

Agricultura e Meio Ambiente

João Cleps Junior



Agricultura e Meio Ambiente

João Cleps Junior

Coord.: Marlene Teresinha de Muno Colesanti



Uberlândia / 2007

Introdução, 3

A agricultura e suas relações com o meio ambiente, 6

A modernização da agricultura e a subordinação da natureza, 10

Os impactos socioambientais da Revolução Verde no campo brasileiro, 16

A modernização agrícola nos Cerrados, 27

O desenvolvimento sustentável e a agricultura, 32

Rumo a um modelo de agricultura em favor do meio ambiente, 40

Conclusões, 66

Referências, 67

O autor, 74

Entre as atividades econômicas, a agricultura é, sem dúvida, a que tem seu processo produtivo mais intimamente ligado ao meio ambiente. No entanto, a agricultura é intrinsecamente antinatural, e ao transformar um ecossistema em agroecossistema* gera, necessariamente, perdas, seja de diversidade biológica, seja de volumes físicos de solos pela sua exposição direta à radiação solar, aos ventos e às chuvas.

O início da agricultura está relacionado com uma série de mudanças que levaram o aparecimento das sociedades em várias partes do mundo. Como escreveu um autor “A agricultura nunca foi descoberta nem inventada”, ela aparece como o resultado de um longo processo de evolução que atingiu várias sociedades desde o final da Pré-história, na época neolítica.

Neste sentido, o texto se inicia com um breve histórico da agricultura na sociedade, destacando que o homem foi, no passado, capaz de criar as condições para o desenvolvimento da agricultura e da criação, adaptando as atividades às suas necessidades e aos seus instrumentos. Porém, a sua trajetória, não foi uma história de sucesso. A agricultura moderna está sendo moldada agora por muitas tecnologias que estão transformando o meio ambiente e outros setores econômicos, mas também está sujeita a limitações políticas e econômicas específicas.

**Um agroecossistema é um local de produção agrícola como, por exemplo, uma propriedade agrícola.*

Desde a Segunda Guerra Mundial, a agricultura no mundo desenvolvido tornou-se cada vez mais intensiva, dependendo muito de máquinas, produtos químicos, de irrigação e de vegetais e animais multiplicados seletivamente para obter mais produtividade por unidade de terra. Este sistema se expandiu amplamente por 1/3 das terras globais destinadas à agricultura. Este é o modelo que predomina na América do Norte, Europa e Austrália, e ocupa, infelizmente, uma posição de igualdade com as práticas de cultivo tradicionais da África Subsaariana, Ásia e América Latina.

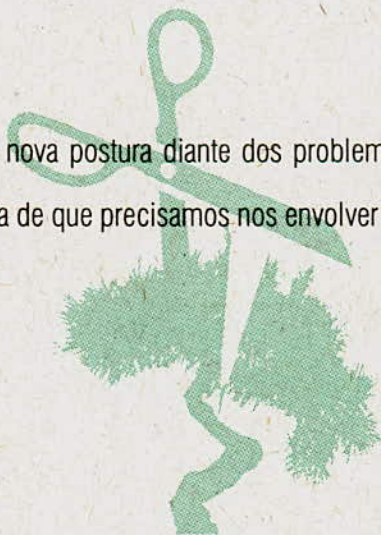
Mas, quais são os limites da natureza à exploração agrícola? Qualquer avaliação estaria longe de responder esta questão. Em termos mais amplos, não é possível determinar absolutamente os limites ou quantos bilhões de pessoas a agricultura mundial poderá alimentar. É preciso conhecer que parte da sua capacidade está ou será efetivamente utilizada, quem tem se beneficiado ou aproveitará dela e quem será dela excluído. O que já é conhecido é que a intensificação da utilização da terra, notadamente pelos métodos modernos de produção, tem gerado grades desigualdades sociais e impactos ambientais.

O grande desafio enfrentado pela agricultura é o de produzir uma abundância de alimentos baratos, porém, ao mesmo tempo, levando em consideração as preocupações ambientais e cuidando da paisagem rural, do bem-estar dos animais criados nas fazendas e da saúde dos consumidores. A sociedade, seja de agricultores, criadores ou extrativistas deve produzir de acordo com os princípios da "segurança alimentar".

Neste sentido, o livro traz, ao mesmo tempo, uma discussão das relações da agricultura com a natureza (*questão ambiental*) articulada aos diversos temas na tentativa de fazer um chamamento para novas leituras e discussões relacionadas à agricultura.

Alguns temas tratados, devido a sua complexidade, não se esgotam aqui. São abordados de uma maneira interdisciplinar e transversal, seja em nível técnico ou escolar. É necessária, pois, uma leitura crítica da realidade, ou seja, uma abordagem por meio da diversidade de dimensões, buscando, por exemplo, o foco na sustentabilidade ambiental local e do planeta, aprendendo com as culturas tradicionais. Desta forma, no final do texto, enfatiza-se que o homem também deverá utilizar os conhecimentos e saber cultural para mudar os rumos da agricultura predatória, livre principalmente dos interesses e em favor da natureza e da própria sociedade.

Por fim, esta obra também pode representar uma nova postura diante dos problemas relacionados ou gerados pela agricultura, despertando a consciência de que precisamos nos envolver mais pessoalmente e em movimentos coletivos de transformação.



A agricultura e suas relações com o meio ambiente

■ A Agricultura contra a Natureza: Os descaminhos provocados pela industrialização da agricultura

O homem não nasceu agricultor, quando ele apareceu, o Homo sapiens sapiens era caçador-recolector.



O aparecimento da agricultura é uma questão complexa. Avalia-se que entre 10000 e 5000 anos antes da atualidade, algumas sociedades neolíticas¹ começaram a semear plantas e manter animais em cativeiro com vista a multiplicá-los e a utilizar seus produtos. Depois de algum tempo, essas plantas e animais, particularmente, escolhidos e explorados foram domesticados e assim, essas sociedades de predadores transformaram-se, progressivamente, em sociedades de cultivadores e criadores de gado. A partir daí, essas sociedades introduziram e desenvolveram as espécies domesticadas na maior parte dos ecossistemas do planeta, transformando-as, então, por meio do seu trabalho, em ecossistemas cultivados, artificiais, cada vez mais diferentes dos ecossistemas naturais originais (MAZOYER, 1998, p. 38).

A separação entre agricultura, criação e extrativismo é, histórica e ecologicamente, um passo decisivo na quebra de um elo fundamental da cadeia alimentar à qual a espécie humana está condicionada.

A ausência de fontes escritas torna praticamente impossível o conhecimento sobre o seu funcionamento. As condições técnicas, ecológicas e culturais são muito particulares; as primeiras sociedades agrárias

¹ O Neolítico começa a desenvolver-se há cerca de 12000 anos com o processo de fabricação dos instrumentos, o polimento da pedra, que abre o último período da Pré-História, que se prolongará até o aparecimento da escrita e da metalurgia.

da história emergiram e somente em algumas regiões do mundo. Sabe-se que os primeiros agricultores da época neolítica têm origem em alguns centros que se constituem e irradiam na Síria-Palestina (*Centro Oriente-Próximo*), no sul do México (*Centro Americano*), na China do Norte (*Centro Chinês*) e no centro da Papua-Nova-Guiné (*Centro Neoguineense*).

A evolução histórica da agricultura implicou um processo histórico de acúmulo de conhecimentos, em que a tecnologia agrícola evoluiu no sentido de procurar diminuir as restrições do meio ambiente e de necessidade de trabalho. Desta forma, ao analisar a evolução histórica da produção agrícola européia, de uma agricultura itinerante evoluiu-se para uma agricultura permanente com a introdução do sistema de rotação bienal (pousio de dois anos), para chegar no período entre os séculos XI e XIII, ao sistema de rotação trienal (pousio de três anos), o qual associado a um conjunto de outras inovações, possibilitou significativos aumentos de produtividade, dando origem ao que alguns estudiosos consideraram como Primeira Revolução Agrícola. (ROMEIRO, 1998)

O sistema de rotação trienal mantinha, após dois anos de cultivo, a necessidade de pousio para o controle (por meio da utilização do arado) de infestações de ervas invasoras. Com a difusão nos séculos XVIII e XIX, do sistema de rotação que ficou conhecido como "Norfolk", nome do Condado britânico a partir do qual este sistema se difundiria na Inglaterra, a necessidade deste pousio foi eliminada pela introdução do cultivo de forrageiras, representando um acréscimo na disponibilidade de fertilizantes

orgânicos, possibilitando grandes ganhos de produtividade e caracterizando o processo que foi por alguns estudiosos denominado como Segunda Revolução Agrícola.

A partir do século XVI, era dado um passo inicial decisivo na química agrícola com base na utilização de nutrientes minerais, com a eliminação da necessidade de cultivo de plantas forrageiras para a alimentação animal cujo esterco era empregado na recuperação da fertilidade dos solos. Viabiliza-se assim um novo modo de produção na história da agricultura que foi amplamente disseminado pelo mundo desde o final do século XIX e durante o século XX como a monocultura (ASSIS; ROMEIRO, 2002, p. 69).

No novo processo agrícola, as regras ecológicas básicas de controle da natureza passaram a ser vistas como desnecessárias, considerando-se que o caráter ambientalmente agressivo da então denominada agricultura moderna era um mal necessário que poderia ser moderado com algumas práticas conservacionistas.

Desta forma, com o advento das descobertas da química agrícola no século XIX, difundiram-se amplamente sistemas agrícolas cujo ponto principal era a adubação mineral com compostos solúveis como base para a produção vegetal, passando-se a considerar o solo apenas como substrato para sustentação das plantas e meio para veiculação desses compostos. Esse processo atingiria seu ápice com o advento da chamada Revolução Verde.

Os sistemas agrários do passado eram auto-suficientes e até a Segunda Revolução Agrícola*, caracterizaram-se por tecnologias como rotação de culturas entre atividades de produção vegetal e animal, que respeitavam o meio ambiente ao buscarem superar as próprias limitações ecológicas das próprias leis da natureza. No passado, uma das primeiras regras agrônômicas era a de conhecer, conforme a natureza dos solos, o número de animais que um pasto poderia alimentar, tendo como limite a sua reconstituição natural. A modernização agrícola, porém, voltou suas costas para a natureza, sua matéria-prima. Em vez de melhorar a compreensão de seus mecanismos para, à maneira dos orientais, utilizá-los e aperfeiçoá-los, o modelo produtivista choca-se contra a natureza levando-a a funcionar de acordo com a lógica do mercado. Para isso, desenvolveu um arsenal técnico-químico cujos efeitos desastrosos começamos agora a conhecer e avaliar.

Embora esteja elevando a produtividade e atingindo níveis de produção que atendem as demandas do mercado, a agricultura moderna tem provocado impactos ambientais que comprometem os ecossistemas agrícolas. A especialização da produção agrícola nas propriedades rurais também especializou as regiões, trazendo desequilíbrios sociais e econômicos. A especialização e a uniformização das técnicas fizeram desaparecer os sistemas de produção local associando cultivo e criação, que tinham encontrado seu equilíbrio graças à sua adaptação ao clima, ao solo e à topografia da região. A especialização da produção, acompanhando a industrialização da agricultura, levou a uma perda da visão global do produto para todos, seja para o camponês como para o consumidor e os que trabalham na cadeia agroalimentar. Enfim,

**A Segunda Revolução Agrícola ocorreu no final do século XIX, quando a indústria passou a produzir novos meios de transporte e novos materiais mecânicos de tração animal.*

ocorreu uma especialização do território entre regiões de plantações e regiões de criação, entre zonas horticuloras e zonas de reflorestamento etc.

Se globalmente, a atividade agrícola ocupa hoje praticamente a metade do território no mundo, ela é exercida por um décimo das pessoas empregadas há cinquenta anos. Na mesma superfície, cultiva-se e cria-se muito mais do que antes, mas, na maior parte dos casos, voltaram-se deliberadamente as costas para os conhecimentos agrônômicos e para os ritmos biológicos. Esses foram os resultados da Revolução Verde, que surgiria como alternativa para o problema da fome no mundo na década de 1950.

A padronização da produção em massa, a divisão e a segmentação do trabalho são causas dos descaminhos ligados ao modelo de modernização da agricultura adotado depois da Segunda Guerra Mundial, principalmente pelo modelo agrícola que se denomina também de “produtivista”.

A modernização da agricultura e a subordinação da natureza

■ A origem da agricultura industrializada: a Revolução Verde

De depois da 2ª Guerra Mundial, aconteceram grandes mudanças na agricultura no mundo todo. Esse processo de mudança foi chamado de “Revolução Verde”. O que guiou a Revolução Verde foi a idéia de

eficiência econômica e competitividade, que consistiu basicamente no aumento da produtividade da produção agrícola. O aumento da “eficiência” da agricultura era justificado pela necessidade de se produzir mais para combater a fome nos países devastados pela guerra e no chamado “Terceiro Mundo”. A mecanização e a industrialização da produção no campo viraram símbolos de “desenvolvimento”. A produção deveria ser barata, rápida e em grande quantidade para competir no mercado e gerar lucros.

Esse processo desencadeia-se, inicialmente impulsionado pelo discurso alarmista da explosão demográfica e pela ameaça de fome generalizada e suas conseqüências para a *segurança alimentar* dos países em desenvolvimento. Este modelo produtivista recebeu grande apoio institucional. Os primeiros países a adotar os novos sistemas agrícolas foram o México, Filipinas, Sri Lanka e Índia, principalmente, que multiplicaram as colheitas e possibilitaram a sua difusão para outros países, conforme previram os seus idealizadores. Com efeito, entre 1950 a 1984, a produção agrícola mundial dobrou e a disponibilidade de alimento por habitante aumentou em cerca de 40%.

Por outro lado, países europeus que também haviam sofrido os efeitos danosos da privação de alimentos, notadamente no período das grandes guerras, já haviam desencadeado, em décadas precedentes, processos semelhantes de intensificação de sua agricultura, mudando radicalmente a face de suas regiões agrícolas, com a introdução da monocultura.

Assim, começou-se a exigir para a agricultura o uso de máquinas pesadas e de insumos químicos em grande quantidade. Muitas indústrias químicas que haviam investido em desenvolvimento de produtos para a guerra, buscando dar um novo destino para sua produção, passaram a investir pesadamente na produção de fertilizantes e agrotóxicos. Com essas mudanças, a agricultura começou a ficar mais parecida com a indústria e principalmente dependente desse setor.

Hoje, decorridos pouco mais de cinquenta anos de produtivismo ocasionado pela industrialização da agricultura, a concentração da propriedade e o modo de produzir exigem muito capital por unidade de produção. A tecnologia moderna da produção de alimentos e fibras acentuou as desigualdades entre os camponeses, não apenas pela produção, mas, principalmente, pelo tamanho dos empreendimentos. Algumas propriedades funcionam economicamente e juridicamente como empresas. Além disso, no decorrer desse processo os sistemas e conhecimentos tradicionais dos povos pelo mundo passaram a ser considerados cada vez mais ineficientes, pela comparação da pequena e complexa produção camponesa com a produção massificada em escala industrial.



■ *A artificialização e a produção da natureza: a tecnologia moderna na produção alimentar*

Os altos rendimentos e as variedades de culturas positivamente sensíveis ao uso de fertilizantes constituem a inovação central da “Revolução Verde”, considerada principal veículo para a transformação da agricultura no Terceiro Mundo, utilizando capitais agroindustriais multinacionais. Os rendimentos mais elevados das culturas agrícolas cada vez mais dependem das aplicações intensivas de fertilizantes e de produtos químicos para proteção das plantas. Tais mudanças definiram o novo contexto das principais mudanças nas estruturas sociais rurais – principalmente a acentuada queda na população agrícola, a marginalização das unidades produtivas pouco capitalizadas e a concentração da produção.

Principalmente na criação de pequenos animais, como na suinocultura e na avicultura industriais, os camponeses não são nem mesmo proprietários de seus meios de produção, tornaram-se trabalhadores domiciliares da e/ou para a indústria. De acordo com Goodman et al. (1990, p. 37),

O setor de criação de animais tem sido prontamente capaz de absorver tecnologias avançadas desenvolvidas em outros setores industriais, primeiramente pela incorporação dos motores elétricos, e, mais recentemente, dos sistemas computadorizados. (...) A própria mobilidade dos animais tem contribuído para diminuir a importância da terra, enquanto espaço, na produção, uma vez que a forragem animal e os equipamentos de capital podem ser concentrados nos locais convenientes, até mesmo em áreas quase urbanas.



Por outro lado, a intervenção industrial no processo reprodutivo via cruzamento seletivo e a inseminação artificial (IA) é exemplificada de modo surpreendente pela produção de perus:

O uso da IA na reprodução visando ao aumento da carne foi tão bem-sucedida que os perus comerciais não podem mais ser reproduzidos naturalmente ... O resultado é que nada menos de 100% da produção comercial de perus nos Estados Unidos é reposta a cada ano através da IA (GOODMAN et al. apud OTA - *Escritório de Assistência Tecnológica Norte-Americano*, 1990, p. 39)

Da mesma forma, a produção de galinhas deixou a fazenda,

para tornar-se parte de uma sofisticada indústria de reprodução. No nível comercial, as galinhas foram as primeiras a serem exploradas comercialmente pela aplicação de técnicas de hibridização, tal como se fez antes com o milho, assim como pelos métodos de aperfeiçoamento seletivo usando os princípios da genética quantitativa (GOODMAN et al. apud OTA - *Escritório de Assistência Tecnológica Norte-Americano*, 1990, p. 39)



Na figura 1, observam-se as principais relações e impactos ambientais causados pelo sistema industrial de criação de animais:

INSUMO

Ração

Uma caloria de carne bovina, suína ou de ave necessita de 11–17 calorias de ração. 95% da safra de soja é consumida por animais, e não pessoas. Ração contendo farelo de carne e osso pode causar a doença da vaca louca, que afetou milhares de cabeças de gado nos países industrializados.

Água

A produção de 8 onças de carne bovina requer 25.000 litros de água.

Aditivos

Vacas, porcos e frangos recebem 70% de todas as drogas antimicrobianas dos Estados Unidos.

Combustíveis Fósseis Uma caloria de carne bovina consome 33% mais energia de combustível fóssil do que uma caloria de energia da batata.



PRODUTO

Esterco

Esterco da atividade suína intensiva armazenado em lagoas pode infiltrar na água subterrânea ou poluir águas superficiais vizinhas.

Metano

Gado com flatulência emite 16% da produção mundial de metano, um poderoso gás de estufa.

Doença

O consumo de produtos animais com alto teor de gordura saturada e colesterol está ligado ao câncer, doenças cardíacas e outras doenças crônicas. As condições das fazendas industriais podem disseminar *E. coli*, *Salmonella* e outras patogenicidades veiculadas pelos alimentos. A doença de Creutzfeldt-Jakob, variante humana da doença da vaca louca, matou pelo menos 100 pessoas.

Figura 1: as principais relações e impactos na produção de carnes pelo sistema industrial.

Fonte: Worldwatch Institute. *Estado do Mundo*, 2004, p. 89.

Os Impactos da Revolução Verde no campo brasileiro

Toda e qualquer interferência realizada pela sociedade no meio ambiente culmina em consequências para a própria sociedade. A Revolução Verde trouxe a expulsão de pessoas do campo, a contaminação das águas dos solos e, com o passar do tempo, a perda da variedade de sementes, descaracterização da formas de cultivo e de processamento dos produtos agrícolas tradicionais.

Diversos estudos já mostraram que grande número de proprietários familiares, marginalizados neste processo, foram pouco a pouco se inviabilizando do ponto de vista de sua reprodução socioeconômica, chegando mesmo a perder suas terras. Este fenômeno não foi observado apenas nos países em desenvolvimento para os quais o discurso da Revolução Verde dirigia-se com maior atenção.

Em linhas bem gerais, nos países da Europa e da América do Norte, a agricultura camponesa, ou quase desapareceu, se pensada como forma de produção que foi suplantada, ou transformou-se profundamente, somente podendo se viabilizar a partir de novos módulos mínimos de escala de produção. Com ela desapareceram também o *"savoir faire"* (saber-fazer) camponês, uma certa maneira de viver, e até mesmo as belas paisagens agrícolas, tão impregnadas do trabalho humano através dos séculos.

O Brasil, essencialmente rural na década de 1940, chegou ao final do século XX com mais de dois terços de sua população urbanizada. Entre 1985 a 1995 cerca de 2,4 milhões de pessoas deixaram o campo de acordo com o IBGE.

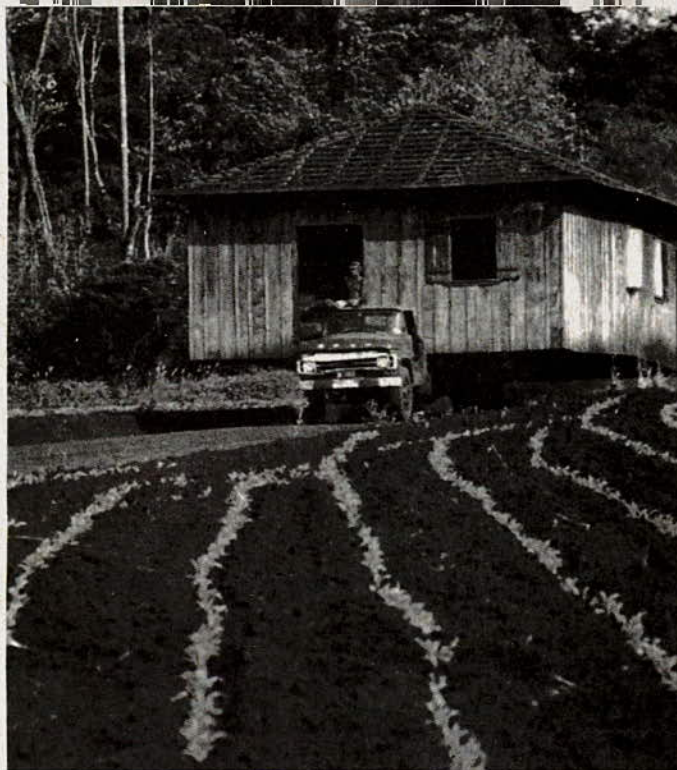


Figura 2: Abandono do homem do campo.

Imagem: Nani Góis – Abril Imagens

Fonte: *Estudos Avançados* 15 (43), 2001, p. 64.

■ A expansão do Agronegócio

Um dos resultados da Revolução Verde foi a formação e a expansão do *agribusiness* mundial, também chamado de agronegócio.

No caso brasileiro, a modernização da agricultura cumpriu com eficiência seu papel na economia, ou seja, a de prover alimentos, energia, fibras e outros para a população, gerando divisas via exportação de excedentes e capital para a industrialização do país.

Tabela 1: As maiores empresas de agronegócio em 2004

Posição	Empresa	Cont. acionário	Sede	Setor	Vendas (us\$)
1	CBB/Ambev	Belga	São Paulo (SP)	Bebidas	7 055,8
2	Bunge	Bermudense	São Paulo (SP)	Alimentos	5 403,6
3	Cargill	Americano	São Paulo (SP)	Alimentos	5 095,3
4	Carrefour	Francês	São Paulo (SP)	Comércio varejista	4 565,7
5	Grupo Pão de Açúcar	Franco-brasileiro	São Paulo (SP)	Comércio varejista	4 361,7
6	Nestlé	Suíço	São Paulo (SP)	Alimentos	3 277,6
7	Souza Cruz	Inglês	Rio de Janeiro (RJ)	Fumo	2 877,3
8	Sadia	Brasileiro	Concórdia (SC)	Alimentos	2 710,2
9	Bunge Fertilizantes	Bermudense	São Paulo (SP)	Química e petroquímica	2 523,1
10	Basf	Alemão	São Bernardo do Campo (SP)	Química e petroquímica	2 118,9

Obs: o ranking equivale ao valor de faturamento das empresas de insumos, produção, processamento e distribuição agroindustrial no ano de 2004.

Fonte: *Melhores e Maiores*, EXAME - 2005.

O papel significativo do agronegócio no Brasil pode ser avaliado pela atuação das empresas nacionais e estrangeiras que têm as atividades que dependem da agropecuária, tais como alimentos, álcool, óleos, fumo, madeira, celulose, borracha, fertilizantes, defensivos, máquinas etc.



INSUMOS E BENS DE PRODUÇÃO

Sementes, fertilizantes, rações, defensivos, produtos veterinários, máquinas e implementos

11%

PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Produção animal, lavouras permanentes, lavouras temporárias, horticultura, silvicultura e extração vegetal

26%

PROCESSAMENTO E TRANSFORMAÇÃO

Alimentos e bebidas, têxteis e vestuário, madeira, álcool, papel, fumo e óleos e essências

31%

DISTRIBUIÇÃO E CONSUMO

Restaurantes e hotéis, bares e padarias, fast food e self-service, supermercados, comércio atacadista e exportação

32%

Quadro 1 : Participação de cada grupo no Agronegócio Brasileiro (2004)

Obs: A participação de cada grupo é representada sobre o percentual de participação no PIB gerado pelo agronegócio que atingiu R\$ 534 bilhões no ano de 2004.

Fontes: CNA, CEPEA-USP, 2005.

Mas o que existe por trás desses números expressivos do Agronegócio?

Em primeiro lugar, representam a perda de importância do segmento representado pela “agropecuária” no conjunto da cadeia do agronegócio que já correspondia a apenas 1/4 do volume financeiro produzido em 2004. Por outro lado, a consolidação do agronegócio afirma o processo de desigualdade do país. Na raiz da desigualdade social está a concentração de terras rurais nas mãos de poucas famílias ou empresas. Cerca de 3% do total das propriedades rurais do país são latifúndios, ou seja, têm mais de mil hectares e ocupam 56,7% das terras agriculturáveis – de acordo com o Atlas Fundiário do Instituto Nacional de

Colonização e Reforma Agrária (INCRA) de 1996. Assim, o termo agronegócio - utilizado para modernizar a imagem do latifúndio - não esconde que, por onde avança, crescem a concentração fundiária e a degradação ambiental.

De acordo com o geógrafo Ariovaldo Umbelino de Oliveira,

O agronegócio moderniza o país, já não dependemos apenas da importação do trigo mas, agora também, do leite. Estamos, pois, diante de uma terrível contradição. Quem produz, produz para quem paga mais, não importa onde ele esteja na face do planeta. Logo, a volúpia dos que seguem o agronegócio vai deixando o país vulnerável em sua soberania alimentar. Como as *commodities* (mercadorias de origem agropecuária vendidas nas bolsas de mercadorias e de futuro) garantem saldo na balança comercial, o Estado financia mais as ditas cujas. Então, mais agricultores capitalistas tentarão produzi-las (OLIVEIRA, 2006, p. 38-39).

O autor confirma, com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referentes aos últimos dados do Censo Agropecuário de 1995-96, que são as pequenas unidades que produzem a grande maioria dos produtos agropecuários, além de gerar mais renda e emprego no campo. Conforme se verifica nas tabelas seguintes, a grande participação na produção animal e agrícola do Brasil ainda depende do segmento familiar.

Tabela 2: Produção animal

Produção	Pequena / familiar	Média propriedade	Grande / agronegócio
Animal de grande porte	46	37	17
Animais de médio porte	86	13	1
Animais de pequeno porte e aves	85	14	1

Obs: Participação % sobre o volume de produção. Base Censo Agropecuário - 1995/96, IBGE.

Fonte: Adaptado de OLIVEIRA (2006), LETRAVIVA. MST Informa, Edição Especial. 17 fev/2006.

Tabela 3: Produção agrícola total - *produtos para exportação*

Produção	Pequena / familiar	Média propriedade	Grande / agronegócio
Algodão	55	30	15
Cacau	75	24	1
Cana-de-açúcar	20	47	33
Laranja	51	38	11
Soja	34	44	22
Café	70	28	2

Fonte: Adaptado de OLIVEIRA (2006), LETRAVIVA. MST Informa, Edição Especial. 17 fev/2006.

Tabela 4: Produção agrícola total - *Produtos de mercado interno e alimentícios*

Produção	Pequena / familiar	Média propriedade	Grande / agronegócio
Algodão arbóreo	76	20	4
Arroz	39	43	18
Banana	85	14	1
Batata inglesa	74	21	5
Feijão	78	17	5
Fumo	99	1	Zero
Mamão	60	35	5
Mandioca	92	8	Zero
Milho	55	35	10
Tomate	76	19	5
Trigo	61	35	4
Uva	97	3	zero

Fonte: Adaptado de OLIVEIRA (2006), LETRAVIVA. MST Informa, Edição Especial. 17 fev/2006.

■ Os principais danos provocados à natureza pela agricultura moderna

1) Erosão e Degradação do Solo

Hoje, estima-se que quase 2/3 das terras destinadas à agricultura do mundo também estão deterioradas, seja pelo trânsito de maquinário; erosões fluvial e eólica; e exaustão de minerais e material orgânico, devido a plantios sucessivos e pastagens degradadas.



O excesso de irrigação também está provocando o aumento do sal pela drenagem de solo insuficiente. Cerca de 20% das terras irrigadas do mundo sofre de salinização, que a torna menos produtiva. O exemplo mais dramático dos riscos da irrigação excessiva é o Mar de Aral, onde o nível de água diminuiu 2/3 nos últimos 40 anos, causando a destruição ambiental e miséria humana em larga escala. O beneficiário de sua riqueza líquida – uma extensão de 8 milhões de hectares de algodão irrigado na Ásia Central – está perdendo fertilidade devido à crescente salinização (Cf. Revista *The Economist*, março/2000).

A erosão do solo é um dos graves problemas causados pelo desmatamento intensivo para a abertura de novas áreas de plantio, principalmente para a implantação da pecuária e cultivo de grãos (soja). Neste caso, as principais causas da erosão são os desmatamentos de encostas e margens de rios, as queimadas e o uso inadequado de maquinários e implementos agrícolas, que aceleram o processo erosivo. Segundo

o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), cada hectare cultivado no país perde, em média, 25 toneladas de solo por hectare. Isso significa perda anual de cerca de um bilhão de toneladas ou cerca de um centímetro da camada superficial do solo de todo o País.



2) Poluição

O uso de fertilizantes e pesticidas na agricultura vem provocando aumento da poluição uma vez que grande parte desses produtos escorre e contamina os lençóis freáticos, rios e lagos. Segundo dados de 2000, o consumo anual de fertilizantes no mundo estava em torno de 135 milhões de toneladas e de pesticidas cerca de 2,5 milhões de toneladas, o dobro da quantidade registrada há mais de 30 anos.

Os fertilizantes são largamente utilizados para o aumento da produtividade agropastoril, estando associados à eutrofização dos rios e lagos, à acidificação dos solos e à contaminação de aquíferos e reservatórios de água. Já o uso em grupo dos defensivos (pesticidas) do qual fazem parte o aldrin e o DDT é restrito em muitos países, porém eles ainda são aplicados livremente em parte do mundo em desenvolvimento. A resistência aos pesticidas químicos está aumentando nos organismos que foram projetados para destruir, além de provocar problemas reprodutivos, de desenvolvimento e doenças no sistema imunológico nas cadeias alimentares.

No Brasil, a produção de grãos está se expandindo em áreas com pouca mão-de-obra e os defensivos são usados para reduzir os custos desta mão de obra. As áreas de plantação de soja, por exemplo, estão ficando maiores, isso faz o maquinário se tornar essencial e proporciona melhor custo-benefício. É preciso pesquisar mais todos os tipos de químicos usados para cultivar a soja tradicional e as geneticamente modificadas, assim como seus efeitos de longo prazo para o meio ambiente, seus impactos e o desenvolvimento em suas resistências.

A Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) estima que 25% de todos os pesticidas usados no Brasil são utilizados nas plantações de soja. Segundo o Banco Mundial, em 2002, aproximadamente 50.000 toneladas de pesticidas foram empregadas nas lavouras do grão. Devido à rápida expansão da área de soja plantada, o uso de pesticidas vem crescendo a uma taxa de 21,7% ao ano, ou seja, bem mais rápido que a área cultivada e o total geral das plantações de soja. Parte deste aumento pode ser explicado pela falta de geadas e desenvolvimento de pragas resistentes aos produtos atuais.



3) Escassez de Água

Estimã-se que cerca de 40% dos alimentos do mundo originam-se dos 5% das terras agrícolas que são irrigadas. Em geral, nas áreas irrigadas, a água está sendo retirada do solo mais rápido do que

pode ser reposta, sendo, em grande parte, desperdiçada também pelo uso ineficiente na agricultura, uma vez que encontra dificuldades para concorrer com as demandas urbanas e industriais.

4) Perda de Biodiversidade



A conversão de florestas para o uso da terra com elevados custos sociais e ambientais estão crescendo com o desmatamento, queimadas e desrespeito aos interesses e direitos das comunidades locais. Enquanto as monoculturas oferecem benefícios econômicos que não podem ser ignorados, seus resultados vêm predominantemente de desmatamentos e desaparecimento da vegetação natural, o que resulta em perda de grande quantidade de *habitats* naturais para os animais silvestres.

Segundo FAO, pelo menos 13 hectares de floresta – que fornecem o controle de bacias hidrográficas e plantas, animais e microorganismos que são verdadeiros depósitos de compostos potencialmente úteis na indústria e na medicina – são devastados pela agricultura a cada ano, nos países em desenvolvimento.

As florestas e suas funções naturais são removidas das paisagens e então surgem problemas como erosão do solo e poluição da água com defensivos agrícolas usados nas plantações. Além disso, os defensivos agrícolas como pesticidas e herbicidas também eliminam os vestígios de biodiversidade

capazes de coexistir com as plantações e diminuem sensivelmente as chances de recuperação dos *habitats* naturais.

O avanço da fronteira agrícola tem sido o principal veículo de modificação dos ecossistemas naturais e do uso do fogo para a limpeza de áreas com vegetação natural ou transformada, para a formação de áreas de agricultura e pastagens. O uso do fogo, sem as técnicas e cuidados necessários, muitas vezes, produz grandes extensões de queimadas (autorizadas ou criminosas).



Figura 3: Área desmatada da Amazônia para implantação da pecuária

Fonte: WWF (2007).



A Modernização Agrícola do Cerrado



expansão da fronteira pela agropecuária, após 1960, vem ameaçando a biodiversidade dos principais ecossistemas brasileiros, como a Amazônia e o Cerrado. Os Cerrados são o segundo maior bioma brasileiro (após a Amazônia) e concentram nada menos que um terço da biodiversidade nacional e 5% da flora e da fauna mundiais. A flora dos Cerrados é considerada a mais rica dentre as savanas do mundo.

Os Cerrados não receberam a qualificação de patrimônio nacional dada 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, este total não atinge 2% quando se trata dos Cerrados. O fato de os Cerrados serem uma “floresta de cabeça para baixo” ajuda a explicar a quase inexistência de campanhas públicas voltadas a sua preservação. (MMA/PNUD, 1999)

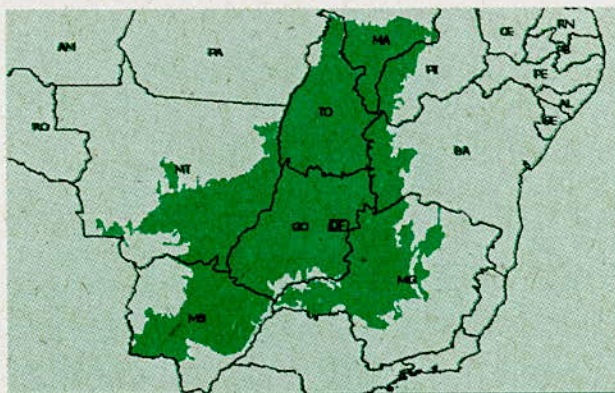


Figura 4: Área central do Cerrado no Brasil.

Fonte: Adaptado de IBGE (1993).

Um aspecto importante com relação à importância ambiental dos Cerrados está nos recursos hídricos. 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. Além de sua contribuição 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.

Os Cerrados ocupam um quarto do território brasileiro, pouco mais de 200 milhões de hectares. Deste total, 155 milhões de hectares estão no Planalto Central e 38,8 milhões de hectares no Nordeste, dos quais a maior parte (30,3 milhões de hectares) na região Meio-Norte: 43,3% da superfície do Maranhão é composta de Cerrados e 64,7% da do Piauí (MMA/PNUD, 1999),

Tabela 5: Área ocupada (em km²) e percentual de abrangência do domínio dos Cerrados nos estados brasileiros

Estados	Área (Km ²)	Abrangência de Cerrado	
		Área	%
Bahia	567,295.3	153,169.7	27
Distrito Federal	5,822.1	5,822.1	100
Goiás	341,289.5	331,050.8	97
Maranhão	333,365.6	216,687.6	65
Mato Grosso	906,806.9	353,654.7	39
Mato Grosso do Sul	358,158.7	218,476.8	61
Minas Gerais	588,383.6	335,378.7	57
Paraná	199,281.7	3,985.6	2
Piauí	252,378.6	93,380.1	37
Rondônia	238,512.8	477.0	0,2
São Paulo	248,808.8	79,618.8	32
Tocantins	278,420.	253,362.8	91

Fonte: Mapa de Biomas do Brasil. IBGE (2004)

A expansão da agricultura no Cerrados foi possibilitada pelo uso de fertilizantes e de técnicas de correção de solo, enquanto a vegetação pouco densa e o relevo plano permitiram a rápida ocupação. Diferentemente da Amazônia, onde após derrubada a floresta há um período de utilização da terra pela pecuária, o Cerrado pode ser utilizado pela agricultura em menos de um ano após o desmate. Estima-se que 70% da área das *chapadas*, consideradas as terras planas e mecanizáveis dos Cerrados, já estejam ocupadas pelas empresas, seja pelo cultivo de grãos, algodão ou de monoculturas de plantação de madeira (eucaliptos e pinus). Problema semelhante acontece com a pecuária. Metade dos pastos plantados - cerca de 250.000 km² - estão degradados, com pouca cobertura vegetal, plantas não comestíveis e cupinzeiros. Com alimentação escassa, cai o número máximo de animais por hectare, aumentando a área total voltada à pecuária.

Para aumentar o pasto, plantaram-se capins que ressecam e transformam-se em um combustível altamente inflamável. Apesar do ecossistema dos Cerrados “ser adaptado” às queimadas anuais, a combustão desse capim causa um fogo de temperatura mais alta que as usuais, matando as plantas nativas.



■ *A Expansão Agrícola nos Cerrados*

A incorporação de grandes extensões de terra para a produção de grãos e implantação da pecuária tem sido fundamental para as grandes empresas do agronegócio, principalmente para o cultivo de grãos.

O desenvolvimento de tecnologia para a cultura da soja é uma das grandes conquistas brasileiras nas últimas quatro décadas. O país é o segundo produtor mundial desta oleaginosa, com um volume, em 2007, superior a 50 milhões de toneladas, o que é excedido apenas pelos Estados Unidos, o principal produtor mundial.

Até meados da década de 1970, a área cultivada com a soja era pequena e situava-se basicamente nos estados do Sul do País. Posteriormente, ocorreu significativa expansão principalmente pela sua migração para as áreas de cerrado, do Centro-Oeste e, mais recentemente, para nichos na Região Norte do Brasil. Nas últimas décadas, a produtividade média da soja brasileira está aumentando significativamente. A enorme expansão da cultura da soja no Brasil foi possível devido principalmente à obtenção de novas cultivares adaptadas a essas regiões, em conjunção com melhorias nas práticas de manejo, como plantio direto, inoculação de sementes para fixação biológica do nitrogênio, mecanização, etc. (EMBRAPA, 2007).

As plantações de soja em larga escala geram impactos negativos na biodiversidade porque grandes áreas são convertidas para monoculturas visando à produção comercial. De acordo com estimativas, o plantio

tradicional da soja, como é feito nos Cerrados, causa a perda de cerca de 25 toneladas de solo por hectare ao ano. Caso fossem aplicadas técnicas de conservação, como a aragem mínima, o número poderia ser reduzido a 3 toneladas por ano.



Figura 5: Evolução da área de cultivo com soja no Brasil no período 1960-2000.
Fonte: EMBRAPA (2007)

O cultivo deste produto deverá se expandir para outras regiões, além do cerrado e da Amazônia brasileira, áreas na Argentina, Bolívia e Paraguai, uma vez que China e Estados Unidos não têm mais reservas de terra para plantio. No Mato Grosso, o maior estado produtor brasileiro de soja, a área cultivada cresceu cerca de 90% entre 1995 e 2005.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), partindo do Sudeste do Mato Grosso, a soja alcançou nos anos 90 a região Norte do Estado e seguiu em direção à rodovia Cuiabá-Santarém (BR-163). Nesta região está, por exemplo, o município de Sorriso que é responsável atualmente por mais de 10% da produção nacional de soja. No caminho, outros municípios cresceram rapidamente sob a influência do agronegócio, como a região de Rondonópolis, onde se consolidou o cultivo de soja e milho. Quando conquistou o Pará, incentivada por benefícios concedidos pelo governo estadual, a soja já dominava as lavouras nos cerrados de Mato Grosso, Tocantins, Sul do Maranhão e Piauí.

O Desenvolvimento Sustentável e a Agricultura

■ *Impactos ambientais do consumo*



início do século XXI está sendo marcado por profundas inovações que afetam nossas experiências de consumo, como a globalização, o desenvolvimento de novas tecnologias de comunicação, o comércio através da internet, a biotecnologia, o debate ambientalista etc. Ao mesmo tempo, novos tipos de protestos e reações ao consumismo emergem, exigindo uma nova postura do consumidor, conduzindo à reflexão sobre a insustentabilidade ambiental e social dos atuais padrões de consumo e seus pressupostos éticos.

Com o crescimento do movimento ambientalista, surgem novos argumentos contra os hábitos ostensivos,

perdulários e consumistas, deixando evidente que o padrão de consumo das sociedades ocidentais modernas, além de ser socialmente injusto e moralmente indefensável, é ambientalmente insustentável. A crise ambiental mostrou que não é possível a incorporação de todos no universo de consumo em função da finitude dos recursos naturais.

O ambiente natural está sofrendo uma exploração excessiva que ameaça a estabilidade dos seus sistemas de sustentação (exaustão de recursos naturais renováveis e não renováveis, degradação do solo, derrubada de florestas, poluição da água e do ar, perda de biodiversidade, mudanças climáticas etc.). Por outro lado, o resultado dessa exploração excessiva não é repartido equitativamente e apenas uma minoria da população planetária se beneficia desta riqueza.

■ *O Desenvolvimento Sustentável*

O desenvolvimento sustentável é um conceito que surge como crítica ao modelo de crescimento que tem gerado ao longo do tempo muitos desastres humanos e ambientais. A degradação socioambiental emerge como efeito da crise da civilização moderna construída sobre uma busca de progresso impulsionado pela acumulação de capital e pela lógica de mercado.

Este modelo gerou uma concepção do desenvolvimento das forças produtivas que privilegiou o capital, o trabalho e o progresso técnico como fatores fundamentais da produção, desterrando de seu campo a cultura e a natureza (LEFF, 2006, p. 405).

A idéia de sustentabilidade fala da capacidade que a natureza tem de dar sustento à vida. Essa capacidade é baseada em ciclos, ritmos e limites. A idéia de uma sociedade sustentável vem do reconhecimento desses limites da natureza como uma proposta de sociedade em que se garanta da mesma forma o florescimento da vida.

Na forma como é mais utilizada, sustentabilidade quer dizer a capacidade das ações tomadas hoje que possam garantir a qualidade de vida das próximas gerações e mantê-las ao longo do tempo. Uma vida de qualidade inclui alimentos e água saudáveis, moradia, os serviços básicos de qualidade com saúde, educação, uso de energia, meios de transporte e de comunicação etc.

A sustentabilidade é um problema multidimensional. A Unesco (1995) define desenvolvimento sustentável como aquele que permite responder às necessidades presentes sem comprometer a capacidade das futuras gerações em responder às suas próprias necessidades. A amplitude da definição requer algumas qualificações.

Da biologia, por exemplo, deriva o conceito de sustentabilidade, que implica continuidade, permanência e práticas de gestão de recursos que promovam a reprodutibilidade da base de sustentação dos recursos dos agroecossistemas.

■ A agricultura sustentável

O conceito de sustentabilidade agrícola converge nas preocupações do desenvolvimento sustentado. Por analogia, aplicou-se este conceito à agricultura, que presume formas de manejo de agroecossistemas que assegurem a proteção da base de recursos em que ela está inserida. A conservação de solos, a utilização racional de agroquímicos, dos recursos hídricos, da proteção da biodiversidade, são práticas que caminham nesta direção. Há, sobretudo, uma preocupação com o longo prazo, com a viabilidade social, econômica e ecológica do sistema agrícola, numa solidariedade sincrônica com a sociedade presente e diacrônica com as gerações futuras, como afirma Ignacy Sachs (1986).

A idéia de uma 'agricultura sustentável' revela, antes de tudo, uma insatisfação com o *status quo* da agricultura moderna. Insatisfação que surge em meados dos anos 1970, de uma crescente preocupação com a salubridade alimentar e com os impactos ambientais decorrentes dos sistemas produtivos. Foi nesse contexto que se multiplicaram os entusiastas dos métodos 'orgânico', 'biodinâmico', 'biológico' e 'natural' de produção alimentar. Entre as distintas denominações desta nova agricultura, incluem-se: agricultura biológica, biodinâmica, natural, ecológica, alternativa, orgânica, regenerativa e permacultura entre outras (VEIGA et. Al, 2002).

Quando começaram a ganhar certa visibilidade, esses métodos foram alvo de insidiosa campanha de descrédito, lançada por uma coalizão de interesses do 'agronegócio' e do sistema de pesquisa agropecuária (mesmo que em ambientes um pouco mais arejados, como o acadêmico, os 'alternativos' têm sido considerados apenas 'folclóricos').

A partir de meados dos anos 1980, tornou-se impossível simplesmente desqualificar as preocupações com a saúde e com os recursos naturais e, agora, essa mesma coalizão começa a admitir, com certo embaraço, que a agricultura precisa mesmo ser sustentável, manter seu fundamental menosprezo pelos ambientalistas. O consenso em torno da necessária sustentabilidade não deve, no entanto, escamotear as dificuldades de aplicação prática dessa definição e os problemas de sua vinculação à idéia de desenvolvimento. (VEIGA et al. 2002).

Para conquistar *mais* sustentabilidade (já que o processo de desenvolvimento jamais poderá atingi-la em termos absolutos) é preciso definir o conjunto de operações necessárias a uma completa reorientação do processo de crescimento econômico. Enquanto esse for o principal alicerce do desenvolvimento, a sua sustentabilidade dependerá, antes de tudo, de uma mudança radical de sua estrutura institucional e governamental.

Assim, conforme observa José Graziano da Silva, a importância maior do movimento por uma agricultura sustentável não está na sua “produção da produção”, mas na “produção de uma nova concepção” de desenvolvimento econômico. Para o autor,

A principal contribuição desse movimento (*social*) não consiste na criação de novas tecnologias ditas alternativas ou sustentáveis, mas na criação de uma nova consciência social a respeito das relações homem-natureza, na produção de novos valores filosóficos, morais e até mesmo religiosos e na gestão de novos conceitos jurídicos ... Por mais familiar ou coloquial que tratemos esse conceito (agricultura sustentável), é preciso pressupor que para configurar um novo paradigma ou uma tecnologia deve preencher três requisitos básicos: a) ser de ampla aplicabilidade; b) ser aplicável tanto na esfera da produção propriamente dita (como um redutor de custos) como na do consumo, através da produção de novos bens e de novos segmentos consumidores; c) ser aplicável, basicamente, a um setor emergente (ou ascendente) do sistema econômico (GRAZIANO DA SILVA, 1999, p. 65-66).

Incorporando a dimensão cultural no desenvolvimento: a cultura como mediadora entre sociedade e natureza

De acordo com Ignacy Sachs, “é preciso também preciso desenvolver para realisticamente poder conservar os recursos ... estamos por demais concentrados no problema da conservação da biodiversidade e não estamos prestando suficiente atenção à diversidade cultural, à enorme riqueza das formas de aproveitamento de recursos naturais que diferentes culturas humanas criaram ao longo dos séculos” (SACHS, 2000, p. 9).

Para cada tipo de dificuldade ambiental, em cada situação, sempre há práticas agrícolas tradicionais que concentram o conhecimento e a criatividade de várias gerações, respostas diversas para as condições ambientais e humanas de se produzir alimentos. Essa diversidade cultural de práticas agrícolas foi contestada pelas transformações capitalistas na agricultura: os povos e seus conhecimentos eram vistos como “atrasados”, ao mesmo tempo que se dizia que o caminho para o futuro estava em adotar as máquinas e produtos da “nova agricultura” industrial.

A reorientação econômica e produtiva para um desenvolvimento sustentável (endógeno) implica em fortalecer a capacidade de autogestão das comunidades e lutas sociais pela apropriação da natureza diante do predomínio da produção para o mercado e das relações de dependência que, tradicionalmente, mantiveram com o Estado. (LEFF, 2006, p. 484).

As imagens na página seguinte ilustram um esquema idealizado para as práticas agrícolas que levam ao modelo sustentável de agricultura, compreendendo práticas adequadas de manejo do solo tais como plantio em nível, conservação de encostas, reconstituição de matas ciliares e preservação dos recursos hídricos dentre outras.



Fase 1



Fase 2



Fase 3

Figura 6: sucessão de práticas de manejo do solo para uma agricultura sustentável.
 Fonte: *Agricultura Sustentável*, Jaguariúna, EMBRAPA/CPNMA, Ano 1, n. 1, 1994 (Capa).
 Ilustração elaborada por Rosana Milaré Camargo.

■ Alternativas de proteção e uso sustentável dos solos agrícolas



solo é o elemento mais evidente no âmbito dos conflitos que envolvem a conservação ambiental dos territórios. A preocupação com a conservação dos solos é muito mais antiga do que o atual debate sobre a sustentabilidade da agricultura.

Nas décadas de 1960 e 1970, no auge da modernização agrícola brasileira, 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.

Importantes estratégias de desenvolvimento rural como a proteção e o uso sustentável dos solos agrícolas podem ser, em grande parte, alcançadas por meio de diversos sistemas de manejo e conservação, tais como:

1) Rotação de culturas

A rotação de culturas implica introduzir a adubação verde no inverno ou verão, intercalada com o plantio da cultura principal, visando formar palha ou cobertura morta, que é uma grande técnica contra o desencadeamento da erosão e favorece a retenção de água no solo por mais tempo.

Os adubos verdes eficientes na formação de palha são, por exemplo, as gramíneas como aveia (Região Sul) e milheto (Região Centro-Oeste). Outra função do adubo verde é poder propiciar economia na adubação nitrogenada. Por exemplo, as leguminosas como tremoço (Região Sul) e crotalária (Região Centro-Oeste) antecedendo a principal cultura (p.ex. milho) podem proporcionar um melhor aproveitamento do nitrogênio pelo milho.

As rotações de culturas – também conhecidas por “cultivos alternados” – são um excelente meio de se manter a estabilidade de um agroecossistema, pois reduzem drasticamente o risco de infestação de pragas e de certas doenças.

2) Zoneamento ecológico-econômico como política de organização territorial

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) foi regulamentado pelo Decreto Federal 4.297, em julho de 2002. Segundo este decreto, o ZEE é um instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas. Estabelece medidas e padrões

de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população. Este decreto também preconiza que o ZEE tem por objetivo geral organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas.

3) A importância da mata ciliar

Toda a vegetação natural presente ao longo das margens dos rios, e ao redor de nascentes e de reservatórios, deve ser preservada. Mata ciliar é a formação vegetal nas margens dos córregos, lagos, represas e nascentes. Também é conhecida como mata de galeria, mata de várzea, vegetação ou floresta ripária. Considerada pelo Código Florestal Federal como “área de preservação permanente”, com diversas funções ambientais, devendo respeitar uma extensão específica de acordo com a largura dos rios, córregos, lagos, represas e nascentes (de acordo com o artigo 2º desta lei, a largura da faixa de “mata ciliar” a ser preservada está relacionada com a largura do curso d’água).

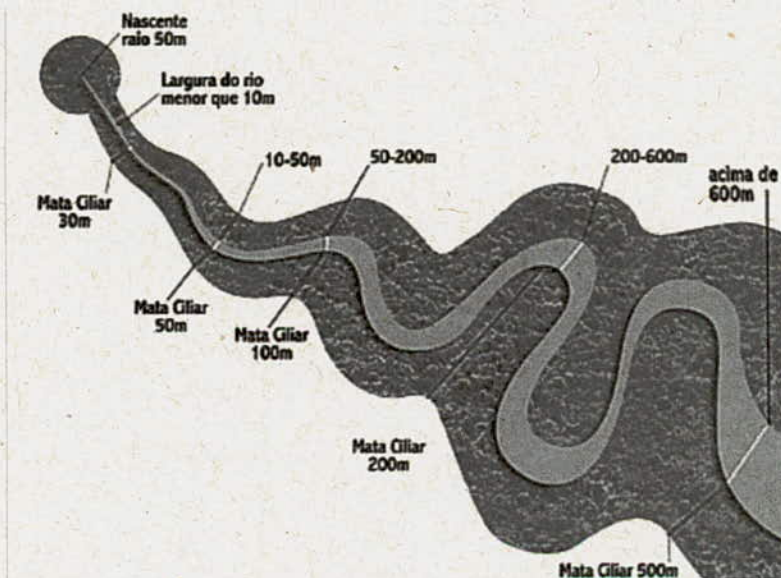


Figura 7: Dimensões das faixas de mata ciliar a serem conservadas.

Fonte: Machado, R.B., M. B. Ramos Neto, P. G.P. Pereira, E.F. Caldas, D.A. Gonçalves, N.S. Santos, K. Tabor e M. Steininger. 2004



Figura 8: mata ciliar preservada.

Fonte: EMBRAPA (2007)

A figura 7 mostra as dimensões das faixas de mata ciliar a serem conservadas em relação à largura dos rios, lagos, represas e nascentes de acordo com o Código Florestal brasileiro (Lei 4.771/65 – Áreas de Preservação Permanente, Artigo 2º). A figura 8 mostra, na prática, uma área com a mata ciliar preservada.

4) Reserva legal

Reserva legal é a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, que não seja a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas. Assim, de acordo com o bioma e o tamanho da propriedade e pode ser:

I – 80% da propriedade rural localizada na Amazônia Legal;

II – 50% da propriedade rural localizada nas demais regiões do País; e

III – 25% da pequena propriedade (aquela explorada pelo proprietário ou posseiro e sua família, admitida a ajuda eventual de terceiro e cuja renda bruta seja proveniente, no mínimo, em 80%, de atividade agroflorestal ou do extrativismo. A área não pode ser maior que 50 hectares se localizada nos Estados do Acre, Pará, Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá e Mato Grosso e nas regiões situadas ao norte do



paralelo 13º S, dos Estados de Tocantins e Goiás, e ao oeste do meridiano de 44º W, do Estado do Maranhão ou no Pantanal matogrossense ou sul-matogrossense; 50 hectares, se localizada no Polígono das Secas ou a leste do Meridiano de 44º W, do Estado do Maranhão; e 30 ha., se localizada em qualquer outra região do País (Fonte: WWF, 2007).

5) Integração lavoura-pecuária

A técnica integração lavoura-pecuária visa incentivar sistemas de produção que combinam agricultura e pecuária, aumentando a produção e tornando-a mais sustentável, ambiental e economicamente. A integração lavoura-pecuária é uma alternativa de aumento de produtividade para a agricultura e para a pecuária ao mesmo tempo em que ajuda a recuperação de áreas degradadas.

O sistema é semelhante ao de rotação de culturas. Pelo sistema de integração lavoura-pecuária, o produtor concilia a pecuária bovina e a produção agrícola na mesma área de terra. No inverno, boi e vacas alimentam-se de forrageiras e pastagens. A rotação de culturas é feita por técnicas de plantio que reduzem o risco dos sistemas tradicionais de produção nas propriedades.

6) Plantio direto

Em algumas regiões do Brasil o plantio direto é conhecido há muito tempo, desde o início dos anos 1970, quando chegou ao país pela Região Sul. Desde então, a adoção por parte dos agricultores tem sido cada vez mais crescente, chegando aos Cerrados.

O plantio direto é a técnica de semeadura na qual a semente é colocada no solo não revolvido (sem prévia aração ou gradagem leve niveladora) usando semeadeiras especiais. Um pequeno sulco ou cova é aberto com profundidades e larguras suficientes para garantir a adequada cobertura e contato da semente com o solo.

É importante observar que esta técnica, apesar de não utilizar implementos impactantes (pesados) como arado, grade niveladora ou grade aradora, não é considerada sustentável do ponto de vista ambiental, por utilizar herbicidas no preparo do solo. O grande sucesso do plantio direto é que mantém parte do solo coberto com palha protegida da erosão. O Plantio Direto é a mais importante ação ambiental brasileira em atendimento às recomendações da conferência da Organização das Nações Unidas (Eco-92) e da Agenda 21 brasileira, indo ao encontro do que foi acordado na assinatura do Protocolo Verde.

Porém, não é somente pelos benefícios ao meio ambiente que muitos agricultores que cultivam alguns tipos de grãos (milho, soja, trigo, feijão e arroz) estão adotando a técnica do plantio direto. Há outras vantagens, tais como:

- Melhor retenção de umidade havendo maiores rendimentos em anos secos;
- Não ocorrência de erosão e, portanto, não havendo necessidade de replantio, que implicaria em novo preparo de solo e maior gasto de combustível, sementes e adubos. Isto levaria a um aumento considerável nos custos de produção, comprometendo a rentabilidade não evitando o fracasso na safra devido ao plantio fora de época;
- Mais tempo para semear (enquanto no “plantio convencional” é possível semear 3 a 6 dias após uma chuva forte, no sistema de plantio direto é possível semear 6 a 12 dias após uma chuva);
- Aproveitamento de melhores épocas de plantio e no plantio de maior área no mesmo espaço de tempo, principalmente quando ocorrem chuvas esparsas.



Figura 9: Técnica do plantio direto: no mesmo local e ao mesmo tempo uma máquina colhe o trigo e a outra planta-se o milho.
Fonte: Revista Globo Rural (2004).

7) Controle de pragas

O manejo integrado de pragas e doenças é uma estratégia de controle múltiplo de infestações que se baseia no controle ecológico e nos fatores de mortalidade naturais, procurando desenvolver táticas de controle que interfiram minimamente com esses fatores com o objetivo de diminuir as chances dos insetos ou doenças de se adaptarem a alguma prática defensiva em especial. Quando bem empregada, a técnica do Manejo Integrado de Pragas e Doenças (MIP) limita os efeitos potenciais prejudiciais dos pesticidas químicos à saúde pública e ao ambiente natural.

O objetivo dessa estratégia não é o de eliminar os agentes, mas reduzir sua população de modo a permitir que seus inimigos naturais permaneçam na plantação agindo sobre suas presas, favorecendo a volta do equilíbrio natural desfeito pela plantação e pelo uso de defensivos agrícolas.

Como estratégias usuais do manejo integrado de pragas estão: uso de sementes resistentes, controle através de práticas agrícolas, controle físico e mecânico, biocontrole e controle químico.



8) Conservação da biodiversidade

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 das variedades de plantas cultivadas, uma das experiências mais exitosas é a da Rede Sementes iniciada em 1990 por entidades da rede de Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa – AS-PTA que se dedica à promoção do desenvolvimento da agricultura brasileira com base nos princípios da agroecologia, no fortalecimento da agricultura familiar e na luta contra os produtos transgênicos.

Basicamente, esta iniciativa visa ampliar a diversidade biológica dos agroecossistemas – e, portanto a sua estabilidade – por meio do resgate de variedades vegetais adaptadas às condições edafoclimáticas locais e, ao mesmo tempo, resistentes às condições adversas – para a quais as variedades comerciais nem sempre estão preparadas. Visa, também, reduzir os custos de produção e a dependência dos agricultores familiares por insumos industriais. (MMA/PNUD, 1999).





Figura 10: Vegetação típica dos cerrados.

Fonte: Conservação Internacional Brasil (2004)

9) A preservação da água na agricultura

Atualmente, a agricultura é responsável por cerca de 70% do consumo global de água, a indústria por 22% e as cidades e municípios por 8%. À medida que a demanda urbana vai aumentando, a pressão sobre a agricultura e áreas rurais para venderem ou abrirem mão de seus direitos à água intensifica-se.

A grande parcela de água que não atinge as raízes das lavouras não é, necessariamente, perdida ou desperdiçada: pode, por exemplo, escorrer por um campo ou canal e recarregar o lençol subterrâneo, transformando-se no suprimento de outro agricultor. Todavia, parte é perdida pela evaporação do solo ou

superfícies de canais. De qualquer forma, essas ineficiências acarretam altos custos: indisponibilidade de água quando e onde necessária, *habitats* aquáticos destruídos desnecessariamente, maior área de terra tornando-se salina e maior volume de água doce poluído por sais e pesticidas. (Estado do Mundo 2004, p. 62)

Tabela 6: Quantidade de Água (em Litros) Consumida para Suprir Proteínas e Calorias em Alimentos Selecionados (1)

ALIMENTOS	Água Consumida para Suprir 10 Gramas de Proteína	Água Consumida para Suprir 500 Calorias (2)
Batatas	67	89
Amendoim	90	210
Cebola	118	221
Milho	130	130
Feijão	132	421
Trigo	135	219
Arroz	204	251
Ovo	244	963
Leite	250	758
Aves	303	1.515
Carne Suína	476	1.225
Carne Bovina	1.000	4.902

(1) Baseado na produção agrícola e na produtividade hídrica da Califórnia; leva em consideração apenas as exigências hídricas das lavouras, não eficiências de irrigação e outros fatores.

(2) Com seu alto teor de carne, a dieta comum nos Estados Unidos requer 5,4 metros cúbicos de água por pessoa, por dia – o dobro de uma dieta vegetariana.

Fonte: Estado do Mundo 2004, p. 65.

Utilizando o consumo de água na agricultura e a produção da Califórnia, os pesquisadores estimaram a produtividade nutricional da água para as principais lavouras e produtos alimentícios. Os resultados foram reveladores: é necessário cinco vezes mais água para suprir 10 gramas de proteína da carne bovina do que do arroz, e quase 20 vezes mais água para suprir 500 calorias da carne bovina do que do arroz. (Tabela 6).

Uma sociedade sustentável e segura é uma que atenda suas necessidades hídricas sem destruir os ecossistemas dos quais depende ou as perspectivas das gerações futuras.

■ *A bacia hidrográfica como unidade de gestão e manejo dos recursos hídricos*

A unidade geográfica ideal para programação de uso e manejo dos recursos naturais renováveis é a bacia hidrográfica, que é definida como a região de contribuição para um determinado curso d'água. Dentre as diversas tipologias existentes, em função da dimensão da área de drenagem, destaca-se a microbacia hidrográfica que é uma unidade territorial com no máximo 10.000 hectares. (ASSAD e SANO, 1993)

Com a noção de desenvolvimento sustentável, as *microbacias hidrográficas* assumiram a função de unidades de referência para implantação de projetos agrícolas. A microbacia é um espaço geográfico de

referência, caracterizado por uma geoestrutura peculiar e delimitado por divisores de água cujo sistema de drenagem converge direta ou indiretamente para um determinado curso d'água. Isto possibilita que a microbacia um nível de complexidade ambiental suficientemente importante para possibilitar a análise de um grande número de interações ecológicas que ocorrem na atividade agrícola. A presença da água é considerada como um dos elementos principais na atração dos produtores rurais para as microbacias.

As microbacias, por conseguinte, constituem unidades naturais de planejamento agrícola e ambiental, adequadas ao desenvolvimento rural que representam uma etapa importante no processo de aproximações sucessivas rumo ao ideal *desenvolvimento rural sustentável*. Dentre as principais vantagens que o sistema oferece, em termos de gestão simultâneo dos aspectos sociais, econômicos e ambiental, destacam-se: a possibilidade de realizar a administração e o planejamento adequados e integrados dos recursos naturais de solo e água e a existência de condições geográficas e sociais favoráveis à organização comunitária.



■ Transgênicos: Riscos, benefícios e incertezas

Nas décadas de 1950 e 1960, a introdução de sementes híbridas, juntamente com o emprego cada vez maior de fertilizantes e irrigação levaram à chamada Revolução Verde. Mas os progressos alcançados no

campo da genética tornaram possível aprimorar as colheitas de uma maneira que os produtores e consumidores jamais sonharam.

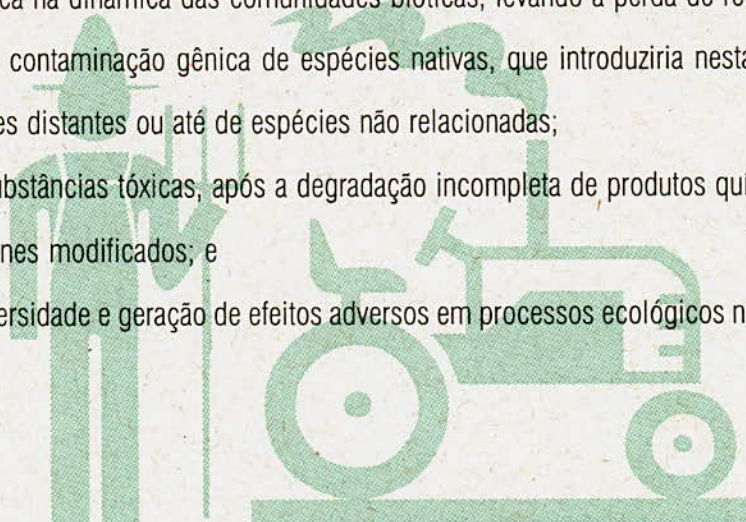
Depois de algumas décadas de pesquisa, uma segunda revolução verde está a caminho. A tecnologia da união de genes que transformou o tratamento da saúde agora está sendo aplicada às plantas. Através do cultivo tradicional, leva-se de sete a oito anos para produzir uma nova planta. A engenharia genética permite aos pesquisadores inserir virtualmente qualquer gene numa planta e criar uma nova colheita, uma espécie inteiramente nova, em quase metade do tempo. Em outras palavras, as plantas agora podem ser planejadas para emitir seus próprios pesticidas, para crescer em solo seco ou salinizado, e para produzir um alimento mais nutritivo do que o disponível atualmente.

A tensão entre agricultura e ecologia mostra-se claramente no atual debate sobre os organismos transgênicos. No entanto, a avaliação dos riscos ambientais dessa nova tecnologia, é muito complexa, exigindo critérios científicos e uma abordagem que envolva também as suas implicações econômicas, sociais, sanitárias e éticas.

Já foi demonstrado, em laboratório e em estudos de campo, que organismos geneticamente modificados podem causar danos ao ambiente, de diversas formas. Isso ocorre, por exemplo, pela passagem dos transgenes para outras espécies e por efeitos adversos sobre o ecossistema exposto a esse organismo.

A avaliação dos riscos e impactos ao meio ambiente do uso em larga escala de organismos geneticamente modificados (OGMs) ou transgênicos deve se basear em boas práticas científicas e em uma abordagem multidisciplinar. Embora as implicações econômicas, sociais e éticas também devam ser avaliadas em conjunto com a análise de riscos ambientais, são questões muito complexas e polêmicas. Entre os possíveis riscos ao meio ambiente decorrentes do cultivo de plantas transgênicas estão:

- (1) a geração de novas pragas e plantas daninhas;
- (2) o aumento do efeito das pragas já existentes, por meio da recombinação gênica entre a planta transgênica e espécies filogeneticamente relacionadas;
- (3) os danos a espécies não-alvos;
- (4) a alteração drástica na dinâmica das comunidades bióticas, levando à perda de recursos genéticos valiosos, seguido da contaminação gênica de espécies nativas, que introduziria nestas características originadas de parentes distantes ou até de espécies não relacionadas;
- (5) a produção de substâncias tóxicas, após a degradação incompleta de produtos químicos perigosos codificados pelos genes modificados; e
- (6) a perda de biodiversidade e geração de efeitos adversos em processos ecológicos nos ecossistemas.



■ A Segurança Alimentar

Comer não é escolha, e sim necessidade. Porém, temos efetivamente o direito – e a responsabilidade – de conhecer como nosso alimento é produzido.

A “segurança alimentar” é uma questão que está ligada às múltiplas agriculturas constituídas historicamente no mundo. O advento da agricultura e da criação de animais tornou possível armazenar alimentos, assim como também manter a fertilidade do solo para a produção e reprodução de alimentos, sem o que nenhuma civilização se manteria de pé.

Não é possível desvincular a discussão da questão da agricultura com o problema da fome no mundo. Em 1946, o médico-geógrafo Josué de Castro escrevia em seu livro “Geografia da Fome” que a fome era o problema ecológico número um, uma vez que todo ser vivo precisa se alimentar. Neste estudo, como questão de fundo, figura a questão da segurança alimentar, quando chamava a atenção para o Nordeste, ao contrário da idéia da fome associada à seca, é na Zona da Mata de solos férteis de massapé e de chuvas bem distribuídas que a fome é endêmica, isto é, estrutural, enquanto na região do semi-árido do Sertão, a fome é epidêmica, isto é, restrita a períodos críticos de escassez de chuvas. Para ele, a razão estava na estrutura agrária de latifúndio e em seu caráter de monocultura de exportação. (PORTO-GONÇALVES, 2006, p. 213).



Figura 11: Centros de origem e domesticação de espécies para alimentação e agricultura. Cada local indicado possui um centro de pesquisa voltado para um tipo de cultura.

Fonte: USDA/Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, 2007.

Embora seja detentor de uma das maiores diversidades biológicas do planeta, o Brasil é muito dependente de germoplasma de outras regiões, pois a grande maioria das espécies de importância agrícola e pecuária tem origem em outros países (Figura 11). A soja, o arroz, a laranja, a cana-de-açúcar e os bovinos de raças zebuínas, por exemplo, surgiram e foram domesticados na Ásia. Por essa razão, materiais genéticos

portadores de características como resistência a pragas e doenças e adaptação às condições adversas do ambiente sempre serão mais facilmente encontrados naquele continente.

Porém, com as monoculturas, a produção agropecuária é vista sob a perspectiva da lógica de mercado, uma vez que esta forma de cultivo não visa a alimentar quem realmente produz, principalmente nos países e regiões especializadas em agricultura de exportação, pois os melhores solos são destinados a produzir para fora. Assim, o alimento torna-se fonte de poder, já que a monocultura gera a concentração da produção, da terra e do poder, constituindo a “insegurança alimentar”.

■ A Agroecologia

A agroecologia é um exemplo de formas de organização e produção que busca a sustentabilidade, a partir dos ciclos e processos da natureza. Pode-se dizer que a agroecologia (incluindo todas as suas correntes: orgânica, biodinâmica, natural, ecológica, permacultura) surge como uma nova visão de mundo (chamada no meio acadêmico de “paradigma”), que eleva a agricultura a um novo patamar, que supõe uma diferenciação social. (Figura 12)

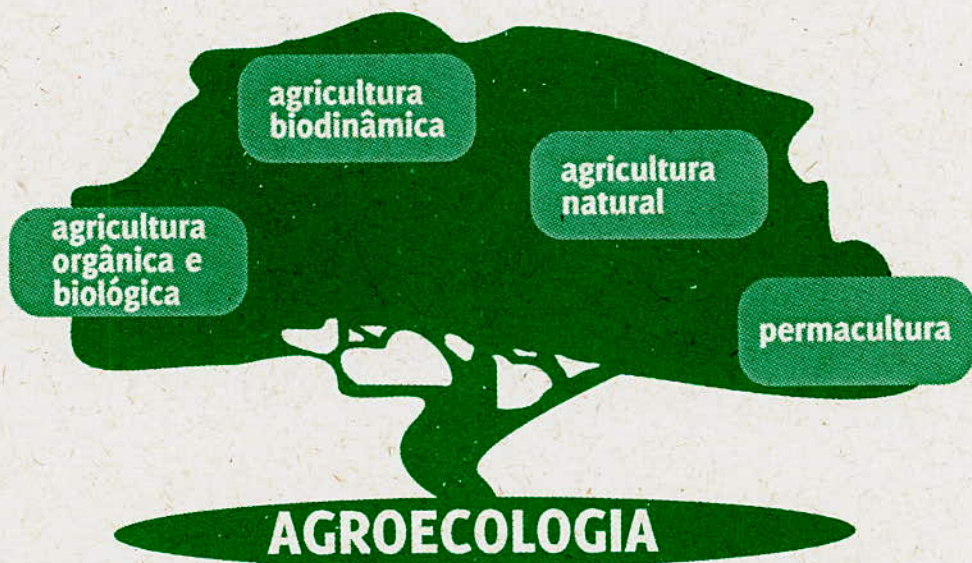


Figura 12: Os principais ramos da Agroecologia.

Fonte: Portal *Planeta Orgânico* (2007).

■ Agricultura Orgânica

A agricultura orgânica não é apenas uma reação às fazendas industriais. É uma forma mais sadia da humanidade produzir alimentos. À medida que for aumentando o custo da agricultura intensiva em produtos químicos, uma abordagem mais orgânica à agricultura tem sido uma outra opção. Agricultura orgânica é um conjunto de processos de produção agrícola que parte do pressuposto básico de que a fertilidade é

função direta da matéria orgânica contida no solo. A ação de microorganismos presentes nos compostos biodegradáveis existentes ou colocados no solo possibilita o suprimento de elementos minerais e químicos necessários ao desenvolvimento dos vegetais cultivados. Complementarmente, a existência de uma abundante fauna microbiana diminui os desequilíbrios resultantes da intervenção humana na natureza. Alimentação adequada e ambiente saudável resultam em plantas mais vigorosas e mais resistentes a pragas e doenças.

Segundo Altieri (2001, p. 18), “o objetivo é trabalhar com e alimentar sistemas agrícolas complexos onde as interações ecológicas e sinergismos entre os componentes biológicos criem, eles próprios, a fertilidade do solo, a produtividade e a proteção das culturas”. O princípio básico desse sistema é a conservação dos recursos naturais, sem o uso de fertilizantes sintéticos de alta solubilidade, agrotóxicos, antibióticos e hormônios.

As técnicas de produção orgânica são destinadas a incentivar a conservação do solo e da água e reduzir a poluição. Os agricultores que produzem alimentos convencionais utilizam os métodos comuns para fertilizar, controlar pragas ou prevenir doenças. Ao se implantar um sistema orgânico de produção, devem ser observadas práticas que vão desde o manejo adequado do solo até a integração da produção vegetal e animal, passando pelo manejo correto da biodiversidade e respeito aos ciclos naturais.

A agricultura orgânica é um sistema integrado de manejo que promove a manutenção da agrobiodiversidade e dos ciclos biológicos, visando à sustentabilidade social, ambiental e econômica da unidade de produção.

■ *O importante papel social e econômico da agricultura familiar para o desenvolvimento do mundo rural*

No Brasil, a estrutura agrária é um dos principais fatores da extrema concentração de renda no conjunto da economia nacional. Não porque a riqueza está concentrada no mundo rural, mas pelo fato de que, na inviabilidade de melhoria das condições de vida no campo, a população rural migra para as cidades, congestionando nos centros urbanos a oferta de mão-de-obra não especializada.



Figura 13: Imagens da agricultura familiar.

Fonte: Jornal *A Nova Democracia*. (2007).

A diversificação produtiva, característica da lógica econômica da agricultura familiar, implica na combinação das atividades agrícolas com as não-agrícolas, proporcionando um ambiente favorável à plena valorização do trabalho das famílias e à redistribuição da riqueza com a elevação do nível de renda médio da população rural brasileira.

■ *A Agricultura na Agenda 21 Brasileira*

A AGENDA 21, documento assinado durante a Conferência Rio 92, deixa clara a preocupação com o impacto ambiental de diferentes estilos de vida e padrões de consumo: “Enquanto a pobreza tem como resultado determinados tipos de pressão ambiental, as principais causas da deterioração ininterrupta do meio ambiente mundial são os padrões insustentáveis de consumo e produção, especialmente nos países industrializados. Motivo de séria preocupação, tais padrões de consumo e produção provocam o agravamento da pobreza e dos desequilíbrios”. (AGENDA 21, Capítulo 4 – Mudança dos Padrões de Consumo)

De acordo com a AGENDA 21, para assegurar o sustento de uma população em expansão é preciso dar prioridade à manutenção e aperfeiçoamento da capacidade das terras agrícolas de maior potencial. No entanto, a conservação e a reabilitação dos recursos naturais das terras com menor potencial, com o objetivo de manter uma razão homem/terra sustentável, também são necessárias.

Os principais instrumentos do desenvolvimento rural e agrícola sustentável são a reforma da política agrícola, a reforma agrária, a participação, a diversificação dos rendimentos, a conservação da terra e um melhor manejo dos insumos. O êxito do desenvolvimento rural e agrícola sustentável dependerá em ampla medida do apoio e da participação das populações rurais, dos Governos nacionais, do setor privado e da cooperação internacional, inclusive da cooperação técnica e científica. Neste capítulo inclui as seguintes áreas de programas para o meio rural:

- Revisão, planejamento e programação integrada da política agrícola, à luz do aspecto multifuncional da agricultura, em especial no que diz respeito à segurança alimentar e ao desenvolvimento sustentável;
- Obtenção da participação popular e promoção do desenvolvimento de recursos humanos para a agricultura sustentável;
- Melhora da produção agrícola e dos sistemas de cultivo por meio da diversificação do emprego agrícola e não-agrícola e do desenvolvimento da infra-estrutura;
- Utilização dos recursos terrestres: planejamento, informação e educação;
- Conservação e reabilitação da terra;

- Água para a produção sustentável de alimentos e o desenvolvimento rural sustentável;
- Conservação e utilização sustentável dos recursos genéticos vegetais para a produção de alimentos e a agricultura sustentável;
- Conservação e utilização sustentável dos recursos genéticos animais para a agricultura sustentável;
- Manejo e controle integrado das pragas na agricultura.
- Nutrição sustentável das plantas para aumento da produção alimentar;
- Diversificação da energia rural para melhora da produtividade;
- Avaliação dos efeitos da radiação ultravioleta decorrente da degradação da camada de ozônio estratosférico sobre as plantas e animais (AGENDA 21, Capítulo 14 – Promoção do Desenvolvimento Rural e Agrícola Sustentável)

Na Agenda 21 também se preconiza o fortalecimento do papel dos agricultores. Propõem-se os seguintes objetivos:

- Estimular um processo descentralizado de tomada de decisões por meio da criação e fortalecimento de organizações locais e de aldeias que deleguem poder e responsabilidade aos usuários primários dos recursos naturais;

- Apoiar e aumentar a capacidade legal da mulher e dos grupos vulneráveis em relação ao acesso, uso e posse da terra;
- Promover e estimular práticas e tecnologias de agricultura sustentável;
- Introduzir ou fortalecer políticas que estimulem a auto-suficiência em tecnologias de baixos insumos e baixo consumo de energia, inclusive de práticas autóctones, e mecanismos de fixação de preços que incluam os custos ambientais;
- Desenvolver um quadro de ação que proporcione incentivos e motivação aos agricultores para que adotem práticas agrícolas eficientes e sustentáveis;
- Aumentar a participação dos agricultores de ambos os sexos na elaboração e implementação de políticas voltadas a alcançar esses fins, por meio das organizações que os representem. (AGENDA 21, Capítulo 32 – Fortalecimento do Papel dos Agricultores).

A Agenda 21 contempla também o desenvolvimento sustentável das populações que vivem em ecossistemas marginais e frágeis. Conforme o documento, “a chave para o sucesso da implementação desses programas está na motivação e nas atitudes de cada agricultor e nas políticas governamentais que proporcionem incentivos aos agricultores para que gerenciem seus recursos naturais de maneira eficiente e sustentável”. (idem: AGENDA 21, Capítulo 32)

A descentralização das tomadas de decisões, entregando-as a organizações locais e comunitárias, é a chave para mudar o comportamento da população e implantar estratégias agrícolas sustentáveis, conforme estabelecido na Agenda 21. Porém, o grande desafio é colocar em prática as listas de sugestões, que embora bem pertinentes, estão muito longe de constituir “estratégias”, “estratégias prioritárias”, ou “ações estratégicas” para promoção do desenvolvimento rural e agrícola sustentável.

Conclusões



que buscamos no texto foi apresentar uma discussão sobre a trajetória da agricultura e as principais implicações socioambientais. É preciso compreender, no entanto, que a tendência da indústria (agroalimentar) de trivializar seus insumos, que são produtos primários ou da natureza, e, mais recentemente, de utilizar a biotecnologia (genética) para acelerar ainda mais a atividade agrícola, não se deve considerar esses processos como dinâmicas a serem seguidas pela sociedade.

A agricultura continuará dependente do meio ambiente para produzir, mas deverá mudar os padrões estabelecidos pelo modelo produtivista, o qual se choca contra a natureza e cujos resultados danosos foram aqui abordados neste trabalho e por inúmeros casos empíricos em quase todas as partes do mundo.

Cada sociedade e cada Estado no mundo têm o direito de organizar sua segurança alimentar e, portanto, de proteger sua agricultura e de proteger a natureza. Sabemos que, para produzir, a agricultura utiliza elementos físicos, vivos e frágeis, do meio natural: a água, o solo, o ar. Estes elementos, que constituem a principal ferramenta de trabalho, são um bem de toda a sociedade. Não são elementos apenas de nossa geração. Devem, portanto, ser preservados, a fim de assegurar a perenidade de sua utilização pelas gerações futuras.

Ainda continua muito atual e forte a antiga afirmação de que “*A TERRA NÃO É HERDADA DE NOSSOS PAIS, NÓS A TOMAMOS EMPRESTADA DE NOSSOS FILHOS*”!

Referências

AGENDA 21. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Brasília, Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2000.

AGRICULTURA NA SOCIEDADE DE MERCADO, São Paulo, ago.2006. http://www.sof.org.br/arquivos/pdf/Livreto_Oxfam_web.pdf. Acesso em 23 de junho de 2007.

ALMEIDA, S. G.; PETERSEN, P. C. A crise socioambiental e conversão ecológica da agricultura brasileira: subsídios à formação de diretrizes ambientais para o desenvolvimento agrícola. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2001.

ALTIERI, M. Agroecologia, a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. (Síntese Universitária, 54)

ASSAD, E. D.; SANO, E. E. Sistema de Informação Geográfica Aplicações na Agricultura. Planaltina: EMBAPA CPAC, 1993.

ASSIS, R. L., ROMEIRO, A. R. Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências. In: Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 6, Curitiba, Editora UFPR, jul./dez.2002, p. 67-80.

BOVÉ, J.; DUFOUR, F. O mundo não é uma mercadoria. Entrevista com Gilles Luneau; tradução Ângela Mendes de Almeida e Maria Teresa Van Acker. São Paulo, Editora UNESP, 2001.

CONSUMO SUSTENTÁVEL: Manual de educação. Brasília: Consumers International/ MMA/ MEC/ IDEC, 2005, 160 p.

EMBRAPA. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Estratégias para Melhoria, Manutenção e Dinamização do Uso dos Bancos de Germoplasma Relevantes para a Agricultura Brasileira/ Maurício Antônio Lopes & Sueli Correa Marques de Mello. In: <http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2005/cria050705.pdf> Acesso em 01/06/2007.

ESTADO DO MUNDO, 2004: estado do consumo e o consumo sustentável. Worldwatch Institute. Apresentação Enrique Iglesias. Tradução Henry Mallett e Célia Mallett. Salvador, BA: Uma Ed., 2004, 326p. il.

ESTUDOS AVANÇADOS/ Universidade de São Paulo, Instituto de Estudos Avançados. Vol. 15, n. 43, São Paulo: IEA, set./dez. 2001.

GAZETA MERCANTIL. Agricultura & tecnologia [Relatório especial]. São Paulo, março, 2000.

GOODMAN, D.; SORJ, B.; WILKINSON, J. Da lavoura às biotecnologias. Agricultura e indústria no sistema internacional. Tradução Carlos Eduardo Baesse de Souza e Carlos Schiottfeld. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

GRAZIANO DA SILVA, J. Agricultura sustentável: um novo paradigma ou um novo movimento social? In: Tecnologia e agricultura familiar. Porto Alegre: Ed. da Universidade/ UFRGS, 1999, p. 65-85.

GRAZIANO NETO, Francisco. **Questão agrária e ecologia**. Crítica da moderna agricultura. 3ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1986.

LAMBERT, M. Agricultura e meio ambiente. 2. ed. São Paulo: Scipione, 1993.

LEFF, H. Racionalidade ambiental. A reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LETRAVIVA. MST Informa. As perversidades do agronegócio para a sociedade brasileira. Ano IV, n. 109, 17 fev.2006, Edição Especial. <http://www.mst.org.br/mst/pagina.php?cd=1862>. Acesso em 05/07/2007.

MACHADO, R. B., RAMOS NETO M. B., PEREIRA, PG.P; et al. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Conservação Internacional, Brasília, DF, 2004. Relatório técnico (Versão não publicada).

MAZOYER, M.; ROUDART, L. História das agriculturas do mundo. Do neolítico à crise contemporânea. Lisboa: Instituto Piaget, 1998.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Recursos Hídricos. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Águas para o futuro: cenários para 2020. Volume 2. Brasília: MMA, 2006. 4 v. il.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Agenda 21 Brasileira – Área Temática: Agricultura Sustentável, Brasília, 1999, 125p.

MOONEY, P. R. O escândalo das sementes. O domínio na produção de alimentos. Tradução e Prefácio de Adilson D. Paschoal. Apresentação José A. Lutzenberger, São Paulo; Nobel, 1987.

OLIVEIRA, A.U. de. Campesinato e agronegócio: uso da terra, movimentos sociais e transformações no campo. In: Debaixo da lona: tendências e desafios regionais da luta pela posse da terra e da reforma agrária no Brasil. FEITOSA, A. M. A.; ZUBA, J. A. G.; CLEPS JUNIOR, J. (Org.) Goiânia; Ed. da UCG, 2006, p.29-78.

PORTO-GONÇALVES, C. W. A globalização da natureza e a natureza da globalização. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

PROJETO BRASIL EM TRÊS TEMPOS: 2007, 2015 e 2022. PRODUTO II - Descrição da Atual Conjuntura da Dimensão Ambiental. Centro de Desenvolvimento Sustentável/ Brasília: Universidade de Brasília, out.2004.

NORDANI, R. O.; GUERRA, M. P. Especial – Transgênicos: riscos, benefícios e incertezas. Ciência Hoje, ed. 203, abr.2004.

RIBEIRO, W. C. Patrimônio ambiental brasileiro. São Paulo: Edusp/Imesp, 2002.

ROSA, A. V. Agricultura e meio ambiente. São Paulo; Atual, 1998.

ROMEIRO, A. R. Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura. São Paulo: Anablume; FAPESP, 1998.

SACHS, I. Sociedade, cultura e meio ambiente. Mundo e Vida, vol. 2(1), 2000, 7p.

SHIKI, S.; GRAZIANO DA SILVA, J.; ORTEGA, A. C. (Orgs.) Agricultura, meio ambiente e sustentabilidade do cerrado brasileiro. Uberlândia, EDUFU, 1997.

TEIXEIRA, O. A.; LAGES, V. N. Do produtivismo à construção da agricultura sustentável: duas abordagens pertinentes à questão. In: Cadernos de Ciência & Tecnologia. Brasília: EMBRAPA, v. 13, n. 3, 1996, p. 347-368.

USDA. National Plant Germplasm System's Plant Exchange Office do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. <http://www.ers.usda.gov/Amberwaves/june03/Features/PlantGeneticResources.htm>. Acesso em 09/07/2007.

VEIGA, J. E. Meio ambiente & desenvolvimento. São Paulo: Senac São Paulo, 2006.

VEIGA, J. E.; ABRAMOVAY, R.; EHLERS, E. Em direção a uma agricultura mais sustentável.

In: RIBEIRO, W. C. Patrimônio ambiental brasileiro. São Paulo: Edusp/Imesp, 2002, p. 305-333.

WWF. Agricultura e meio ambiente. http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/meio_ambiente_brasil/agricultura/index.cfm. Acesso em 10/07/2007.

■ Créditos das Imagens:

Figura 1: Worldwatch Institute. In: Estado do Mundo, 2004, p. 89.

Figura 2: Abril Imagens. Imagem: Nani Góis. In: Estudos Avançados, vol.15 (43), 2001, p. 64.

Figura 3: WWF. http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/meio_ambiente_brasil/agricultura/index.cfm. Acesso em 10/07/2007.

Figura 4: IBGE. <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 30/06/2007.

Figura 5: EMBRAPA. <http://www.bndes.cnpm.embrapa.br/textos/galeria.htm>. Acesso em 10/07/2007.

Figura 6: Revista *Agricultura Sustentável*. Jaguariúna, EMBRAPA/CPNMA, Ano 1, n. 1, 1994 (Capa).
Ilustração elaborada por Rosana Milaré Camargo.

Figura 7: WWF. http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/meio_ambiente_brasil/agricultura/index.cfm. Acesso em 10/07/2007.

Figura 8: EMBRAPA. <http://www.bndes.cnpm.embrapa.br/textos/galeria.htm>. Acesso em 10/07/2007.

Figura 9: Revista *Globo Rural*: Especial Agricultura - "A soja abre caminho".
<http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC611964-2454-2,00.html>. Acesso em 02/07/2007.

Figura 10: Conservação Internacional/ Programa Brasil. In: Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro/ Machado, R.B., M. B. Ramos Neto, P. G.P. Pereira, E.F. Caldas, D.A. Gonçalves, N.S. Santos, K. Tabor e M. Steininger. 2004.

Figura 11: USDA. Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. National Plant Germplasm System's Plant Exchange Office do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. <http://www.ers.usda.gov/Amberwaves/june03/Features/PlantGeneticResources.htm>. Acesso em 09/07/2007.

Figura 12: Portal *Planeta Orgânico*. <http://www.planetaorganico.com.br/histor4.htm> Acesso em 29/05/2007.

Figura 13: Jornal *A Nova Democracia*. <http://www.anovademocracia.com.br>. Acesso em: 07/07/2007.

■ Principais Sites Consultados:

- 1) AS-PTA (Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa): <http://www.aspta.org.br>
- 2) EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária): <http://www.embrapa.gov.br>
- 3) IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística): <http://www.ibge.gov.br>
- 4) MMA (Ministério do Meio Ambiente): <http://www.mma.gov.br>
- 5) MST (Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra): <http://www.mst.org.br>
- 6) RADIOBRÁS: <http://www.radiobras.gov.br>
- 7) WWF (Fundo Mundial para a Natureza): <http://www.wwf.org.br>

JOÃO CLEPS JR. nasceu em Santo Anastácio-SP e graduou-se em Geografia no Instituto de Planejamento e Estudos Ambientais da UNESP de Presidente Prudente. Desenvolveu Dissertação de Mestrado e Tese de Doutorado no Instituto de Geociências e Ciências Exatas na UNESP de Rio Claro na área de Geografia Agrária, nos temas da Reforma Agrária e Agroindústria. Atualmente é professor do Instituto de Geografia e do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia. Coordena o Laboratório de Geografia Agrária (LAGEA) e o Núcleo de Estudos Agrários e Territoriais – NEAT.

Série Educação Ambiental

Coordenação da Série: Marlene Teresinha de Muno Colesanti

Diretor Presidente do CCBE - Celso Castilho de Souza

Diretor de Implantação do CCBE: Julio Cesar Minelli

Revisão de Texto: Aldo Luis Bellagamba Colesanti

Revisão Técnica: Gelze Serrat de Souza Campos Rodrigues

Valéria Guimarães de Freitas Nehme

Projeto Gráfico/Ilustrações: George Thomaz

Impressão: Gráfica Roma (papel 100% reciclado)

Realização: CCBE - Consórcio Capim Branco de Energia

Fundep - Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa

Ficha Catalográfica

elaborada pelo Departamento de Catalogação da Biblioteca da UNITRI

Bibliotecária responsável: Gizele Cristine Nunes do Couto CRB6/2091

C 693 q Cleps Junior, João.

Agricultura e meio ambiente / João Cleps Junior;
coordenação de Marlene Teresinha de Muno Colesanti. –
Uberlândia : Roma, 2007.

75 p. : il. ; 20 cm. — (Educação Ambiental ; v. 11)

"Obra patrocinada pela FUNDEP e CCBE."

ISBN

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Agricultura. 3. Meio
ambiente. I. Colesanti, Marlene Teresinha de Muno
(coord.). II. Título.

CDD – 574.5

ISBN 978-85-99474-17-4

