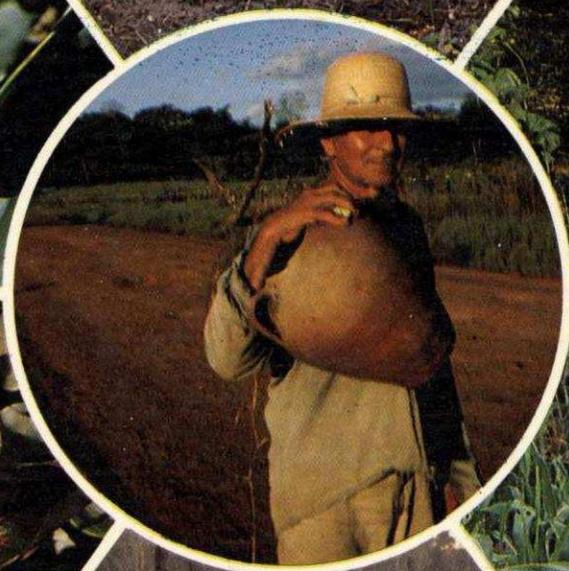


# PESQUISAS SOBRE UTILIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO SOLO NA AMAZÔNIA ORIENTAL



.00322

Pesquisa sobre utilização e  
1986 LV-2005.00322



30934-1

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA  
Pesquisa Agropecuária do Tópico Úmido - CPATU

SCHAFT  
ZUSAMMENARBEIT



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU  
Belém, PA

**PESQUISAS SOBRE  
UTILIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO  
DO SOLO NA  
AMAZÔNIA ORIENTAL**

**Relatório Final do Convênio  
EMBRAPA - CPATU - GTZ**

EMBRAPA - CPATU. Documentos, 40

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à EMBRAPA - CPATU  
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, S/N  
Telefone : (091) 226-6622, 226-6612  
Telex : (091) 1210  
Caixa Postal, 48  
CEP 66.000 - Belém - PA

Tiragem : 1.000 exemplares

|  |           |
|--|-----------|
|  |           |
| Unidade:   | Ai - Secl |
| Valor aquisição:   |           |
| Data aquisição:  |           |
| N.º N. Fiscal/Fatura:  |           |
| Fornecedor:  |           |
| N.º OCS:   |           |
| Origem:  | Doação    |
| N.º Registro:  | 322/05    |

**Comissão Editorial :** Dietrich Michael Burger  
Paulo Choji Kitamura  
Milton Guilherme da Costa Mota  
Arnaldo de Conto

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Tropicó Úmido, Belém, PA.  
Pesquisas sobre utilização e conservação do solo  
na Amazônia Oriental;  
relatório final do Convênio EMBRAPA - CPATU / GTZ.  
Belém, EMBRAPA - CPATU , 1986.

291p. (EMBRAPA - CPATU, Documentos, 40).  
1. Solo - Conservação - Brasil - Pará.  
I. Título. I I. Série.

CDD : 631.498115

# SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO E A NECESSIDADE DE UMA AGRICULTURA ALTERNATIVA

Hartmut Vogtmann (1)

## INTRODUÇÃO

Devido à utilização dos modernos métodos de produção, aos quais o uso de meios externos foi orientado, encontram-se inúmeros problemas, tanto nos países industrializados como também, talvez mais graves, nos países em desenvolvimento. Logicamente existe uma significativa e gradual diferença se se pensar em países como a Alemanha Ocidental, Estados Unidos ou Suíça. Até hoje, persiste ainda a imagem de um "mundo sadio" na agricultura, embora os Estados Unidos tenham, em grandes extensões de terra, graves problemas como: erosão; crescente resistência de insetos fitófagos aos inseticidas, e de fungos aos fungicidas; doenças do sistema radicular; alterações negativas na paisagem e êxodo rural.

Segundo Pimentel e Krummel (1977), as terras agrícolas norte-americanas apresentam-se hoje com um nível de erosão, da ordem de 25t/ha/ano. Isto não é somente um problema paisagístico ou ambiental dos Estados Unidos, mas sim um problema que, atualmente, atinge toda a população da Terra. Níveis como este, de erosão, encontram-se também, em muitos países em desenvolvimento.

O saldo desta situação não é divulgado. As conseqüências são raramente calculadas. No caso dos Estados Unidos, Pimentel e Krummel (1977) concluem que o país, de exportador de grãos, em pouco tempo, passará apenas a conseguir abastecer-se e talvez nem de todo, necessitando importar. No momento, a causa desta situação é questionada tanto pela população, como pelos políticos. A busca de uma solução, da possibilidade de escapar deste círculo vicioso (no qual o efeito das práticas agrícolas é embasado no uso de insumos que colocam "tudo" à disposição) é uma árdua tarefa para aqueles que se dedicam ao ensino ou à extensão, na área da agricultura. O problema atual é: O que pode nos auxiliar?"

- uma gradual redução da sobrecarga ambiental mundial?
- uma radical mudança com total desistência da "química" na agricultura?
- um sistema agrícola integrado ou um sistema de proteção de plantas integrado?
- a volta do estrume que, nos países industrializados, resulta da importação de ração (por exemplo, os Estados Unidos)?

Opções como estas são incontáveis. Realmente o que pode ajudar, é somente a análise do problema e a apresentação para

---

(1) Eng. Agr., Ph.D. Professor Titular GHK Witzhausen, Alemanha, Consultor temporário do Convênio EMBRAPA-CPATU/GTZ

hoje e para o futuro, de alternativas viáveis. Esta preocupação precisa transformar-se na preocupação única de cientistas, professores e extensionistas rurais de diferentes pontos de vista, que foram até aqui somente críticos, apresentando de forma aberta os resultados na prática, especialmente nos países em desenvolvimento.

É importante considerar que para determinados locais é possível se chegar já a soluções alternativas, o mesmo, entretanto, não se aplica a outros. Nisto são fundamentais as análises das condições locais e as possibilidades econômicas. Segundo a dinâmica dos desenvolvimentos econômicos, é possível a formulação, em curto espaço de tempo, de favoráveis hipóteses para semelhante alternativa, a qual poderia ser resumida como: desenvolvimento agro-cológico. Em relação a isso, coloca-se em questão o drástico aumento do custo energético, o qual provém da elevação dos preços dos diferentes insumos agrícolas.

#### Análise do problema

Desde o início da utilização dos métodos de produção industrial na agricultura, vem tornando-se cada vez mais difícil ao agricultor, a manutenção da base econômica de sua propriedade e, com isso, o aspecto ambiental-ecológico fica sempre mais desprezado. Com base na obrigação de obter preços baixos pelos alimentos, a industrialização da agricultura foi levada a diante, com a esperança de uma melhora na situação econômica do agricultor. A oferta de maquinaria teve uma clara prioridade para as indústrias e não as reais necessidades do agricultor, sendo assim expressa:

- Racionalização
- Mecanização
- Intensificação

O número de empregos na agricultura, segundo dados oficiais, diminuiu consideravelmente, necessitando ser compensado pela elevação do uso de medidas químico-industriais. Além disso, tornou-se possível a importação mais barata de ração, pelo menos a curtos prazos, através da intensificação de ramos especializados na produção agrícola. O aumento da disparidade entre as propriedades agrícolas, e até mesmo entre diferentes regiões agrícolas, não provocou a mudança neste procedimento.

Todo o conhecimento técnico, que provém de renomados trabalhos técnicos e científicos, assim como da gigantesca mudança estrutural na agricultura, agraciados com uma escassa previsão de aumento de produção, não foi suficiente para alcançar o principal objetivo: a melhoria da agricultura. A mudança estrutural conduziu ao contrário, ou seja, sempre menos propriedades agrícolas produzem. O aumento da produção em detrimento das questões ecológicas foi conduzido de modo que a informação sobre a subprodução, de um lado, e a superprodução de outro, não acabam mais.

A comunidade econômica européia destrói, anualmente, milhões de toneladas de alimentos, entre outros, frutas em grandes quantidades, que certamente foram produzidas em grandes plantações

com o uso de muitos agentes químicos. Quão grande foi o consumo de energias não renováveis para esta produção; quão grande foi o prejuízo ambiental para a armazenagem, transporte e destruição. Se se considerar ainda as "montanhas de alimentos" com respeito à cevada, manteiga, carne, leite em pó etc, as quais apresentam centenas de milhares de toneladas, pode-se questionar que desgaste de matéria-prima e qual sobrecarga ambiental, a continuidade disto pode representar. Uma estratégia modificada de desenvolvimento, a qual organizaria a manutenção, melhoria e a auto-suficiência do meio ambiente é, portanto, uma urgente necessidade.

O caminho de erros da política agrícola aplicada até hoje, tem cimentado, sem dúvida, um desapropriado desenvolvimento que somente com muito esforço será modificado. Nos países em desenvolvimento este problema coloca-se de modo ainda mais crítico, pois esta tendência através da política de desenvolvimento dos países industrializados, em muitos casos é fomentada e a ecologia apresenta-se como um tema desinteressante, especialmente se a população vive no nível de sobrevivência ou abaixo dele. Desta maneira pode-se prever dramáticas conseqüências, em pouco tempo, do desenvolvimento econômico rural, que se precipitariam num mensurável crescimento da análise da relação custo/utilidade. Mas, a longo prazo, somente poderá ser aceito um sistema econômico-ecológico duradouro. Assim, o critério de decisão no fator economia, dentro de um método ou sistema de produção, terá sua capacidade de sobrevivência e auto-suficiência.

Nos países em desenvolvimento, os métodos tradicionais de cultivo que impuseram seu sucesso até hoje, poderiam oferecer uma saída na concepção de um moderno desenvolvimento agro-ecológico. Tal desenvolvimento ecológico se embasaria no potencial de produção e na necessidade de desenvolvimento da população. Numa máxima eficiência, pode um desenvolvimento semelhante ser fomentado através da compreensão do processo de um ecossistema e através de boa vontade para escutar e aprender. O aprendizado mútuo, com base na normalidade ecológica, precisaria tornar-se a premissa maior para cada ajuda ao desenvolvimento. O objetivo, válido tanto para países em desenvolvimento como para os países industrializados, precisaria orientar-se não para a curiosidade ou para os critérios econômicos, mas sim à necessidade e proposição da comunidade, a qual possui uma cultura própria para orientar-se.

#### Um sistema agrícola auto-sustentável como alternativa

Evidentemente os esforços para a continuidade da produção de alimento existem, até hoje, com a ajuda de meios químicos e tecnológicos, os quais não seriam desejados como os melhores métodos no futuro, pois futuramente as matérias-primas (inclusive o solo) não existirão em abundância e as sobrecargas ecológicas poderiam tornar-se demasiadas. A destruição do ambiente natural, não unicamente através da agricultura moderna, faz sentir-se em muitos países como uma ameaça pessoal. Para cada situação são formulados vários métodos de produção que ainda não estão detalhadamente claros, pois a pesquisa, até hoje, foi orientada

unilateralmente, o que por exemplo, na conclusão do relatório da subcomissão do congresso norte-americano (1978) foi nitidamente expressado e que diz: "O departamento de investigação da agricultura, tem feito enormes benefícios ao país e aos agricultores, mas está viciado em um modo de produção com grande consumo de energia, capital, química (produtos químicos), em fazendas intensivas que tornou-se de custos consideráveis. Modelos alternativos incluindo pequenas fazendas familiares e orgânicas e similares técnicas agrícolas, oferecem grande potencial em áreas semelhantes às da preservação da sociedade rural, proteção do desenvolvimento, saúde humana, conservação de um independente e alternativo modo de vida e a conservação do solo e outros recursos naturais. A não consideração dessas alternativas pelo estabelecimento de investigação, é contrária à evidência apresentada em seu favor e, nós acreditamos, para uma boa política pública."

Um sistema agrícola auto-renovável deve ser conduzido de tal forma que o emprego de adubos sintéticos e agrotóxicos possa ser, de início, mais ou menos controlável e, futuramente, passível de renúncia (Fig.1). Desse modo estariam sendo protegidos com cuidado, os recursos finais da Terra e o meio ambiente e seria obtido o equilíbrio natural deste, através da atração de outros seres vivos, ocasionando o aumento da interação biológica. O fato de o homem ter que abdicar, em tais condições, de algumas "vantagens" (Fig. 2), é uma questão aberta até hoje, mas necessária para se saber quão realista é essa expectativa. Evidentemente, ainda é necessário definir estas "vantagens". E somente a quantidade de produção de alimentos ou também a influência da passagem? Este é propriamente o dilema: a incapacidade das faladas teorias econômicas e científicas usuais, as quais deveriam calcular os preços reais para a disponibilidade final de um meio de produção (por exemplo o fosfato), ou realmente quantificar os custos sociais de método de produção.

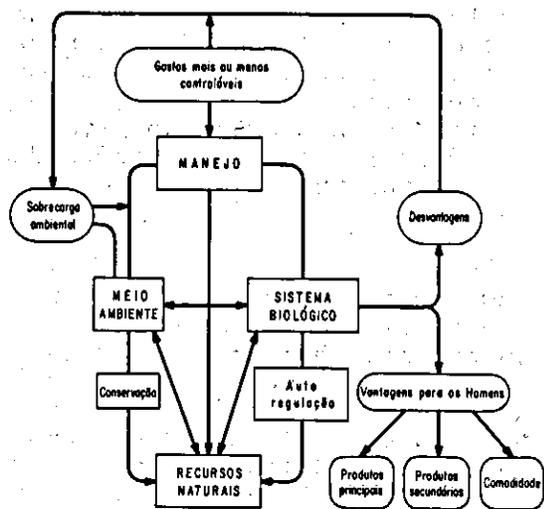


FIG. 1 - O Homem intervém no sistema biológico de forma mais ou menos controlável, com o objetivo de obter vantagens para si.

Tomando-se por exemplo a agricultura, vimos que essa intervenção se dá através de adubos minerais e agrotóxicos. Paralelamente ocorre, de forma direta ou indireta, uma agressão ao meio ambiente como um todo, de onde os recursos naturais provêm. A conservação do meio ambiente e dos mecanismos biológicos, assim como a obtenção de um novo equilíbrio, precisa multiplicar-se, tendo como prioridade a diminuição das desvantagens ao meio ambiente e para a manutenção dos recursos naturais. Até que ponto o Homem precisa renunciar às suas próprias vantagens, é uma questão aberta até hoje.

Basicamente um sistema agro-ecológico auto-sustentável e duradouro precisa funcionar da seguinte forma:

- A produção de plantas e a criação de animais precisa colocar-se em harmonia com os processos naturais. Isto não significa, no entanto, que seja necessário renunciar a todos os custos dos recursos de produção;

- Uma ótima (não máxima) produção precisa ser obtida através da diversificação planejada;

- Manutenção e, onde for necessário, melhoramento da fertilidade do solo de forma a obter uma produção de ótimo nível, através do uso de recursos renováveis.

- Desenvolvimento de uma nova e apropriada tecnologia, de forma, que os resultados provenham da melhor compreensão dos sistemas biológicos naturais;

- Produção de alimentos com ótimo valor fisiológico;

- Tecnologia apropriada para o manuseio, estocagem e distribuição dos produtos. Por exemplo, uma estrutura de mercado descentralizado;

- Os animais incluídos no sistema de produção precisam ser tratados, mantidos e alimentados de forma correta.

Lógicamente, para atender os pontos expostos o sistema de produção precisaria, também, propiciar um contentamento estético, para quem nele trabalha e também para quem o vê de fora. Isto significa dar forma estética à paisagem e não destruí-la, incluindo os seres humanos, mostrando que há necessidade de desenvolver em sociologia e não somente a biologia.

## Métodos alternativos para agricultura

### Métodos habituais

A agricultura biodinâmica, por exemplo, há cerca de 60 anos recebeu um impulso de Steiner (1924), que se deteve no fundamento filosófico da Antropologia, ou seja, incluindo forças estranhas, através do uso de determinados tipos de preparado de plantas, junto ao composto e também no solo agrícola. Neste

último tem-se o exemplo do chamado "esterco de quampa", que corresponde a um preparado feito no interior de uma quampa. No que se refere à sementeira, plantio e colheita são amplamente consideradas a lua e as estrelas. O retorno da matéria orgânica à propriedade, dá-se, na maior parte, através da compostagem.

Semelhante é a agricultura orgânica, baseada nos conhecimentos de Howard (1948), Balfour (1943) os quais foram obtidos nos países anglo-saxões. A matéria orgânica é reciclada através da compostagem, mas para isto, nenhum preparado é adicionado.

A agricultura orgânico-biológica baseia-se nos raciocínios do suíço Müller, do alemão Rusch (1968). Como alteração, tem-se aqui a reposição da matéria orgânica principalmente como material relativamente fresco, em finas camadas diretamente sobre a superfície do solo, na forma do chamado composto de superfície. Em adição, são empregados também por alguns agricultores, um preparado de bactérias, como ativador do solo. A atividade biológica dos solos é regularmente controlada através de um método desenvolvido por Rusch (1968).

O sistema de cultivo Lemaire-Boucher, Henis (1972), multiplicou-se exclusivamente na França. Neste caso também coloca-se a compostagem do lixo orgânico junto à rotação de culturas, em primeiro plano. O uso intensivo de algas calcáreas e outros produtos provenientes de algas marinhas, distingue este método de forma especial.

Métodos alternativos para a agricultura, multiplicam-se atualmente pelo mundo todo, especialmente onde a agricultura biodinâmica e a orgânica são praticadas. Hoje, a área onde se aplicam métodos alternativos nos países industrializados, é da ordem de 0,1 a 1,1 % da superfície total agricultável, sem levar em consideração os métodos tradicionais de cultivo, que em sentido consciente, podem ser indicados quase igualmente como "alternativos" se comparados à agricultura químico-industrial.

#### Os fundamentos agronômicos da agricultura alternativa

O pequeno grupo de agricultores que tem consciência do desenvolvimento atual da agricultura, recebe progressivo apoio dos cientistas e dos consumidores. A base para isso consiste na consciência ambiental, associada ao raciocínio natural/filosófico da necessidade de manutenção da saúde do solo, plantas, homem e animais. Fischer (1980) demonstrou isso no seu excelente trabalho.

Os agricultores que praticam os métodos alternativos de cultivo, tentam de modo abrangente, em diferentes condições e locais, conduzir a produção empregando o mínimo possível de energia externa à propriedade (sob o ponto de vista ecológico). Uma considerável parcela dos produtos agrícolas, assim produzidos, são comercializados diretamente (sem a interferência de intermediários); simultaneamente os agricultores tentam introduzir o

mínimo de insumos na propriedade, buscando com isto, o retorno de uma independência e capacidade de decisão conscientes. E princípio da agricultura alternativa, o fato de que as plantas precisam ser nutridas, não de forma direta (através de adubos facilmente solúveis), mas sim através da vida do solo, sendo primeiramente necessário que este seja "alimentado". Um solo vivo tem saúde e propicia uma nutrição vegetal de alto valor e, conseqüentemente, uma natural resistência a pragas e doenças (Chaboussou (1978) e Shcarpf (1971). A adubação orgânica e a preparação adequada do solo têm, como primeiro objetivo, a ativação da vida do solo. Os restos orgânicos, da propriedade, são preparados e transformados aerobicamente, em adubo orgânico (composto em meda ou composto de superfície). Algumas vezes são acrescentados ao composto: pó-de-pedra, algas e outros produtos semelhantes.

O preparo do solo é realizado de forma que a estrutura do solo não seja destruída com lavragem muito profunda. Basicamente consiste em revolver a camada superior e afrouxar as camadas mais profundas (por exemplo, arados de duas camadas). Para isso já foi desenvolvido um equipamento específico, denominado "afrouxador de solo".

O controle de ervas daninhas é realizado, por regra, mecanicamente. O uso do método térmico (queimadores com gás propano) tem se multiplicado. O controle de pragas e doenças é realizado, de um lado, por tratos culturais (rotação de culturas) e por outro são utilizadas as propriedades naturais antagônicas. Em certas culturas, são permitidos o uso de produtos naturais, assim como se preparados à base de cobre e/ou sulfato.

O significado da agricultura alternativa para os países em desenvolvimento

O trabalho agrícola nos países em desenvolvimento, demonstra com clareza que medidas isoladas podem raramente conduzir ao sucesso. Somente o princípio interdisciplinar de trabalho pode, a longo prazo, alcançá-lo. Assim, medidas de controle de erosão, somente podem ser conduzidas, considerando-se "medidas" como: fertilidade do solo, número de animais por unidade de área e também a estrutura social da região. Considera-se também as necessidades energéticas (para cozinhar e aquecer) da população. O trabalho precisaria ser conduzido num plano tecnológico adequado à estrutura social (Fig. 2).

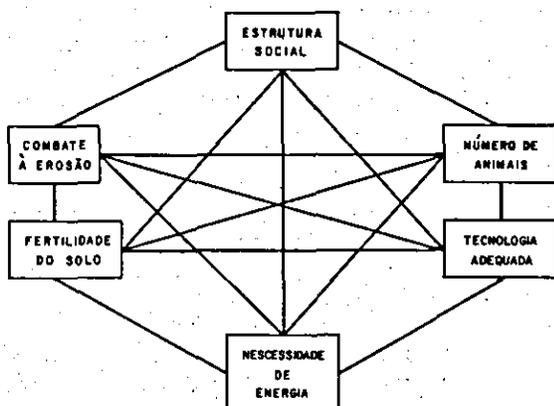


FIG. 2 - Interrelação de alguns fatores que contêm um significado especial no que diz respeito à ajuda ao desenvolvimento no setor agrícola.

Exemplo concreto disso, são as terras montanhosas da Bolívia, onde o plantio de árvores somente é possível se a fertilidade das terras restantes forem melhoradas. Com isso, existe à disposição da população, áreas para o plantio de árvores. Lá uma criação animal somente pode ser mantida (não aumentada) por unidade de área, tendo em vista o "valor social" que um animal representa. Para isto, o cultivo de leguminosas para ração é uma excelente possibilidade que, junto à melhoria básica da ração, contribui para a elevação da fertilidade do solo. Os princípios da consorciação de culturas em um sistema de cultivo autóctone podem, por base, melhorar os conhecimentos científicos e até mesmo, com a combinação de diferentes hortaliças e/ou legumes, elevar o nível alimentar do agricultor Augustburger (1981) e Wagner (1983).

A existência de árvores precisa abranger também, a necessidade energética da população. O adubo de estábulo, que habitualmente é utilizado para queima, após parcialmente seco, contraria o princípio da melhoria e/ou manutenção da fertilidade do solo. Uma possível solução para isto, seria a construção de pequenas unidades de biogás, as quais poderiam ser construídas com tecnologia apropriada, com custos mínimos e de fácil manejo. Nas condições climáticas desta região boliviana é possível, depois da produção de biogás, compostar os resíduos deste, juntamente com outros lixos orgânicos e produzir um excelente adubo, que teria a capacidade de propiciar consideráveis aumentos de produção nos solos pobres em estrutura, ou cultivo de batatas e milho. De acordo com o ano agrícola, seriam preparados meios de compostagem em meda ou pelo método inodoro, onde é usada uma cova no solo. O uso de formações rochosas do local (em forma de pó) para o enriquecimento do composto, de fosfato e elementos traços, também é amplamente recomendado.

Este exemplo pode salientar o significado da compreensão do contexto interdisciplinar para as futuras ajudas ao desenvolvimento (dos países industrializados para os países em desenvolvimento). Os métodos agrícolas alternativos orientaram-se, sempre,

através deste procedimento e vão ao encontro das alternativas adaptadas dos diferentes locais, condições ambientais e estruturas sociais. Somente através da integração deste princípio de raciocínio, com a condução prática de métodos agrícolas alternativos poderão, futuramente, diminuir os crescentes problemas da produção agrícola, tanto nos países industrializados como também nos países em desenvolvimento.

## CONCLUSÃO

Com base no exposto, torna-se claro que uma ampla mudança na produção agrícola, especialmente nos países em desenvolvimento, em direção aos métodos de cultivo alternativos é:

- desejável e necessária sob o ponto de vista agrícola;
- também necessária sob o ponto de vista ecológico e
- assim, a longo prazo, também econômica.

Isto não significa que as soluções encontradas através destes métodos (no futuro será possível ser comprovado) apresentem sempre bons ou melhores resultados se forem deixadas na dependência única da natureza. Seria muita ilusão pensarmos que, de início, somente através dos recursos energéticos locais e gerais (solo, sociais, fundiários etc), todo o abastecimento pudesse ser substituído. Hoje, no entanto, já é claro e provado que estes métodos podem complementar as necessidades de abastecimento e, com isso, formar um sistema de produção como um todo, mais flexível, eficiente, e, talvez, mais humano. É necessário que os princípios dos métodos alternativos de produção e, em sentido mais amplo, das tecnologias adaptadas, sejam levados a sério, para que não se tenha um crescimento imprudente e errôneo.

Além do cuidado com os recursos naturais, a agricultura alternativa apresenta ainda uma lista de vantagens que correspondem diretamente aos objetivos, dos países, de um maior desenvolvimento:

- sua prática protege automaticamente contra a erosão;
- permite a formação de recursos naturais, através do fomento à fertilidade dos solos (produção de biomassa);
- pode ser conduzida essencialmente através da força de trabalho local e
- desde o processo de introdução proporciona um aumento na oferta de trabalho à população.

## RESUMO

Foram apresentados os problemas dos métodos de produção agrícola químico-industriais, principalmente suas relevâncias para os países em desenvolvimento. Foram indicadas possíveis alternativas na forma de um sistema agro-ecológico, mostrado em suas diferentes formas. Explicou-se resumidamente a atual situação prática das propriedades alternativas dos países industrializados. Também procurou-se, com deferência, oferecer possibilidades de transferência de tais conhecimentos e experiências práticas, para os países em desenvolvimento e, finalmente, com um exemplo do vale de Cochabamba na Bolívia, tentou-se apresentar um trabalho realístico nos países em desenvolvimento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AUGSTBURGER, F. Cochabamba Agrobiology Project, Bolivia (PAC) - 1. Jahresbericht 1980-81, Hrsg.: Simon I. Patinõ/Pro Bolivia Foundations/Swiss Foundation for the Promotion of Biological Agriculture, Schweiz, Oberwil, 1981.
- BALFOUR, E.B. The living soil. London, Faber and Faber, 1943.
- BRAUNER, H. Die wissenschaftlichen Grundlagen des organisch-biologischen Landbaus. Deutschland, Biolandverlag, Heiningen/Göppingen, 1981.
- CHABOUSSOU, F. La résistance de la plante vis-à-vis de ses parasites. In: INTERNATIONAL CONFERENCE IFOAM, 1, Aarau, 1978. Proceedings. Wirz-Verlag, Aarau, Schweiz, 1978. p.56-9.
- FISCHER, R. Das Selbstbildnis von biologisch wirtschaftenden Bauern. Zürich, Diss: ETH, 1980.
- HENIS, De Saint, A. Guide pratique de culture biologique - Angers, Agriculture et Vie, Angers, 1972.
- HOWARD, A. Mein landwirtschaftliches testament. Berlin, Siebeneicher Verlag, 1948.
- PIMENTEL, D. & KRUMMEL, J. America's agricultural future. The Ecologist 7:254-60, 1977.
- RUSCH, H. P. Bodenfruchtbarkeit - Eine Studie biologischen Denkens, Heidelberg, Haug Verlag, 1968.
- SHCARPF, H. CHR. Die Auswirkung organischer Dünger auf das Abwehrpotential des Bodens gegen bodenbürtige Schaderreger im Gemüsebau. Ing. Arbeit, Hess Lehr u. Forschungsanst., Geisenheim, 1971.
- SENATS-SUB-KOMMISSION, USA. Priorities in Agricultural Research of the U.S. Department of Agriculture: A summary report of the hearings/ 95th Congress, 2nd Session, Washington, DC, U.S. Government Printing Office, 1978.
- STEINER, R. Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft - Landwirtschaftlicher Kursus. Rudolf Steiner Verlag Auflage 1970, Dornach/Schweiz, 1924.
- WAGNER. Möglichkeiten eines Gemüsebaus im Hochland Boliviens zur Integration in eine ökologische Landwirtschaft. Diplomarb Fachbereich Internationale Agrarwirtschaft, GhK, Witzenhausen, 1983.