

Investigações científicas iniciadas há mais de um século culminaram em uma extraordinária elevação da produtividade agrícola nos países de clima temperado, especialmente nos Estados Unidos e na Europa ocidental.

Isto tem levado a maioria dos países de clima tropical do Terceiro Mundo, dentre eles o Brasil, a procurar aplicar os conhecimentos e a tecnologia desenvolvida naqueles países, abandonando importantes considerações referentes ao contexto social e ecológico aos quais deveriam ser aplicados os novos métodos. Assim, o processo de modernização da agricultura brasileira tem resultado em graves problemas ecológicos e sociais tais como a contaminação dos cursos de água, a degradação generalizada dos solos, o êxodo rural e a marginalização do homem do campo. Os quais, em seu conjunto, apontam para a inviabilidade da utilização do atual padrão tecnológico da agricultura.

O presente texto tem como objetivo analisar, de um ponto de vista ecológico (um tanto estritamente ecológico) basicamente como ocorre a relação entre o homem e a natureza através da agricultura e a partir disto sob que enfoque a tecnologia agrícola tem sido desenvolvida de forma a causar tantos problemas.

## AGRICULTURA E ECOLOGIA

Segundo Dajoz (1973), a estabilidade de um ecossistema aumenta juntamente com o número de espécies que nele convivem. De uma maneira geral, nos ecossistemas das regiões mais frias a adversidade do clima à vida (baixas temperaturas durante o inverno) permite que relativamente poucas espécies sobrevivam, enquanto que nos ecossistemas tropicais as limitações climáticas são geralmente pequenas resultando em uma grande variedade de espécies e, portanto, em uma alta estabilidade quando mantidos intactos. Pode se perceber isso facilmente comparando, por exemplo, uma floresta de pinheiros do Canadá com uma floresta tropical da Amazônia. A flutuação do número de indivíduos de uma espécie ao longo do tempo (de insetos durante o ano, por exemplo) é muito maior no Canadá do que na Amazônia, ou seja, o ecossistema da floresta amazônica é mais estável.

Ao se introduzir a agricultura em um ambiente tropical ou subtropical, procura-se substituir uma comunidade de diversas espécies por uma sociedade monofítica (de uma espécie vegetal) economicamente interessante ao homem. Tal prática tende a deixar uma gama de recursos e espaço

---

1 BAZIN, M.; MALLMANN, J. BUENO, R.; SILVA NETO, B. Iniciação à Ciência. Cadernos do Básico, n. 3. Ijuí: Ed. Unijuí, 1986, p. 69-76.

inexplorados, criando condições à invasão por outras espécies até que um novo equilíbrio seja estabelecido. Este equilíbrio, entretanto, não é interessante ao homem pois geralmente implica em uma redução na população de interesse econômico, surgindo a necessidade do controle dos insetos, dos insetos predadores da cultura, dos microrganismos fitopatogênicos, enfim, dos fatores de desequilíbrio do sistema. Outro aspecto importante a ser considerado nos ecossistemas agrícolas é a necessidade da reposição dos nutrientes retirados pelas colheitas sendo que, algumas vezes, mesmo antes do primeiro plantio é preciso proceder a uma alteração nas propriedades químicas do solo para a obtenção de um rendimento satisfatório das culturas a serem introduzidas.

Fica claro, desta forma, que os “ecossistemas agrícolas” são insustentáveis caso não haja uma constante intervenção humana.

Você, caro leitor, já deve ter percebido que a palavra sistema (e ecossistema) foi bastante repetida neste texto e que a análise da agricultura aqui descrita está embasada neste conceito. Entretanto, no desenvolvimento da atual tecnologia agrícola, isto não ocorreu. O que nós chamamos aqui de fatores de desequilíbrio dos ecossistemas agrícolas, ou seja, os insetos, os insetos-praga e os microrganismos fitopatogênicos, foram considerados de forma isolada. Para o seu controle não foram consideradas as suas interações com outros organismos e com o meio. Assim, para os insetos foram desenvolvidos inseticidas, para os insetos, herbicidas e para os microrganismos (na maioria, fungos), fungicidas. Também em relação aos nutrientes não houve uma preocupação com a sua conservação e reciclagem, mas apenas com a sua reposição através de adubos químicos. Esta orientação resultou no estabelecimento de “pacotes tecnológicos” para cada cultura, os quais eram impostos aos agricultores sem considerar as interações entre as culturas que se sucedem sobre um mesmo solo e entre as diversas atividades que ocorrem concomitantemente em uma propriedade agrícola, em função do seu tipo e tamanho.

Nos países temperados isto funcionou melhor porque o inverno muito rigoroso destas regiões promove uma grande diminuição na ocorrência de insetos, fungos e insetos, e assim os produtos químicos são utilizados apenas para manter estas populações em níveis baixos. Além disso, de uma forma geral, as precipitações nas regiões temperadas são melhor distribuídas, sendo, portanto, menos erosivas; o que tornou a conservação do solo, para aquelas regiões, algo mais simples.

Devido a estas diferenças, a aplicação da tecnologia (ou simplesmente do seu enfoque) gerada nos países temperados não proporcionou resultados satisfatórios nos países tropicais e subtropicais. Com o passar do tempo torna-se cada vez mais claro que não estamos apenas diante de uma “má aplicação” da tecnologia, o que no fundo, significa atribuir a sua inadequação à incompetência dos “subdesenvolvidos” em aplicá-la, mas que a simples aplicação de potentes biocidas (cuja dose letal é medida em miligramas) para “controlar” insetos, fungos e insetos, e apenas

a reposição de nutrientes através de fertilizantes químicos não bastam para o desenvolvimento de uma agricultura ecologicamente viável nos países de clima quente.

Outro problema da agricultura “moderna”, que vamos apenas citar aqui mas que é um dos seus mais sérios limites, é a sua grande dependência em relação ao petróleo. Isto porque a fabricação dos biocidas e dos adubos químicos é intensiva no uso de energia o que, somado à energia gasta na movimentação das máquinas agrícolas, tem determinado uma progressiva diminuição da eficiência energética (energia gasta na produção em relação à energia contida nos produtos) da agricultura à medida que se generaliza o uso de “insumos modernos”. E isto se observa mesmo quando consideramos a elevada produtividade agrícola dos países desenvolvidos. Assim, à medida que nos aprofundamos na atual crise do abastecimento do petróleo, ou seja, com a crescente escassez deste produto, a agricultura moderna tenderá a se inviabilizar. Em um trabalho realizado por PIMENTEL et alii (1973), está demonstrado que se todos os países do mundo passassem a produzir alimentos segundo o padrão tecnológico adotado nos Estados Unidos, nós esgotaríamos a reserva mundial conhecida de petróleo em menos de 30 anos. Este resultado tem sido, com pequenas variações, confirmado por diversos estudiosos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Parece claro que a tecnologia agrícola deverá passar por uma significativa mudança de orientação. Muitos pesquisadores estão se voltando a estudar a agricultura de forma mais global, como um sistema que tende a um equilíbrio característico segundo a matéria, a energia e o espaço disponível. Um dos resultados mais significativos desta tendência é o reconhecimento de que o fato de um ecossistema agrícola ser insustentável sem uma intervenção humana não significa que o reequilíbrio atue sempre e exclusivamente contra a cultura econômica e muito menos que a reciclagem dos nutrientes seja impossível. O que é necessário é que aprendamos, a partir de uma profunda compreensão dos seus mecanismos, a manejar as complexas interações entre os seres vivos presentes nos ecossistemas agrícolas de modo a beneficiar ao máximo a cultura econômica, sempre considerando que quanto mais próximos estivermos do equilíbrio, mais branda será a reação do sistema e, portanto, mais fácil será o seu manejo. Também observa-se que o aumento da produtividade do trabalho obtido através de uma forte mecanização das operações agrícolas não é neutro do ponto de vista ambiental (compactação e erosão do solo), o que tende a diminuir a produtividade da terra.

Estes fatos, aliados aos problemas socioeconômicos de desemprego estrutural e baixo nível de acumulação de capital dos países subdesenvolvidos leva à conclusão de que a concepção de sistemas de produção agrícola relativamente intensivos em trabalho e conhecimentos científicos e pouco intensivos em capital seria a solução ideal para estes países. Entretanto, a pesquisa e a

implantação de uma agricultura deste tipo depende ainda do enfrentamento das interesses dos poderosos grupos fabricantes de insumos e máquinas agrícolas, os quais, até o momento, têm sido preponderantes na determinação do modelo agrícola.

#### BIBLIOGRAFIA

DAJOZ, R. Ecologia Geral. Petrópolis: Ed. Vozes, 1973.

PIMENTEL, D.; HURD, L. E.; BELLOTI, A. C.; SHOLES, O. D.; WILLIAMS, R. R. Food Production and the Energy Crisis. Science, n. 182, 1973, p. 443-449.