

# A insustentabilidade da Revolução Verde

O termo "Revolução Verde" é utilizado para identificar o modelo de modernização da agricultura mundial, predominantemente praticada hoje em dia. E tem como pilares a monocultura com plantas híbridas e o alto aporte de energia na forma de agrotóxicos, adubos e mecanização. Esta necessidade de insumos é decorrente da não valorização da biodiversidade funcional nos agroecossistemas, e caracterizando-se por ser um pacote tecnológico desenvolvido para a produção em larga escala, em grandes monoculturas.



Irrigação por pivô central em monocultura de feijão com alto uso de insumos.



Assoreamento em curso d'água devido ao manejo inadequado do solo.

O propalado aumento da produtividade das culturas pelos defensores do modelo da revolução verde, teve um alto custo ambiental e social e ainda não resolveu o problema da fome. Para usarmos exemplos brasileiros, entre 1970 e 1985 o aumento na produção de alimentos básicos para a população foi de 20%, enquanto que a de produtos de exportação (cacau, soja etc.) cresceu da ordem de 119 a 1.112%. O país ocupa hoje o quarto lugar entre os países exportadores de alimentos, contrastando com uma população de 50 milhões de subnutridos. Com a implementação do modelo agrícola da revolução verde, ao mesmo tempo que a produtividade das 15 maiores culturas aumentou em 17%, o uso de inseticidas, fungicidas e herbicidas teve um aumento da ordem de 233%, 584% e 5.414% respectivamente. A concentração da posse da terra e o decorrente êxodo rural, causou um inchaço das cidades, levando à uma favelização nunca vista. Houve uma transferência do lucro decorrente da atividade agrícola para a agroindústria, deixando o produtor rural com uma estreita margem, levando ao seu endividamento. Hoje os grandes produtores de soja e milho da região Centro-Oeste tem dívidas com os bancos equivalentes a duas safras agrícolas.

## Monocultura e erosão genética

Quanto maior a diversidade de um sistema, mais estável ele se torna. A monocultura é portanto um fator de instabilidade e insustentabilidade do sistema, que necessita ser compensada pelo aporte de energia externa na forma de insumos, que causam contaminações ambientais graves.

A insustentabilidade se faz presente de várias formas, como na redução da variabilidade genética das culturas, pautada pelo uso de um reduzido número de vegetais, selecionados pelo seu alto potencial produtivo em condições ideais. Um exemplo triste é o ocorrido no Sudoeste asiático, onde das 30 mil variedades de arroz antes cultivadas, restaram cerca de uma dúzia que são cultivadas em larga escala. Este procedimento ocorre também em quase todas as outras culturas, acarretando o que chamamos de vulnerabilidade genética. Nos Estados Unidos, 96% da produção de ervilha estão em apenas duas variedades, e seis variedades de milho respondem por 71% do total produzido. No Canadá estes números são parecidos, onde quatro variedades de centeio, quatro de trigo e quatro de

colza representam respectivamente 80,5; 75,9 e 95,8% da produção total destas culturas. Isto se traduz em um grande risco para a segurança alimentar da humanidade, pois a deixa à mercê deste reduzido número de material biológico.

Esta erosão genética é fruto da necessidade de padronização em relação ao porte, época de maturação etc. que facilitem a colheita mecânica e a elaboração de pacotes tecnológicos que são "vendidos" em conjunto com as sementes, como formas de adubação, modo de controle das pragas, doenças e invasoras etc.. Estes são alguns dos fatores responsáveis pela grande disseminação deste modelo de produção. O resultado deste processo foi, como afirmam Goodman e Buttel, a "homogeneização biológica e social" da agricultura comercial mundial. Aliado a este fato está a concentração cada vez maior das empresas produtoras de sementes adquirindo empresas menores, que por mera coincidência são também produtoras de agrotóxicos, e também detentoras de materiais transgênicos que utilizam apenas determinados agrotóxicos por elas comercializados.

## Preparo do solo e fertilizantes

A agricultura "moderna" com sua visão reducionista "vê" o solo como um substrato para fixação da planta, onde os nutrientes necessários podem ser supridos por fontes de nutrientes minerais adicionados a cada cultivo. Esquecem que a vida do solo é maior e mais intrincada que a da superfície, sendo o espaço onde ocorre a mineralização da matéria orgânica e a consequente ciclagem dos nutrientes. Uma simples aração, que é necessária nos países de clima temperado, mas danosa em nossas condições é capaz de reduzir drasticamente a biota do solo, responsável por esta ciclagem. A erosão tem sua origem na infiltração deficiente da água no solo pela perda da bioestrutura e pelo manejo incorreto, sendo um dos impactos negativos. Só para se produzir 1,8 tonelada de soja perde-se em média 30 toneladas de solo, que irão assorear nossos rios e poluir nossas águas através do carreamento dos agrotóxicos e fertilizantes. O Brasil tem uma perda anual de um bilhão de toneladas de solo por ano. Como pode ser sustentável algo tão impactante?

O plantio direto que vem crescendo bastante, é uma técnica que reduz muito a erosão, minimizando o impacto da chuva sobre o solo e aumentando a capacidade de campo e a velocidade de infiltração da água através do aumento da porosidade. No entanto, usado dentro do

mesmo modelo acarreta outros impactos, através do aumento da velocidade de infiltração, arrastando consigo fertilizantes e agrotóxicos, causando a contaminação do lençol freático. Nos Estados Unidos, país que apresenta uma alta tecnologia no modelo agrícola em discussão e onde o monitoramento é feito sistematicamente, foram detectadas áreas enormes onde o lençol freático está contaminado com nitratos em níveis acima de 10 mg/l, considerados perigosos à saúde humana, podendo causar desde hipertrofia da tireóide até câncer gástrico e tumores cerebrais. No Brasil este monitoramento da água não é realizado, mas foram detectados níveis altíssimos de nitratos em hortaliças adubadas com N (nitrogênio) mineral. Este fertilizante tem um custo energético altíssimo na sua obtenção, mas pode ser obtido de graça por um enorme número de plantas.

## Agrotóxicos

O uso intensivo de agrotóxicos, uma tônica neste modelo produtivo, tem acarretado inúmeros impactos negativos. Antes do aparecimento dos primeiros inseticidas sintéticos, como o DDT, os ácaros não eram citados como pragas de importância agrícola. A partir daí passam a ser, dando origem aos agrotóxicos específicos para o seu controle, os acaricidas. Além do aumento do número de pragas, a resistência aos produtos utilizados no seu controle e de doenças e invasoras vêm aumentando de forma assustadora, obrigando ao aumento no volume e no número de vezes que são aplicados, mesmo com a descoberta de novas moléculas.

Cientistas de vários países europeus estão alertando para a contaminação das águas por resíduos de agrotóxicos. Pesquisadores suecos publicaram um estudo que demonstra a correlação entre agrotóxicos (inclusive o herbicida glifosato associado à soja transgênica) e o aumento em até 73% em certos tipos de câncer, como o linfoma. De cada 100 trabalhadores rurais brasileiros 25 apresentam sintomas de contaminação. Em artigo de 1991, publicado na Bioscience, Pimentel *et alii*, estimaram que nos Estados Unidos enquanto a indústria de agrotóxicos investiu US\$ 4,1 bilhões, o custo ambiental e social pago pela comunidade foi de US\$ 8.123 bilhões. Dentro deste contexto o Brasil é o quarto maior consumidor de agrotóxicos do mundo, e é também o que apresenta a maior taxa de crescimento anual de consumo.

## Repensando o modelo: Agroecologia e Sustentabilidade

O modelo atual de agricultura busca saídas para a situação de insustentabilidade econômica, social e ambiental em que se encontra, mas que dentro de sua lógica estrutural, é impossível de se alcançar. Ações pontuais, como manejo integrado de pragas, controle biológico, biorremediação, plantio direto, podem num primeiro momento reduzir os impactos negativos, permitindo uma sobrevida do modelo insustentável da agricultura convencional, às custas de um aumento ainda maior da dependência tecnológica e da exclusão social.

Para se caminhar em direção à uma agricultura sustentável, deve-se primeiramente lembrar que não é o que queremos que as plantas e os animais produzam, mas o potencial inerente que todo organismo vivo congrega, integrando plantas e animais, pode produzir e os fluxos de energia associados. Para tanto, são necessários esforços visando à melhor compreensão das interrelações que ocorrem nos agroecossistemas, utilizando-se conceitos de agroecologia, e sem esquecer que em tudo isto está o objetivo de uma relação harmônica do homem com o ambiente, onde os benefícios advindos sejam uma conquista de todos e não o privilégio de grupos ou setores da sociedade.

José Maria Gusman Ferraz, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, M.Sc. em Microbiologia pela Esalq-USP e Ph.D. em Ecologia pela Unicamp, é autor de vários trabalhos sobre o assunto e coordenador do projeto Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas recentemente concluído. Contatos: ferraz@cnpmma.embrapa.br ou tel. (19) 867.8775.