção do desenvolvimento rural e agrícola sustentável é tratado no capítulo 14 da Agenda 21, nome dado ao amplo programa de ação a ser implementado a partir dos compromissos assumidos pelos estados nacionais soberanos, partícipes da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992. Enquanto um programa amplo, envolve não apenas os governos desses estados nacionais, mas também agências de desenvolvimento, organismos das Nações Unidas e grupos setoriais independentes em cada área onde a atividade econômica humana afeta o ambiente.

É, portanto, uma tarefa multilateral, na qual, segundo Maurice Strong, Secretário-Geral da CNUMAD, “nenhuma nação pode alcançar esse objetivo sozinha” senão por meio de uma “parceria global para o desenvolvimento sustentável”.²³

A idéia de desenvolvimento sustentável está presente na legislação brasileira desde antes da CNUMAD. A primeira referência àquele se encontra na Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1991, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (artigos 1º e 4º) estabelecendo como principal objetivo daquela política pública “...a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico”²⁴. Portanto, o desenvolvimento sustentável, enquanto objeto da tutela jurídica, consiste “na exploração equilibrada dos recursos naturais nos limites da satisfação das necessidades e do bem-estar da presente geração, assim como sua conservação no interesse das gerações futuras”.²⁵

Portanto, a idéia de desenvolvimento sustentável (assim como a de agricultura sustentável) pressupõe, sob o ponto de vista jurídico, a atividade humana regrada pelas normas jurídicas, aplicadas pelos agentes governamentais. Está presente na Constituição brasileira, como será visto a seguir.

A Constituição Federal. atividades agrícolas e a proteção do ambiente

O princípio do desenvolvimento econômico aliado à proteção ambiental foi adotado pela Constituição de 1988, que trata da proteção do ambiente não apenas no capítulo específico, mas em todo seu texto. As principais referências constitucionais relativas ao tema agricultura e sua interface com o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado são descritas a seguir.

A atividade agrícola em sentido amplo (compreendendo atividades agrosilvopastoris e a agroindústria) faz parte da atividade econômica, sujeitando-se, portanto, aos princípios da ordem econômica, artigo 170, entre os quais se destaca o do inciso VI que versa sobre a proteção do meio ambiente. Além disso, o artigo 186 considera como uma das funções sociais da propriedade rural, a utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e a proteção do meio ambiente (inciso II).

O próprio artigo 225, que trata do meio ambiente, faz referências pertinentes ao tema quando diz, em seu parágrafo 1º, incumbir o Poder Público de preservar e restaurar processos ecológicos essenciais 1. definir espaços territoriais especialmente protegidos 2. exigir estudo prévio de impacto ambiental para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do ambiente; 3. controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas que importem risco para a vida, para a qualidade de vida e o meio ambiente.

A partir do texto constitucional, cuja supremacia condiciona a validade das leis federais, são duas as situações possíveis: leis recepcionadas pela Constituição (promulgadas antes de outubro de 1988, ainda que depois modificadas) e leis editadas para o cumprimento dos princípios constitucionais. É o que, no pertinente ao tema, será visto no item subsequente.

Principais Leis Federais e normas infralegais que tratam de agricultura e meio ambiente

- Leis recepcionadas (editadas antes de 1988 e alteradas depois da Constituição)

São duas as principais leis neste caso:

a Lei Federal nº 4.771/65 (Código Florestal) tem importante papel na questão ‘ocupação pelas atividades agrícolas do solo coberto por florestas’. Dois são os aspectos relevantes e pertinentes: as chamadas ‘áreas de preservação permanente’ e aquelas destinadas à ‘reserva florestal obrigatória (ou legal)’. O tema é tão significativo que, recentemente, alguns artigos sobre a reserva florestal legal na região Norte e ao norte da região Centro-Oeste foram alterados várias vezes por medidas provisórias, desde 1996: ora ficando em 80% (MP 1.511), depois reduzindo para 50% (MP 1.736). Outra alteração expressiva, ocasionada por medidas provisórias, foi a revogação do artigo 99 da Lei nº 8.171/91 (trata da política agrícola e será referida adiante). Esse artigo obrigava os proprietários rurais a promoverem a recomposição da Reserva Florestal Legal – RFL à razão de 1/30 por ano. O assunto ainda vai gerar muita polêmica nos tribunais, envolvendo ruralistas e ambientalistas.

A segunda lei que precedeu a Constituição é a Lei nº 6.938/81, antes referida, que trata da Política Nacional do Meio Ambiente. Dessa lei, sobressaem os dispositivos relativos ao zoneamento ambiental (hoje conhecido como ‘ecológico-econômico’ como instrumento daquela política, de grande interferência com a agricultura, seja sob o ponto de vista espacial, seja sob o da definição de usos e atividades compatíveis, como por exemplo a agricultura sustentável.

- Leis editadas após a Constituição de 1988 (para seu cumprimento e aperfeiçoamento dos princípios que preceituam)

A Lei nº 7.802/89 trata do ‘ciclo de vida’ (produção, comercialização, registro, manuseio, destino de embalagens, por exemplo) dos agrotóxicos, seus componentes e afins. Trata-se de lei rigorosa, que conceituou os agrotóxicos, controlou sua produção, e proibiu seu uso e comercialização segundo vários critérios de perigo (não apenas de dano).

A mais importante lei relativa ao tema agricultura sustentável é, sem dúvida, a de nº 8.181, de 17 de janeiro de 1991, que dispõe sobre a política agrícola. Praticamente todos os seus capítulos referem-se a questões ligadas à proteção do ambiente na atividade agrícola. Ressalta-se que, embora não haja uma clara menção à expressão ‘agricultura sustentável’, o artigo 3º inciso IV estabelece como um dos objetivos da política agrícola, o de “proteger o meio ambiente, garantir o seu uso racional e estimular a recuperação dos recursos naturais”. Há um capítulo específico (VI) denominado ‘Da proteção ao meio ambiente e da conservação dos recursos naturais’, no qual se destacam dois artigos: o 19, que determina ao Poder Público uma série de medidas para a proteção do meio ambiente, estendendo, no seu parágrafo único, aos proprietários de direito, beneficiários da reforma agrária e dos ocupantes temporários dos imóveis rurais, a responsabilidade pela “fiscalização e o uso racional dos recursos naturais do meio ambiente”; e o 22, que determina como premissa básica da prestação de serviços e aplicações de recursos pelo Poder Público, o uso tecnicamente indicado, o manejo racional dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente.

Digno de nota também é o artigo 50 do capítulo relativo ao ‘Credito rural’, parágrafo 3º, determinando que a aprovação do crédito levará sempre em conta o zoneamento agroecológico; no capítulo ‘Mecanização

agrícola’, art. 96, inciso VI, estabelece ao Poder Público o dever de divulgar e estimular práticas de mecanização que promovam a conservação do solo e do meio ambiente.

Por fim, outra lei que se destaca é a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, que dispõe sobre normas de segurança e mecanismos de fiscalização no uso de técnicas da engenharia genética. A exemplo do que ocorre com os agrotóxicos, essa norma prescreve sobre oito atividades relativas aos organismos geneticamente modificados (OGM), a saber: construção, cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, liberação e descarte. As comissões de biossegurança criadas por essa lei (CTNBio, Comissão Setorial Específica, por exemplo), são de grande importância temática, em especial no que concerne aos alimentos que utilizam OGM (soja transgênica, cones de todo o tipo, vegetais e animais). Por se tratar de tema que, isoladamente, comporta uma produção literária específica, recomenda-se leitura especializada.²⁶

- Normas infralegais a serem destacadas

Além da legislação federal apresentada, outras normas infralegais merecem referência: decretos federais de toda a ordem tratam dos temas, seja regulamentando as leis referidas, seja disciplinando instrumentos de crédito (por exemplo, o Protocolo Verde).

Além disso, as Resoluções CONAMA 001/86 e 237/97, que tratam do estudo de impacto ambiental e do licenciamento ambiental, contemplam a atividade agrícola num sentido amplo.

Conclusões Preliminares

O sistema jurídico positivo brasileiro contém uma série de normas protetivas do ambiente, que condicionam as atividades econômicas a partir da Constituição federal. Os princípios da Agenda 21 vêm corroborar esses condicionantes, de uma forma ou de outra previstos antes de 1992.

Apesar de fecundo quanto a disciplinar as atividades agrícolas sob o ponto de vista do direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, o sistema jurídico possui lacunas consideráveis sob o qualitativamente (e não quantitativamente). Seria de todo conveniente refletir sobre algumas modificações específicas para internalizar, de forma mais clara, os conceitos de agricultura sustentável, certificação ambiental das atividades agrícolas (em sentido amplo) e melhor disciplina das atividades agroindustriais ou que se utilizam da agricultura como atividade meio (exemplos disso são a siderurgia e a produção de celulose e papel).

Para que a agricultura sustentável atinja uma escala de produção compatível com a demanda por produtos ‘ecologicamente corretos’, alguns instrumentos se afiguram indispensáveis; programas de cooperação técnica e ação conjunta envolvendo órgãos federais agrícolas, ambientais e tecnológicos, voltados, de forma específica, ao fomento da agricultura sustentável enquanto atividade individualizada (e não meramente derivada de proibição de práticas agrícolas predatórias). Para tanto, por exemplo, a edição de um decreto federal consolidando as recomendações do projeto seria de todo conveniente;

Enquanto meio de modificar a conduta humana, há a necessidade de editar normas jurídicas que contemplem não apenas aspectos punitivos (proibições e abstenções), mas, em particular, estímulos ao setor produtivo. Os ‘incentivos fiscais’ que tanto penalizaram o ambiente, poderiam ser redirecionados e reeditados mais especificamente para induzir a adoção voluntária das práticas de agricultura sustentável.

ABRAMOVAY, R. *Paradigmas do capitalismo agrário em questão*. São Paulo/Rio de Janeiro/Campinas: Hucitec/Anpocs/Unicamp, 1992.

_____. A dualização como caminho para a agricultura sustentável. *Estudos Econômicos*, São Paulo v.24, p.157-182, 1994. Número especial.

_____. A valorização do espaço rural. *Revista da Secretaria Agrária do PT*, São Paulo, jun. 1997.

_____. *O capital social dos territórios: repensando o desenvolvimento rural*. Fortaleza, 1998. Comunicação feita no Seminário sobre Reforma Agrária e Desenvolvimento Sustentável, promovido pelo Governo do Estado do Ceará e Ministério Extraordinário de Política Fundiária, em Fortaleza, CE, de 23 a 25 de novembro 1998.

AÇÕES permanentes para o desenvolvimento do Nordeste semi-árido brasileiro: propostas da sociedade civil. In: FORUM NORDESTE. Recife: CONTAG/ASSOCENE, 1993

ADAMOLI, J., MACEDO, L.G., MADEIRA NETO, L. Caracterização da região dos cerrados. In: GOEDERT, W.J. *Solos dos cerrados: tecnologia e estratégias de manejo*. São Paulo: Nobel, 1986.

AGENDA Amazônia 21: bases para discussão. Brasília: MMA/SCA, 1997.

AGENDA 21 - *Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*. DOESP, São Paulo, 6 jun. 1997. Edição Especial.

AGRICULTURA familiar em áreas de reforma agrária. Brasília: INCRA/FAO, [s.d.]. Projeto de cooperação técnica.

AGRICULTURA familiar no Centro-Oeste: relatório da segunda etapa do projeto. Brasília: INCRA/FAO, 1995.

ALBERT, L. A. Repercusiones del uso de plaguicidas sobre ambiente y salud. In: ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. Centro Panamericano de Ecología y Salud Humana (Org). *Plaguicidas, salud y ambiente: mamorias de los talleres de San Cristóbal de Las Casas*. Chiapas, Mexico, 1986. p.49-59.

ALMEIDA, J., NAVARRO, Z. (Orgs.). *Reconstruindo a agricultura: idéias e edeais na perspectiva do desenvolvimento rural*. Porto Alegre: UFRGS, 1997.

ALMEIDA, S.G. Agricultura. In: LE ROY, J.P. et al. *Brasil século XXI: os caminhos da sustentabilidade cinco anos depois da Rio-92*. Rio de Janeiro: FASE, 1997. p. 75-96.

ALMEIDA, S.P. Cerrado: plantas nativas de importância econômica. Jaguariuna: EMBRAPA/CNPMA 1997.

ALMEIDA, W.F. Fundamentos toxicológicos de los plaguicidas. In: CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGIA HUMANA Y SALUD. *Plaguicidas, salud y ambiente*. Mexico: INIREB, 1982. p.65.

_____. Trabalho agrícola e sua relação com saúde/doença. In: MENDES, R. *Patologia do trabalho*. Rio de Janeiro: Atheneu, 1985. p. 487-544.

APROVEITAMENTO sustentável de recursos naturais. In: BOLSA AMAZÔNICA: relatório do Fórum. Belém: Poema/UFPa, 1998. 5p.

ARAÚJO, T.B. *Herança de diferenciação e futuro de fragmentação*. São Paulo, 1997. p. 7-36. (Estudos Avançados, 29)

ARIMA, E., UHL, C. *Pecuária na Amazônia Oriental: desempenho atual e perspectivas futuras*. Belém: IMAZON, 1996.

ASPECTOS gerais do programa Paraná Rural e seu papel frente à pequena propriedade. Curitiba: Centro de Coordenação de Programas do Governo, 1997.

ASSAD, E, SANO, E. Os mapas do veranico. In: *Jornal de Brasília*. Brasília, 2 dez. 1992. Suplemento do Campo

ASSAD, E.D., ASSAD, M.L.L. *Cerrado brasileiro: possibilidades e alternativas para produção e preservação*. Brasília, 1999. Texto preparado como subsídio à formulação da Agenda 21, área temática agricultura sustentável. (Cópia).

ATLAS da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no Domínio da Mata Atlântica no período 1990-1995. São Paulo: S.O.S Mata Atlântica/INPE/Inst. Socioambiental, 1998.

AVERY, D.T. *Saving the planet with pesticides and plastic: the environmental triumph of high-yield farming*. Indianapolis, Indiana: Hudson Institute, 1995.

_____. Saving the planet with pesticides: increasing food supplies while preserving the Earth's biodiversity. In: BAILEY, R. (Ed.) *The True state of the Planet: a project of the Competitive Enterprise Institute*. New York: The Free Press, 1995.

BACCARO, C.A.D. As unidades geomorfológicas e a erosão nos chapadões do município de Uberlândia. *Sociedade e Natureza*, Uberlândia, v.6, n.11/12, p.19-33, jan./dez., 1994.

_____. PEREIRA, K.G.O., CAIXETA, S.M. et al. Os indicadores geomorfológicos e o desenvolvimento sustentável nas áreas de cerrado. In: SHIKI, S., SILVA, J.G., ORTEGA, A.C.(Orgs.). *Agricultura, meio ambiente e sustentabilidade do Cerrado brasileiro*. Uberlândia: EMBRAPA/CNPMA, 1997. p.257-266.

BAHIA FILHO, A.F.C. *Produção de milho nos cerrados do Meio-Norte*. Uberlândia: EMBRAPA/CPAMN, 1997. p. 152-153.

BAIARDI, A. Amazônia, uma região ferida de morte. *Revista Brasileira de Tecnologia*, Brasília, v.12, n. 4, out./dez., 1981.

_____. Desmatamento: o caso da Amazônia brasileira. *Revista Brasileira de Tecnologia*, Brasília, v.14, n. 2, mar./abr. 1983.

_____. Food energy integrated development schemes. *Brazil: FINEP's Agro-Energy Communities Programme, Resource Management and Optimization*, Paris, v.3, n.1, jan., 1983.

_____. Concepção de modelos alternativos e a demanda tecnológica na execução do Programa de Irrigação do Nordeste – PROINE. *Informe Técnico CEPED*, Camaçari, v.1, n.4, jun. 1986.

_____. Meio ambiente e tecnologia agrícola: a Amazônia como objetivo de interesse. *Revista Novos Rumos*, São Paulo, v.5, n.16, jun. 1990.

BAIARDI, *A moderna agricultura do Nordeste*. Salvador: Centro Editorial e Didático da UFBA, 1992.

_____. Padrões culturais e resistência à mudanças: obstáculos à democracia e ao desenvolvimento no Brasil. *Organizações e Sociedade*, Salvador, v.3, n.4, jun. 1995.

_____. Condicionantes culturais e institucionais das ações de fomento às atividades primárias no semi-árido. In: QUARTA REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC, 1996, Feira de Santana. *Anais* Rio de Janeiro: SBPC, 1996. p.48-63.

_____. Novas tendências no atendimento à demanda ambiental: a parceria público-privada nas inovações tecnológicas em ecossistemas críticos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 35, 1997, Natal. *Anais....* Rio de Janeiro: SBPC, 1997. p. 23-31.

_____. Fazendo a democracia funcionar ou a tradição cívica nas regiões italianas: comentários sobre a obra de Robert Putnam. *Cadernos CRH*, Salvador, n.26/27, jan./dez. 1997.

_____. Globalização, mercados e a situação da agricultura familiar no Brasil. In: MOTA, D. et al. *Agricultura familiar, desafios para a sustentabilidade*. Aracaju: EMBRAPA/SDR, 1998.

_____. *Ciência, tecnologia e a competitividade da agricultura e da agroindústria regionais*. Cruz das Almas: EMBRAPA, 1998. (Documentos CNPMA, 83).

_____. Agenda 21 Brasileira: comentários ao documento. Salvador, 1999. Produto 2 de texto para subsídio à formulação da Agenda 21, área temática agricultura sustentável.

BARBOSA, C.B., MALTCHIK, L. As estratégias do sertanejo. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, v.26, n.142, p. 65-68, set. 1998.

BARCELOS, A.O. Sistemas extensivos e semi-intensivos de produção: pecuária bovina de corte nos cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO: biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos cerrados, 8, 1996, Brasília. *Anais ...* Rio de Janeiro: SBPC, 1996. p.143-163.

BARTHEM, R.B. Desenvolvimento da pesca comercial na bacia amazônica e conseqüências para os estoques pesqueiros e a pesca de subsistência. In: ARAGÓN, L.E. (Ed.). *Desenvolvimento sustentável nos trópicos úmidos*. Belém: UNAMAZ/UFPa, 1992. p. 489-522. (Cooperação amazônica, 13).

BARTHOLO JR., R.S., BURSZTYN, M. Amazônia sustentável: uma estratégia de desenvolvimento para Rondônia 2020. Brasília: IBAMA, 1999.

BASSI, L. *Impactos sociais, econômicos e ambientais na microbacia hidrográfica do Lajeado - São José, Chapecó, SC -* Projetos microbacias/subprojetos monitoramento hídrico. Chapecó: SDA/EPAGRI/BIRD, 1998.

BASTOS FILHO, G.S. *Contabilizando a erosão do solo: um ajuste ambiental para o produto bruto da agropecuária paulista*. Piracicaba, SP, 1995. Dissertação (Mestrado em Economia Agrícola) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 1995.

BELLINAZZI, JR., D., BERTOLONI, F.A., LOMBARDI NETO, F.A. Ocorrência de erosão rural no Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO SOBRE CONTROLE DE EROSÃO, 2, 1984. [s.l.]: ABGF, 1984.

BENBROOK, C.M. *Sustainable agriculture in the 21st century: will the grass be greener?* [s.l.]: St. Anthony Press/The Humane Society of the United States, 1991.

BERNARDO, S. Impacto ambiental da irrigação no Brasil. In: SILVA,D.D., PRUSKI,F.F. *Recursos hídricos e desenvolvimento da agricultura*. Brasília: UFV/DEA, 1997.

BETTIOL, W. Controles alternativos: alguns produtos para o controle de doenças de plantas em agricultura orgânica. In: IMENES, S.L. (Coord.). *Ciclo de palestras sobre agricultura orgânica*, 2. Campinas: Fundação Cargill, 1997.

BIRD, E.A.R., BULTENA, G., GARDNER, J.C. *Planting the future: developing an agriculture that sustains land and community*. Ames: Iowa State University Press, 1995.

BOHM, G.M. Queima de cana-de-açúcar e saúde humana. *STAB - Açúcar, álcool e subprodutos*, São Paulo, v.16, n.4, p. 40-41, mar./abr. 1998.

BUTTEL, F.H. Twentieth century agricultural-environmental transitions: a preliminary analysis. *Research in Rural Sociology and Development*, v. 6, p. 1-21, 1995.

CACERES, N.T. Adubação verde com leguminosas em rotação com cana-de-açúcar (*Saccharum* spp). Piracicaba, 1994. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Solos, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 1994.

CAMPANHOLA, C. *Agenda 21 brasileira - agricultura sustentável: sugestões ao documento* [s.l.], 1999. Texto preparado como subsídio à formulação da Agenda 21, área temática agricultura sustentável.

CAMPANILI, M. Desmatamento no Rio continua crítico. *Parabólicas*, São Paulo,v.5, n.4, nov. 1998.

CARTA de Belém contra o fogo acidental na Amazônia. *Meio Informativo - FAOR*, n.7, p. 7, maio 1998.

CARVALHO, Y.M.C. et al. Unidades ambientais homogêneas para o Estado de São Paulo. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, v.45, n.1, p. 69-102, 1998.

CASTRO, A.A.J.F. Características da vegetação do Meio-Norte. [s.l.]: EMBRAPA/CNPMA, 1997. p.45-56.

- CHABOUSSOU, F. *Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose*. Porto Alegre: LPM, 1987.
- CHEDIACK, R. Salud ocupacional en el campo de los agriquímicos. In: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Centro Panamericano de Ecología y Salud Humana (Org). *Plaguicidas, salud y ambiente: mamorias de los talleres de San Cristóbal de las Casas*. Chiapas, Mexico, 1986. p.119-139.
- CHERNELLA, J.M. Os cultivares de mandioca na área do Uaupés (Tukâno). In: BECKER, B. (Coord.) *Suma Etnológica brasileira, 1. Etnobiologia*. Petropólis: Vozes, 1986. p.151-158.
- COLEMAN, J.S. *Foundations of social theory*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1990.
- CORDEIRO, A., PETERSEN, P., ALMEIDA, S.G. *Crise socioambiental e conversão ecológica da agricultura brasileira*. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1996. (Cópia).
- COSTA, F.A. Ciência e tecnologia na Amazônia: questões para o desenvolvimento sustentável. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL AMAZÔNIA 21: uma Agenda para um mundo sustentável, 1997, Brasília. *Anais ... Brasília: UNAMAZ/FINEP/SCA, 1998. 254p. p. 145-184.*
- (a) _____. Agricultura familiar em transformação na Amazônia: o caso de Capitão Poço e suas implicações na política e no planejamento agrícolas regionais. In: HOMMA, A.K.O. (Ed.). *Amazônia: meio ambiente, desenvolvimento agrícola*. Brasília: EMBRAPA, 1998. p. 177-319.
- (b) _____. A dimensão socioeconômica da produção rural familiar da Amazônia. *Estratégias e desenvolvimento sustentável na Amazônia e Agenda 21*. [S.l:s.n.] 1998.
- COSTA, L.M., MATOS, A.T. Impactos da erosão do solo em recursos hídricos. In: SILVA, D.D., PRUSKI, F.F. *Recursos hídricos e desenvolvimento da agricultura*. Brasília: [s.ed.], 1997.
- COSTA, M.B.B., CAMPANHOLA, C. *A agricultura alternativa no Estado de São Paulo*. Jaguariuna: EMBRAPA/CNPMA, 1997.
- COSTA, N.L., LEONIDAS, F.C., TOWNSEND, C.R. et al. Avaliação de leguminosas arbóreas e arbustivas de múltiplo uso em Rondônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO CONTEXTO DA QUALIDADE AMBIENTAL E COMPETITIVIDADE, 2, 1998, Belém. p. 28-29.
- CUNHA, A.E. (Coord.). *Uma avaliação da sustentabilidade da agricultura nos cerrados*. Brasília: IPEA, 1994. (Estudos de política agrícola, 23).
- _____, MUELLER, C. A questão da produção e do abastecimento alimentar no Brasil. Diagnóstico regional - região Centro-Oeste. In: AGUIAR, M.N. (Org). *A questão da produção e do abastecimento alimentar no Brasil*. Brasília: IPEA/IPLAN/PNUD/ABC, 1998.
- DAROLT, M. Análise dos agroecossistemas da região metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 4, 1998. Curitiba [s.n.t.].
- DAYRELL, C.A. A questão ecológica no limiar da questão agrária: o caso dos cerrados do norte de Minas. *Reforma Agrária*, v.23, n.1, p.70-80, jan./abr. 1993.
- DEAN, W. *A ferro e fogo: a história e a devastação da mata atlântica brasileira*, São Paulo: Companhia das Letras, 1997. Tradução de: Cid Knipel Moreira.
- DE grão em grão o Cerrado perde o espaço – Cerrado: impactos do processo de ocupação. Brasília: WWF, 1995.
- DEJOURS, C. *A loucura do trabalho: estudo de psicopatologia do trabalho*. São Paulo: Oboré, 1987.

- _____. Por um novo conceito de saúde. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v.54, n.14, p.7-11, 1986.
- DESENVOLVIMENTO e sindicalismo rural no Brasil. São Paulo: CUT/CONTAG, 1998.
- DIAGNÓSTICO ambiental da agricultura brasileira: subsídios à formulação de diretrizes ambientais para o desenvolvimento agrícola sustentável. Brasília: MMA, 1997. Versão preliminar.
- DIRETRIZES de política agrária e desenvolvimento sustentável: projeto UTF/BRA/036 – Segunda versão – Resumo do relatório final. Brasília: FAO/INCRA, 1995.
- DOCKÈS, P., ROSIER, B. Long waves: the dialectic of innovations and conflicts. In: KLEINKNECHT, A., MANDEL, E., WALLERSTEIN, I. (Eds.) *New findings: long-wave research*. London/New York: MacMillan/St.Martin's, 1992. p. 301-315.
- DORIGON, C. *Microbacias como redes sociotécnicas*: uma abordagem a partir do enfoque do ator-rede. Rio de Janeiro, 1997. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1997.
- ECOSSISTEMAS Grande Sertão Veredas: as transformações culturais e destruição no norte de Minas. Montes Claros: GEA, 1991.
- OS ECOSISTEMAS brasileiros e os principais macrovetores de desenvolvimento: subsídios ao planejamento da gestão ambiental. Brasília: MMA/SCA, 1996.
- EHLERS, E. *Agricultura sustentável*: origens e perspectivas de um novo paradigma. São Paulo: Livros da Terra, 1996.
- _____. ***O que mudou na vida das famílias beneficiárias da Rede PTA – Documento síntese: processo de avaliação conjunta***. Rio de Janeiro, 1998.
- ENTIDADES da sociedade civil que atuam na região e trabalham ligadas ao desenvolvimento na perspectiva da agricultura familiar. Recife: CUT/CONTAG, 1996. Texto elaborado pela equipe do Nordeste.
- ESTUDO do quadro natural do Karst. [s.ed.]: EMATER/PR, 1997. (Cópia).
- FEARNSIDE, P.M. Os efeitos das pastagens sobre a fertilidade do solo na Amazônia brasileira: conseqüências para a sustentabilidade de produção bovina. *Acta Amazônica*, Manaus, v.10, n.1, p.119-132, 1980.
- _____. Agricultura na Amazônia e tipos de agricultura: padrões e tendências. *Cadernos do NAEA*, Belém: n.10, p.197-252, 1989.
- _____. Reconsiderações do cultivo contínuo na Amazônia. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v.50, n.4, p.833-840, nov. 1990.
- _____. Agroforestry in Brazil's amazonian development policy: the role and limits of a potential use for degraded lands. In: CLUSENER-GODT, M., SACHS, I. (Eds.). *Brazilian perspectives on sustainable development of the Amazon region*. Paris: UNESCO/Canforth; U.K.: Parthenon, 1995. p. 125-148.
- _____. Limiting factors for development of agriculture and ranching in Brazilian Amazonia. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v.57, n.4, p. 531-549, jul. 1997.
- (b) _____. Environmental services as a strategy for sustainable development in rural Amazonia. *Ecological Economics*, v.20, n. 1, p.53-70, 1997.
- (c) _____. Monitoring needs to transform Amazonian forest maintenance into global warming-mitigation option. *Mitigation and adaptation strategies for global change*, v.2, n.2-3, p.285-302, 1997.

_____. Forests and global warming mitigation in Brazil: opportunities in the Brazilian forest sector for responses to global warming under the 'clean development mechanism'. In: *BIOMASS AND BIOENERGY*, [S.l.: s.n.] 1998. p.1-19.

FEARNSIDE, P.M. Agrosilvicultura na política de desenvolvimento na Amazônia Brasileira: a importância e os limites de seu uso em áreas degradadas. In: GASCON, C., MOURTINHO, P. (Eds.). *Floresta amazônica: dinâmica, regeneração e manejo*. Manaus: INPA, 1998. p. 293-312.

FERREIRA, L.C.A. *Questão ambiental: sustentabilidade e políticas públicas no Brasil*. São Paulo: Boitempo, 1998.

FNP Consultoria e Comércio. *Agriannual 98: Anuário da agricultura brasileira*. São Paulo: Argos Comunicação, 1998.

FERRI, G.M., GOODLAND, R. *Ecologia do cerrado*. São Paulo: Itatiaia, 1979.

FIGUEREDO, V.M. et al. Questão agrária e saúde no Brasil contemporâneo. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, v.15, p.7-16, jul./set. 1987.

FOWLER, R.B., MIEWEGLOWSKI, A.M., MEDEIROS, M.L. *Levantamento quantitativo e qualitativo dos princípios ativos de agrotóxicos utilizados e das principais culturas agrícolas nas bacias hidrográficas do Paraná no ano de 1984*. [s.l.]: SUREHMA, 1989.

FRANÇA, F.M.C. A agricultura do Nordeste nas últimas décadas. In: DIRETRIZES PARA UM PLANO DE AÇÃO DO BNB (1991-1995). Fortaleza, BNB, 1997. 7v., v.2, t.1 (Estudos econômicos e sociais, 55).

FREIRE, E.C. Potencialidade para a produção de algodão nos cerrados do Meio-Norte. In: EMBRAPA/CPAMN, Jaguariuna, p.200-215, 1997.

FUNDO MUNDIAL PARA A NATUREZA – WWF. De grão em grão o Cerrado perde o espaço: Cerrado, impactos do processo de ocupação. Brasília, 1995.

FURTADO, Celso. A constatação do GTDN e as exigências da atualidade. *Revista Econômica do Nordeste*, Recife, v.28, n.4, p.375-386, out./dez. 1997.

GADON, M. Pesticides poisonings in the lawn care and tree service industries: a review of cases. THE NEW York State pesticide poisoning registry, JOEM, v.38, n.8, p.794-799, 1996.

GALERANI, P.R., GARCIA, A., CONRRADO, M. Produção de soja nos cerrados do Meio-Norte. Jaguariuna: EMBRAPA/CNPMA, p.154-158, 1997.

GALINDO, O., SANTOS, V.M. Centro-Oeste: evolução recente da economia regional. In: AFFONSO, R.B.A., SILVA, P.L.B. *Federalismo no Brasil: desigualdades regionais e desenvolvimento*. São Paulo: Funap/Unesp, 1995.

GALVÃO, A.C.F., VASCONCELOS, R.R. Política regional à escala sub-regional: uma tipologia territorial como base para um fundo de apoio ao desenvolvimento regional. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 26, 1998, Vitória. *Anais ... Vitória*: [s.ed.], 1998. v. 3.

GOEDERT, W.J., LOBATO, E., WAGNER, E. Potencial agrícola da região dos cerrados brasileiros. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.15, n.1, 1980.

GOMES, M., VERGOLINO, J.R. Trinta e cinco anos de crescimento econômico na Amazônia (1960-1995). Rio de Janeiro: IPEA, 1997 (Texto para discussão, 533).

- GORDILLO DE ANDA, G. The reconstruction of rural institutions. [s.l.]: FAO, 1997. (Cópia).
- GORDILLO DE ANDA, G. Desarrollo institucional. In: EL DESARROLLO rural en América Latina hacia el siglo XXI. Bogotá: Pontificia Universidade Joveriana, 1994. t1.
- GRAVENA, S. Pratique o manejo ecológico em citros. *A Granja*. São Paulo, v.54, n.599, p. 13-19, nov. 1998.
- GUIMARÃES NETO, L. *Trajatória econômica de uma região periférica*. São Paulo, 1997. p. 37-54 (Estudos Avançados, 29).
- GUIVANT, J.S. A Agricultura sustentável desde a perspectiva das ciências sociais. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, 16, 1992, Caxambu. (Cópia).
- _____. Percepção dos olericultores da Grande Florianópolis (SC) sobre os riscos decorrentes do uso de agrotóxicos. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. v.22, n.82, p.47-57, abr./jun. 1994.
- _____. Conflitos e negociações nas políticas de controle ambiental: o caso da suinocultura em Santa Catarina. *Ambiente e Sociedade*, Florianópolis, v.23, p.101-123, maio 1997.
- HOMMA, A. *Extratativismo vegetal na Amazônia: limites e oportunidades*. Manaus: EMBRAPA, 1988.
- _____. *A Extração de recursos naturais renováveis: o caso do extrativismo vegetal na Amazônia*. [s.n.t.] Dissertação (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, 1989.
- _____. CONTO, A.J., FERREIRA, C.A.P. et al. A dinâmica da extração madeireira no Estado do Pará. In: HOMMA, A.K.O. (Ed.). *Amazônia meio ambiente e desenvolvimento agrícola*. Brasília: EMBRAPA, 1998.
- _____. Indefinição sobre a Amazônia. *Gazeta Mercantil*, Pará, 21 fev.1999.
- HUETING, R., REIJNDERS, L. Sustainability is an objective concept. *Ecological Economics*, v.27, p.139-147, 1998.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Censo agropecuário 1995-1996*: Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo. Rio de Janeiro: Div. Editoração, 1998.
- ICMS ecológico – Desenvolvimento sustentável, o presente do Paraná para o futuro do Brasil. Curitiba: IAP, 1998.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ – IAPAR. Relatório final de atividades nas microbacias hidrográficas piloto. PROGRAMA Paraná Rural: projeto de manejo e conservação do solo do Paraná – componente pesquisa agropecuária. [s.l.]: BIRD/SEAB, 1997. Cópia.
- KAGEYAMA, A.A., SILVA, J.G. Os resultados da modernização agrícola brasileira. *Estudos Econômicos*. São Paulo, v.13, n.3, p.537-559, set./dez. 1983.
- KANASHIRO, M., DENICH, M. *Possibilidades de utilização e manejo adequado de áreas alteradas e abandonadas na Amazônia brasileira: estudos dos impactos humanos nas florestas e áreas inundadas nos trópicos*. [S.l., s.n.], 1998.
- KERR, W.E. Agricultura e seleções genéticas de plantas. In: SUMA ETNOLÓGICA BRASILEIRA, 1. *Etnobiologia*. Petropolis: Vozes, 1986. p.159-185.

KICHEL, A.N., ZIMMER, A.H., EUCLIDES FILHO, K. et al. *A pecuária de corte nos cerrados*. Jaguariuna: EMBRAPA/CNPMA, 1997. p.170-196.

KILEY-WORTHINGTON, M. Ecological agriculture: what is and how it works. In: AGRICULTURE and environment. Amsterdã: Elsevier Scientific Publishing Company, 1981. p.349-381.

KITAMURA, P.C. A Amazônia e o desenvolvimento sustentável. São Paulo: EMBRAPA. [s.d.].

_____. Desenvolvimento sustentável: uma abordagem para as questões ambientais da Amazônia. Campinas, 1994. Tese (Doutorado) – Universidade de Campinas, SP, 1994.

KLIKSBERG, B. *Repensando o Estado para o desenvolvimento social*; superando dogmas e convencionalismos. São Paulo: Cortez, 1998.

LACKI, P. *Desenvolvimento agropecuário: da dependência ao protagonismo do agricultor*. Fortaleza: FAO/BNB, 1996.

LAURELL, A.C., NORIEGA M. *Processo de produção e saúde*. São Paulo: Hucitec, 1989.

LEROY, J.P. Agenda 21 Brasileira – agricultura sustentável: contribuições ao documento. Brasília, 1999. Texto preparado como subsídio à formulação da Agenda 21, área temática agricultura sustentável.

LIMA, J.D. *Caracterização de sistemas agrícolas e agroalimentares dos cerrados*: relatório parcial de pesquisa. Uberlândia: CNPq, 1994.

(a) MACEDO, A.C., CAMPANHOLA, C. *Grupo de trabalho: agricultura sustentável*. São Paulo: Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, 1997.

(b) MACEDO, A.B. Panoramas da degradação da terra no Brasil. In: REBOUÇAS, A.C. (Org.). *Panoramas da degradação do ar, da água doce e da terra no Brasil*. São Paulo: IEA/USP; Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1997.

MACEDO, J. Os cerrados brasileiros: alternativa para a produção de alimentos no limiar do século XXI. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, 1995.

MACHADO, P.A.L. *Direito ambiental brasileiro*. São Paulo: Malheiros, 1996. p. 725-762.

MADUREIRA, S., CARVALHO, V. *Relatório de avaliação do Centro de Assessoria e Apoio aos Trabalhadores e Instituições Não-Governamentais Alternativas* – CAATINGA. 1996. (Cópia).

MARQUES, R.L.M. Recursos naturais do Nordeste: caracterização, uso e potencial. In: DIRETRIZES para um plano de ação do BNB (1991-1995). Fortaleza: BNB/ETENE, 1998. 7v. v.2, t.2 (Estudos econômicos e sociais, 55).

MARTINS, P.S. Dinâmica evolutiva de roças de caboclos amazônicos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DIVERSIDADE BIOLÓGICA E CULTURAL DA AMAZÔNIA, Belém. Museu Paraense Emílio Goeldi. (no prelo).

MATTOS, M., UHL, C. Perspectivas econômicas e ecológicas da pecuária na Amazônia na década de 90: o caso Paragominas. In: ALMEIDA, O. (Ed.). *A evolução da fronteira amazônica, oportunidades para um desenvolvimento sustentável*. [s.l.]: IMAZON, 1996. p. 32-65.

MENDES, R., DIAS, E.C. Da medicina do trabalho à saúde do trabalhador. *Revista de Saúde Pública*, v.25, n.5, p.341-349, 1991.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. Alternativas ao desmatamento na Amazônia. Reunião de trabalho para formação de uma agenda positiva – setor agropecuário [s.l.], 1999.

MOCHIUTTI, S., MELÉM JÚNIOR, N.J., FARIAS NETO, T. et al. Utilização do taxi-branco (*Sclerobium paniculatum*, Vogel) para recuperação de solos degradados pela agricultura migratória.

CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS no contexto da qualidade ambiental e competitividade. Belém, 1998. p. 69-71.

MORAES, M.D.C. *Marchando-se para o Oeste, chega-se também ao Nordeste* – o novo Nordeste na moderna agricultura de cerrados. Teresina: 1999. Versão preliminar. (Cópia).

MUELLER, C., TORRES, H. MARTINE, G. Analysis of forest margins and savanna agrosystems. In: BRAZIL. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza, 1992.

MULS, N.C. *Modernização e industrialização da agricultura: em direção a uma ‘fabrificação’ do processo de trabalho?*. Belo Horizonte: [s.ed.], 1997.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC (USA). *Alternative agriculture*. Washington: National Academy Press, 1989.

NAVARRO, Z. Agricultura familiar, democracia e o novo rural: uma agenda para o desenvolvimento do campo brasileiro. *Revista da Secretaria Agrária do PT*, São Paulo: 1997.

_____. Relatório de monitoria de Projeto – CETAP. In: CENTRO DE TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS, Porto Alegre, n.3. 1995. p. 5-6.

NEPSTAD, D.C., MOUTINHO P.R., VIEIRA, I.C.G et al. The Ecological importance of the forest remnants in eastern amazonian frontier landscape. In: SCHELHAS, J., GREENBERG, R. (Eds.). *Forest patches in tropical landscape*. [s.l.]: Island Press, 1996. p.133-150.

NIEWEGLOWSKI, A.M., MEDEIROS, M.L., ZANIN, M. (Coords.). *Agrotóxicos - A realidade do Paraná*. Curitiba: Secretaria do Meio Ambiente do Paraná, 1992.

NODA, H.O. Papel do processo produtivo tradicional na conservação dos recursos genéticos existentes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ETNOBIOLOGIA E ETNOECOLOGIA, 1998, São Carlos. *Agricultura tradicional e conservação de recursos genéticos* (mesa redonda). São Carlos, 1998.

NODA, S.N. Produção agropecuária. In: AMAZÔNIA: uma proposta interdisciplinar de educação ambiental. Brasília: MMA/IBAMA, 1994. p.133-153.

_____. S.H. PEREIRA, F.M.C., NODA, H.O. Trabalho nos sistemas de produção de agriculturas familiares na várzea do Estado do Amazonas. In: NODA, H., SOUSA, L.A.G., FONSECA, O.J.M. (Eds.). *Dois décadas de contribuição do Inpa à pesquisa agrônoma no trópico úmido*, [s.l.]: MCT/INPA, 1997.

NOSSO futuro comum – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

NOVAES, W. Prefácio. In: *Cerrado*. Brasília: Editora da UnB, 1994. p. 12-15

_____, NOVAES, P.C. *Fatores de pressão sobre o bioma do Cerrado*. Brasília: MMA, 1998. Documento elaborado para o *workshop* de discussão e elaboração de planos de ação para os ecossistemas do cerrado.

OKUDA, T. Lodo de esgoto vira rico fertilizante em São Paulo. *O Estado de São Paulo*, São Paulo, 25 nov. 1998. Suplemento agrícola, p. G12.

OLIVARES, F.L. et al. *Avanços na pesquisa com fixação biológica de nitrogênio em cana-de-açúcar*. Rio de Janeiro: EMBRAPA agrobiologia, 1998.

OPORTUNIDADES de investimentos públicos e privados nos eixos nacionais de integração e desenvolvimento. Brasília: MOG/BNDES, 1998.

OPORTUNIDADES na Amazônia: relatório especial. *Gazeta Mercantil*, São Paulo, 26 nov. 1998.

PADILHA, J.A. *Base zero ano 2000; mudança de paradigma na produção agroambiental nos trópicos secos*. Brasília: Abril, 1999.

PARANÁ. Centro de Coordenação de Programas de Governo. *Aspectos gerais do Programa Paraná Rural e seu papel frente à pequena propriedade*. Curitiba, 1997. Cópia.

PARANÁ rural: projeto de manejo e conservação do solo. [s.l.]: Banco Mundial, 1997. 29p. Folheto de divulgação.

PASCHOAL, A.D. *Pragas, praguicidas e a crise ambiental: problemas e soluções*. Rio de Janeiro: FGV, 1979.

PEREIRA, P.A.A. Potencialidades para a produção de arroz e feijão nos cerrados do Meio-Norte. Jaguariuna: EMBRAPA/CNPMA., 1997. p. 150-151.

PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS - PNAD. Rio de Janeiro: IBGE, 1995. 33v.

PIETRAFESA, J.P. *Organização do trabalho na indústria canavieira: o caso de Goianésia*. Goiânia, 1995. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiânia.

PIRES, M.O. Desenvolvimento e sustentabilidade: um estudo sobre o Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados (PRODECER). Brasília, 1996. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Brasília.

POLÍTICA Nacional Integrada para a Amazônia Legal. Brasília: MMA/CONAMAZ.

POLÍTICAS públicas coerentes para a Amazônia: rumos, tendências e propostas 1997/98. São Paulo: Amigos da Terra/GTA, 1996.

POLÍTICAS públicas coerentes para uma Amazônia sustentável: o desafio da inovação e o programa-piloto. São Paulo: Amigos da Terra/GTA, 1996.

POR uma nova extensão rural para a agricultura familiar. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL, 1997, Brasília. *Anais...* Brasília: PNUD, 1997.

PORTUGAL, A.D., CONTIN, E.C. A contribuição do sistema EMBRAPA para o desenvolvimento da agropecuária nordestina. *Revista Econômica do Nordeste*, Recife, v.29, n.4, p.407-428, out./dez. 1998.

PRADO JR., C. *A Revolução brasileira*. São Paulo: Brasiliense, 1965.

PRIMAVESI, A.M. *Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais*. São Paulo: Nobel, 1983.

PRIMEIRO relatório nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica: Brasil. Brasília: MMA, 1998. p.86-104.

PRODUTOS potenciais da Amazônia. Brasília: MMA/GTA/SUFRAMA/SEBRAE, 1998.

PROGRAMA para destinação das embalagens de agrotóxicos utilizadas nas embalagens no Estado do Paraná. Curitiba: SUDERHSA, 1998. Folheto de divulgação.

PUTNAM, R. *Comunidade e democracia: a experiência da Itália moderna*. Rio de Janeiro: FGV, 1996.

QUISEN, R.C., SOUZA, V.F. Avaliação de sistema agroflorestral de castanha-do-Brasil x cupuaçu em solos de baixa fertilidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO CONTEXTO DA QUALIDADE AMBIENTAL E COMPETITIVIDADE, 1998, Belém. p. 87-88.

REATTO, A., CORREIA, J.R., SPERA, S.T. et al. Principais classes de solos com ocorrência de cerrado no Meio-Norte (Maranhão, Piauí) e sua potencialidade agrícola. In: EMBRAPA/CNPMA, Jaguariuna, 1997. p. 39-44.

REBÊLO, G.H. A controversa questão da sustentabilidade. In: SEMINÁRIO RESERVAS NATURAIS, RESERVAS DA BIOSFERA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, Campinas: maio de 1996. (Cópia).

REBOUÇAS, A.C. Água na região Nordeste: desperdício e escassez. *Estudos Avançados* 29, São Paulo, abr. 1997. p.127-154.

_____, MARINHO, E. *Hidrologia das secas*. Recife: SUDENE, 1970. (Hidrogeologia 40).

REGO, J.F. Amazônia: do extrativismo ao neo-extrativismo. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, v.25, n.147, p.62-65, 1999.

REICOSKI, D.C. *Tillage-induced CO2 emission from soil*. Morris, Min. USDA-ARS, 1993.

REIS, A.E.G., RASSINI, J.B. Aproveitamento de várzeas. In: GOEDERT, W.J. *Solos de cerrados: tecnologia e estratégias de manejo*. São Paulo: Nobel, 1976.

RELATÓRIO preliminar da pesquisa sobre os rumos do desenvolvimento rural no Nordeste. Recife: CUT/CONTAG, 1997. Texto elaborado por Flávio Andrade e Marli Gondim.

REPETTO, M. Concepto y definición de toxicología. In: TOXICOLOGIA fundamental. Barcelona: Editorial Científico-Médica, 1981. p.21-32.

RICCI, R. (Coord.). *Mercado de trabalho do setor sucroalcooleiro no Brasil*. Brasília: IPEA, 1994 (Estudos de políticas agrícolas, 15).

ROCHA, C.M.C. A região dos cerrados e as pesquisas desenvolvidas pela EMBRAPA Cerrados. In: EMBRAPA/CPNMA, Jaguariuna: 1997. p.57-80.

ROCHA, S. Pobreza no Brasil: principais tendências da espacialização. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 1998, Vitória. *Anais...* Vitória: [s.ed.], 1998. v.3.

RODRIGUES, C. Sadia diminui emissão de dejetos suínos. *Gazeta Mercantil*, São Paulo, 4 jan. 1999. p.A-4.

RODRIGUEZ, A.F. As Águas do São Francisco no desenvolvimento do Nordeste semi-árido setentrional. In: REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC, 1996, Brasília. *Anais...* Brasília: MMA/SRH, 1996. p.103-105.

ROMEIRO, A.R. Dinâmica de introdução de inovações na agricultura: uma crítica à abordagem neoclássica. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v.11, n.1, p.41, jan./mar. 1991.

_____. Agricultura e ecodesenvolvimento. In: ECOLOGIA e desenvolvimento. Rio de Janeiro: APED, 1992. p. 207-233.

_____. *Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura*. São Paulo: FAPESP/Annablume, 1998.

- _____. Contribuições ao texto de agricultura sustentável - Agenda 21 Brasileira. Brasília, 1999.
- _____, SALLES, F.S. Dinâmica de inovações sob restrição ambiental. In: _____. et al. (Orgs.). *Economia do meio ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais*, Campinas: UNICAMP/IE, 1997.
- ROMEIRO, A. REYDON, B.P. *Desenvolvimento da agricultura familiar e reabilitação de terras alteradas na Amazônia*. Campinas: UNICAMP, 1998.
- RÜEGG, E.F. et al. *Impacto dos agrotóxicos: sobre o ambiente, a saúde e a sociedade*. São Paulo: Ícone, 1986.
- RUMOS do desenvolvimento rural no Centro-Oeste: relatório final de pesquisa. Goiânia/São Paulo: CUT/CONTAG/IFAS, 1997.
- SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Agricultura. Programa de Recuperação Ambiental e de Apoio ao Pequeno Produtor Rural – PRAPEM: Projeto microbacias 2, Desenvolvimento rural e da Agricultura de Florianópolis, s.d.
- SANTANA, A.C., HOMMA, A.K.O, TOURINHO, M.M. et al. Situación y perspectivas de la seguridad alimentaria en la Amazonia - Tratado de Cooperación Amazonica. Caracas: [s.ed.], 1997.
- SCHEIBE, S.D. *Ações públicas e cerrados: problemas e alternativas*, *Revista da Fundação João Pinheiro*, Belo Horizonte, v.15, n.5-6, p. 63-78, maio/ago.1985.
- SCHIMIDT, N., DUBOIS, J., CURRENT, D. et al. *Agroforestry experiences in the Brazilian Amazon: constraints and opportunities*. Brasília: The Pilot Program to Conserve the Brazilian Rain Forest, 1998.
- SERRÃO, E. A. Modelo de desenvolvimento agropecuário e floresta sustentável para a Amazônia: a proposta da EMBRAPA. *Revista do Instituto Florestal*, v.4. p.413-426, 1992.
- SERRÃO, E.A.S., NEPSTAD, D., WALKER, R. Upland agricultural and forestry development in the Amazon: sustainability, criticality and resilience. *Ecological Economics*, 18, p.3-14, 1996.
- _____. Desenvolvimento agropecuário e florestal de terra firme na Amazônia: sustentabilidade, criticabilidade e resiliência. In: HOMMA, A.K.O. (Ed.). *Amazônia, meio ambiente e desenvolvimento agrícola*. Brasília: EMBRAPA, 1998. p.367-386.
- SHIKI, S. Mecanização agrícola: homem e terra sob impacto. *Revista Brasileira de Tecnologia*, Brasília, v.15, n.2, p. 5-11, mar./abr. 1984.
- SHIKI, S. Sustentabilidade do sistema agroalimentar nos cerrados: em busca de uma abordagem incluyente. *Revista Agricultura Sustentável*. Jaguariuna, v.2, n.1, p.17-30, jan./jun. 1995.
- _____. *Globalising of the cerrado domain: sustainability under private regulation of agro-food system from JICA to Monsanto - the driving force of the biotechnology*. [s.l.]: UCSC/UFU, 1998.
- _____, SILVA, J.G., ORTEGA, A.C. (Orgs.) *Agricultura, meio ambiente e sustentabilidade do Cerrado brasileiro*. Uberlândia: EMBRAPA/CNPMA, 1997.
- SHIROTA, R., ROCHA, M.T. *Cana-de-açúcar: interdependência entre questões ambientais, econômicas e sociais, preços agrícolas, mercados e negócios agropecuários*, Piracicaba: USP/ESALQ, v.7, n.141, p. 22, jul. 1998.
- SILVA, A.G. O emprego parcial na agricultura; a pluriatividade no pólo fruticultor do Rio Grande do Norte, Seminário 27/98, São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Pesquisas Econômicas, Programa de Seminários Acadêmicos, 12 de novembro de 1998 (brochura).

SILVA, J.G. (Coord.) *A irrigação e a problemática fundiária do Nordeste*. Campinas: Instituto de Economia da Unicamp/Proni, 1989.

SILVA, J.A. *Direito ambiental constitucional*. São Paulo: Malheiros, 1995.

SILVA, J.A.A. Consorciação de adubos verdes na cultura de citros em formação. Piracicaba, 1995. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Solos, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, USP, 1995.

SILVA, M.R.S., FROES, N.D.T.C. As cinzas de cana promovem câncer? *STAB – Açúcar, álcool e subprodutos*, São Paulo, v.16, n.4, p. 42, mar./abr. 1998.

SILVEIRA, A. Agrotóxicos são flagelo dos agricultores. In: MEDIO AMBIENTE, DESARROLLO Y AGRICULTURA, EN EL MARCO DE LA AGENDA 21. San José: IICA, 1994. p.8-12.

SIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS DO MEIO NORTE, 1, 1997, Teresina.

SOBRINHO, J.V. A ecologia na gestão dos recursos hídricos para as regiões semi-áridas do Nordeste brasileiro. *Revista Pernambucana de Desenvolvimento*, [s.l.]: ago. 1992. p.101-113.

SORRENSON, W.J., MONTOYA, L.J. Implicações econômicas da erosão do solo e do uso de algumas práticas conservacionistas no Paraná. *Boletim técnico LAPAR*, n.21, ago. 1989.

SPAROVEK, G. Conservação do solo. In: A INTERAÇÃO solos, pastagens, nutrição animal. Campinas: Fundação Cargill, 1992.

_____, VASQUES FILHO, V. Erosão do solo: quem paga a conta? *Boletim Informativo da SBCS*, Campinas, v.19, n.3, p. 91-95, set./dez. 1994.

STIGLITZ, J.E. O pós-consenso de Washington. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 12 jul. 1998. p.5-4 – 5-5.

SUBPROGRAMA: sistemas de manejo e controle da contaminação por agrotóxicos - Programa para o desenvolvimento racional, recuperação e gerenciamento ambiental da bacia hidrográfica do Guaíba. Porto Alegre: EMATER, 1995.

SUBSÍDIOS para o desenvolvimento da agricultura familiar em um contexto de pesquisa e desenvolvimento. Brasília: EMBRAPA/PRODETAB, 1998.

SUSTAINABLE agriculture for a food secure world: a vision for international agriculture research. Stockholm: SAREC/CGIAR, 1994.

SZMRECÁNYI, T. Tecnologia e degradação ambiental: o caso da agroindústria canavieira no Estado de São Paulo. *Informações econômicas*, São Paulo, v.24, n.10, p. 73-81, out. 1994.

TÁBLAS, M.C. Minhocultura e cana-de-açúcar. *STAB – Açúcar, álcool e subprodutos*, São Paulo, v.16, n.4, p. 37-38, mar./abr. 1998.

TESTA, V.M., NADAL, R., MIOR, L.C. et al. *O desenvolvimento sustentável do oeste catarinense: proposta para discussão*. [s.l.]: CPPP/EPAGRI, 1996.

TONIOLO, A., UHL, C. Economic and ecological perspectives on agriculture in the eastern Amazon. *World Development*, v.23, n.6, p.959-973, 1995.

_____. Perspectivas econômicas e ecológicas da agricultura na Amazônia oriental. In: ALMEIDA, O. (Ed.). *A evolução da fronteira amazônica, oportunidades para um desenvolvimento sustentável*. [s.l.]: IMAZON, 1996. p. 67-99.

TRIGO, E., KAIMOWITZ, D., FLORES, R. Bases para uma agenda de trabalho visando o desenvolvimento agropecuário sustentável. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v.24, 1994. Número especial.

- URQUIAGA, S. et al. Queima da cana. Rio de Janeiro: EMBRAPA Agrobiologia, 1998.
- VEIGA, J.E. *O desenvolvimento agrícola: uma visão histórica*. São Paulo: Hucitec/Edusp, 1981.
- _____. O berço do *agribusiness* está ficando verde. *Reforma Agrária*, Campinas, v. 23, n.1, p. 3-13, jan./abr. 1993.
- (a) _____. Problemas da transição à agricultura sustentável. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 24. p.9-29, 1994. Número especial.
- (b) _____. *Metamorfoses da política agrícola dos Estados Unidos*. São Paulo: Annablume, 1994.
- _____. Prefácio. In: EHLERS, E. *Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma*. São Paulo: Livros da Terra, 1996.
- VEIGA, M., PAONDOLFO, C.M., WILDNER, L.P. Aspectos técnicos e econômicos da erosão em um solo do oeste catarinense. *Agropecuária catarinense*, v.11, n.3, p.23-28, set. 1998.
- VERÍSSIMO, A., BARRETO, P., TARIFA, R. et al. Extraction of a high value natural *resource* from Amazonia: the case of mahogany. *Forest Ecology and Management*, v.72, p.39-60, mar. 1995.
- VICENTE, J.R. Áreas de culturas no Estado de São Paulo: comparação entre os resultados do Censo agropecuário 1995-96, do Projeto Lupa e do Levantamento Subjetivo. *Informações Econômicas*, São Paulo, v.28, n.7, p.7-10, jul. 1998.
- VIDAL, M.C. A Materialidade da organização do trabalho como objeto da intervenção ergonômica. In: SILVA FILHO, J.F., JARDIM, S. (Orgs.). *A danação do trabalho: organização do trabalho e sofrimento psíquico*. Rio de Janeiro: Te Corá, 1997. p.89-138.
- VIEIRA, I.C.G., SALOMÃO, R.P., NEPSTAD, D.C. et al. O crescimento da floresta no rastro da agricultura. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, n.122, p.38-47, 1996.
- VILADARGA, V. INPE mede poluição da queima da cana-de-açúcar. *Gazeta Mercantil*, São Paulo, 8 out. 1993. Meio ambiente.
- VIVAN, J. *Agricultura e florestas: princípios de uma interação vital*. Guaíba: AS-PTA/Agropecuária, 1998.
- VON MEYER, H. Les enseignements des indicateurs territoriaux. *L'Observateur de l'OCDE*, Paris, n.210, p.5-8, fev. 1998.
- YUDELMAN, M., RATTA, A., NYGAARD, D. *Pest management and food production - looking to the future*, Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute, 1998.
- WALKER, R.T., HOMMA, A.K.O., SCATENA, F.N., et al. A evolução da cobertura do solo nas áreas de pequenos produtores na Transamazônica. In: HOMMA, A.K.O. (Ed.). *Amazônia meio ambiente e desenvolvimento agrícola*. Brasília: EMBRAPA, 1998. p.322-343.
- _____. Sustainable farm management in the Amazon piedmont. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 1993, Ilhéus. *Anais...* [s.l., s.ed.], 1993. v.2.
- WEID, J.M. von der. Comentários à proposta de agricultura sustentável do consórcio Emílio Goeldi. Rio de Janeiro, 1999.
- _____. , ALMEIDA, S.G. Agricultura. In: LEROY, J.P. et al. *Brasil século XXI – Os caminhos da sustentabilidade cinco anos depois da Rio-92*. Rio de Janeiro: FASE, 1997.

_____, SIDERSKY, P. et al. A problemática dos recursos hídricos no semi-árido: apresentação de uma proposta de trabalho. Recife, 1996.

WISNER, A. *Por dentro do trabalho*. São Paulo: Oboré, 1987.

ZAPPIA, V. *Agrotóxicos - A realidade do Paraná*, Curitiba: Secretaria do Meio Ambiente, 1992.

ZONEAMENTO agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina: EMBRAPA-Cpatsa/Orstom-Cirad, 1993.

* Setor público não-estatal, de produção de serviços não-lucrativos e não-exclusivos do Estado, que propiciará o estabelecimento de um sistema de parceria entre aquele e a sociedade, para seu financiamento e controle, além de favorecer a manutenção do papel de provedor e formador de serviços sociais essenciais, como educação e saúde, ao Estado (MARE, *Organizações sociais*, caderno 2, 1998).