UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

A QUESTÃO ECOLÓGICA NA FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO AGRÍCOLA

POR

MARIA ANGELA FAGNANI

ORIENTADORA:
Profa. Dra. Lili K. Kawamura

Tese apresentada como cumprimento parcial dos requisitos para obtenção do título de Doutor, junto ao Departamento de Filosofia e História da Educação.

Campinas
junho 1997

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

UNIDADE BC
N.º CHAMADA: T/UNICAMP
F137q
V. Ex.
TOMBO BC/ 31149
PROC. 281/97
C [ ] D [X]
PREÇO R$ 11,00
DATA 24/07/97
N.º CPD

CM-00099106-4

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO/UNICAMP

F137q

Fagnani, Maria Angela
A questão ecológica na formação do engenheiro agrícola / Maria Angela Fagnani. - Campinas, SP : [s.n.], 1997.

Orientador: Lili Katsuco Kawamura.
Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

1. Ecologia. 2. Formação profissional. 3. Engenheiros - Formação. I. Kawamura, Lili Katsuco. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

MARIA ANGELA FAGNANI

Este exemplar corresponde à redação final da Tese defendida por Maria Angela Fagnani e aprovada pela Comissão Julgadora.

Data:

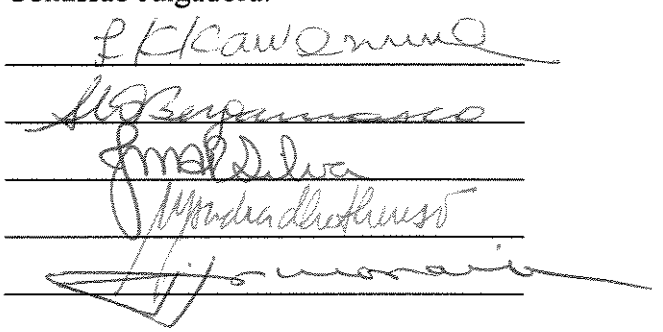
Assinatura:

A QUESTÃO ECOLÓGICA NA FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO AGRÍCOLA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
1997

Tese apresentada como exigênciaparcial para obtenção doTítulo de DOUTOR EM EDUCAÇÃO na Árede Concentração:História da Educação à Comissão Julgadora da Faculdade Educação da Universidade Estadual de Campinas, sob a orientação Prof[a]. Dr[a]. Lili Katsuco Kawamura.

Comissão Julgadora:



AGRADECIMENTOS

À Profa. Lili Katsuco Kawamura, pela orientação segura , confiança e amizade.

À Faculdade de Educação, UNICAMP, pela oportunidade de convivência.

Aos colegas da Faculdade de Engenharia Agrícola, UNICAMP, que participaram das entrevistas

Aos funcionários Clóvis, André e Simone, do Labin, pela paciência e ajuda sempre presentes; à Rose e ao Edgar, pelas correções dos textos; à Aninha, pelos dados para o questionário; à Mara e D.Cida, pelo estímulo contínuo.

Aos amigos: Marlene, Mauro, Julieta, Nilson, Sônia, Espíndola, Raquel, Paterniani, Durval, Fubá, Rose, Edgar, e Joquinha, com quem pude realmente contar em momentos difíceis.

A todos que ajudaram durante a execução deste trabalho.

Aos que não atrapalharam.

A

AMÍLCAR HERRERA

RESUMO

Embora o Brasil esteja situado entre os paralelos 5^0 N e 33^0 S de latitude, portanto tendo a maioria dos solos na área tropical, em função do modelo de desenvolvimento adotado no país, as formas de manejo dos solos baseiam-se na importação de tecnologias geradas para manejo de solos temperados, causando uma série de problemas como erosão, compactação, e assoreamento de rios e corpos de água .

Por outro lado a formação dos profissionais legitimados socialmente pela escola formal para trabalharem diretamente com os recursos naturais obedece a um modelo tecnicista, também decorrente do modelo de desenvolvimento adotado. Esta formação tecnicista muitas vezes dificulta o desenvolvimento de uma visão crítica das consequências deste tipo de manejo com relação ao meio-ambiente

Face à necessidade trazida pelas denúncias dos movimentos ecológicos, da formação de profissionais com um forte componente de uma visão de mundo não mais dentro do parâmetro puramente tecnicista, mas mais aberto às modificações que a aplicação de um ou outro tipo de técnica possa estar gerando no meio-ambiente, foi feita uma avaliação da 'visão ecológica' presente hoje na Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAgri) da UNICAMP para estudar com que grau de profundidade estas questões relativas à preservação dos recursos naturais e do meio-ambiente são trabalhadas em um contexto de uma Universidade pública, oficial e conceituada.

ABSTRACT

Brazil is situated between 5^0N and 33^0S lattitudes, with the most of the soils into tropical areas.The agricultural technologies used in these soils are provenient from the temperate areas, causing problems os compactation and erosion of the soils.

The education of the agricultural engineering proffessionals, on the other hands, with a tecnicist vision, most of the time causes difficulties to the development of a critical vision of the consequences of this procedure relation to the environment.

The Ecological Movement brings these questions related to the environment, and the necessity of a new professionals, prepared to work in a different way with the natural resources. In this sense was made an avaliation on Agricultural Engineering Faculty at UNICAMP (FEAgri) in order to better understand the ecological questions presented today at this Faculty.

Sumário

Introdução

Cap. I: *Tecnologias e Meio-Ambiente Agrícola*

I.1. Caracterização do Meio-Ambiente Agrícola

I.1.1. Definindo os climas

I.1.2. Definindo os solos

I.2. Tecnologias Adequadas para Solos de Clima Tropical

Cap. II: *A Modernização da Agricultura no Brasil*

II.1. O Processo de Modernização

II.2. A Modernização da Agricultura Brasileira

Cap.III: *A Formação Acadêmica do Engenheiro Agrícola*

III.1. As Relações Escola-Condição Material de Produção da Sociedade

III.2. Origens da Formação Tecnicista na Área Agrícola no Brasil

III.3. Formação das Escolas de Engenharia Agrícola no Brasil

Cap. IV: *Consciência Ecológica*

IV.1. O Movimento Ecológico

IV.2. Agricultura e Ecologia : uma longa evolução

IV.2.1. A Questão Ecológica na Área Agrícola no Brasil

IV.2.2. A Revolução Verde

IV.2.3. Padrão Tecnológico da Agricultura Brasileira

IV.2.4. As Formas Alternativas de Agricultura

Cap. V: *Avaliação do Grau de Consciência Ecológica na Faculdade de Engenharia Agrícola - Unicamp*

Cap.VI: ADENDOS

Introdução

A partir do final da década de 1950 consolida-se no Brasil um novo padrão de desenvolvimento, de base urbano-industrial, que fez com que parte do setor agrícola se integrasse cada vez mais ao restante da economia, em especial aos segmentos industriais emergentes, através do processo de "modernização" da agricultura brasileira.

Este processo, se por um lado possibilitou uma maior capitalização do campo e incrementos significativos na produção agrícola incorporando novas áreas de cultivo (expansão da fronteira, ocupação do cerrado, utilização de várzeas) e utilizando crescentemente insumos modernos (químicos, biológicos e mecânicos), por outro lado trouxe uma série de conseqüências sociais, econômicas e ambientais, tais como: a intensificação da concentração fundiária; o aumento do êxodo rural; o aumento do desemprego, principalmente o desemprego estacional; o privilegiamento de determinados produtos, agricultores e regiões que apresentavam pré-condições para responder rapidamente ao esforço de modernização; bem como a devastação de matas naturais, o assoreamento de rios, a contaminação e redução de lençóis freáticos, a erosão e compactação dos solos.

As formas de manejo dos solos tropicais no Brasil, apesar de guardarem algumas especificidades, em sua essência baseiam-se na importação de tecnologias geradas para manejo de solos temperados, em função do modelo de modernização adotado no país.

Os problemas ambientais causados pelo manejo inadequado dos solos brasileiros são decorrentes, em uma primeira instância, da não geração de tecnologias apropriadas às condições de solos e de climas dos mesmos, ainda como decorrência do modelo modernizador adotado para o país.

Por outro lado, a formação dos profissionais obedece a um modelo tecnicista, também decorrente do modelo de desenvolvimento adotado no país.

Assim, é importante entender em que medida os engenheiros agrícolas, enquanto categoria, isto é, profissionais de nível superior, legitimados socialmente pela escola formal para trabalharem diretamente com os recursos naturais, são fortemente influenciados pelos valores embutidos no currículo da faculdade (normas, valores e atividades), de forma a preservar interesses dos setores dominantes da sociedade, através da adoção de tecnologias (que é a base técnica da produção), desenvolvidas e

difundidas por esta classe; e, com isso, não tendo uma visão crítica das conseqüências deste procedimento em relação ao ambiente e aos recursos naturais.

Em outras palavras, é importante entender (para propor mudanças, ou não) em que medida esses profissionais acabam utilizando e disseminando a base técnica da produção agropecuária aprendida na escola formal sem questioná-la, sem alterá-la, sem uma visão crítica de que é exatamente essa base técnica de produção que, além de preservar a divisão social do trabalho, ainda contribui significativamente para a degradação dos recursos naturais no Brasil (isto é, erosão dos solos, assoreamento de lagos, lagoas, represas, rios e poluição do ar e dos mananciais de água por agrotóxicos).

Por serem os profissionais legitimados socialmente para trabalhar com os recursos naturais, e por terem uma formação e visão tecnicista, que muitas vezes lhes dificulta terem uma visão crítica nos aspectos ambientais bem como nos aspectos sócio-econômicos e culturais, é importante uma reavaliação na formação acadêmica destes profissionais muito embora a formação acadêmica em si não esgota a questão, posto que a consciência social não se adquire apenas no âmbito escolar, (é importante ter em mente os limites da escola), mas também no trabalho, nos movimentos sindicais, produção cultural, etc.

Face à necessidade trazida pelas denúncias dos movimentos ecológicos, da formação de profissionais com um forte componente de uma visão de mundo não mais dentro do parâmetro puramente tecnicista, mas mais aberto às modificações que a aplicação de um ou outro tipo de técnica possa estar gerando no meio-ambiente, foi feito uma avaliação da "visão ecológica" presente hoje na Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAgri) da UNICAMP, isto é, com que grau de profundidade estas questões relativas à preservação dos recursos naturais e do meio-ambiente são trabalhadas em um contexto de uma Universidade pública, oficial, e conceituada.

Para a obtenção do material necessário à realização do trabalho recorreu-se a uma combinação de abordagens constando desde levantamento bibliográfico histórico, de pesquisas já realizadas em formação do engenheiro na área de Ciências Agrárias, bem como sobre o processo da modernização da agricultura, pesquisa bibliográfica histórica sobre Meio-Ambiente, documentos oficiais do Movimento Ecológico, um levantamento de documentos relativos `a história da Faculdade de Engenharia Agrícola

da UNICAMP: trabalhos publicados, organização, pesquisas em andamento entre os professores, pesquisas em andamento nos cursos de pós-graduação (no mestrado e no doutorado), e um questionário aplicado a alguns docentes dentro da Faculdade com o intuito de se obter um levantamento da situação das pesquisas realizadas ou em realização atualmente relativas à area de preservação dos recursos naturais/meio-ambiente para avaliação da forma como estes aspectos são entendidos por esses profissionais.

Os trabalhos de pesquisa estudados foram extraídos do documento FEAGRi - caderno de Teses-(FEAGRI, 1996) e do relatório para a CAPES apresentado pela Faculdade relativo ao ano de 1995.(CAPES,1996)

Assim, são analisados:

- as teses defendidas de 1980 a 1994, no Caderno de Teses; (FEAGRI, 1996)
- as teses defendidas em 1995 (no formulário G do relatório Capes-1996);
- as propostas de tese em andamento (no formulário F do relatório Capes-1996);
- os projetos de pesquisa dos docentes (projetos em andamento),(no formulário E do relatório Capes-1966); e
- os trabalhos de pesquisa divulgados no ano de 1995, (no formulário H do relatório Capes-1996).

Após a leitura dos títulos, objetivos e/ou descrição do trabalho, foram selecionados aqueles que sugerem explícita ou implicitamente uma abordagem de uma visão de conservação dos recursos naturais, ou, de uma forma mais abrangente, com uma 'visão ecológica'. O critério de escolha foi a idéia que transparece a partir do título ou do objetivo do trabalho proposto. De uma maneira geral os trabalhos puderam ser agrupados em 4 tipos: trabalhos em que não transparece uma visão ecológica; trabalhos que apesar de não transparecer uma abordagem ecológica, pela leitura dos objetivos observa-se que esta está presente; e trabalhos em que aparecem termos próprios de uma abordagem ecológica, tais como 'alternativo, aproveitamento de resíduos'etc., no título ou nos objetivos. Para melhor elucidação, tomemos como exemplo 4 trabalhos (retirados do Relatório para a CAPES relativo ao ano de 1995):

Título: "Avaliação do nível de Aflatoxina em amendoim (*Arachis hypogea* L.) armazenado após secagem natural e artificial".

Descrição: este trabalho tem por finalidade determinar meios de minimizar o aparecimento do fungo *Aspergilus flavus* e, consequentemente a produção da aflatoxina. Serão avaliados 2 tipos de secagem com 1 nível de temperatura, 2 fluxos de ar, e 2 níveis de altura da camada de secagem.O armazenamento sera feito com 2 tipos de embalagem por 12 meses.

Este trabalho não foi classificado para análise, pois é um trabalho técnico, específico na sua área e não apresenta e nem sugere uma abordagem ecológica.

Título: "Placas pré-moldadas de argamassa armada de cimento e pó de serra"
Descrição: o objetivo desta pesquisa é desenvolver um "produto novo" para o mercado da construção civil. Este produto vem a ser placas moduladas, pré-moldadas, de 2X50X50,confeccionadas com argamassa constituída de aglomerante hidráulico, de pó-de-serra e água. A metodologia e a técnica aplicada foram as indicadas pelas normas, com as devidas adaptações necessárias. Os ensaios realizados foram: granulometria e inchamento do pó; compactação da argamassa; relação água/cimento em função da trabalhabilidade e massa especifica; resistência à compressao e tração simples; flexão de placa bi-apoiada com carga central; tensão-deformação.; comportamento acústico e térmico; absorção de água , e combustibilidade do material. O processo de produção adotado foi da argamassa vibrada sobre base porosa, sem aplicação de aditivos na mistura composta de pó-de-serra graduado, cimento portland CPV-ARI (alta resistência inicial) e água. Os resultados foram satisfatórios, indicando, no entanto, a necessidade de pesquisas complementares. Os ensaios demonstram que a massa específica e o comportamento geral do material estão em função do traço da argamassa, das dimensões das partículas e da composição granulométrica do pó utilizado.De modo geral, os resultados mostraram que o resíduo industrial pó-de-serra pode ter aplicações mais nobres do que as atuais, com novas opções de utilização, podendo substituir a madeira em diversas aplicações.

Pela leitura do título e objetivos do trabalho, à primeira vista sugere ser um trabalho estritamente técnico dentro de sua área. Entretanto, devido ao termo: 'o resíduo industrial pó-de-serra pode ter aplicações mais nobres do que as atuais, com novas opções de utilização, podendo substituir a madeira em diversas aplicações',

descrito nos objetivos, este trabalho foi selecionado para análise, entendendo-se que implìcitamente há uma abordagem ecológica, por considerar a utilização de resíduos.

Título:"Técnicas alternativas para o armazenamento do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)"
Descrição: verificar a viabilidade da utilização de tratamento a seco, para o controle de insetos, comparando-os com o tratamento químico de expurgo, e também a utilização de folhas de eucalipto contra o processo de reinfestação do feijao armazenado, verifican
do-se as mudanças na qualidade do produto armazenado.

Este trabalho foi classificado para análise, pois, apesar de `a primeira vista parecer um trabalho técnico específico da sua área, chamou a atenção o termo 'técnicas alternativas', e a proposta do mesmo ter um aspecto voltado a estudo de tecnologias 'brandas'.

Título: Ecologia matemática
Descrição: uso de sistemas de equações diferenciais ordinárias ou parciais para modelar e simular numericamente o movimento difusivo-dispersivo e/ou migratório de populações .Uso de métodos de elementos finitos com uso de recursos de upwind para evitar instabilidades numéricas.

Este trabalho foi selecionado devido ao seu título que sugere explìcitamente uma abordagem ecológica.

Após a leitura dos títulos, objetivos e/ou descrição do trabalho, foram selecionados aqueles que sugerem explícita ou implìcitamente uma abordagem de uma visão de conservação dos recursos naturais, ou, de uma forma mais abrangente, com uma 'visão ecológica'.

Após serem selecionados os trabalhos, foi feita uma entrevista com os autores ou autor principal dos trabalhos. Durante as entrevistas buscou-se ter um mesmo procedimento, para se obter homogeneidade na forma de proceder durante as mesmas. As entrevistas foram orientadas de acordo com as perguntas relacionadas no

questionário descrito abaixo, e buscou-se, principalmente, que fossem feitas de uma forma aberta, isto é, tomando o cuidado de não cercear a palavra do entrevistado. Ou seja, cada entrevista foi feita a partir de uma maneira a permitir que o entrevistado pudesse discorrer sobre os pontos mais importantes do trabalho a partir de seu próprio ponto de vista, mas orientada de acordo a responder às seguintes perguntas:

1. o que o levou a fazer este trabalho?
2. a idéia foi do professor, ou foi o aluno que trouxe essa questão?
   (em caso de trabalho orientado)
3. quando surgiu a preocupação com o meio-ambiente?
4. teve algum tipo de financiamento para esse trabalho ?
5. para o futuro, pretende continuar com esta linha de trabalho?
6. o trabalho foi feito em equipe ou individual ?
7. o currículo atual da FEAgri possibilita que os alunos saiam da Faculdade com uma visão de preservação do meio ambiente aliada à prática profissional ?

Algumas questões apareceram somente no decorrer das entrevistas, que portanto não foram respondidas por todos os entrevistados, que são:

8. as pressões do movimento ecológico tiveram influência sobre seu trabalho?
9. agricultura alternativa (orgânica) é viável em larga escala?
10. o que entende por desenvolvimento sustentável?

Embora seja um questionário, a análise não foi enfatizada no aspecto quantitativo, mas sim baseada em um enfoque qualitativo do mesmo, buscando entender e interpretar os dados obtidos, porque o próprio tema exige esse tratamento. Muito embora o critério de seleção dos trabalhos analisados e suas correlações com o contexto da Faculdade onde está sendo realizado sejam importantes, um peso maior foi dado às entrevistas. Isto porque, em termos de dados sobre as pesquisas em desenvolvimento em Meio-Ambiente, e preservação dos Recursos Naturais na área agrícola, estes estão justamente ocorrendo, e portanto, precisam ser encontrados nas suas fontes. As novas tendências precisam ser coletadas no campo. Não é uma questão

de se consultar nos livros, porque estes dados ainda não estão nos livros, estão acontecendo. Porisso a ênfase nas entrevistas, na *maneira* como os pesquisadores estão sentindo a necessidade de construir o trabalho, neste momento.

Deve-se considerar que nos últimos 5 anos o mundo vem assistindo a consideráveis mudanças estruturais, que coloca em crise uma série de parâmetros estabelecidos, inclusive parâmetros de análise que mantêm um alcance relativo.

Face a ,esses novos requerimentos de análise, surge a necessidade de se redefinir os parâmetros teóricos de análise e levantar novos parâmetros. A solução atualmente é ir a campo, buscar as novas informações , o que se procurou fazer através das entrevistas.

Por ser relativamente novo na Faculdade o interesse por essa área, buscou-se encontrar sua origem, através desse questionário, tentando avaliar a importância da postura e história pessoal, a influência da mídia, dos movimentos ecológicos, das novas gerações (através da demanda dos alunos), de trabalhos científicos na área, cursos de formação ou pós-graduação. Se o fato de recentemente haver certa facilidade de financiamento para essa área estaria influenciando a decisão por esses trabalhos, ou se é consequência de uma tomada de consciência pela necessidade premente de reverter o processo de degradação dos recursos naturais. Se o interesse por este trabalho vem de 'modismo', ajudado pelas facilidades de financiamento, ou se pretende-se continuar com essa linha de trabalho. Se as pessoas têm idéia da possibilidade de produção de alimentos em larga escala com uma tecnologia diferente da convencional, qual a concepção que têm de desenvolvimento sustentável, a questão da multidisciplinaridade exigida em trabalhos nesta área, é abrangida ou não, e se os pesquisadores têm visão da possibilidade de um formando na faculdade poder ter uma atuação mais explícita, consistente e consciente na preservação dos recursos naturais.

O trabalho foi dividido em cinco capítulos:

No primeiro capítulo uma apresentação das principais características e diferenças entre ambientes de clima temperado e de clima tropical mostrando a inadequação de se adaptar tecnologias desenvolvidas para manejo de solos de climas temperados a uma situação de solos tropicais.

No segundo capítulo é mostrado como se deu o processo de modernização da agricultura e suas conseqüências no processo de desenvolvimento da área agrícola no

Brasil, e a necessidade da formação técnica para atender a este processo de modernização.

No terceiro capítulo, intitulado A Formação Acadêmica do Engenheiro Agrícola, procura-se demonstrar que a instituição Escola é antes de tudo decorrente das relações materiais de produção, e, mostrando as origens da formação tecnicista no Brasil, tentar entender a formação das escolas de Engenharia Agrícola, no momento histórico em que se formaram, e o papel atual dos engenheiros agrícolas.

No quarto capítulo, o que significou o chamado Movimento Ecológico para a compreensão da necessidade de preservação dos recursos naturais; as mudanças nas formas de abordagem dos recursos em geral, e sua difusão na área agrícola no Brasil. Também são apresentados dois enfoques diferentes de produção de alimentos, dentro da filosofia da 'Revolução Verde' e da filosofia das formas 'Alternativas' de produção de alimentos.

No quinto capítulo é mostrado uma situação de uma escola de Engenharia Agrícola, formada no contexto do tecnicismo, mas com preocupações incipientes em preservação dos recursos naturais, como essa preocupação é sentida e trabalhada pelo corpo docente e discente; e quais implicações essa abordagem pode oferecer como perspectivas ao momento atual de formulação de pesquisas e de políticas em desenvolvimento.

Cap. I: *Tecnologias e Meio-Ambiente Agrícola*

I.1. Caracterização do Meio-Ambiente Agrícola

I.1.1. Definindo os climas

Muito se tem discutido sobre o conceito geográfico de regão tropical, alguns estudiosos restringindo o termo apenas para as regiões quentes e úmidas e outros que entendem que se aplica também para as regiões áridas (MARTONNE, 1936; GOUROU, 1948; PLANHOL & ROGNON, 1970; SILVEIRA, 1951; 1952; PENTEADO, 1965)

Pode-se considerar o ambiente tropical como a área fisicamente situada entre as latitudes 23°27'33", norte e sul, (trópicos de Câncer e Capricórnio) compreendendo uma superfície de aproximadamente 46% do globo terrestre e incluindo portanto, as regiões áridas e semi-áridas (CONTI ,1989), incluindo as áreas próximas ao equador (Fig.1) - e o ambiente temperado como a área compreendida entre as latitudes de 23°27'33" norte e sul até as latitudes de 45° norte e sul .

Nas áreas mais próximas ao Equador registra-se reduzida amplitude de variação de temperatura (até 2°C), de chuvas e de ventos durante o ano. Devido ao elevado volume de chuva (2.400mm anuais) e de radiação solar, apresentam os maiores valores de temperatura e calor latente, tanto proveniente da água evaporada dos oceanos quanto da precipitação local, como mostrado na Fig. 2.

Com o aumento da latitude, as estações do ano tornam-se mais definidas e aumentam gradativamente as amplitudes diárias e anuais de temperatura (Fig.2, Fig.3, Fig.4, e Fig.5) (HULBERT, 1973).

Em termos de quantidade comparativa, a radiação solar recebida nas latitudes de até 23° (área tropical) chega a ser três vezes superior à recebida em latitudes de 35°, e cinco vezes maior que nas latitudes de 60°. Portanto, devido à sua posição geográfica, esta área apresenta um excedente energético muito significativo sobre o restante do planeta (CONTI, 1989).

Como consequência, para estas regiões (tropicais) não há limitações para cultivo devido à luminosidade, podendo-se plantar durante o ano todo.

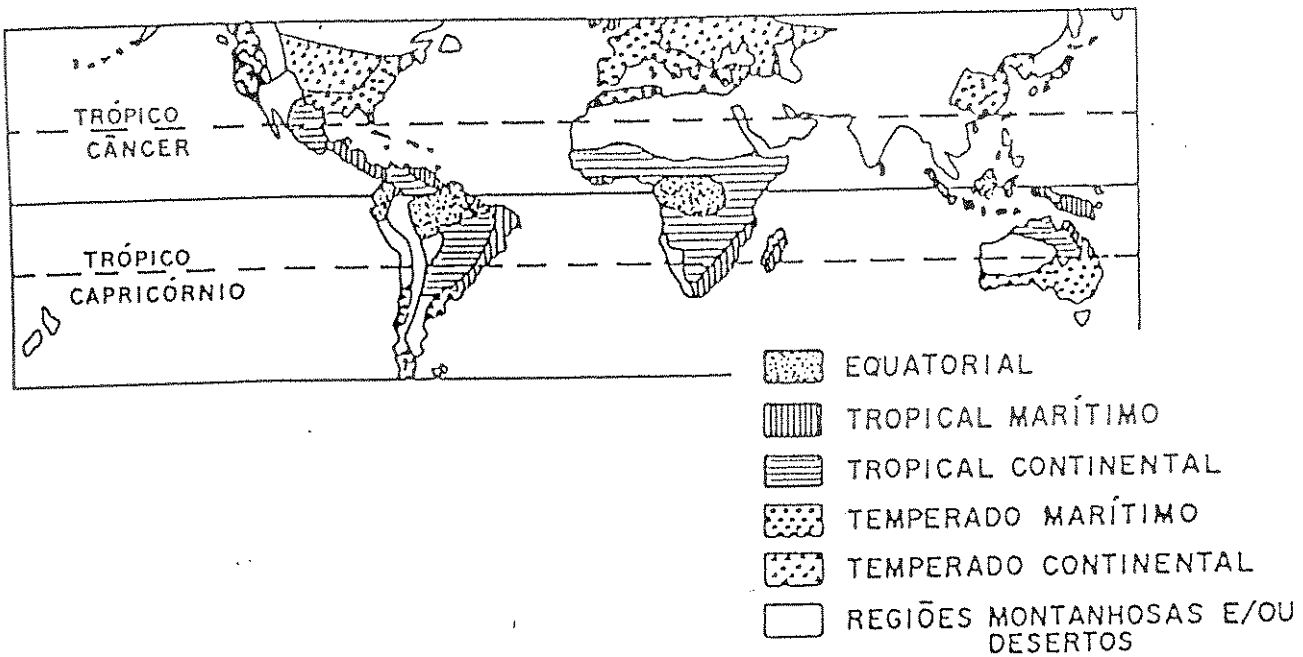


Figura 1. GRÁFICO ESQUEMÁTICO DOS PRINCIPAIS TIPOS DE CLIMAS.
(adaptado de HUBERT, 1973)

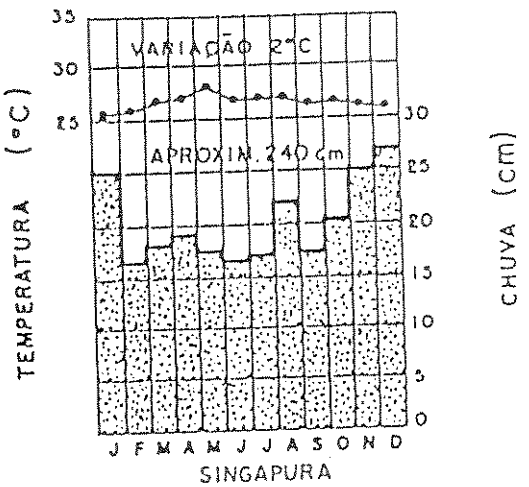


Figura 2. VALORES DE TEMPERATURA E CHUVA PARA AS ÁREAS EQUATORIAIS. (SINGAPURA, $1^{0}18'N$)
(adaptado dc HULBERT, 1973)
(VALORES DE CHUVA EXPRESSOS EM CM)

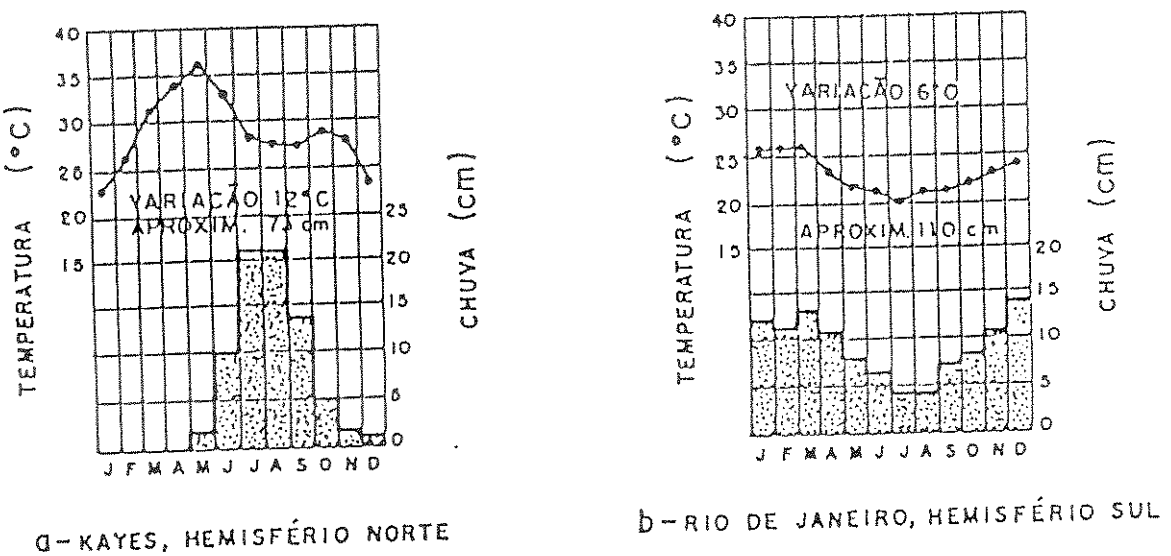


Figura 3. VALORES DE TEMPERATURA E CHUVA PARA AS ÁREAS TROPICAIS.(a- KAYES, 14°42'N ; b-RIO DE JANEIRO, 22°55'S)
(adaptado de HULBERT, 1973)
(VALORES DE CHUVA EXPRESSOS EM CM)

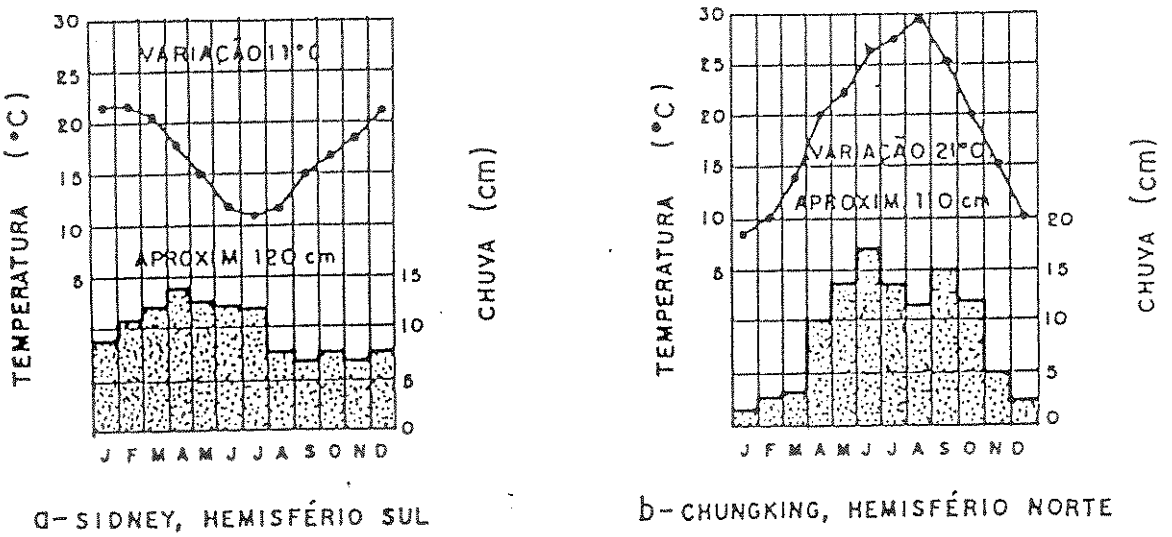


Figura 4. VALORES DE TEMPERATURA E CHUVA PARA AS ÁREAS TEMPERADAS SOB INFLUÊNCIA MARÍTMA (QUENTE)
(a- SIDNEY,33^{0}52'S ; b-CHUNGKING,29^{0}33'N)
(adaptado de HULBERT,1973).
(VALORES DE CHUVA EXPRESSOSEM CM)

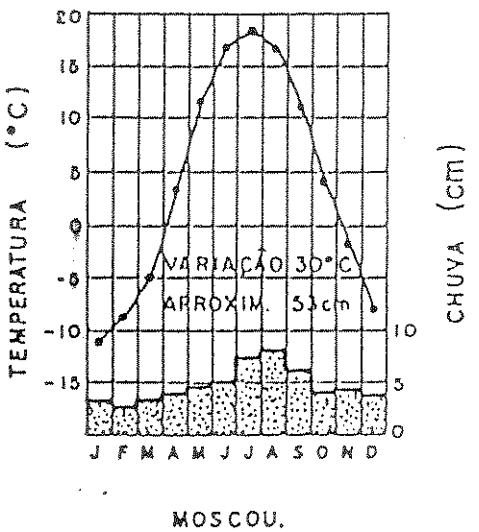


Figura 5. VALORES DE TEMPERATURA E CHUVA PARA AS ÁREAS TEMPERADAS SOB INFLUÊNCIA CONTINENTAL (FRIA)

(a- MOSCOU, $55^{0}46'N$)

(adaptado dc HULBERT, 1973)

(VALORES DE CHUVA EXPRESSOS EM CM)

Já para os ambientes de clima temperado, a limitação de luz e temperatura durante um período do ano vai fazer com que nestes ambientes haja uma necessidade de se plantar rapidamente as culturas agrícolas para aproveitar o parco período de luz solar (responsável pela fotossíntese, e, portanto, pela produção) existente. Uma série de práticas agrícolas decorrentes dessa necessidade vão se tornar importantes, tais como:

-um revolvimento do solo, assim que começam os dias com maior fotoperíodo, aumentando a superfície de exposição do solo para receber maior quantidade de luz solar, aquecendo-o e propiciando o desenvolvimento da microfauna e microflora do solo, responsáveis em grande parte por sua fertilidade;

- o desenvolvimento de máquinas que contemplem maior rapidez nas operações agrícolas, necessitando para tanto, motores mais potentes e, consequentemente, implementos pesados, para corresponder à potência do motor.

O uso de máquinas "pesadas" em solos de climas temperados é compatível com a estrutura dos mesmos, posto serem solos "jovens" , com boa estruturação, e que suportam uma carga adicional de tração, entretanto, para as áreas tropicais, os solos, além de serem mais velhos geologicamente, também são mais "velhos" no sentido de desgastados pela ação do clima. Por receberem maior quantidade de radiação solar (46% do total da radiação incidente sobre o planeta), apresentarem temperaturas mais altas e maiores taxas de pluviometria, estes solos sofrem mais acentuadamente um processo de intemperismo(*), desgastando-os.

Uma outra diferença entre esses dois ambientes com relação ao total de luminosidade incidente ocorre com relação ao controle de pragas das lavouras : nos ambientes de clima temperado a presença de neve ou mesmo a baixa temperatura por um período do ano vai propiciar que haja um decréscimo acentuado nas populações de insetos, fungos, e bactérias presentes no solo e na vegetação, o que tem um efeito altamente benéfico para o plantio seguinte, pois, até que essas populações atinjam um número de indivíduos que as tornem populações-pragas (PASCHOAL,1977), a cultura

---

* N.R.Intemperismo é a ação dos agentes meteorológicos sobre as rochas, é o fator principal da formação dos solos e também de sua desestabilização. Os principais agentes meteorológicos que aprofundam o intemperismo são radiação solar, temperatura e precipitação pluvial. Uma prática agrícola recomendada para regiões sujeitas a intemperismo acentuado é ter o solo recoberto por matéria orgânica ou vegetação. (Fig.6)

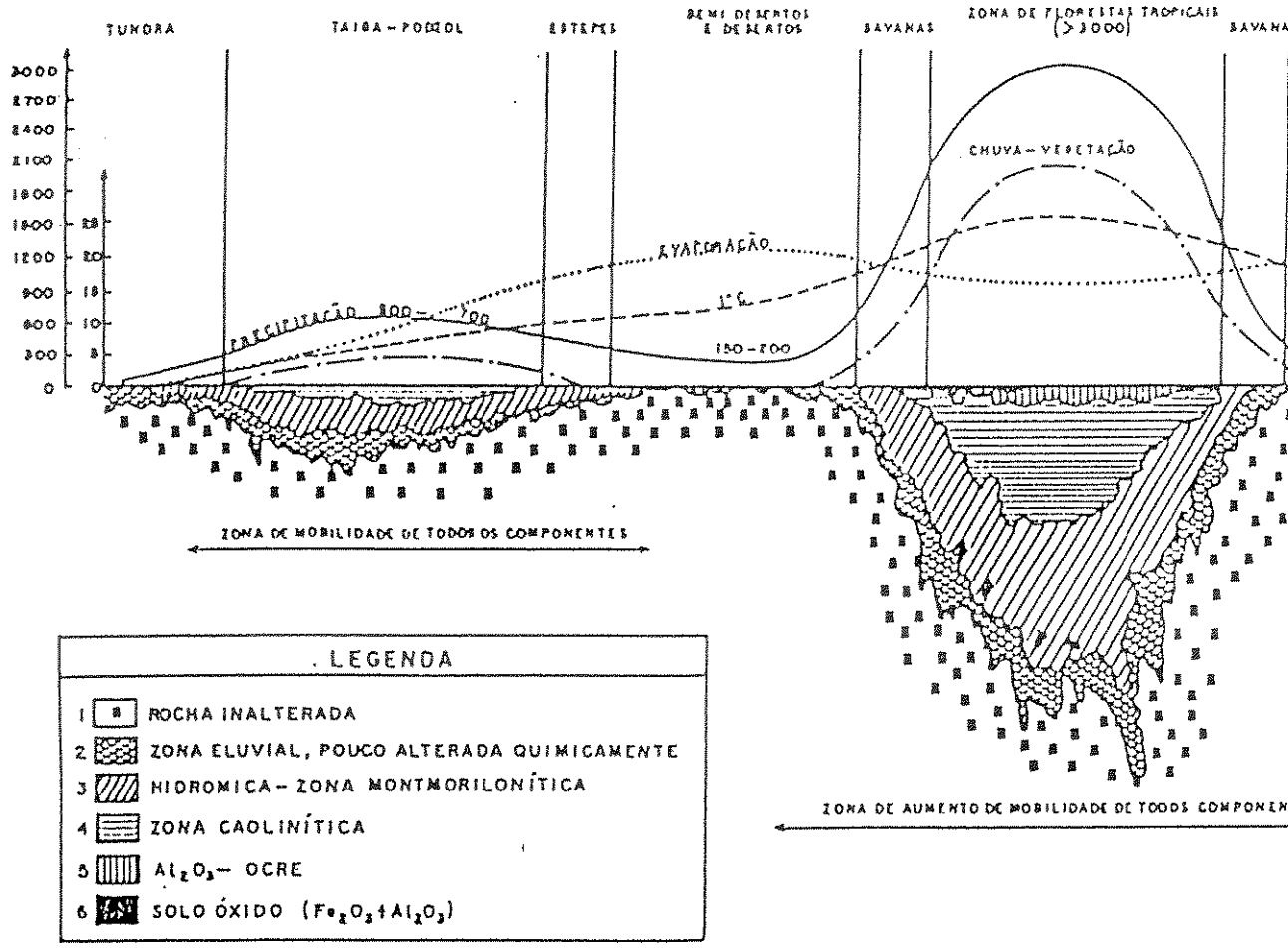


Figura 6. FIGURA ESQUEMATIZADA DA FORMAÇÃO DO MANTO DE INTEMPERISMO EM ÁREAS TECTONICAMENTE INATIVAS.
(adaptado de STRAKHOV, 1967)

já está adiantada em seu ciclo e o número de aplicações de agrotóxicos necessárias para eliminá-las é reduzido; já para os ambientes de clima tropical, a presença de luz durante praticamente o ano todo, e o equilíbrio na amplitude térmica do ambiente propiciam que a flora e a fauna associadas aos plantios agrícolas estejam presentes praticamente o ano todo, por não haver graves limitações ao seu crescimento e reprodução e, como consequência, haverá necessidade de maior número de aplicações de agrotóxicos para controle das populações-pragas que estarão sempre presentes com um número de indivíduos perto do limite de infestação.

I.1.2. Definindo os solos:

Em termos comparativos os solos que ocorrem nas áreas temperadas e tropicais apresentam diferenças acentuadas decorrentes principalmente das idades geológicas diferentes e da ação do intemperismo.

Assim, os solos que cobrem a região temperada de hoje, começaram sua evolução após a última glaciação há aproximadamente 10.000 anos. Esta glaciação ocorreu em regiões de altas latitudes (Estados Unidos, Canadá e Europa) as quais hoje apresentam o tipo de agricultura mais bem desenvolvida. A glaciação provocou um rejuvenescimento de seus relevos e consequentemente o desenvolvimento de solos a partir deste evento, aparecendo, então, solos mais jovens e, portanto, mais rasos, com maior fertilidade natural que, aliada à decomposição mais lenta de matéria orgânica os tornam mais bem estruturados.

Como esta glaciação não ocorreu nos ambientes tropicais, os solos desses locais são provenientes de uma evolução muito mais antiga, diversos deles datados do período Terciário.

Na maior parte das áreas de clima temperado a ocorrência de neve em alguns meses do ano impede o cultivo agrícola, o que leva a um pousio obrigatório que possibilita uma proteção temporária do solo e retarda a decomposição da matéria orgânica favorecendo a acumulação de humus. Já no mundo intertropical a decomposição da matéria orgânica é rápida devido a alta radiação solar incidente que queima a matéria orgânica presente, tranformando-a em carbono, que é volatilizado (combustão), além da grande diversidade de insetos e microorganismos que também consomem esta matéria orgânica, e assim deixando uma pequena parte disponível para a porção coloidal do solo, interferindo na sua estrutura, compactação, capacidade de troca catiônica, fertilidade e porosidade.

Um outro fator que interfere no desgaste dos solos é a ação do intemperismo.

Como foi mostrado anteriormente, as áreas tropicais, notadamente as mais próximas ao Equador, por receberem maiores quantidades de radiação solar e chuva, e apresentarem maiores valores de temperaturas, são, obviamente, mais intemperizadas, o que contribui para acentuar o desgaste dos seus solos (Fig.6). Nesta situação é que se encontra a maior parte dos solos brasileiros, dado que o país está situado entre as

latitudes 5^0 N e 33^0 S, tendo, portanto, a maior parte de seu território nas áreas intertropicais.(Fig.1)

Os solos tropicais, em geral, são mais profundos, por serem mais intemperizados, apresentam baixa capacidade de troca de cátions, pobres em sílica e ricos em alumínio e ferro, mais ácidos, friáveis, decompõem rapidamente a matéria orgânica, raramente acumulam húmus, possuem microvida muito ativa, sofrem facilmente erosão com chuvas torrenciais, têm baixa capacidade de retenção de água e sofrem de super aquecimento, necessitando de proteção contra a insolação direta. Nestes solos, o uso de máquinas 'pesadas'acentua o desgaste, por nõa serem solos tão bem estruturados como os solos desenvolvidos em clima temperado, devido ao próprio intemperismo ser mais acentuado nestes solos.

Os solos temperados, ao contrário, são mais rasos, menos intemperizados, com elevada capacidade de troca de cátions, menos ácidos, mais pegajosos, decompõem lentamente a matéria orgânica, podem acumular húmus em grande quantidade, possuem microvida pouco ativa necessitando "mobilizá-la", (como por exemplo a prática necessária de arar e deixar exposto `a radiação solar, para provocar maior aquecimento), raramente ocorre erosão, devido a chuvas (que normalmente são fracas nessas regiões), por serem mais frios necessitam de aquecimento por insolação indireta e têm alta capacidade de retenção de água (PRIMAVESI, 1982).

Sendo mais estruturados do ponto de vista fisico, suporta o uso de máquinas pesadas, com motores mais potentes, necessários para realizar as operações, principalmente de plantio, em menor tempo.

I.2. Tecnologias Adequadas para Solos de Clima Tropical

Do conjunto de tecnologias de manejo agrícola utilizadas em larga escala no Brasil, a maior parte foi desenvolvida para climas temperados para satisfazer os requerimentos climáticos e agrícolas daquele ambiente.

Estas tecnologias vieram a ser usadas em solos tropicais por dois principais motivos:

- histórico: quando os colonizadores e, mais tarde, os imigrantes vieram para trabalhar a terra, trouxeram a cultura agrícola que haviam aprendido nos seus ambientes de origem (de clima temperado) utilizando práticas, muitas vêzes seculares, perfeitamente adequadas para esses ambientes;
- o processo de modernização da agricultura, que seguiu o modelo de desenvolvimento adotado no Brasil por volta dos anos 30, baseado no processo de desenvolvimento adotado pelos países industrializados do ocidente, e na transferência tecnológica, destes países.

Do ponto de vista técnico, o processo de modernização da agricultura estava estruturado no modelo conhecido como Revolução Verde, movimento internacional lançado nos Estados Unidos, cujos objetivos eram obter altos rendimentos na produção de alimentos nos países do Terceiro Mundo, baseado em melhoramento genético e aplicação de altas doses de insumos, de uma forma homogênea, sem se levar em conta a grande diversidade dos contextos em que se dá a produção agrícola, tanto do ponto de vista ambiental, nos aspectos relativos a clima, relevo, recursos naturais - como do ponto de vista sócio-econômico, tais como disponibilidade relativa dos fatores de produção, capital e mão-de-obra, optando-se por um modelo homogêneo, com tecnologias desenvolvidas em outros países sem fazer um diagnóstico de quais eram, à época, os reais problemas e potencialidades do setor. (TERESO, 1992)

Atualmente, mesmo nos países que difundiram o chamado 'pacote tecnológico' da moderna agricultura, estas tecnologias têm sido questionadas, principalmente por razões ambientais e econômicas. Nos Estados Unidos, por exemplo, crescem as recomendações do Ministério de Agricultura no sentido de se desenvolver uma agricultura sustentável a longo prazo e compatível com o meio ambiente (USDA, 1980, 1989).

Em vários países da Europa cresce o interesse por uma forma de agricultura que, ao mesmo tempo que produza alimentos com qualidade, preserve o meio-ambiente. (PASCHOAL, 1994). O clássico 'RELATÓRIO BRUNDTLAND', já em 1987 recomendava por uma agricultura sustentável (CMMAD, 1991)

É evidente que as tecnologias estritamente agrícolas geradas nos países de clima temperado têm um caráter de funcionalidade em relação à solução dos problemas decorrentes das especificidades deste ambiente, como por exemplo, a necessidade de máquinas e implementos agrícolas de grande porte, devido às características de serem solos mais pesados (por serem mais jovens), e pouco tempo disponível para o plantio. Aliado a isto, são necessárias práticas sucessivas de revolvimento dos solos visando expor ao sol uma maior superfície de solo de forma a aquecê-lo para propiciar um maior desenvolvimento da microfauna e microflora, interrompida pela ocorrência de neve nos invernos rigorosos, fato que não ocorre nos solos tropicais. Nos solos tropicais, ao contrário, a exposição ao sol do solo propicia que a temperatura na superfície do mesmo atinja valores muito altos .(Em Campinas, latitude 23^0 S, dezembro, constatou-se uma temperatura de 60°C na superfície, dado do Posto Meteorológico da FEAgri, Unicamp). Temperaturas dessa ordem praticamente promovem uma 'esterilização' do solo. Ainda, praticamente destrõem as bactérias e fungos do solo, importantes componentes na estruturação dos "grumos" do solo, assegurando a estrutura e fertilidade do mesmo. (PRIMAVESI, 1982)

Ao contrário dos solos de clima temperado, os solos de clima tropical requerem uma cobertura constante na superfície, para evitar um aquecimento excessivo dos mesmos, dada a elevada taxa de radiação solar existente nestas áreas. A aplicação direta em solos de área tropical de uma tecnologia agrícola desenvolvida para solos de regiões temperadas acentua o desgaste destes solos. As consequências deste processo são inúmeras, principalmente a erosão dos solos agrícolas e assoreamento dos cursos d'água.

Desta forma, o desenvolvimento de tecnologias de manejo de solos tropicais deve ter em conta a ocorrência de insolação intensa o ano inteiro, chuvas abundantes e temperaturas do ar (e solos) elevadas. O ambiente tropical não exige atividades agrícolas tão concentradas no tempo, as culturas de ciclo curto devem estar associadas às de ciclo longo, evitando a exposição do solo ao sol e chuva intensivos. A erosão tão

potencializada pelo uso intensivo do solo e de máquinas de grande porte, poderia ser reduzida pelo desenvolvimento de máquinas e implementos de menor porte e por práticas de consorciação de culturas que mantenham o solo coberto por um maior período.

Do exposto, fica claro a necessidade de pesquisas e desenvolvimento de tecnologias que possam atender aos reais requerimentos de tratamento dos recursos naturais de clima tropical evitando, com o manejo adequado, a exaustão irreversível destes recursos. Em outras palavras, expressa-se a necessidade de uma política de ciência e tecnologia que se por um lado não deva desprezar os conhecimentos até hoje acumulados, por outro, crie condições para um avanço em direção a um amplo e profundo conhecimento do ambiente tropical bem como o desenvolvimento de tecnologias de produtos e processos adequados a ele.

Já existe um acervo de conhecimento no Brasil, de um manejo agrícola que contempla estas questões, porém, são em número reduzido, sendo grande parte dos agricultores provenientes de movimentos de conscientização ecológica. Entretanto, nas escolas oficiais, e para o Conselho Federal de Educação, estas práticas 'alternativas' não são contempladas, e sequer são aceitas nos currículos das escolas. Ao contrário, nas escolas que apresentam disciplinas nesta área, ocorrem críticas aos professores que as oferecem, dificultando ainda mais a criação de um corpo de discussão sobre o problema, acentuando a falta de 'massa crítica', para se abordar e discutir seriamente este tema, tentando soluções possíveis. Uma discussão dentro das instituições oficiais seria fundamental, visando a desenvolver uma tecnologia que propicie um manejo próprio de clima tropical. Além disso, há a necessidade de formação técnica de profissionais capacitados a implantar programas de agricultura sustentável, ecológica, orgânica, enfim, um manejo agrícola compatível com as reais necessidades de preservação dos recursos naturais e produção de alimentos em climas tropicais.

Cap. II: *A modernização da agricultura*

II.1. O processo de modernização

"A agricultura moderna nasceu durante os séculos XVIII e XIX em diversas áreas da Europa. Um intenso processo de mudanças tecnológicas, sociais e econômicas, que hoje chamamos de Revolução Agrícola, teve papel crucial na decomposição do feudalismo e no advento do capitalismo. Mas esse parto resultou de uma gestação de dez séculos. A fusão das civilizações germânica e romana, que engendrou o feudalismo europeu, começou a aproximar a prática agrícola, propriamente dita, da pecuária. Deixando de serem atividades opostas, para se tornarem cada vez mais complementares, o cultivo e a criação de animais formaram progressivamente os alicerces das sociedades européias. E esse longo acúmulo acabou por provocar um dos mais importantes saltos de qualidade da civilização humana: o fim da escassez crônica de alimentos" (VEIGA, 1991:21 in EHLERS, 1994: 10).

Nos séculos XVIII e XIX as práticas de consorciação de agricultura e pecuária, com uso de rotação de culturas com plantas forrageiras, principalmente leguminosas, era a prática agrícola existente, desenvolvida por um longo período, e que reverteu em aumento de produtividade com a diminuição de problemas crônicos de escassez de alimentos, fase esta que ficou conhecida como primeira Revolução Agrícola.

No final do século XIX e início do XX, o desenvolvimento das ciências e as descobertas científicas e tecnológicas possibilitaram a mudança do sistema até então desenvolvido, passando a um sistema, ou padrão produtivo químico, moto-mecânico e genético, que se convencionou chamar de moderno, caracterizando a segunda Revolução Agrícola.

Assim, o padrão moderno de agricultura começa a se delinear no final do feudalismo, mas se firma na Revolução Industrial que, com o advento das primeiras máquinas agrícolas tornou rudimentares as ferramentas até então utilizadas. Isto propiciou um aumento da exploração da terra, característica do primeiro momento da modernização. Este aumento da exploração da terra não foi apenas devido às máquinas novas, mas também a mudanças na organização do próprio modo de produção, como por exemplo o cercamento da propriedade, a apropriação privada das terras, e o

aumento da especialização e da divisão do trabalho na agricultura (BOSERUP, 1987, KAUTSKY, 1986, SALLES FILHO, 1993). Estas mudanças na organização, de acordo com LÊNIN (1980) mudam a forma da exploração da terra, passando crescentemente a um padrão capitalista, aumentando a divisão social do trabalho, e criando os mercados internos.(KAGEYAMA, 1991)

Mas foi a publicação do livro de LIEBIG, em 1840 (Organic Chemistry in Its Application to Agriculture and Physiology) que operou uma transformação profunda no modo de pensar a agricultura, com a identificação dos elementos inorgânicos fundamentais ao crescimento dos vegetais. As proposições fundamentais do trabalho de Liebig são:

- o nitrogênio utilizado pelas plantas é proveniente do ar;
- os elementos são absorvidos pelas plantas na forma inorgânica;
- a análise das cinzas das plantas poderia quantificar os minerais essenciais;
- o crescimento da planta seria determinado pelo elemento em menor quantidade no solo. (SALLES FILHO, 1993)

Até então a exploração agrícola era feita em uma forma integrada, com a utilização de estercos animais (orgânicos), sendo portanto associada intimamente à produção vegetal e à produção animal. As proposições do trabalho de Liebig tiveram um efeito na dissociação da agricultura e pecuária (produção vegetal e animal) e um grande impacto no uso de fertilizantes e manejo dos solos, diminuindo o uso de estercos animais e, conseqüentemente, diminuindo a área necessária para criação dos animais para obtenção de esterco e também para tração.

No decorrer do século XIX o conhecimento científico da química do solo, botânica, fisiologia vegetal, princípios fisicos da hidráulica e mecânica, aumento da mecanização no campo, e, principalmente da genética, começam a operar transformações no empirismo que predominava nas técnicas agrícolas de produção. A mecanização em especial acabou por proporcionar um rompimento com a forma de complementariedade operante até então. Através da mecanização tornou-se possível obter uma estandartização do plantio através de linhas de plantio, e espaçamentos regulares e geométricos, que por sua vez proporcionaram um uso em larga escala de fertilizantes, por permitir uma aplicação mais homogênea, mais rápida e menos trabalhosa. Desta forma perde-se a necessidade da criação de animais de tração,

tornando possível a utilização dos campos anteriormente destinados à produção de alimentos para esses animais. Quebra-se a complementariedade "equipamento - animais - esterco", passando a um outro tipo de complementaridade entre a máquina e o fertilizante químico.(BYÉ et alii, 1989:71, in SALLES FILHO, 1993:12)

Assim, um primeiro momento da modernização da agricultura esteve alicerçado no desenvolvimento das ciências de microbiologia, fisiologia vegetal, fertilidade dos solos, pesticidas, melhoramento genético, mecanização, e nos princípios da hidráulica. Também importante foram os jardins botânicos, como centros de reprodução, melhoramento genético e difusão das novas variedades, e as estações experimentais e Land Grants Colleges .(ver nota 1 no final do capítulo)

Profundas mudanças nas bases do conhecimento estavam em curso, e muitas inovações tecnológicas para a agricultura começavam a ser geradas, crescentemente, por setores que podiam ou não ter relação direta com a agricultura, como os produtores de açúcar de um lado e de máquinas e fertilizantes de outro, e que iriam, com o tempo, estreitar estas relações e tornar-se parte indissociável do progresso técnico no campo.

Ao lado disso com o crescimento das grandes cidades, e o crescimento das massas de assalariados, ocorre uma transformação dos padrões de consumo e uma mudança do perfil da demanda dos produtos alimentícios: os produtos agrícolas industrialmente transformados.

A agroindústria processadora, a partir de meados de 1870, provoca uma modificação na relação de trabalho, pois que o camponês agora passa a aceitar padrões ditados pela fábrica e transforma-se, em parte, em operário da fábrica. Crescem, nessa época as indústrias de vinho, laticínios, cerveja e outras.

Assim, na virada do século (1890-1900) estava em conformação o paradigma tecnológico da agricultura moderna, calcada no uso de tratores e implementos, fertilizantes inorgânicos, sementes melhoradas e controle químico.

O segundo momento da modernização, ou a consolidação desse modelo ocorre após a segunda guerra mundial, quando o segmento dos pesticidas passa a representar parte indissociável de tal padrão tecnológico, caracterizado pela complementariedade entre as diversas tecnologias desenvolvidas para a agricultura.

A consolidação deu-se pelo avanço do desenvolvimento da maquinaria, cultivadores mecânicos; a indústria química; sementes melhoradas (não mais a introdução de novas espécies com características interessantes, mas o melhoramento com a introdução de genes com características interessantes para as espécies cultivadas); agroindústria processadora moldando o padrão moderno da produção agrícola através da inovação na comercialização, padronizações para a indústria e organização, uma vez que estabeleceu métodos e ações que devem ser executados nos devidos tempos; ampliação das formas de pesquisa agronômica e difusão das pesquisas nos países menos desenvolvidos.

"É portanto lícito considerar que nos anos 50 nos países desenvolvidos e durante os anos 60 e 70 nos países menos desenvolvidos, consolida-se o padrão moderno de produzir na agricultura, como ainda hoje o conhecemos, baseado no uso intensivo de insumos vindos de fora da agricultura, em bases científicas multidisciplinares e institucionalmente organizadas, com uma forte complementariedade entre os insumos e as técnicas e elevada especificidade relacionada às condições naturais de solo e clima e às condições sócio-econômicas, especialmente aquelas que respeitam aos níveis de renda, instrução e acesso às informações". (SALLES FILHO, 1993:31)

As principais características do padrão tecnológico moderno, são, segundo este autor:

1. heterogeneidades e complementariedades entre os diversos insumos e técnicas, condições físicas do solo, condições químicas do solo, condições climáticas, biológicas (tanto das plantas em si mesmas como em interrelação com o meio) e condições sócio-econômicas.

2. integração da agricultura na economia como um todo. Ao invés da divisão entre grandes setores (DI, DII, DIII), é um padrão que promove a integração dos segmentos industriais à montante (aqueles segmentos fornecedores de insumos, como fertilizantes, sementes e agrotóxicos) e à jusante (aqueles segmentos das industrias processadoras), ou seja o padrão baseado em técnicas e insumos complementares, que têm origens internas e externas à produção agrícola propriamente dita.

3. busca do aumento da produtividade, tanto da terra como do trabalho, ou seja, aumento de quantidades produzidas por unidade de área ou de trabalho. Assim, as

inovações tecnológicas são voltadas ao aumento da produtividade do processo produtivo, e não à diversificação de produtos agropecuários.

Quanto mais se avança no conhecimento das relações envolvidas no processo da produção agropecuária, mais relações vão sendo identificadas, evidenciando que, mesmo se conhecendo a fundo muitas dessas relações a partir do conhecimento científico atual, este se mostra muitas vezes deficitário na compreensão da abrangência dessas interrelações. Por exemplo, o desbalanço ambiental provocado pela aplicação das técnicas da agricultura moderna, como a perda e o desgaste dos solos, a contaminação dos alimentos por agrotóxicos, aumento da resistência das pragas aos produtos químicos, e principalmente a eliminação de inimigos naturais nas lavouras, são alguns dos problemas provocados por este modelo que se mostra incompetente para resolver os problemas provocados por ele mesmo.

II.2. A modernização da agricultura brasileira

Nos seus primórdios, e até os anos 60, a agricultura brasileira podia ser entendida como um setor da economia, e seu funcionamento estava baseado no que se chamou complexo rural. O complexo rural era constituído basicamente pela atividade principal (na maior parte pelo café) e uma série de outras atividades secundárias, ou atividades relativas à dinâmica interna de manutenção da propriedade rural, tais como produção de alimentos, manufaturas, equipamentos para a produção, habitação, criação de animais, transporte, etc. Quando o preço internacional do produto principal estava adequado, os recursos da fazenda (homens, animais de trabalho, terras) eram realocados de modo a incrementar a produção de exportação. Se o preço no mercado internacional caísse, esses recursos eram deslocados para as atividades internas (basicamente à subsistência da força de trabalho e à reprodução das condições materiais da unidade produtiva). (KAGEYAMA, 1991)

O complexo rural começa a se desmanchar a partir do início do trabalho livre, com o final da escravidão, mais precisamente a partir de 1850 com a Lei de Terras e a proibição do tráfico escravo. Aos poucos vão ocorrendo novas formas de relações de trabalho capitalista e a formação dos complexos cafeeiros, ampliando substancialmente a divisão do trabalho nas propriedades, e a demanda por atividades urbanas, como a

necessidade de novos meios de transporte, de máquinas e equipamentos (como beneficiamento, por exemplo), sacos para embalagens, além das atividades comerciais e financeiras, para a comercialização dos produtos agrícolas, e outras ainda, como bancos, fábricas têxteis, estradas de ferro, estruturas de transporte, etc. Estas atividades, deslocadas para a área urbana, acabam por criar novos postos e demandas de serviços. Esse período vai de 1850 a 1930.

"Ampliam-se as atividades tipicamente urbanas e outros setores começam a emergir do seio do complexo cafeeiro; cria-se um D I artesanal de máquinas e equipamentos agrícolas fora das fazendas de café para produção de secadores, despolpadoras, peneiras, enxadas, arados, etc.; aumentam as oficinas de reparo e manutenção; estabelecem-se as primeiras agroindústrias (distintas das indústrias rurais, que eram um mero prolongamento das atividades agrícolas propriamente ditas) de óleos vegetais, açúcar e álcool; etc.; consolida-se a indústria têxtil como a primeira grande indústria nacional; e se inicia a substituição de importações de uma ampla gama de bens de consumo 'leves'." (KAGEYAMA, 1991:16)

O período de 1930 a 1960 acentua a industrialização do setor, e inicia o processo de substituição de importações (é o café que financia este processo através do mecanismo de diferenciação cambial que protegia as indústrias nascentes no país, às custas de um confisco estabelecido sobre o preço da saca exportada. A agricultura brasileira vai iniciar sua própria industrialização a partir da formação de mercados nacionais para os principais produtos agrícolas.

A partir dos anos 50 tem início um lento processo de modernização da agricultura, que promove a substituição da produção interna do complexo rural por compras em setores fora do complexo. Isto porque a chamada modernização da agricultura, que tem início nos anos 50, implica em que o setor agrícola passe a consumir bens industriais para a produção de suas mercadorias, tornando-se portanto cada vez mais dependente dos setores industriais tanto de fabricação de insumos (fertilizantes, pesticidas, máquinas e equipamentos) quanto de processamento das mercadorias produzidas (as agroindústrias processadoras) e portanto aumentando o consumo intermediário na agricultura.

A modernização da agricultura é um processo antigo, de transformação da produção artesanal do camponês, à base da enxada, em uma produção intensiva e

mecanizada, para o que é necessário o uso de insumos químicos e maquinaria produzidos pelo setor industrial. Ou seja, o processo de modernização da agricultura é basicamente um processo de mudança na base técnica da produção agrícola. Esta mudança na base técnica, por sua vez, levou à industrialização da agricultura. A agricultura industrializada significa não mais aquela agricultura do camponês produzindo em interação com a Natureza, e com os insumos e ferramentas que tinha a seu alcance, quase sempre produzidos em sua propriedade, mas sim uma forma de produção agrícola conectada com outros ramos da produção, e não mais produzindo apenas bens de consumo final, mas basicamente bens intermediários ou matérias-primas para outras indústrias de transformação. Para isso, ela depende de insumos que recebe (compra) de determinadas indústrias. A agricultura, desta forma, acaba se transformando em um ramo de produção. Semelhante a uma indústria, comprando determinados insumos e produzindo matérias-primas para outros ramos da produção, não pode mais ser vista como um setor da economia (o setor agrícola), mas uma parte de um sistema produtivo mais complexo.

Contrariamente ao processo de modernização da agricultura, que é um processo antigo que vem sendo realizado há um longo período, o processo de industrialização da agricultura é um processo relativamente recente, aprofundado após 65, e é importante atentar para essa diferença.

Há três diferenças básicas entre modernização e industrialização da agricultura. Segundo KAGEYAMA (1990), na modernização:

1. há uma mudança nas relações de trabalho: não há mais o trabalhador individual, há um conjunto de trabalhadores assalariados que trabalham coletivamente ou cooperativamente numa determinada atividade. Existe uma divisão do trabalho, como uma posição dentro da empresa para o trabalhador braçal, para o trabalhador técnico, com diferentes níveis de qualificação, mas é um trabalho coletivo;
2. a mecanização representa o carro-chefe do processo, principalmente no pós-guerra, com aumento de número de tratores, que substitui a força de trabalho. Não foi apenas a substituição da força física do animal, mas a substituição da mão do agricultor, a habilidade manual, a destreza do trabalhador, o que fornece um salto qualitativo, quando se introduz a mecanização de todo o processo produtivo, do plantio à colheita (inclusive carregamento e transporte). Este salto qualitativo é

ampliado quando à mecanização dos tratos culturais se soma a quimificação, isto é, aplicação dos insumos químicos através dos recursos da mecanização (máquinas e equipamentos).

3. internalização do DI, ou seja, internalização dos setores produtores de insumos, máquinas e equipamentos para a agricultura. Este processo é acelerado nos anos 50-60. Com a implantação da indústria de base (siderurgia, petroquímica, borracha, plásticos, química fina, bioquímica, etc.), os setores que produzem insumos modernos, máquinas e equipamentos para agricultura foram internalizados no país, e, a partir daí, a capacidade de modernização da agricultura passou a ser endógena.

Com as transformações na base técnica da produção, ou seja, com a modernização da agricultura tornando-se um processo irreversível, inicia-se a industrialização da agricultura : a agricultura passa a fabricar bens de consumo intermediário, não bens de consumo final, tornando-se um ramo de produção semelhante a uma indústria ou fábrica, que compra determinados insumos e produz matérias-primas para outros ramos da produção.

A partir dos anos 60 estabelece-se um novo padrão agrícola: não é mais um setor, não se pode mais pensar a agricultura em si mesma, mas levando-se em conta os setores industriais a ela vinculados tanto no fornecimento de equipamentos e insumos como no processamento de matérias primas de origem agrícola.

As condições que viabilizaram a modernização da agricultura foram garantidas pelo Estado que:

"Definiu um amplo e complexo conjunto de instrumentos de intervenção - leis, regulamentos, programas, instituições - que passaram a favorecer a expansão e a consolidação do modelo no terreno técnico-científico e a regular as relações sociais e os conflitos resultantes das mudanças na organização social e técnica da produção" (EHLERS, 1994: 28)

O crédito rural foi um mecanismo importante na consolidação desse modelo. Criando linhas de crédito especiais atreladas à compra de insumos agropecuários, este mecanismo ampliou a dependência do setor produtivo agrícola em relação ao setor produtor de insumos.

Em 1965 institucionaliza-se o Sistema Nacional de Crédito Rural - SNCR - podendo este momento ser considerado como a ruptura do antigo estilo de

desenvolvimento e a implantação de um novo padrão agrícola, sendo a política de crédito rural considerada como o principal veículo do projeto modernizador para a agricultura. Enquanto suporte financeiro este sistema ocorreu através do banco do Brasil, e, enquanto suporte técnico-científico, através da criação de empresas estatais de pesquisa e difusão agrícola, como EMBRAPA, EMBRATER, e mais tarde EMATER (ver nota 2 no final do capítulo). Garantindo a aproximação aos produtores assistidos pelo crédito rural, entre agricultura e indústria de máquinas e insumos agrícolas, o sistema acaba cumprindo o papel de reprodutor, no campo, das relações dominantes no capitalismo, e mais, traduz em termos concretos a discussão da modernização em termos da introdução da tecnologia. (BRAGA, 1993; 17 e 24)

Com o SNCR, na década de 80 o volume de financiamento foi quatro vezes mais que na década de 70. A agricultura passaria a exercer uma nova função, qual seja; a criação de mercado para a indústria de insumos agrícolas (MENEZES, 1978, in EHLERS, 1994) que inicialmente eram importados. A partir da década de 60,todavia, as indústrias instaladas no país já atendiam a esse mercado, substituindo as importações.

Desta forma, a partir de 1965 nota-se um crescimento da "industrialização do campo", já sobre uma base suficientemente ampla, com efeitos qualitativamente mais complexos sobre o processo de produção agrícola.

Assim, com a modernização da agricultura que levou inexoravelmente à industrialização da agricultura, estes dois processos levaram, no período pós-75 à constituição dos chamados complexos agroindustriais - os CAIs .

"A agricultura brasileira, hoje, é uma estrutura complexa, heterogênea e multideterminada. Só se pode entendê-la a partir de seus variados segmentos constitutivos - os CAIs - com suas dinâmicas específicas e interligadas aos setores industriais fornecedores de insumos e processadores de produtos agropecuários." (MULLER, 1986, in KAGEYAMA, 1991).

Segundo Bernardo Sorj, "a partir da década de 60 há uma quebra nos mecanismos de integração da agricultura no padrão de acumulação industrial, que irá exigir uma reorganização da agricultura a partir da intervenção do Estado e dos novos grupos chamados a orientar a nova dinamização da produção agrícola e a renovação das estruturas de dominação. Agora a dinâmica da agricultura estará determinada pelo

padrão de acumulação industrial, centrado no desenvolvimento dos complexos agroindustriais e a ação do Estado nesse contexto orienta-se para a modernização da agricultura, visando a integrá-la ao novo circuito produtivo liderado pela indústria de insumos e processamento de matéria prima e gerando as condições infra-estruturais necessárias à expansão do conjunto do setor. (SORJ, 1980)

Em resumo, a estrutura e a evolução dos CAIs na década de 70 refletem de forma clara a nova dinâmica agrícola do período recente; uma dinâmica que não pode mais ser apreendida só a partir dos mecanismos internos da própria atividade agrícola (como a propriedade da terra, a base técnica da produção, a fronteira), e nem a partir da segmentação do mercado interno e externo. Trata-se agora de uma dinâmica conjunta da indústria para a agricultura - agricultura - agroindústria, que remete ao domínio do capital industrial e financeiro e ao sistema global de acumulação. Uma dinâmica desenvolvida a partir de meados dos anos 60, como resultado da conjugação da consolidação do complexo agro-industrial e das mudanças da base técnica da produção agrícola em função do complexo; o crescimento da urbanização e emprego não agrícolas, com novas demandas de produtos agrícolas; o crescimento do setor das exportações agrícolas; e a política de crédito rural como alavancadora do projeto de modernização da agricultura.

Das políticas adotadas para a implantação deste projeto de modernização da agricultura estava implícita a manutenção da estrutura agrária, baseada nos latifúndios e na produção patronal e caracterizada por uma alta concentração da propriedade da terra. Foi considerado, no projeto, que as grandes fazendas eram mais adequadas ao processo de modernização e ao desafio de tecnificar a agricultura brasileira do que as propriedades familiares, desta forma, excluindo grande parte de produtores familiares não contemplados pelos benefícios governamentais. Estes eram dirigidos a produtos específicos como a monocultura de grãos (que exige o uso de insumos modernos como moto-mecanização e extensas áreas de plantio).

A manutenção da estrutura agrária vigente e o favorecimento às propriedades patronais deram origem à chamada "modernização conservadora", termo utilizado pelos opositores deste processo.

Nas propriedades beneficiadas pelos incentivos governamentais, o uso em larga escala da moto-mecanização em quase todas as práticas agrícolas, permitiu uma

drástica redução da mão-de-obra, que por sua vez contribuiu para o aumento do desemprego e do sub-emprego sazonal em várias regiões do Brasil. No Estado de São Paulo é quando surge a figura do 'bóia-fria' (D'INCAO, 1975) (ver nota 3 no final do capítulo). Por sua vez esse processo, aliado à concentração fundiária da agricultura, provocou um intenso processo de êxodo rural e aumento da concentração populacional nos centros urbanos mais industrializados principalmente Rio de Janeiro e São Paulo, aumentando o desemprego e a marginalidade na periferia das cidades (EHLERS, 1994). Segundo MARTINE e GARCIA (1987), estima-se que na década de 70, cerca de 16 milhões de pessoas deixaram uma residência rural para ir morar nas cidades.

"A justificativa da modernização agrícola seria a aceleração do processo de desenvolvimento econômico, ocorrendo, paralelamente, a melhoria do padrão de vida dos diversos grupos sociais existentes. No entanto, a grande maioria continua a viver em condições precárias, a despeito das estratégias modernizantes executadas no campo". (TERESO, 1992:22)

A modernização ocorreu para algumas regiões agrícolas e para alguns produtos, especialmente aqueles produtos ligados aos processamentos agroindustriais e à exportação, beneficiando-se das políticas de incentivo governamentais aqueles produtores que já dispunham de capital, terra e alguma base técnica. Dado que os produtos escolhidos foram mais direcionados à exportação e possíveis de processamento industrial, os produtos básicos para o mercado interno foram marginalizados do processo, atingindo uma grande massa de pequenos produtores rurais, responsáveis pelo abastecimento deste setor da produção, que continuaram sem os incentivos, e alijados, portanto, do processo modernizador. (BRAGA, 1993)

Mesmo assim, os alimentos básicos, mesmo depois do processo da modernização já implantado, provinham, em grande parte, de propriedades pequenas e com baixo valor da produção, nas quais predomina o trabalho familiar. (TERESO, 1992).

Apesar do exposto acima, do privilegiamento dado pelo modelo de desenvolvimento modernizador às propriedades já capitalizadas, ABRAMOVAI et alii (1995) constata que embora a agricultura paulista seja predominantemente patronal, contando com 2/3 dos imóveis, atualmente, 1/3 do valor da produção agropecuária

provém de unidades familiares, trazendo à discussão a questão da forma de estruturação da agricultura atualmente no Brasil.

"No Brasil, a grande propriedade, dominante em toda a sua História, se impôs como modelo socialmente reconhecido. Foi ela quem recebeu aqui o estímulo social expresso na política agrícola, que procurou moderniza-la e assegurar sua reprodução. Neste contexto, a agricultura familiar sempre ocupou um lugar secundário e subalterno na sociedade brasileira. Quando comparado ao campesinato de outros países, foi historicamente um setor "bloqueado", impossibilitado de desenvolver suas potencialidades enquanto forma social específica de produção". (WANDERLEY, 1995)

Enquanto isso, nas nações capitalistas mais desenvolvidas a produção de alimentos e fibras é fundamentada nas unidades familiares de produção sobretudo após a Segunda Guerra Mundial graças, por um lado ao seu dinamismo econômico, capacidade de inovação técnica e formas sociais inéditas, e graças à atuação do Estado, determinante na moldagem da atual estrutura produtiva. Através das políticas agrícolas adotadas, foi possível garantir uma atomização da oferta dos produtos e estabilidade aos preços, mantendo, dessa forma, a renda em um patamar institucionalmente definido e suficiente para assegurar produção abundante. É importante enfatizar que as políticas agrícolas adotadas nestes países foram a condição para que o peso da alimentação fosse pequeno no orçamento dos assalariados possibilitando a compra de bens duráveis, que possibilitou a expansão do capitalismo, entre 1950 e início dos anos 70. (ABRAMOVAI, 1992)

No Brasil, muito devido aos métodos de avaliação da produção agrícola proveniente deste setor (que hoje se percebe um setor altamente dinâmico da economia agrícola, pelo menos em termos de produção), métodos baseados em área total dos estabelecimentos, nível tecnológico, grau de mecanização, e investimentos realizados, acabaram dando uma falsa idéia de pequena produção, ou produção de baixa renda, encobrindo seu enorme potencial de crescimento econômico, visto que apesar de ser um setor 'excluído' dentro do processo modernizador, mantém-se até hoje, com uma contribuição significativa em termos de valor da produção. (ABRAMOVAI, 1995; WANDERLEY, 1995). (Ver nota 4 no final do capítulo)

O processo de modernização seguiu o modelo de desenvolvimento adotado no Brasil por volta dos anos 30, baseado no processo de desenvolvimento adotado pelos países industrializados do ocidente. Foi um modelo de desenvolvimento baseado na transferência tecnológica, primeiro, por já haver, nesta época nos chamados países centrais (aqueles geradores de tecnologia e influentes econômica e politicamente em relação aos outros países) uma gama de tecnologias já elaboradas, vistas como uma variável neutra e independente das condições sócio-econômicas, culturais e ecológicas do país ou região onde pudessem ser implantadas, tecnologias estas consideradas como ferramenta fundamental para o desenvolvimento; e, segundo, considerando que nos países periféricos (aqueles absorvedores e importadores de tecnologias e influenciados econômica e politicamente pelos países centrais) o sistema de Ciência e Tecnologia era bastante frágil, portanto, a transferência de um modelo de tecnologia poderia significar um grande passo no desenvolvimento econômico e tecnológico desses países, pois contribuiria significativamente para aumentar a produção e a produtividade.

Com a simples transferência do modelo tecnológico desenvolvido nos países centrais, duas conseqüências são encontradas. Em um primeiro momento, não se desenvolveu uma capacitação científica e tecnológica nacionais, nos países onde foram implantados este modelo. Acreditava-se na época que as modernas tecnologias importadas eram uma variável neutra e independente das condições sócio-econômicas, culturais e ecológicas do país ou região onde seriam implantadas, e que eram a melhor opção para acelerar a industrialização dos países periféricos, auxiliando-os em economizar esforço e tempo que seriam necessários para produzir e inovar localmente uma tecnologia própria. Além disso acreditava-se que uma capacitação científica e tecnológica próprias naturalmente e de maneira gradual se desenvolveria nestes países de industrialização tardia. (Ver nota 5 no final do capítulo). A segunda conseqüência da simples transferência do modelo tecnológico foi a inserção da economia brasileira na direção da internacionalização, pois, além da introdução de tecnologias, ocorreria junto, a inserção de novos parâmetros no processo de trabalho e de organização empresarial. (Isto significou a fusão de empreendimentos, predomínio de grandes organizações industriais, desaparecimento de pequenas e médias empresas, inserção de tecnologias já avançadas, burocratização e centralização de atividades, e expansão da indústria cultural).(TERESO, 1992; KAWAMURA, 1990)

O processo de modernização da agricultura, com o objetivo de transformar este setor em um setor mais dinâmico da economia, seguiu este modelo de desenvolvimento que, do ponto de vista técnico, estava alicerçado no modelo conhecido como Revolução Verde, cujos objetivos eram obter altos rendimentos na produção de alimentos nos países do Terceiro Mundo e principalmente diminuir as tensões sociais nestas áreas.

Acabou-se adotando nestes países, incluindo-se o Brasil, soluções tecnológicas desenvolvidas para condições climáticas e sociais bastante diferentes das condições locais, sem haver um prévio diagnóstico de quais eram, à época os reais problemas e potencialidades do setor, optando-se por um modelo homogêneo, diante de uma diversidade enorme de contextos sócio-econômicos e ambientais.(TERESO, 1992)

As consequências da difusão destas tecnologias do 'pacote' da Revolução Verde têm sido questionadas nos últimos anos, mesmo nos países de origem, principalmente por razões ambientais e econômicas. Em vários países da Europa cresce o interesse por uma forma de agricultura que, ao mesmo tempo que produza alimentos com qualidade, preservem o meio-ambiente (PASCHOAL 1994). O clássico 'Relatório BRUNDTLAND', já em 1987 (CMMAD,1991) recomendava por uma agricultura sustentável em termos ambientais, e nos Estados Unidos crescem as recomendações do Ministério da Agricultura no sentido de se desenvolver uma agricultura sustentável a longo prazo e compatível com o meio-ambiente (USDA,1984;1981).

Assim, em um país essencialmente agrícola, a modernização da agricultura se fez através da introdução de uma nova base técnica, reproduzindo as condições dos países de origem do modelo, concomitantemente à utilização da ciência e tecnologia através dos institutos de pesquisa, escolas de agronomia e empresas de pesquisa e difusão agrícola, extensão rural e assistência técnica.

Com a introdução da nova base técnica e a integração agroindustrial, alteram-se substancialmente as relações de produção no campo, introduzindo-se a exigência de mão-de-obra qualificada para as diferentes tarefas, como tratorista, administrador, técnico agrícola, engenheiro agrônomo, engenheiro mecânico, engenheiro agrícola, zootecnista, etc.(BRAGA, 1993). Neste contexto, a Universidade teve o papel de preparar os profissionais de acordo com as necessidades de desenvolvimento científico e tecnológico do empresariado rural. À Universidade, portanto, enquanto instância

ideológica (educação) foi reservado o papel de preparar esses profissionais de acordo com os interesses dominantes da sociedade (KAWAMURA, 1990:14), na formação de recursos humanos qualificados para a difusão e reprodução do conhecimento necessário ao modelo adotado.

Hoje discute-se a nível nacional e internacional os rumos da tecnologia, tanto nos países subdesenvolvidos quanto naqueles geradores de tecnologia. A discussão centra-se tanto sob a perspectiva do Estado (formas de intervenção e articulação de capital na agricultura, propriedade da terra, novas relações com os institutos de pesquisa criados na década de 70), como sob a perspectiva da sustentação técnico-política e financeira, e políticas de propriedade industrial, e de superação tecnológica. Essa discussão atual, entretanto, tem dois novos componentes estratégicos; a retomada da questão ecológica através da recente reunião da ECO-92 no Rio de Janeiro; e a formação de profissionais qualificados para responder às novas demandas tecnológicas. Especificamente na área agrícola, a formação de profissionais que contemplem a produção de alimentos incorporando a questão dos impactos sócio-ambientais das indústrias urbanas e das agroindústrias e a preservação dos recursos naturais.

A preparação de profissionais qualificados às novas necessidades do mundo atual, passa, certamente, pela compreensão do que tem sido os profissionais que implantaram, através do conhecimento técnico o processo de modernização, mais especificamente os engenheiros agrônomos e engenheiros agrícolas, cuja formação tende, em primeiro lugar a seguir os padrões das tecnologias importadas através do modelo de ensino instaurado nos anos 60 inspirado no modelo da teoria do capital humano e pelos acordos MEC/USAID, mantendo os valores, normas e atitudes deste modelo de ensino(ver nota 6 no final do capítulo). Através da adoção de uma determinada linha de tecnologias (que é a base técnica da produção), acabam por preservar os interesses de setores dominantes da sociedade, responsáveis pelo desenvolvimento e difusão dessas tecnologias, e, portanto, dos valores nelas embutidos, e, muitas vezes, sem uma visão crítica das consequências em relação ao ambiente, aos recursos naturais e o meio social destas atitudes de 'escolha' das tecnologias.

NOTAS

Nota 1:

Os Jardins Botânicos ingleses (criados em sua maioria no século XVII) chegam a ter um importante papel econômico durante o século seguinte, devido ao intercâmbio de espécies entre metrópole e colônias. Os jardins botânicos realizavam um trabalho de melhoramento das espécies importantes, que posteriormente eram difundidos não apenas na colônia de origem, mas também em outras colônias, cujos jardins botânicos (que tinham seu pessoal treinado e controlado pela metrópole) realizavam um processo de transferência de conhecimento e tecnologia. Assim foi o caso do chá na Jamaica, a ipéca, o carvalho e o mogno, na Índia, a seringueira na Malásia. Os jardins botânicos nos Estados Unidos tiveram também um importante papel na introdução e no melhoramento de culturas.

Os Land Grant Colleges, nos Estados Unidos tiveram um papel de aproximar os novos conhecimentos das práticas agrícolas tradicionais. A criação dessas instituições foi iniciada em 1860, e, no final do século já havia mais de 65 escolas espalhadas por todos os estados americanos.

Estas instituições foram importantes na difusão dos padrões tecnológicos do novo modelo agrícola. (Salles Filho, 1993)

Nota 2:

Acoplado ao sistema de crédito rural foram criados uma série de instrumentos coerentes com o modelo dominante, como: 1.seguro agrícola incidente sobre a dívida contraída e não sobre todas as despesas feitas com a produção, beneficiando, assim, somente os mutuários do crédito agrícola; programas de subsídios diretos às atividades rurais, visando baratear as aquisições de insumos de origem industrial, com recursos do Tesouro Nacional e uma política de taxas de juros reais negativos para a compra de bens industriais; subsídios fiscais, como por exemplo abatimentos nas declarações do imposto de renda; programas especiais beneficiando certas atividades e regiões, como

o PROALCOOL, PRONAZEM, POLONORDESTE, PROPEC, POLOAMAZONIA, PROTERRA, POLOCENTRO.

Por último, a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) como suporte técnico à pesquisa, atuando tanto na criação de novas variedades, quanto no estabelecimento de prioridades em linhas de pesquisa, concomitantemente à política de Extensão Rural/Assistência Rural. Foi decisiva a criação do Sistema de Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMBRATER/EMATER/ASTEN) como suporte para o controle da difusão da tecnologia através da assistência técnica, atuando na difusão da ideologia modernizante. (BRAGA, 1993 ; MARTINE e GARCIA, 1987)

Nota 3:

Sobre a questão dos "bóias-frias" ver DÍNCAO, M.C. O Bóia-fria :acumulação e miséria. Petrópolis. Ed. Vozes, 1975.

Nota 4:

Para a mudança na forma de analisar a questão da estrutura da produção agrícola e a contribuição verdadeira do setor das unidades familiares de produção são importantes os trabalhos de KAGEYAMA e BERGAMASCO(1990), FAO/INCRA (1994) e ABRAMOVAI (1992,1995)

Nota 5:

O desenvolvimento de uma capacitação científica e tecnológica ocorreu, de fato, primeiramente como apoio ou acompanhamento do pacote tecnológico importado. Ao mesmo tempo acaba se desenvolvendo naturalmente, principalmente nos Institutos de Pesquisa e nas Universidades, uma capacitação em Ciência e Tecnologia próprias do país, em alguns casos, inclusive, questionadora do modelo implantado e buscando soluções adequadas às peculiaridades do mesmo.

Nota 6:

Para esclarecer melhor esta questão ver GRAMSCI - Os Intelectuais e a Formação da Cultura - sobre o papel de intelectual orgânico: "Cada grupo social,

nascendo no terreno originário de uma função essencial no mundo da produção econômica, cria para si, ao mesmo tempo, de um modo orgânico, uma ou mais camadas de intelectuais que lhe dão homogeneidade e consciência da própria função, não apenas no campo econômico, mas também no social e no político; o empresário capitalista cria consigo o técnico da indústria, o cientista da economia política, organizador de uma nova cultura, de um novo direito, etc. (GRAMSCI, 1979).

Cap. III: *A Formação Acadêmica do Engenheiro Agrícola*

Neste capítulo procura-se estudar em conjunto o desenvolvimento de tecnologias voltadas à produção agrícola e a necessidade de formação dos recursos humanos. No caso presente, a formação dos engenheiros agrícolas, em particular.

Esta parte foi dividida em:

III.1. *As relações escola-condições materias de produção da sociedade*

III.2. *Origens da formação tecnicista na área agrícola no Brasil*

III.3. *Formação das Escolas de Engenharia Agrícola no Brasil*

III.1. As relações escola-condições materiais de produção da sociedade

Ao se tratar do estudo da educação no Brasil é importante ter em mente que não se pode desvincular educação ou sistema educacional vigente do sistema econômico vigente. Portanto, antes de mais nada é preciso explicitar criticamente as relações sociais de produção da sociedade. As relações de produção são, na realidade, relações sociais e, enquanto tais, nas sociedades capitalistas, relações de classe. (FRIGOTTO, 1984). Portanto, as relações de produção, em última instância, são as determinantes das outras relações sociais, dentre elas as relações do sistema educativo. A crença muito difundida e acreditada da autonomia da educação em face das relações sociais precisa ser revista. (SAVIANI, 1990)

Estas reflexões são trazidas para o trabalho em questão por haver, na sociedade, uma crença antiga no poder transformador da educação:

"É inegável o fato de que o sistema educacional brasileiro, constituído no período entre a desagregação do regime escravocrata e a emergência da República, inspirou-se nas idéias dos filósofos iluministas. Tais idéias, permitiram que se acreditasse que a educação formal viria solucionar todos os problemas de ordem econômica e política. Dessa forma, a maior parte dos educadores brasileiros caracterizavam-se por uma fé inabalável no poder transformador da escola. Os modelos de educação européia ou norte-americanos foram importados sem que fossem submetidos a um exame crítico, para que se pudesse adaptar essas inovações à situação específica do Brasil. Isso, evidentemente, deveu-se à "Confiança Nacional na Educação", pois os sistemas educacionais importados não atendiam às necessidades sócio-culturais das populações brasileiras". (SILVA, 1980)

A esse respeito, Florestan Fernandes observa que a crença de que a escola "poderia concorrer para a homogeneização intelectual do povo brasileiro" fortaleceu-se grandemente na mentalidade dos educadores brasileiros com o correr dos anos, chegando mesmo ao que ele chama de 'extremos contraproducentes' que caracterizaram o Estado Novo. (SILVA, 1980)

Este pensamento provém de um sistema de idéias elaborado no contexto das lutas de classe da burguesia contra a aristocracia, quando da Revolução Francesa, a doutrina do liberalismo, e permanece até hoje, nos discursos da pedagogia, amplificado pelos ideais do escolanovismo, e presente nos planos de desenvolvimento do Estado no Brasil, conforme aponta CUNHA (1980).

Também é importante retomar o papel historicamente atribuído à educação, de equalização de oportunidades tanto pela Doutrina Liberal, pela Pedagogia da Escola Nova e pelo Plano de Metas de Desenvolvimento Brasileiro. Na verdade essa atribuição de equalização tem a função ideológica de dissimular os mecanismos de discriminação da ordem econômica. A educação, além de dissimular os mecanismos que produzem as desigualdades das classes, por sua vez também contribui para essas desigualdades, isto é, a educação também é produtora das desigualdades sociais, pois o Estado, enquanto regulamenta, dirige e empreende a educação, também regulamenta, dirige e empreende a ordem econômica. As desigualdades entre as classes sociais são produto da ordem econômica capitalista. (CUNHA, 1980)

Assim, neste trabalho é importante trazer a discussão e compreensão do sentido de uma educação em uma sociedade que ao mesmo tempo aperfeiçoa os mecanismos de socialização do processo produtivo e do processo de trabalho e os mecanismos de concentração da apropriação privada dos produtos do trabalho coletivo e descobrir possibilidades concretas de superação dessas relações sociais, que não são arbitrárias mas historicamente dadas. (FRIGOTTO, 1989)

O exposto nos remete diretamente à questão da formação técnica, mais especificamente, à formação técnica do engenheiro, e do engenheiro agrícola em particular, posto que

"a escola cumpre funções de caráter geral, em termos de desenvolvimento de um saber não-específico e condições sociais necessárias ao desenvolvimento capitalista; cumpre funções de formação de profissionais de alto nível (engenheiros, advogados, economistas e administradores) que irão exercer as funções do capital nas empresas capitalistas ou nos postos da tecnocracia estatal; cumpre, igualmente o papel de circulação e realização de mais-valia produzida; e, finalmente, pode cumprir um papel

de contenção - especialmente a nível superior - de um exército de reserva, funcional ao mercado de trabalho." (FRIGOTTO, 1984:128)

Neste sentido, retomar o ponto central do trabalho que é a compreensão da origem do pensamento que está impregnado na formação dos engenheiros, talvez possa esclarecer o porque pensar-se em um modo de produção de alimentos que contemple a questão de se buscar tecnologias agrícolas que não estão fazendo parte do acervo cultural das tecnologias capitalistas ora em voga seja uma questão tão difícil para a grande maioria dos engenheiros agrônomos e agrícolas, expresso nas ações das instituições de pesquisa. Talvez possa esclarecer porque pensar algo novo que signifique ir em contra do que o que está já colocado e aceito pela maioria da população como senso comum, algo que confronte o estabelecido, é realmente muito difícil para a maioria dos formandos em escola superior e em engenheiros, em particular.

Os engenheiros agrônomos e os engenheiros agrícolas, enquanto categoria, ou seja, profissionais de nível superior, legitimados socialmente pela escola formal para trabalharem diretamente com os recursos naturais, são fortemente influenciados pelos valores embutidos no currículo da faculdade (normas, valores, atitudes e atividades), de forma a preservar os interesses de setores dominantes da sociedade, através da adoção de tecnologias (base técnica da produção) desenvolvidas e difundidas por este setor, e com isso acabam não tendo uma visão crítica das consequências deste procedimento em relação ao ambiente e aos recursos naturais.

Em outras palavras, esses profissionais utilizam e disseminam o uso da base técnica da produção agropecuária aprendida na escola formal sem questioná-la, sem alterá-la, e sem uma visão mais crítica de que é exatamente essa base técnica da produção que, além de preservar a divisão social do trabalho, ainda contribui significativamente para a degradação dos recursos naturais no Brasil (isto é erosão dos solos, assoreamento de lagos, lagoas, represas, rios e poluição do ar e dos mananciais de água por agrotóxicos).

Justamente em um momento em que no mundo todo aparece a preocupação com a necessidade de preservação dos recursos naturais, a escola brasileira continua formando profissionais não preparados para estas novas questões, porque a estrutura

mesma da formação escolar é uma estrutura que reflete a estrutura da sociedade capitalista, concentradora dos meios de produção e apropriadora do saber, com isso dificultando sobremaneira ao formando ter uma visão ecológica, isto é o mais aberta possível, contestadora da ordem e descobridora de novas saídas para velhos problemas.

E então, que fazemos nós, profissionais do ensino superior, responsáveis em última instância pela formação desses profissionais, legitimando-os a cuidar dos recursos naturais que são patrimônio da Humanidade, e sabendo que não vão conseguir fazer isso, pela própria estrutura mesma da escola?

Continuamos com essa escola, esses alunos, esses profissionais?

A escola é também um espaço duplo, e, por acreditar nessa idéia de que a escola é um local de embate das idéias, é um campo de luta, que fazemos este trabalho, buscando a superação da situação atual.

É preciso ter em mente ao se trabalhar com educação, principalmente no âmbito da educação superior qual o alcance das nossas ações, que forças vamos por em movimento com as nossas ações, que tipo de profissionais estamos formando e para formar que tipo de sociedade, sem a ilusão tão fácil de se cair novamente, de ser a educação redentora de todos os males da sociedade. Não é saber qual a função da escola, o que ela deve ser, mas que forças sociais concretas acabam estruturando uma determinada escola e práticas educativas. Assim, é preciso pensar e agir dentro de uma concepção real de escola, e dentro dos fins que se desejam ser alcançados.

III.2.: Origens da formação tecnicista na área agrícola no Brasil

A educação no Brasil foi iniciada fundamentalmente pelos jesuítas que, mantendo por dois séculos seu domínio sobre a cultura portuguesa, acaba refletindo sua influência também no Brasil (MOREL, 1979). Foi uma educação voltada à família patriarcal, ao branco colonizador, à classe dominante, detentora do poder político e econômico, e também dos bens culturais importados da metrópole. (ROMANELLI, 1991)

Ainda segundo ROMANELLI (1991), a educação dada pelos jesuítas atravessou todo o período colonial e imperial e atingiu o período republicano, sem ter sofrido, em suas bases, qualquer modificação estrutural, mesmo quando a demanda social de educação começou a aumentar, atingindo as camadas mais baixas da população e obrigando a sociedade a ampliar sua oferta escolar. Este tipo de educação acaba se transformando em símbolo da própria classe e distintivo desta, portanto, fim almejado por todo aquele que procurava adquirir status.

Foi um fator coadjuvante na construção das estruturas de poder, dado que a classe dirigente tinha consciência do poder dessa educação na sua representação junto ao poder público, tais como os filhos dos senhores de engenho educados no sistema jesuítico.

"Casaram-se, assim, portanto, a grande propriedade, o mandonismo e a cultura transplantada expandida pela ação pedagógica dos jesuítas". (ROMANELLI, 1991:16)

Mesmo depois da expulsão dos jesuítas, o estilo da educação permaneceu, com os objetivos religiosos e literários, e com apelo à autoridade e disciplina estreita, com usos de varas de marmelo e palmatórias,

"tendendo a abafar a originalidade, a iniciativa e a força criadora individual, para por em seu lugar a submissão, o respeito à autoridade e a escravidão dos modelos antigos." (SODRÉ,1970:91)

A mineração, no sec XIX, fez surgir uma camada intermediária - o artesanato, pequenos comércios, burocracia - que aumenta a demanda por educação, principalmente na zona urbana. É nessa camada ligada às atividades produtoras que

surgem as pessoas ligadas ao jornalismo, às letras, à política, que acabam tendo uma grande participação na vida política e social principalmente no período da regência.

Com a permanência da corte portuguesa no Brasil por 12 anos, houveram mudanças sensíveis no quadro das instituições educacionais da época, com a criação dos primeiros cursos superiores não teológicos.

" Com D.João VI, no entanto, não apenas nascia o ensino superior, mas também se iniciava um processo de autonomia que iria culminar na Independência política. Todavia, o aspecto de maior relevância dessas iniciativas foi o fato de terem sido levadas a cabo, com o propósito exclusivo de proporcionar educação para uma elite aristocrática e nobre de que se compunha a Corte. A preocupação exclusiva com a criação de ensino superior e o abandono total em que ficaram os demais níveis do ensino demonstram claramente esse objetivo, com o que se acentuou uma tradição - que vinha da Colômia - a tradição da educação aristocrática. Ao mesmo tempo lançaram-se as bases para uma revolução cultural que, embora lenta, culminou de certa forma na introdução de hábitos de pensamento e ação que vigoravam na Europa do século XIX e compuseram a ideologia da burguesia brasileira em ascensão, no final do século."(ROMANELLI,1991:38-39)

Após a independência política aumenta e diversifica um pouco a demanda escolar, pois, à classe oligárquica rural, soma-se a pequena camada intermediária, que tinha na educação um instrumento de ascensão social, ligados, é claro, à visão de educação da classe dominante, "cujos padões aceita e consagra". Essa pequena burguesia, pelas próprias características de classe burguesa acabava vivendo uma contradição entre o ensino que recebia - para as elites - e sua dependência com as elites locais e os ideais da ideologia burguesa que havia surgido nesta época, na Europa. (ROMANELLI, 1991)

Embora nessa época já existissem duas camadas distintas frequentando as escolas, permanecia todavia o tipo de educação das elites rurais, porque era justamente este tipo de educação que as camadas sociais emergentes procuravam, aceitando, portanto seus padrões e consequentemente, mantendo-os.

"Uma vez que as camadas inferiores viviam na servidão ou na escravatura e o trabalho físico era tido como degradante, não é de se estranhar que se considerasse o ócio como um distintivo de classe. Não era, pois, a essas camadas que a classe

intermediária iria ligar-se, mas à camada superior, de quem iria depender para obter ocupações consideradas mais dignas, como as funções burocráticas, administrativas, intelectuais." (ROMANELLI, 1991:37)

Pelo Ato Adicional de 1834, as províncias passam a legislar sobre instrução pública com exceção das Faculdade de Medicina e Direito e as Academias existentes, o que acabou criando uma dualidade de sistemas: o poder central ficava com a incumbência de promover e regulamentar a educação de nível superior em todo o Império, e a educação primária e média ficava sob a incumbência das Províncias. O que acabou ainda ocorrendo foi que o ensino primário ficou sob responsabilidade dos governos das Províncias, que não conseguiram, de fato, criar uma estrutura organizada de escolas, e o ensino secundário acabou ficando nas mãos da iniciativa privada, o que acentuou ainda mais o caráter classista e acadêmico do ensino. Esses colégios acabaram se transformando em meros cursos preparatórios para o ensino superior.

Assim,

"O sistema educacional fundado em bases alienígenas (cópia sobretudo do modelo francês) se constituíra para atender às exigências de uma classe agrária que tinha o poder em suas mãos, e que necessitava auto-reproduzir os seus quadros. O ensino primário gratuito, porém, pouco disseminado, e as pouquíssimas escolas normais e técnico - profissionais também gratuitas, destinavam-se às classes menos favorecidas. Por outro lado, o ensino secundário, mantido em sua maior parte por entidades particulares, e de caráter propedêutico ao superior, e o próprio ensino superior, mantido pelos poderes públicos, destinavam-se aos elementos da classe dominante, que viriam a formar os quadros político-administrativos da Nação. Nesse sistema educacional, o ponto de estrangulamento situava-se justamente no ensino secundário que, pelo fato de não ser gratuito em sua maior parcela, transformava-se em uma barreira ultrapassada apenas por uns poucos privilegiados". (SILVA, 1980:17)

Ainda, de acordo com SILVA(1980), em 1890, de uma população de 14.333.915 habitantes apenas 2.120.559 sabiam ler e escrever. Dez anos depois (1900), de uma população de 17.318.556 habitantes, apenas 4.448.681 sabiam ler e escrever. Vinte

anos depois, em 1920, quando o país já contava com uma população de 30.635.605 habitantes, apenas 7.493.357 não eram analfabetos.

Na década de 20, o emergente grupo industrial via na difusão da educação um instrumento para combater a aristocracia agrária detentora da hegemonia política do país. Havia também a crença de que a extensão da escolarização seria uma medida eficaz contra o analfabetismo no país. Acreditavam também ser a escola o centro da modernização cultural através da disseminação do conhecimento científico, idéia moldada dentro da acepção desenvolvimentista da educação, representada nesta época pela corrente de educadores da chamada 'Escola Nova'.

Neste sentido, foi significativa a influência do IDORT (Instituto de Organização Racional do Trabalho), com seus programas de reelaboração e difusão da doutrina da organização racional do trabalho nas empresas, nas escolas de engenharia e na administração pública, nos anos 30. (KAWAMURA, 1990)

De acordo com ROMANELLI (1991), dois fatores - o crescimento do mercado interno e a queda das exportações, responsáveis pela transferência de renda de um para outro setor - foi o que propiciou uma reação dinâmica positiva (crescimento) aos efeitos da crise mundial do capitalismo de 1929, no Brasil.

Cresciam as reivindicações das várias camadas sociais (desde o operariado até a burguesia industrial) o que resultou em revoltas armadas e movimentos de contestação à ordem oligárquica latifundiária, como a Semana de Arte Moderna, a criação do Partido Comunista, o Tenentismo, e discussões na área educacional (entre os católicos que defendiam a escola privada e os defensores da escola pública).

Com a revolução de 30, devido às causas que levaram a ela (aumento da população, aumento do setor terciário, aumento do mercado), o governo passa a ter uma atenção especial à educação para atender às reivindicações dessas camadas.

A constituição de 1934 teve um capítulo específico sobre educação, na qual cabia unicamente à União traçar as diretrizes da educação nacional e fixar o Plano Nacional de Educação para todos os graus e ramos, coordenar e fiscalizar a sua execução, em todo o território nacional, sendo este plano elaborado em 1937 pelo Conselho Nacional de Educação.

A grande marca do Plano era a grande ênfase dada ao ensino cívico e à educação física.

"Sendo a escola um aparelho ideológico de Estado, passou a sofrer logicamente os ajustes necessários para a veiculação da nova ideologia dominante. Esse fato é perceptível claramente, sobretudo, no Plano Nacional de Educação. A excessiva ênfase dada ao ensino cívico e à educação física foram os primeiros indícios desses ajustes".(CUNHA, 1985:74)

A reforma educacional deixada pela ditadura só será abandonada em 1962 com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, ficando, portanto, por mais 17 anos após a queda da ditadura, atravessando, portanto, todo o período desenvolvimentista.

Houve neste processo exigências educacionais da industrialização, que é a defasagem entre educação e desenvolvimento, já exposto anteriormente. Com a industrialização aumenta a necessidade de instrução tanto para o operariado como para sustentar a terciarização da economia (classe média, setor terciário) que vê na educação um instrumento de ascensão social.

Assim, a partir de 1930, com a industrialização, aumenta a demanda social de educação que se consubstancia numa pressão cada vez mais forte pela expansão do ensino (apenas) nas regiões onde se dava a industrialização criando uma contradição seríssima no ensino, com a revolução industrial e educacional geográfica no país. Não bastasse ser a nossa revolução industrial e educacional com 100 anos de atraso em relação aos países mais desenvolvidos, ainda cria problemas do tipo de estarmos vivendo duas ou mais épocas históricas simultaneamente, e de ter que enfrentar o dualismo de ter a presença de analfabetismo e sofisticada preocupação pedagogizante.

A expansão capitalista trouxe também a luta de classes. A expansão escolar que se seguiu foi afetada por essa luta, que no campo educacional assumiu :

"Características assaz contraditórias, uma vez que o sistema escolar, a contar de então, passou a sofrer, de um lado, a pressão social de educação, cada vez mais crescente e cada vez mais exigente, em matéria de democratização do ensino, e, de outro lado, o controle das elites mantidas no poder, que buscavam, por todos os meios disponíveis, conter a pressão popular, pela distribuição limitada de escolas e, através da legislação do ensino, manter o seu caráter elitizante". (ROMANELLI, 1991:61)

Tem-se, assim, uma expansão do sistema escolar de forma atropelada, tendo o Estado agido mais no sentido de atender às pressões do momento do que propriamente com vistas a uma política nacional de educação.

Assim,

"o tipo de escola que passou a expandir-se foi o mesmo que até então educara as elites, e essa expansão, obedecendo, como já se disse, às pressões da demanda e controlada pelas elites, jamais ocorreu de forma que tornasse universal e gratuita a escola elementar e adequado e suficiente o ensino médio superior. Assumindo a forma de uma luta de classes, a expansão da educação no Brasil, mormente a contar de 1930, obedeceu às normas da instabilidade própria de uma sociedade heterogênea profundamente marcada por uma herança cultural academicista e aristocrática". (ROMANELLI, 1991:54)

Segundo IANNI (1971) a "revolução brasileira" tem sido um longo processo por uma participação da população nacional nos debates e decisões das políticas nacionais, que começa com o aumento do florescimento da cultura nacional dos anos 20 a 50, com golpes e revoluções, fluxos e refluxos da vida política nacional, rompimentos político-econômicos que marcam o ingresso do Brasil na civilização urbano-industrial, marcam a passagem de um modelo a outro.

A crise final de 29 levou a uma maior importância do mercado interno. Assim, dois fatores: uma produção voltada para exportação, transformada para abastecer o mercado interno, devido à diminuição de exportação e de importação de produtos, para fabricação nacional; e uma agricultura voltada para o mercado interno, esses dois fatores foram o sustentáculo do crescimento na crise, foram os responsáveis pelo aparecimento de outro modelo de desenvolvimento econômico: o de substituição de importações.

Ainda de acordo com ROMANELLI (1991), citando Celso Furtado, em uma situação de desenvolvimento autônomo o processo tecnológico tem necessidade de bastante capital e de alta demanda (composição da demanda); em uma situação de desenvolvimento dependente, tem necessidade de alta demanda, e alta necessidade de

capital e modernização tecnológica. Assim, quando o progresso é o impulsor, ele se torna a própria fonte do desenvolvimento. Quando a demanda é a impulsora, o progresso tecnológico é sempre absorvido depois (com as implicações de dependência que acarreta). Este é o modelo de desenvolvimento que impera neste período, a chamada "substituição de importações". A importação de bens de consumo foi substituída por produção industrial interna, a substituição foi feita à base de importação de equipamentos e know-how.

Quais consequências pode ter para a evolução do sistema educacional o progresso técnico não ser o fator dinâmico do desenvolvimento, mas sim impulsionado por uma demanda interna?

Enquanto a modernização econômica implicar, como é o caso brasileiro, intensificação da importação tecnológica, a escola não será chamada a desempenhar papel de relevo, a não ser num dos setores básicos da expansão econômica: o do treinamento e qualificação de mão-de-obra. O outro papel, aliás o mais importante, que é o da formação de pesquisadores e desenvolvimento da pesquisa aplicada, continuará na penumbra, relegado a plano secundário. A escola, neste sistema econômico, é chamada a fornecer quadros, mas não é solicitada a fornecer o progresso científico, feito através da pesquisa, porque esta carece de função junto à economia.

O crescimento da demanda social de educação determinou a expansão de uma escola que continuou a estruturar-se segundo moldes antigos, posto que às camadas emergentes interessavam os padrões de educação da elite.

Quando a economia passa a exigir mudanças na escola, e esta ocorre em função do modelo econômico, aparece a distância entre o modelo que o mercado econômico exigia e a real situação do ensino possível de ser dado (tradicional, porque sempre foi este o exigido). E o setor da pesquisa continuou sem função social definida. Assim, enquanto o progresso técnico não constituir o polo dinâmico da economia, a pesquisa e o ensino continuam dissociados.

Assim como na crise de 29 e 33, no período pós-guerra houve uma retração, seguida de mais investimento do capital estrangeiro (internacional), com reorientação do papel secular reservado à economia brasileira na divisão internacional do trabalho, de produtor de bens agrícolas exigidos pelo mercado internacional.

No governo Vargas, as medidas para proteger a indústria nacional e a implantação das bases de nossa indústria pesada, fizeram ver o quão interessante era investir aqui. O capital internacional respondeu prontamente, com a implantação de complexos industriais no Brasil inteiro e se beneficiando dos incentivos fiscais dados à indústria nacional.

No governo JK a implantação da indústria de capital estrangeiro foi mais ampla, e acentuou a diferença entre o modelo político baseado nas massas, de Vargas, e o modelo econômico com base na internacionalização econômica. Foi essa distância que gerou a crise política que culminou na re-orientação do processo a contar de 64. (CUNHA, 1985)

A revolução de 64 foi o resultado de uma crise que vinha se delineando havia muito tempo na sociedade brasileira, uma crise de disputa de interesses das forças que queriam a internacionalização do capital e as forças que queriam um desenvolvimento independente. Esta crise começa no governo de Getúlio Vargas, tomando o desenvolvimento industrial (substituindo as importações que diminuíam devido à crise do capitalismo de 29), e deslocando o capital agrário-exportador para abastecer o mercado interno, aliado à política do populismo, conciliando interesses políticos e econômicos das classes média, da burguesia industrial e do proletariado. No governo JK, ainda tentando conciliar essas duas forças, quais sejam, política de massas com desenvolvimento industrial em associação às organizações externas, mas fortalecendo o último, acabou matando a primeira.

O movimento de 64 representou a tentativa de re-orientar o processo civilizatório brasileiro no sentido de sua introdução definitiva na civilização urbano-industrial do mundo ocidental. (ROMANELLI, 1991)

O modelo econômico que se implanta é um modelo concentrador de renda, nos moldes de sociedades periféricas que se industrializam por um processo de modernização introduzido pela modificação nos padrões de consumo de uma camada restrita da população. Esse processo condiciona a industrialização que se faz intensiva de capital em meio a um excedente de mão de obra, e pressupõe uma estratégia de favorecimento de determinadas camadas sociais por serem as mais capazes de ajudar o progresso pela capacitação de consumo. O arrocho salarial das classes trabalhadoras e aumento do poder aquisitivo das camadas altas e médias altas, são as medidas que se

adotam, com uma redefinição do papel do Estado, que sente a necessidade de alijar a própria população da esfera de decisões, tomando para isso medidas centralizadoras e autoritárias.Essa reordenação do Estado é dentro da vinculação centro-periferia.

A modernização, então, expressa essa relação de integração centro-periferia e de dominação no âmbito interno e externo. No âmbito interno, com mecanismos de controle e compartimentalização da produção do trabalho, menor integração dos trabalhadores e menor visão crítica do conjunto do sistema produtivo. No âmbito externo, assegura expansão de mercados, aumenta a distância entre centros criadores de tecnologia e os consumidores.

A modernização é um mecanismo de dominação ou de controle do setor interno pelo externo.

Com o fortalecimento do empresariado e das forças armadas, esses setores impuseram-se aos restantes da sociedade.

Com a Revolução de 64, o sistema educacional que então se implanta, foi marcado por dois momentos claramente definidos:

1. momento de implantação do regime e delineamento da política de recuperação econômica. Nesta fase houve um aumento da demanda social de educação, agravando a crise que já tinha, há muito, no sistema, o que acabou servindo de justificativa para uma série de convênios com a Agency for International Development (AID) e o MEC (Ministério da Educação e Cultura) e seus órgãos, acordos para assistência técnica e cooperação financeira dessa Agência à organização do sistema educacional brasileiro.

2. adoção, em definitivo, de medidas para adequar o sistema educacional ao modelo de desenvolvimento econômico que então se intensificava no Brasil. Os convênios, nos quais o MEC entregou a reorganização do sistema educacional brasileiro aos técnicos oferecidos pela AID, lançaram as principais bases das reformas que se seguiram. Estas reformas serviram de fundamento para a principal das comissões brasileiras que completavam a definição da política educacional: a comissão Meira Matos, que teve uma função de intervenção nos focos de agitação estudantil e de estudar a crise em si, para propor medidas de reforma. (FRIGOTTO, 1989)

O relatório Meira Matos teve influência na política educacional adotada a seguir. Algumas medidas práticas imediatamente tomadas, foram o crescimento da matrícula no ensino superior e a contenção do protesto estudantil.

A política educacional que se implantou, concretizou-se na reforma geral do ensino criada pelas leis 5540 (fixou normas para organização e funcionamento do ensino superior) e lei 5692 (que reformou o ensino de 1° e 2° graus).

A integração do planejamento educacional no Plano Nacional de Desenvolvimento, tratando a área da educação como área prioritária, completa o quadro das medidas que caracterizaram essa segunda fase, ou segundo momento.

"A formulação teórica dominante, a partir da década de 60 estruturou-se mediante a teoria do capital humano. Nesta formulação neoliberal, sob o reducionismo das concepções de homem, trabalho, classes sociais e educação, expõe-se uma relação linear entre processo educativo escolar e processo produtivo. Esta formulação não só dá autonomia ao processo educativo escolar como inverte a relação determinante-determinado. As consequências concretas desta inversão, elevada a senso comum, não só no plano das políticas do Estado, mas entre os próprios profissionais da educação e sobretudo em classes populares, ainda estão muito presentes hoje". (FRIGOTTO,1989:36).

Em 1961 um grupo de empresários de São Paulo e Rio de Janeiro criou o Instituto de Pesquisas e Estudos Sociais (IPES). Assim como nos anos 50, o ISEB (Instituto Superior de Estudos Brasileiros) teve um inportante papel no privilegiamento da formação de intelectuais dirigentes para atuar na definição da política desenvolvimentista do país, nos anos 60 o IPES passa a ter esse papel exercendo considerável influência na política pós-64 e nas políticas educacionais debatidas e elaboradas a partir de 68, dentro de uma concepção de educação como "indústria de prestação de serviços", sintetizando a necessidade de 'recursos humanos' para a economia, em uma perspectiva educativa dentro da formulação da teoria do capital humano.

Esta visão tecnicista da educação, expressa nas formulações da teoria do capital humano aparece nas políticas educacionais e na ideologia de amplos setores sociais após 1968 em particular com a consolidação das relações monopolistas, e o aumento do processo de concentração e internacionalização do mercado, onde há uma série de mecanismos desenvolvidos pelo Estado, (em geral mecanismos ideológicos e

repressivos), para salvaguardar os interesses dominantes (capital nacional, associado ao capital estrangeiro, capital estatal e o setor internacional). Esses interesses objetivavam-se na necessidade de trabalhadores operativos dos complexos tecnológicos em quantidade, e não de criadores de ciência e tecnologia, pois isto já se fazia no país de origem do capital, ou seja, nesta época o que se necessitava era aquelas atividades de adaptação da tecnologia alienígena às condições locais.

Esta formulação teórica afetou também as políticas de privatização escolar do sistema educacional que se implantou com a Revolução de 64, muito embora a discussão sobre escola pública versus escola privada venha desde o final do governo JK.

"O final do governo JK foi marcado pela discussão sobre a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) no Congresso Nacional, nos órgaõs educacionais, sindicatos estudantis, na imprensa e nos comícios da campanha eleitoral de 1960".(CUNHA e GOES, 1985:12)

Na verdade o debate sobre a LDB começou em 1948, onde se deu a grande confrontação entre os privatistas do ensino e os educadores que defendiam a escola pública, gratuita e laica. A LDB foi uma conciliação entre os projetos Mariani (escola pública) e Lacerda (escola privada), ficando o ensino no Brasil um direito tanto do poder público quanto da iniciativa privada.

Vitorioso o golpe de 64 subiram ao poder os defensores do privatismo na educação, aqueles que defendiam a desmontagem ou, pelo menos, a desaceleração do crescimento da rede pública de ensino. Em compensação, as verbas públicas destinadas ao ensino deveriam ser transferidas às escolas particulares que, então, se encarregariam da escolarização das crianças e dos jovens. Só onde a iniciativa particular não tivesse interesse em abrir escolas é que a escola pública seria bem vinda.

Em 1976, a USAID diminui sensivelmente a ajuda externa para projetos de educação, pois, para o consultor norte-americano

"o governo brasileiro estaria aumentando a seletividade da escola, pois usava os recursos externos justamente para diminuir os gastos públicos com educação. Além do

mais, agravando a seletividade, estaria havendo uma drenagem de recursos públicos para instituições particulares: 1% do total de recursos alocados no primeiro grau, 40% do total de gastos com o segundo grau e 39% com o superior estariam sendo transferidos para estabelecimentos particulares. Só mesmo um consultor norte-americano poderia ter acesso a essas informações, já que o governo autoritário, pela aliança dos militares com os privatistas, lançou mão de vários artifícios destinados a camuflar esses dados, dos quais é claro o efeito: a visível acumulação de capital pelos grupos que fizeram da educação um grande negócio na acumulação privada de capital e/ou no exercício de influência ideológica". (CUNHA e GOES, 1985:51)

Houve uma grande preocupação em alfabetização, criação do Mobral, que nada mais foi do que a tentativa de criar uma massa de eleitores para a sustentação política do regime.

Assim, pode-se dizer que a situação educacional nestes 20 anos de regime serviram para aumentar a concentração de renda e não houve uma preocupação real com os problemas da população, criando mesmo uma situação chamada de exclusão pela base.

Exclusão pela base significa que em 1980 havia 28,3 milhões estudantes matriculados, sendo 22,5 milhões no ensino de primeiro grau (dos quais 15% frequentando escolas particulares); 2.8 milhões no segundo grau sendo que metade dos alunos frequentando estabelecimentos escolares particulares; 1,5 milhões de estudantes de ensino superior, sendo 75% frequentando escolas particulares. (CUNHA e GOES,1985)

Outra política importante da ditadura foi com o ensino profissionalizante numa tentativa de contenção da pressão pela demanda de cursos superiores. Este período foi também marcado pela inclusão em todos os níveis do ensino, da disciplina Educação Moral e Cívica. (CUNHA e GOES,1985)

Ainda segundo esses autores, a universidade brasileira também sofreu com o golpe. A recém-criada UnB (1963), projeto arrojado e pioneiro, foi praticamente desmantelada em seu projeto de modernização inovadora. Afortunadamente a estrutura inovadora desta foi "preservada" na reforma da Universidade Federal de Minas Gerais e também a Universidade Estadual de Campinas. Ironicamente, pelos decretos-leis,

principalmente os de número 53/66 e 252/67, foram promovidas reformas no sentido de enquadrar (adaptar) todas as universidades federais `a estrutura da UnB, pelo motivo da "não duplicação de meios para fins idênticos ou equivalentes", através de departamentos, por uma orientação economicista da política educacional (para tentar reverter os efeitos danosos de duplicação de recursos, devido à maneira como as universidades se formaram no Brasil, juntando diversas faculdades e com consequente duplicação).

Para viabilizar o estudo pelos diversos departamentos da Universidade foi criado o regime de créditos, inovação importada da universidade norte-americana. De imediato isso gerou uma desorganização, na verdade, dissolução das antigas turmas, "inviabilizando a antiga solidariedade entre os estudantes, força viva do movimento estudantil". Ao lado disso, a regulamentação do movimento estudantil serviu para abafar a força do movimento e ter essa posição apolítica.

"O poder através da técnica e da repressão caracterizou a prática dos governos autoritários pós-1964. Os planos educacionais foram concebidos por um grupo de técnicos - dotados de poder burocrático - que, a partir de sua percepção de problemas e necessidades, definiu metas e meios para a educação. Essa percepção, como vimos, decorria das perspectivas econômicas e políticas com vistas a consolidar a internacionalização do país. A educação, bem como outras áreas sociais, subordinava-se aos interesses previamente estabelecidos no âmbito político-econômico". (CUNHA e GOES, 1985:84)

Em julho de 68 o governo organizou um grupo de trabalho para elaborar um anteprojeto de reforma universitária, a chamada Lei da Reforma Universitária, nº. 5540/68, determinando que todas as universidades seguissem o modelo já implantado nas federais e extinguindo o regime de cátedra, antiga reivindicação dos professores e estudantes.

Enquanto o governo implanta o sistema universitário rígido, com contenção de gastos e melhor aproveitamento dos recursos, proliferam as escolas particulares sem instalações adequadas, laboratórios ou bibliotecas.

Tanto a lei 5540/68 (ensino superior) como a lei 5692/68 foram concebidas dentro de uma visão economicista de educação, com influência dos técnicos da United States Agency for International Development (USAID), e do Instituto de Pesquisas e Estudos Sociais (IPES).

"A presença de órgãos e técnicos estrangeiros na definição de políticas culturais no país e a importação de abordagens metodológicas pragmáticas do Exterior para a questão cultural contribuíram para o desenvolvimento do caráter tecnicista da educação a partir de 1968." (KAWAMURA, 1990:36)

A partir de 1968 desenvolve-se a tendência tecnicista que se desdobra em novas correntes educacionais: enfoque sistêmico, tecnologias de ensino, operacionalização de objetivos, instrução programada, máquinas de ensinar, tele-ensino, educação via satélite, microensino, dentre outras.

Ainda segundo essa autora, o caráter pragmático e tecnicista da educação acabou se objetivando devido ao desenvolvimento dos monopólios, a expansão da indústria cultural no país, as pressões externas em prol do economicismo na educação, as políticas de reformas educacionais - principalmente as de ensino superior e de ensino de primeiro e segundo graus - a desmobilização das iniciativas populares de educação. O caráter pragmático e tecnicista da educação expressa-se no conteúdo (currículos), nos métodos, na prática e na formação dos docentes, na formação dos egressos das escolas, nos diferentes graus, e das práticas informais controladas pelo Estado e órgãos das classes dominantes, e também na massificação e desmobilização política da população.

Assim, pode-se depreender, do exposto, que a educação no Brasil sempre foi voltada para atender interesses de exportação, desde a colônia, império, 1ª república, Estado Novo, Pós-Revolução de 64: todas as reformas em cada um desses períodos ou revoluções foram neste sentido, de acentuar essa relação, passando por todos os períodos econômicos sempre com uma preocupação externa, ou exportação ou importação e adequação de tecnologias importadas. A visão tecnicista aparece nas várias influências culturais, econômicas, ideológicas, na história do Brasil e influencia

em vários momentos a educação, conferindo-lhe um caráter mais técnico, potencializado na adoção de tecnologias, nos diferentes momentos.

Com a re-instauração do regime democrático, esse quadro tem continuidade, apenas agravado pelas consequências das políticas implantadas durante a ditadura "contra" a educação, de implantação de um sistema em bases alienígenas, e, junto com o processo de desenvolvimento, com a implantação de uma estrutura educativa com bases neo-liberais, de acordo com as idéias do capital humano e a concepção tecnicista de educação.

Assim, com a re-instauração do regime democrático, na educação nada mudou, sempre a reboque do sistema econômico, sempre voltada para atender aos interesses do sistema econômico, ou seja, uma vez começado o movimento de aumento de concentração do capital este processo se institucionalizou e se fixou (ficou mecanismo), e, é claro, aumentado a concentração do capital aumentou a quantidade de pessoas excluídas a este processo, e, a educação tem sido um dos mecanismos para se esconder esse processo de exclusão. É importante retomar o papel que a escola (sistema educacional) exerce no interior das formas que assumem as relações capitalistas hoje, na discussão do vínculo ou desvínculo entre a educação e estrutura econômico-social capitalista.

"A escola toma um papel de mediadora dos interesses dominantes e dominados, local onde são ampliados a separação entre mundo da escola e produção, trabalho manual e mental, trabalho produtivo e improdutivo. O papel específico da escola não é preparar para o trabalho produtivo (para isso o capital cria outros processos de aprendizagem como Senai, Senac, e Senar), não é "qualificadora" para o trabalho produtivo, mas, ao invés, é a produção de um conhecimento geral articulado ao treinamento específico efetivado na fábrica ou em outros setores do sistema produtivo". (FRIGOTTO, 1984:134)

Ainda segundo este autor, para o sistema escolar ficam aquelas funções importantes e necessárias ao capitalismo para hegemonia de classe, aquelas funções de controle, planejamento, supervisão, e administração que requerem uma qualificação específica (e diversificada) para este tipo de trabalho chamado improdutivo (ou seja,

dentro do corpo coletivo de trabalho, a contribuição daquelas pessoas que supervisionam, administram, planejam em nome do capital, dentro das empresas, não apenas no aspecto ideológico mas técnico, da reprodução capitalista), tendo essa terciarização o papel de encobrir a estratégia do capital de intensificar a extração de mais valia, e os mecanismos de controle de classe dominante através da atuação profissional: "O papel de dirigente, supervisor, aqueles 'funcionários' do capital que vão, não pelas mãos, mas pela cabeça cumprir as funções do capital no interior do processo produtivo, os que zelam pela eficácia na extração da mais-valia". (GRAMSCI, 1980:152)

Este papel é o que caracteriza, segundo GRAMSCI, o papel de intelectual orgânico de classe: o empresário capitalista, cria consigo o técnico da indústria, o cientista da economia política, organizador de uma nova cultura, de um novo direito,etc., ou seja intelectuais que, por sua atuação dão homogeneidade e consciência da própria função, em cada grupo social nascente de uma função essencial no mundo da produção capitalista.

A escola, então, resumindo, fica com uma função produtora ou simplesmente sistematizadora e divulgadora de saber que é a força produtiva comandada pelos interesses do capital. Isto é particularmente importante no âmbito deste trabalho, posto que os engenheiros são não apenas aqueles profissionais que vão atuar nas funções de gerência e supervisão, como também vão atuar nas atividades de difusão tecnológica.

Além disso, após o processo de internacionalização do capital, acelerado pós-64, as chamadas "novas tecnologias" conferiram um aspecto novo à educação.

De acordo com KAWAMURA (1990), o processo modernizador se expressa na adoção de equipamentos e aparelhos tecnológicos sofisticados (baseados na microeletrônica, raios laser, informática, novos materiais, etc.) e na adoção de modelos comportamentais e artísticos oriundos dos países centrais. Esses avanços da biotecnologia, informática, e sofisticados aparelhos e equipamentos são crescentemente inseridos nos centros metropolitanos em atividades e áreas cujo acesso é permitido apenas a determinadas camadas sociais privilegiadas.

Ainda segundo esta autora, a Nova República (a partir de 1985) consiste numa rearticulação de setores das classes dominantes com o intuito de reorientar o processo

de modernização capitalista, procurando resolver as contradições inerentes a este processo.

Há um discurso de uma preocupação com a área social, expressa em propostas de 'educação para todos', com o aproveitamento dos recursos da indústria cultural e da informática para a área educativa, para a divulgação das tecnologias modernizadoras, principalmente a informática.

Nos anos 80 ocorre uma intensa mobilização na procura de alternativas educativas (também no âmbito do movimento ecológico) com um amplo debate crítico sobre as políticas educacionais tecnocráticas, através de sindicatos, associações eclesiais, associações de bairros, etc., pelo lado popular, enquanto que pelo lado governamental, ocorre um verdadeiro descaso pela escola pública, ao mesmo tempo em que a escola privada amplia consideravelmente sua rede, com ensino de melhor qualidade às classes mais privilegiadas.

Assim, as perspectivas para a educação em face das novas tecnologias é um problema complexo, porque não significa simplesmente o desenvolvimento de tecnologias educacionais, e nem se limita a analisar o impacto mútuo entre ambas, mas compreendem processos culturais ligados a interesses políticos e ao processo produtivo.

Assim, tratar das novas tecnologias em educação requer o entendimento do vínculo histórico-social entre elas, pois "novas tecnologias compreendem conhecimentos científicos avançados aplicados ao processo produtivo conforme os interesses econômicos e políticos dominantes; educação compreende o conjunto de instituições, processos formais e informais de elaboração, organização e difusão de idéias, valores e atitudes ligados basicamente aos interesses das classes dominantes. Ambas as áreas situam-se, portanto, no âmbito ideológico-cultural vinculadas fundamentalmente aos interesses dominantes na sociedade" (KAWAMURA, 1990:5)

A qualificação profissional para acompanhar os avanços tecnológicos passa a ter um papel importante, principalmente considerando a rapidez com que ocorrem as mudanças no processo de trabalho em função das inovações tecnológicas. Para o caso do sistema educacional brasileiro (sistema educacional de uma sociedade periférica) acompanhar os requisitos da qualificação profissional, passa por uma integração cada vez maior com o sistema produtivo e de qualificação profissional global.

No contexto educacional brasileiro tem sido problemática a formação de especialistas. Esta se dá em determinados centros universitários considerados "de excelência", dentro de critérios internacionais e de mercado pré-estabelecido, muitas vezes reforçando valores e padões culturais estabelecidos nos países centrais (da difusão tecnológica), que são transmitidos aos países dependentes, reforçando a dependência.

Ao lado disso,

"A prática e a formação segmentada dos especialistas favorecem sua postura integradora ao modelo social e político vigente, na medida em que ficam desprovidas de uma visão crítica e abrangente da realidade. Aos que estão no topo das organizações, principalmente em função dos privilégios que acompanham essa posição, não interessa nem o questionamento, nem a mudança. Aos demais, mesmo em posições desfavoráveis na estrutura social, há o peso ideológico de sua formação acrítica que lhes aponta a alternativa de ascensão pelo esforço individual. O individualismo e, no limite, o corporativismo constituem o fundamento da sua prática social, reforçando a apatia e o conformismo diante do status quo." (KAWAMURA, 1990:66)

Essa postura individual e a dependência em termos de qualificação profissional favorecem o fortalecimento do poder das potências centrais no contexto mundial.

"Por sua vez a formação da capacitação científica e tecnológica, em vista da política educacional tecnocrática no contexto da dependência, tem se orientado predominantemente para as novas tecnologias desenvolvidas no âmbito mundial. Especialistas das diversas áreas das ciências exatas e tecnológicas, com especialização no exterior, ao integrarem universidades, núcleos e centros de pesquisa, tendem a desenvolver trabalhos estreitamente ligados com a produção científica e tecnológica internacional, muitas vezes totalmente alienados da realidade brasileira. Uma vez que a formação desses pesquisadores não está embasada numa formação também social e política, que possibilitasse uma visão crítica dessa realidade, raramente eles procuram desenvolver alternativas ao modelo dominante. Pois, para tanto, teria que se

desenvolver nos pesquisadores um processo de revisão crítica da própria formação e prática intelectuais". (KAWAMURA, 1990:58)

A formação de especialistas preparados para as necessidades atuais também está ligada à mudança pessoal dos profissionais, com uma revisão crítica da própria formação e práticas intelectuais, que são processos psicologicamente dolorosos. Na verdade este é um ponto crítico neste trabalho, pois em não havendo mudanças individuais, não ocorrerá mudanças para o desenvolvimento de alternativas ao modelo dominante.

Aí então resta perguntar quais são as perspectivas que temos em educação nesse nosso momento, isto é, em face das novas tecnologias, o processo produtivo, exclusão da maioria, alienação, etc.?

Aqui está posta a problemática que se coloca aos educadores atualmente. A escola tem hoje uma dimensão cada vez mais abrangente. Um verdadeiro educador deve pensar nisto necessariamente, ou prosseguirá repetindo mecânicamente o que o mercado quer que ele repita.

III.3.: Formação das Escolas de Engenharia Agrícola no Brasil

III.3.1. A formação da Universidade no Brasil e das Escolas de Engenharia Agrícola

Foi com a vinda de D.João VI que se começa a delinear a viabilização de uma universidade no Brasil, por ter o governo português tomado algumas medidas para adequar o Brasil ao papel de centro administrativo do Império Português. A abertura dos portos brasileiros às nações amigas, e a criação de diversos institutos de pesquisa, escolas e jornais propiciou uma abertura intelectual e científica com a vinda de obras estrangeiras e expedições científicas.

Neste período foi criado, além dos institutos citados, a Escola de Anatomia e Cirurgia, na Bahia (em 1808), Escola de Anatomia e Cirurgia e Medicina no Rio de Janeiro (abril de 1808), Academia da Marinha e Academia Militar (1810), que mais tarde se tornaria escola Central, para responder às necessidades imediatas de aparelhar a colônia com o pessoal indispensável às suas novas funções de centro do Império: cirurgiões, engenheiros, e indivíduos ligados `a defesa militar. Não havia, portanto, uma idéia de instituir escolas voltadas para a pesquisa científica e nem de romper com a homogeneidade do ensino jesuítico. (MOREL,1979)

Em meados de 1800 importantes transformações sócio-econômicas ocorrem na sociedade, tais como abolição da escravatura e introdução do trabalho livre, criação de estabelecimentos bancários, com a cultura do café assumindo importância como principal produto de exportação. Com a crise da lavoura, há um surto de expansão industrial devido às medidas protecionistas para o setor. Essas transformações econômicas criam transformações sociais, como o aumento de uma população nas cidades, vindas da zona rural e ascensão de uma burguesia urbana, formada por bacharéis, militares, engenheiros e médicos, filhos de comerciantes e burocratas.

"As profissões liberais passaram a constituir uma nova espécie de foro de nobreza. As medidas do Visconde do Rio Branco, primeiro-ministro, vão exatamente criar a infra-estrutura educacional para a ascensão dessa classe: reorganiza-se a Escola Central (1874), dividida em Escola Politécnica e Escola Militar, importantes centros de

educação profissional superior, difusoras de conhecimentos nas áreas das ciências exatas, conferindo pela primeira vez no país o grau de bacharel em ciências; em 1876, é fundada a Escola de Minas, instalada em Ouro Preto em 1877, que viria a se transformar num importante centro de formação de engenheiros de minas e de propagação dos métodos científicos em Geologia. (MOREL,1979:33)

Na verdade, desde a última década da primeira República, começou a discussão sobre criação da Universidade Brasileira:

"Dessa forma, a instituição universitária completa o quadro das preocupações existentes, no terreno da escolarização; se, pelo desenvolvimento quantitativo e qualitativo da escola primária e da escola secundária se forma um corpo de cidadãos, por meio da universidade se formará um grupo de pessoas altamente qualificado para dirigir, com os recursos da ciência e da técnica, os destinos da Nação".(MOREL,1979:38)

A primeira universidade a ser criada no Brasil foi a Universidade do Rio de Janeiro em 1920, pela reunião de três escolas superiores isoladas: Faculdade de Medicina, de Direito e Escola Politécnica. Também a Universidade de Minas Gerais começou a funcionar, em 1927, pela reunião das Faculdades de Medicina, Direito e Engenharia de Belo Horizonte.

A "inauguração "do sistema universitário se deu com a criação da Universidade de São Paulo, em 1934, constituída pelas escolas superiores existentes, de uma Faculdade de Ciências Econômicas, Faculdade de Educação e de uma Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.

Em 1935 foi criada a Universidade do Distrito Federal no Rio de Janeiro por iniciativa de Anísio Teixeira formada pelas Faculdades de Filosofia e Letras, a de Ciências, a de Economia Política e de Direito, Escola de Educação e o Instituto de Artes (que será extinta em 1939, e alguns institutos absorvidos pela Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, em 1937)

Diferentemente das primeiras missões e expedições científicas que vieram ao Brasil quando da abertura dos portos, e que levavam para seus países de origem o

acervo científico obtido, para estas novas faculdades vieram professores destacados de universidades estrangeiras, que aqui se estabeleceram e 'fizeram escola', isto é, formaram discípulos.

É importante ressaltar pelo exposto, que as universidades foram criadas para atender à demanda tanto da população crescente pelo processo de aumento da urbanização, quanto para atender à demanda das transformações no sistema produtivo qual seja a de expansão do setor industrial, evidenciando-se aí a necessidade de desenvolvimento do sistema científico-tecnológico nacional. Este processo fica bastante evidenciado quando da formação da Universidade de São Paulo, na qual

"o 'Projeto de Ensino Superior' da classe dominante paulista já surgira pois, seus objetivos de longo alcance já tinham sido definidos bem como sistematizadas as diversas opções de curso: as Escolas Politécnica e Agronômica, a Faculdade de Medicina, a Escola Normal Superior juntamente com a Faculdade de Direito e a Escola de Farmácia. Urgia somente definir as táticas a serem empregadas para a consecução de seus fins.

As escolas superiores deveriam ser instituições a serviço do progresso e da modernização, ideologia essa que legitimaria sobretudo na república a burguesia cafeeira, em suas diversas frações, como classe dominante."(NADAI,1981:52)

Assim, na formação da Universidade de São Paulo ficou evidenciado

"o papel de diferentes escolas na elaboração da ideologia e de sua transformação em senso comum. A elite, com pouca sutileza, expôs sua visão sobre o Brasil tanto no que se refere às relações entre as classes sociais como nos limites que a instrução estabelecia nessas relações". (NADAI,1981:13)

Com isso a burguesia paulista queria retomar a liderança que perdera na Revolução de 30.

"Em 1934, com o decreto estadual 6823 de 25 de janeiro criou-se a Universidade de São Paulo à qual era anexada a Escola Politécnica. Um pouco mais tarde, (33/4/34), com o decreto estadual 6375 criava-se também o IPT - (Instituto de Pesquisas

Tecnológicas) de São Paulo, anexo àquela instituição, originário do primitivo Gabinete de Resistência de Materiais".(NADAI,1981:92)

A Lei 26 de 11/5/1892 autorizava o governo estadual a fundar uma escola superior de agricultura e 10 estações agronômicas no estado e outra de engenharia. A Escola Politécnica surge em 1892, a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz (ESALQ) em 1901 (re-inaugurada em 1907) e a Faculdade de Medicina em 1913.

"As escolas superiores vieram, assim, suprir necessidades bem concretas, desempenhando um papel preciso, qual seja o de criar profissionais que atendessem às novas necessidades de organização, de administração e de serviços, ou seja, uma nova burocracia que atendesse ao novo Estado, progressista e modernizadora." (NADAI,1981:348)

Ainda segunda esta autora, as classes paulistas dominantes ('burguesia agro-exportadora') elaboraram um projeto educacional, como um dos componentes do seu projeto político mais amplo visando estruturar e manter sua dominação. E, nesse projeto, a instrução superior ocupou uma posição destacada, fato que não passou desapercebido por seus próprios idealizadores, (o senador Luiz Piza afirmava que as escolas superiores são um instrumento de hegemonia de São Paulo).

A classe média entretanto não desenvolveu um projeto político próprio e, no conjunto, seus valores foram os da burguesia cafeeira, além de ter sido numericamente pouco significativa até, pelo menos, a primeira guerra mundial. Em determinadas conjunturas específicas, sobretudo quando dissidências regionais questionavam a dominação realizada a nível nacional, ela é chamada a desempenhar um papel maior no cenário político regional e ou nacional. O essencial foi sempre neutralizar os trabalhadores rurais e os industriais e, demonstrar, a nível nacional, uma coesão interna mesmo inexistente. E, nesse contexto, algumas vezes o ensino se converteu em instrumento de negociação do apoio da classe média, sobretudo considerando-se que esta classe tende a se legitimar através do diploma. Neste sentido, de acordo com PINHEIRO (1977):

"no aspecto-mito da passarela, isto é, no fato de as classes médias aspirarem sempre a se tornarem burguesia, pela passagem individual para o alto dos 'melhores' e dos 'mais capazes', está o elitismo, que assume forma própria do bacharelismo. Através dele as classes médias defendem sua posição acima do proletariado, graças à sua passagem pelos circuitos da educação, conferida pelo aparelho escolar e pelo acesso à 'cultura', facilitado pelas relações familiares.Até que ponto essa ênfase na validação social via educação não seria um elemento próprio da ideologia das classes médias na Primeira República?"(PINHEIRO 1977, In NADAI,1981:11)

Dadas as grandes transformações políticas, sociais e econômicas porque passa o país, na década de 30 é que aparecem as reais necessidades de formação de escolas superiores e Universidades. Com a expansão do processo de substituição de importações desenvolvem-se novas atividades produtivas, enquanto ao mesmo tempo acentua-se o processo de urbanização e crescimento da população com aumento do mercado interno, o que impõe novos desafios ao sistema educativo de formar os recursos humanos necessários às novas características do sistema produtivo e assim, há uma expansão das instituições de ensino superior.

Segundo Florestan Fernandes, de 1930 a 1940 criam-se 160 estabelecimentos de ensino superior no Brasil, cifra duas vezes e meia superior ao total de escolas superiores fundadas na primeira República. (MOREL,1979:40)

Assim, considerando a área de especialização da Engenharia Agrícola, o que gerou a necessidade de formação de profissionais com maior especialização em diversas áreas e também na área de Ciências Agrárias em anos mais recentes, foi, portanto, a demanda de novas tecnologias, novos processos produtivos e novos equipamentos, resultantes do processo de modernização da agricultura por que passou o país desde a década de 30, aprofundando na década de 60, necessidade esta que aparece mais claramente no final da década de 60 e início de 70, época em que houve uma expansão do ensino superior no país. (BRAGA, 1993)

Ao lado disso, nesta época, havia no país uma demanda de educação pelas camadas menos favorecidas da população, na busca de caminhos de ascensão social. Havia também uma idéia integradora da educação nos projetos de desenvolvimento do país, além de investimentos consideráveis de recursos de entidades estrangeiras, que

contribuíram financeiramente para equipar instituições e treinar pessoal, como é o caso da Fundação Rockfeller, Fundação Ford, FAO, USAID. Isto porque, a idéia de desenvolvimento para estas organizações internacionais de apoio e assistência técnica e financeira, e também na concepção da teoria do capital humano, era que para se atingir o grau de desenvolvimento dos países desenvolvidos era apenas uma questão de seguir o processo de industrialização adotado por esses países.

"Na prática, esta rica e complexa evolução é reduzida a um simples processo de industrialização. Em nosso país, reproduziram-se tendências que resultaram funcionais à transformação produtiva dos países avançados. Nestes, a satisfação das necessidades básicas induzia ao desenvolvimento de bens de consumo duráveis e à crescente diversificação dos mesmos. Porém, no Brasil, onde uma porcentagem muito grande da população não dispunha dos meios para satisfazer suas necessidades mais elementares, com uma grande dotação de recursos naturais e mão-de-obra abundante e desempregada, expandiu-se um padrão industrial sob condições que diferiam fundamentalmente das que prevaleceram nos países avançados". (TERESO, 1992: 26)

Desta forma criou-se uma demanda interna (artificial) de consumo de produtos de países industrializados, qual seja, bens de consumo duráveis e diversificados, apesar de não atender às reais necessidades da maioria da população brasileira.

Surge, assim, a necessidade de soluções de problemas de engenharia relacionados à agricultura, para atender os novos padrões de consumo impostos pela modernização. Inicialmente diversos profissionais como o engenheiro agrônomo, engenheiro mecânico, civil, etc. atendiam a esta demanda. Devido à necessidade de soluções de problemas tecnológicos que deveriam ser resolvidos por pessoal mais especializado e específico dessas áreas, aparece a necessidade de se criar no Brasil novas profissões em Ciências Agrárias, como engenharia florestal, de pesca e agrícola.

Na época houve debates nas escolas de agronomia, centros acadêmicos, associações de classe e órgãos ligados à área.

A Associação dos Engenheiros Agrônomos de São Paulo -AEASP- através de seu órgão de divulgação, o Jornal do Engenheiro Agrônomo -JEA- assim manifesta sua opinião, em editorial da edição de junho de 1978:

"Existe, é claro um processo de desenvolvimento capitalista na agricultura, com uso mais intensivo de tecnologia e capital, levando a ima maior divisão do trabalho, exigindo mão de obra mais especializada, não só de técnicos de nível superior, como de trabalhadores. Todavia, se este setor pode ser significativo nas culturas voltadas à exportação, ele não representa a maioria das propriedades agrícolas, nem a da maior parte da população rural. Cerca de 80% da produção agrícola brasileira depende de propriedades pequenas e médias que utilizam basicamente mão de obra familiar, e pouca tecnologia moderna - insumos e máquinas - inacessíveis a esses produtores.

A modernização da agricultura, como hoje se apregoa, atinge uma pequena parcela do setor agropecuário. Essa pequena parcela é a real beneficiária das pesquisas desenvolvidas pelos nossos institutos, do crédito rural, da assistência técnica, em suma, da modernização atual que tem como um dos principais agentes os engenheiros agrônomos." (JEA, junho/78)

A associação defende uma orientação acadêmica com formação básica seguida por uma especialização por entender que a agricultura como um todo ainda se ressente de tecnologias básicas e mais simples que cabe ao agrônomo difundir.

Defende também a reorientação da política agrícola e do modelo de desenvolvimento adotado, entendendo que a tecnologia não deva estar voltada e atendendo apenas à agricultura empresarial, mas que esteja disponível e atenda os problemas da maioria dos agricultores que utilizam mão de obra familiar e pouco capital.

Apesar dos argumentos que apareceram nos debates, a "pulverização" da profissão acaba ocorrendo, atendendo aos requisitos da modernização.

A primeira dessas novas profissões que surgiram foi a de engenheiro florestal, pela criação da Escola Nacional de Florestas, em 1960, em Viçosa. (CORTEZ,1993)

Ainda segundo este autor, para divulgar e discutir tecnologia gerada na área de engenharia agrícola foi criada, em 1964 a Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola (SBEA). Nesta época o ensino agrícola superior não estava subordinado ao Ministério da Educação, mas sim ao Ministério da Agricultura. A passagem dos encargos do ensino agrícola para o Ministério da Educação ocorreu no período entre 1961 e 1968.

A criação dos diversos cursos que surgiram nesta época, ocorreu a partir da participação de técnicos de engenharia rural do Ministério da Agricultura que procuraram o Ministério da Educação com esta finalidade. Criou-se uma comissão especial, que recomendou a criação destes cursos com a finalidade de ampliar a capacitação técnica do país que estaria com atraso nas áreas de mecanização, irrigação, armazenagem, etc.

Concomitantemente, foram realizados diversos encontros denominados "Brazil-United Sates Workshop on Science and Technology in Development" entre os anos de 1966 e 1973, com o patrocínio do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e da United Sates National Academy of Science (NAS), e com apoio da USAID e Governo Brasileiro, com objetivo de discutir problemas relacionados com as Ciências e o desenvolvimento econômico, reunindo representantes das comunidades científicas, dos governos e de instituições privadas. Foram assinados diversos acordos entre os governos dos dois países no sentido de planejarem conjuntamente (cooperativamente) a 'modernização' do sistema de ensino brasileiro.

Segundo IANNI (1981), tratava-se de providenciar uma ampla reforma do sistema de ensino nacional, de modo a despolitizá-lo e levá-lo a preparar profissionais para os planos e programas de desenvolvimento capitalista que o governo passou a dinamizar após o golpe de 1964.

No terceiro worksoph, ocorrido no Rio de Janeiro o tema principal foi a pesquisa agrícola, e, no quarto destes encontros, em Washigton, em 1971, foi aprovado um projeto de um estudo aprofundado de um centro de educação e pesquisa em engenharia agrícola no Brasil, com recomendação de imediata implantação.

Foi formada uma comissão com dois membros brasileiros (um representante do CNPq, e um representante do Ministério da Agricultura), dois americanos (um representante da USAID e outro, representante da NAS), e um representante da FAO, para estudar a viabilização do projeto.

No ano seguinte, em 1972, foi instalado o primeiro curso de engenharia agrícola no Brasil, na Universidade Federal de Pelotas (UFPel), que começou a funcionar em 1973.

Até 1977 já haviam sido formados os cursos de engenharia agrícola em Viçosa-MG, Lavras-MG, Campinas-SP e Campina Grande-PB , estes todos em instituições públicas.

A regulamentação da profissão foi feita pelo CONFEA em 27/5/78, resolução n^0 256.

Assim, a Engenharia Agrícola surge no Brasil em decorrência do processo de modernização da agricultura, com o objetivo de buscar maior produção e produtividade no setor, e introduzir as novas tecnologias e os novos processos de produção incorporados à prática agrícola, como mais um instrumento de viabilização do processo de modernização.

Cap. IV: *Consciência Ecológica*

IV.1. O Movimento ecológico

(27) "E Deus criou o homem à sua imagem; à imagem de Deus o criou; macho e fêmea os criou".

(28) "E Deus os abençoou, e Deus lhes disse: Frutificai e multiplicai-vos, e enchei toda a Terra, e sujeitai-a, e dominai sobre os peixes do mar, e sobre as aves dos céus, e sobre todo o animal que se move sobre a Terra..."

(30) "E viu Deus tudo quanto tinha feito, e eis que era muito bom. E foi a tarde e a manhã do dia sexto". (A Bíblia Sagrada, 64ª. ed.)

Quando vamos discutir seriamente o tema Ecologia, é importante ter a compreensão do pensamento da sociedade ocidental, cujas bases nos são dadas pelos mitos e pelas religiões.

É um pensamento muito antigo o "dominar" sobre todos os outros animais, e o "sujeitar " a Terra, fortalecendo um modo de pensar que não é uma visão de pertencer à Terra, ou uma visão de união com a Terra. Ou seja, a base filosófica da idéia que permite a destruição do planeta é muito antiga, e influenciou gerações e gerações no mundo cristão, judaico e islâmico, pensamento que ainda hoje persiste na concepção do mundo atual.

GORE VIDAL ajuda-nos na compreensão deste ponto. Em entrevista sobre a comemoração dos 500 anos de descoberta da América, ele afirma: "Não muito diversamente dos católicos espanhóis e portugueses, os ingleses desembarcados na Virgínia na primeira metade do século 17 transportaram para o Novo Mundo uma filosofia agressiva. Não poderia ser de outra maneira, sentencia VIDAL.

" Essa filosofia nos veio do Gênese, da Bíblia. Tudo que existe no mundo deve ser colocado a serviço do homem, que foi criado à imagem de Deus. Por isso, os frutos do campo e os animais foram postos à nossa disposição, para que deles nos servíssemos a nosso bel prazer. Foi, portanto, a nossa religião que nos tornou tão diabólicos e consentiu que aniquilássemos o ambiente em que vivemos. Detesto o

monoteísmo - isto é, o islamismo, o cristianismo e o judaísmo, que está na raiz dos pecados da nossa raça". (VIDAL, 1992)

O pensamento predatório não é novo na história humana, não se restringe nem ao fim do século XX e nem aos últimos dois séculos de industrialismo. Segundo TOYNBEE (1982), algumas civilizações desapareceram devido a este comportamento. O que é novo é a escala da possibilidade de destruição alcançada pela humanidade, cujo símbolo máximo é o arsenal atômico capaz de destruir "várias vezes" a Terra. (HERRERA, 1980; VIOLA, 1987; PASCHOAL, 1994).

Por isso o aparecimento do Movimento Ecológico é tão importante como marco civilizatório. É um acordar de uma consciência holística de que somos a Terra, de passar de uma visão analítica da Terra para uma visão de união com a Terra, de pertencer a. (CAMPBELL, 1992)

"A humanidade faz parte da natureza e depende dela para sua sobrevivência, mas a civilização dá a ela o poder de mexer com a natureza em escala sempre crescente, para bem ou mal. Entre os efeitos negativos desta intervenção humana encontram-se: destruição do solo através de seu uso abusivo, provocando erosão, inundações e alterações do clima; ameaça à vida biológica nos oceanos, lagos e rios, devido à poluição de suas águas; envenenamento da atmosfera com vapores prejudiciais; criação e produção de armas com poderes absolutos de destruição de qualquer forma de vida; concentração de atividades industriais e comerciais em áreas superlotadas, até o ponto em que as deseconomias externas do congestionamento, da poluição e da alienação da moderna vida industrial e urbana anulam os ganhos em qualidade de vida obtidos através do aumento do consumo material" (VIOLA, 1987)

O despertar da consciência ecológica se firma nos anos 70, quando os problemas de degradação do meio-ambiente provocados pelo crescimento econômico são percebidos como um problema global, muito embora seus primórdios sejam anteriores.

A emergência dos problemas ambientais, infelizmente, deu-se através de alguns desastres que fizeram com que a opinião pública atentasse para os riscos de um

desenvolvimento tecnológico desenfreado dentro de uma lógica questionável de progresso, ainda antes dos anos 70.

Alguns desastres ambientais provocados por episódios agudos de poluição atmosférica serviram como primeiros alertas à opinião pública quanto à questão ambiental, que por sua importância em termos de mídia e "catástrofe", acabaram se tornando importantes na história do desenvolvimento do movimento ecológico. Os acidentes de Donora (Pennsylvania) em 1948; em Londres, 1953 e na baía de Minamata, 1956, foram acidentes que marcaram a opinião pública e científica no mundo inteiro. (HOGAN, 1989)

Em outubro de 1948, em Donora, Pennsylvania, um caso agudo de poluição atmosférica acabou se tornando um dos primeiros alertas à opinião pública quanto às conseqüências para a saúde humana .

"O incidente em Donora, Pennsylvania, em 1948 não foi o primeiro e nem o de mais grave ocorrência. Sua importância reside na reação que ela provocou na opinião pública, no governo e principalmente, na comunidade científica".(HOGAN, 1989)

Donora era um centro siderúrgico desde o início do século, com indústrias de zinco, cádmio, chumbo e ácido sulfúrico. Quando da inversão térmica que ocasionou o incidente, ao final de cinco dias em que a poluição foi represada e concentrada no vale do Rio Monongahela, foram 20 mortes e milhares de doentes. Embora não tenha sido a primeira vez de um acidente devido à poluição, pois outros episódios semelhantes haviam ocorrido antes, este episódio teve uma gravidade maior e chocou a opinião local e nacional, o que fez com que em poucos dias o U.S. National Public Health Service iniciasse uma investigação que seria a primeira pesquisa sistemática quanto às conseqüências para a saúde humana da poluição atmosférica. Esta pesquisa contou com ampla divulgação, alimentando as incipientes pressões contra a poluição.

Em Londres, 1953, uma inversão térmica de poucos dias provocou a morte de 4.000 pessoas e novamente chocou a opinião pública. Esse grave acidente levou a uma análise retrospectiva das taxas de mortalidade em anos anteriores associados às inversões térmicas e ao acúmulo da poluição, e então é que as conseqüências desses episódios anteriores começam a ser corretamente avaliados.

O acidente ocorrido na baía de Minamata em 1956, foi outro caso que chocou a opinião pública e serviu como alerta do perigo provocado pela poluição à saúde humana. A doença ficou conhecida como "a doença dos gatos dançantes". Foi provocada por um envenenamento por alto índice de poluição de mercúrio na baía, proveniente da indústria química Chisso. O mercúrio afeta o sistema nervoso central, e a "doença dos gatos dançantes" foi causada por desordens neurológicas nos animais e pessoas intoxicadas pelo mercúrio inorgânico utilizado no processo da indústria, ingeridos através dos peixes e crustáceos na baía. Esta conexão foi descoberta só no final de 1962. Entre 1953 e 1960 foram registrados 121 casos. Em 1960 a indústria foi processada, em um julgamento que durou quatro anos. Até 1971 Minamata havia virado um ponto turístico para a imprensa e o governo.

Esses casos ainda na fase incipiente do que viria a ser o movimento ecológico gravaram-se na opinião pública e científica, e ficaram como um caráter emblemático de uma nova percepção. Há que se destacar sobre esses episódios, que foi a sociedade que a colocou na agenda dos cientistas.

Esses episódios anteriores apesar de servirem como alerta e início de investigação das conseqüências da poluição atmosférica para a saúde humana, ainda foram considerados problemas locais. Os acidentes de Love Canal, Seveso e Bhopal, alertariam a população para a questão dos resíduos de substâncias tóxicas. O problema era a concepção do processo, que levava a ter que despejar os resíduos, ao mesmo tempo que da incipiente ciência da Ecologia aparecia a noção de cadeia do ecossistema.

O problema de Love Canal teve início quando a indústria Hooker Chemical Company despejou os resíduos em um canal que alguns anos antes havia sido construído para desviar a água do rio Niagara para produção de eletricidade. Abandonado o projeto, ficou uma valeta de dois quilômetros de extensão e três a dez metros de profundidade e cinco metros de largura. Foram despejados 21.800 toneladas de resíduos tóxicos em barris metálicos. Passados alguns anos a indústria química doou o terreno à Niagara Falls Board of Education para a construção de uma escola.

A incidência de casos de abortos expontâneos, de defeitos congênitos, de irritação da pele e dos olhos, de surdez, de câncer, de perda de cabelo, de anemia, de dores de

cabeça, de animais de estimação que viviam doentes, cresciam imperceptivelmente, enquanto fenômeno coletivo.

Da parte das autoridades locais havia uma postura de normalidade e uma resistência em investigar as causas dos problemas. A população, com a ajuda de um jornalista é que iniciou a luta. Dois anos depois, o New York State Department of Environment Conservation concluiu que a situação de perigo era iminente, e que a substância despejada era benzeno (hexaclorocyclopenta-diene) usado em pesticidas, extremamente perigosa a todos os órgãos do corpo.

Este incidente desencadeou um processo de denúncias e investigação sobre tratamento de despejos de resíduos tóxicos com envenenamento de lençóis freáticos em todo território norte-americano, com aparecimento de queixas vindas de vários pontos. (Nos países desenvolvidos gerou-se uma resistência a qualquer plano de depósito de lixos tóxicos, que se tornou um negócio rentável para empresas de descartes desses resíduos e cada vez mais essas empresas procuram colocá-las nos países do terceiro mundo).

Na cidade italiana de Seveso, em 10 de julho de 1977, houve uma explosão na indústria ICMESA (Industrie Chimice Meda Societa Anonyma) causado por aquecimento acima do nível de segurança de um reator numa unidade industrial, formando uma nuvem tóxica sobre a cidade , e, devido aos ventos, sobre toda a região, de uma substância altamente tóxica, a dioxina, um herbicida desfoliante, também conhecida como 'agente laranja', que havia sido largamente utilizada na guerra do Vietnã.

Neste episódio ficou evidente o despreparo da indústria e dos poderes políticos e de saúde, em tomar as medidas emergenciais necessárias, mas, ao contrário, preservando a imagem pública da indústria em primeiro lugar. A região afetada ficou absolutamente devastada. A solução final foi remover a terra e enterrá-la.

O incidente em Seveso foi importante à opinião pública internacional, pois desmascarou de um vez por todas a confiança numa engenharia de segurança que protegeria o mundo moderno das suas próprias invenções.

O acidente em Bhopal, na Índia, em dezembro de 1984, tornou-se um símbolo da "fragilidade compartilhada" do mundo inteiro, nas palavras da revista Time. Foi ocasionada por um vazamento da substância isocianato de metila, da fábrica da Union

Carbide. Esta substância é líquida até a temperatura de 22 graus centígrados, tornando-se gasosa acima desta temperatura e tem a propriedade de se combinar rapidamente com a água de tal forma que foram os líquidos dos olhos e dos pulmões os primeiros a serem atingidos, causando problemas de cegueira e problemas bronquiais nas pessoas atingidas (2.500 mortes nos primeiros dias e dezenas de milhares de pessoas enfermas, nos dias subsequentes). No lugar de tranqüilidade e segurança atribuídos ao progresso, surge uma nova disciplina de 'avaliação de riscos', com seus cursos de especialização, revistas e associações profissionais, fazendo, segundo HOGAN, 1989, "do impensável uma rotina", pelo risco que significam os produtos do nosso cotidiano, tão letais que esses incidentes passam a ser contados como inevitáveis, e como um risco.

Por esses problemas industriais que, de acidentes se transformam em massacres (Seveso, Bhopal), criou-se uma consciência de que grandes populações estão em situação de risco, sem que a sociedade no seu conjunto fosse consultada sobre a sua disposição de correr esses riscos, e sem que estes riscos fossem objeto de uma análise dos custos e benefícios sociais.

As denúncias publicadas no livro Primavera Silenciosa da biologista marinha Rachel Carson, em 1962 (CARSON, 1962), alertando a população americana para os perigos dos agrotóxicos, contribuíram enormemente para despertar o interesse pela ecologia e pela conservação da natureza. Apesar de ter sido duramente criticado pela falta de critérios científicos, acabou se tornando um best-seller na época, e um alerta à opinião pública, ao governo e ao setor industrial ligado à agricultura. .(EHLERS, 1994; PASCHOAL, 1994).

Aparecem várias visões acerca do problema dos riscos do progresso desenfreado, desde a visão 'apocalíptica', `a visão de 'polianas', passando por todas as gamas entre esses dois extremos. Para os primeiros a sociedade está à beira de um desastre total e para os segundos os problemas não são reais, pois considera-se que a produção de alimentos pode ser aumentada, que as reservas minerais estão em expansão e que a tecnologia nos salvará (EFRON, 1984; BARR et alii. in HOGAN, 1989).

Assim, na década de 70 surge no mundo ocidental um conjunto de pensadores de diversas procedências teóricas e de variada formação disciplinar que vêm tematizando a crise mundial em termos de ecologia política, mostrando que

"o mundo, como sistema complexo, apresenta limites intransponíveis, e que a insistência na transposição desses limites representa uma ameaça decisiva `a sobrevivência da espécie humana". (VIOLA, 1987) (ver nota 1 no final do capítulo).

Assim, quando da realização da 1ª. conferência sobre Meio-Ambiente em Estocolmo, já havia uma preocupação com o "tema" do meio-ambiente. Segundo HERRERA (comunicação pessoal),

"logo após a 2ª. guerra mundial, depois de toda a tragédia que foi a guerra, houve um período de, por um lado, como que de esperança de construir um mundo melhor, e, por outro lado algumas visões mais pessimistas quanto à possibilidade disso ocorrer. Isso se vê muito bem nos primeiros anos após a 2ª guerra, com a criação das Nações Unidas, e alguns trabalhos que agora já não são conhecidos praticamente, como os de Aldous Huxley e Hermann Kahn (criador da UNESCO)".

Ainda segundo HERRERA, a 1ª Conferência Sobre Meio-Ambiente, realizada em Estocolmo, organizada pelas Nações Unidas, converteu-se em um acontecimento mundial, não pelas razões pelas quais se esperava que fossem importantes, porque a conferência tinha um caráter fundamentalmente científico relativo a todo o problema de equilíbrio do meio-ambiente, mas o mais importante foi o que se discutiu nos corredores da conferência, as pessoas de fora da conferência que mostraram que já havia no mundo uma preocupação muito grande com o tema.

Com a publicação do livro The Population Bomb, de Paul EARLICH, em 1968, aparece a questão da relação entre população e o meio-ambiente. Neste livro os autores mostraram que o problema máximo da humanidade era o crescimento da população. Visto dentro de um ponto de vista dos países centrais, porque a população crescia no terceiro mundo.

A publicação do livro "The Limits to Growth", de MEADOWS e RANDERS, em 1970, tem um grande impacto a nível mundial, pois, através de um modelo matemático desenvolvido no Massachussets Institut of Technology (MIT) , relacionam as principais variáveis concernentes às inter-relações do meio-ambiente e chegam à conclusão que se deveria deter o crescimento global do mundo ao nível de 1975.

Foi um trabalho importante, na época, e teve grande repercussão, por ter sido a primeira vez que foi executado um trabalho científico deste porte, **mostrando claramente que os recursos naturais da Terra são finitos e previsíveis**.

Contribuiu para esse impacto o fato de que havia na época um grande esforço mundial de reconstrução do mundo que vinha desde o final da Segunda Guerra, e um grande esforço também de desenvolvimento para o terceiro mundo, com a ONU financiando projetos para este fim. Pelas conclusões do trabalho do "Modelo do MIT", como ficou conhecido, dever-se-ia deter o crescimento global do mundo ao nível de 1975, o que vinha justamente no sentido contrário a este esforço global.

O "Modelo MIT" também ficou conhecido como "Modelo do Clube de Roma", uma organização informal que reúne membros de 10 diferentes países dentre cientistas, economistas, homens de negócio, etc., onde o trabalho foi organizado e desenvolvido.

Sinteticamente, o modelo MIT consta da análise de 5 variáveis: população, produção industrial, poluição, produção alimentar e esgotamento dos recursos naturais. O modelo toma o mundo como uma só unidade e faz previsão do que pode acontecer ao mundo se as tendências atuais se mantiverem (de 1970). O resultado é uma catástrofe mundial no começo do próximo século, devido ao crescimento da população. Para se calcular crescimento populacional, parte do pressuposto de que os países ricos têm uma taxa de crescimento populacional menor que os países pobres, a partir de uma análise da curva de PIB versus crescimento, para diversos países e traduz isso como produção industrial, e, portanto parte do pressuposto de que a taxa de crescimento da população diminui com o aumento da produção industrial. Apresenta ainda que a população e a produção industrial crescem sempre, salvo se encontram alguma barreira, algum limite natural. Quando se coloca este crescimento indefinido no modelo, aparece o que o modelo chamou de 'catástrofe', porque o crescimento do sistema industrial é feito à base de recursos naturais não renováveis (são os recursos minerais) que obedece a uma curva de crescimento e custo. O esgotamento dos

recursos (que significa aumento de custos) faz com que falte capital para produção de alimentos, e o sistema de produção industrial entra em colapso se não é freado a tempo. Apesar de que o crescimento da população tende a diminuir com o aumento da industrialização, que é o pressuposto do modelo, o modelo mostra que não daria tempo para alcançar a estabilidade, porque a taxa de crescimento não diminui o suficiente para evitar a explosão populacional.

O modelo também apresenta uma simulação do que aconteceria se não houvesse limites para obtenção dos Recursos Naturais Não Renováveis, e mostra que a produção cresceria indefinidamente, mas assim mesmo o sistema entraria em colapso por causa da poluição, posto que para controlá-la seria um custo exponencial, concluindo, então, que deve-se deter o nível de crescimento global do mundo ao nível de 1975.

O trabalho tem então grande impacto porque essa era uma época de pressão internacional de ajuda para o terceiro mundo (sobretudo com a criação das Nações Unidas após a segunda guerra mundial), e o modelo mostrava que o esforço de ajuda ao desenvolvimento, faria com que a população continuasse crescendo, o que não tinha sentido. Esse foi realmente o grande impacto.

Além dos trabalhos : "Para Uma Nova Ordem Internacional ", (TINBERGEM, 1978) e "Goals for Mankind" (LASLO, 1977), um trabalho também importante na época, foi o modelo desenvolvido pela Fundação Bariloche, contrapondo as conclusões apresentadas pelo "Modelo MIT" (MEADOWS ,1970). O "Modelo Bariloche" (HERRERA et alii, 1972), como ficou conhecido, mostra que com políticas adequadas dentro de uma visão de sociedade eqüitativa, participativa e igualitária, o ambiente e seus recursos naturais não imporão barreiras para o atendimento de uma sociedade assim. Além disso diferentes regiões do mundo (incluindo os países pobres) podem alcançar esses objetivos dentro de um período razoável de tempo.

A catástrofe prevista no "Modelo MIT" era que com o crescimento da população iria haver esgotamento dos recursos e fome no mundo. Os autores do "Modelo Bariloche" mostram que por esta catástrofe já passam mais da metade da humanidade (já em 1971), não precisa esperar 60-70 anos para acontecer isso, já estava acontecendo.

Não é um modelo extrapolativo (no sentido de predizer o que vai acontecer) mas sim normativo, isto é, quais as normas, as ações para que aconteça o que queremos que aconteça, isto é, um mundo liberto do subdesenvolvimento e da miséria. Os autores acreditam que os maiores problemas da sociedade não são fisicos, mas sócio-políticos, quais sejam, distribuição desigual de força tanto entre nações como dentro das nações, tendo como resultado a opressão e alienação.

A deterioração do ambiente fisico não é uma inevitável conseqüência do progresso humano, mas o resultado de organizações sociais baseadas largamente em valores destrutivos.

Os autores propõem um modelo no duplo sentido da palavra: um 'modelo' de uma sociedade ideal, postulada como sendo igualitária, participativa e compatível com seu meio-ambiente e um 'modelo' matemático para mostrar a viabilidade deste 'modelo' de sociedade.

O modelo matemático está centrado na satisfação das necessidades básicas, e na premissa de que, na sociedade ideal o sistema de produção tem como objetivo a satisfação das necessidades básicas humanas para toda a população: nutrição, moradia, educação e saúde. A satisfação das necessidades básicas é um pré-requisito para as pessoas poderem tomar parte ativa e plena em seu ambiente social e cultural (necessidades básicas aqui não se refere a nível material, mas o nível no qual o ser humano se incorpora totalmente e ativamente à sua cultura, o que quer dizer que educação passa a ser uma necessidade básica, que até então não era considerada como sendo).

A variável tamanho da população é gerado endogenamente por um sub-modelo que relaciona variáveis demográficas a variáveis sócio-políticas, o que permite uma das hipóteses básicas deste estudo, que é que a única maneira verdadeiramente adequada de controlar crescimento da população é através da melhoria das condições básicas de vida.

Como resultados, tem-se que, adotadas as políticas propostas no modelo, toda a humanidade poderia ter um adequado nível de vida dentro de um período de não mais que uma geração. A satisfação das principais necessidades fisicas e culturais poderia ser preenchida para a maioria dos países do terceiro mundo até o final do século ou nos primeiros anos do próximo. Mostra também que é possível controlar o crescimento

populacional para o ponto de equilíbrio, pelo aumento do nível geral de vida, particularmente com relação às necessidades básicas. Atenta para que os obstáculos que atualmente impedem o caminho do desenvolvimento harmônico da humanidade não são fisicos ou econômicos no sentido estrito, mas essencialmente sócio-políticos. Essencialmente mostra que satisfeitas estas condições sócio-políticas, os recursos naturais não imporão barreiras de limites fisicos para atender às necessidades de uma tal sociedade.

O "Modelo MIT" (MEADOWS, 1970) e o "Modelo Bariloche"(HERRERA et alii, 1972) foram trabalhos consistentes de prospecção sobre o futuro da Terra em que, junto com outros pioneiros (EARLICH, HUXLEY, KHAN, TIMBERGEM, LASZLO), aparece a preocupação com o meio-ambiente, assim expresso em 1970.

Na Conferência de Estocolmo, em 1972, foi adotada a Declaração das Nações Unidas sobre Meio-Ambiente (Primeiro Plano Global de Ação sobre Meio-Ambiente), constando de 109 recomendações para ação aos níveis nacional e internacional, que se constituiu na base para uma agenda padrão e um arcabouço de política comum para a ação ambiental de primeira geração. Adotou-se, ademais, uma declaração de princípios que fornecesse um fundamento para o desenvolvimento do direito ambiental internacional ao longo dos anos 70 e 80 (REVISTA ECO-RIO, 1992, n° 5).

Entretanto, decorridos dez anos, ou seja, em 1982, constata-se, a nível mundial, um aumento da destruição e do uso indiscriminado dos recursos naturais não renováveis, com o agravante de que o desgaste maior havia sido proveniente dos países ricos (ECO-RIO, 1992, n° 5)

Em 1983 a Assembléia Geral das Nações Unidas criou a Comissão Mundial sobre meio Ambiente e Desenvolvimento. Esta comissão era composta por 10 membros dos países desenvolvidos, 10 membros dos países em desenvolvimento, o presidente e o vice-presidente. Como presidente desta comissão foi escolhida a então ministra do meio-ambiente da Noruega, Gro Harlem Brundtland, daí ser este relatório também conhecido como Relatório Brundtland.

Esta comissão teve como trabalho visitar todos os países, fazendo reuniões e consultas, terminando em 31/12/87 com um relatório no qual aborda os principais problemas em relação ao meio-ambiente, dando ênfase especial às conseqüências negativas da pobreza sobre o meio-ambiente:

"O cultivo intensivo em encostas íngremes está aumentando a erosão do solo em muitas regiões montanhosas de países desenvolvidos e em desenvolvimento. Em muitos vales fluviais, agora, são cultivadas áreas, onde as inundações sempre foram comuns".(CMMAD, 1991).

Como resultado dessas práticas, o relatório aponta o aumento de catástrofes naturais: dos anos 60 para os anos 70 o número de pessoas vítimas dessas catástrofes foi 6 vezes superior. E aponta, principalmente que "a maioria das vítimas dessas catástrofes é constituída pelos pobres em países pobres", onde os agricultores de subsistência tornam as terras mais sujeitas às secas e inundações, porque desmatam as margens dos rios.

O relatório também destaca os gastos militares contrapondo-os à necessidade de gastos em pesquisas sobre os nossos ecossistemas e desenvolvimento de tecnologias adequadas `a agricultura tropical, por exemplo.

Ao avaliar a pobreza como causa de degradação ambiental, aponta que a solução está no caminho de um crescimento econômico e progresso social, com uma re-orientação da civilização moderna e aumento de multilateralismo.

"O relatório da comissão documentava em termos enfáticos a proposta de desenvolvimento sustentável - a plena integração de meio ambiente e desenvolvimento - como a única maneira realmente viável de assegurar nossos meio ambiente e desenvolvimento futuros. Deixava claro que a transição ao desenvolvimento sustentável é imperativa para os países em desenvolvimento e industrializados igualmente, enquanto que as condições profundamente diferenciadas sob as quais eles devem proceder a esta transição impõem desvantagens especiais aos pobres e responsabilidades especiais aos ricos."(EHLERS, 1994). (Ver NOTA 2 no final do capítulo)

O relatório Brundtland sugere, após a sua apresentação à Assembléia das Nações Unidas, uma conferência internacional para avaliar os progressos obtidos, sendo,

"O cultivo intensivo em encostas íngremes está aumentando a erosão do solo em muitas regiões montanhosas de países desenvolvidos e em desenvolvimento. Em muitos vales fluviais, agora, são cultivadas áreas, onde as inundações sempre foram comuns".(CMMAD, 1991).

Como resultado dessas práticas, o relatório aponta o aumento de catástrofes naturais: dos anos 60 para os anos 70 o número de pessoas vítimas dessas catástrofes foi 6 vezes superior. E aponta, principalmente que "a maioria das vítimas dessas catástrofes é constituída pelos pobres em países pobres", onde os agricultores de subsistência tornam as terras mais sujeitas às secas e inundações, porque desmatam as margens dos rios.

O relatório também destaca os gastos militares contrapondo-os à necessidade de gastos em pesquisas sobre os nossos ecossistemas e desenvolvimento de tecnologias adequadas `a agricultura tropical, por exemplo.

Ao avaliar a pobreza como causa de degradação ambiental, aponta que a solução está no caminho de um crescimento econômico e progresso social, com uma re-orientação da civilização moderna e aumento de multilateralismo.

"O relatório da comissão documentava em termos enfáticos a proposta de desenvolvimento sustentável - a plena integração de meio ambiente e desenvolvimento - como a única maneira realmente viável de assegurar nossos meio ambiente e desenvolvimento futuros. Deixava claro que a transição ao desenvolvimento sustentável é imperativa para os países em desenvolvimento e industrializados igualmente, enquanto que as condições profundamente diferenciadas sob as quais eles devem proceder a esta transição impõem desvantagens especiais aos pobres e responsabilidades especiais aos ricos."(EHLERS, 1994). (Ver NOTA 2 no final do capítulo)

O relatório Brundtland sugere, após a sua apresentação à Assembléia das Nações Unidas, uma conferência internacional para avaliar os progressos obtidos, sendo,

então, na reunião do ano seguinte, convocada uma conferência a ser realizada no Rio de Janeiro.

Para a realização desta Conferência houveram prévias reuniões preparatórias de comissões técnicas, em Nairobi, agosto de 1990, Genebra, março de 1991, e Nova York, em fevereiro de 1992, para a consecução dos textos que deveriam ser finalizados e aprovados na Conferência.(ECO-RIO, 1992, n° 4)

As expectativas sobre a reunião do Rio de Janeiro era que sobrepujasse os ganhos da reunião de Estocolmo, para as pessoas ligadas à problemática do meio-ambiente.

"A Conferência de Estocolmo, em 1972 colocou as questões ambientalistas na agenda internacional, e nas agendas nacionais de muitos países. Nossa esperança é que a Conferência de 1992 dê um passo adiante, e leve as nações a forjar uma parceria coletiva voltada para uma convergência de políticas ambientais e econômicas". (William Reilly, diretor da Agencia Estadunidense de Proteção Ambiental-EPA) (ECO-RIO, 1992,n° 5)

Para Maurice Strong, Secretário-Geral da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, e subsecretário geral das Nações Unidas

"a conferência de cúpula da terra deverá estabelecer uma base absolutamente nova para as relações entre ricos e pobres, Norte e Sul, incluindo-se aí o combate conjunto à pobreza como prioridade máxima para o século XXI. Trata-se de um imperativo tanto em termos da nossa segurança ambiental quanto em termos morais e humanitários. Devemos ao menos isso às futuras gerações, de quem tomamos emprestado um frágil planeta chamado Terra". (ECO-RIO, 1992, n° 5)

Na Conferencia do Rio estiveram presentes 170 delegações governamentais, 50 intergovernamentais (FMA, OIT, UNESCO), 500 não governamentais, 10.000 pessoas trabalhando, 100.000 pessoas participando e cerca de 5.000 jornalistas, demonstrando o interesse que o tema alcançou na sociedade, decorridos apenas 20 anos da primeira Conferência .(ECO-RIO, 1992, n° 4)

Os recursos para o desenvolvimento sustentado e as responsabilidades dos respectivos países em relação à preservação de seus recursos naturais junto com a defesa da soberania dos países era o que basicamente estava sendo disputado, politicamente falando. (Jornal A Folha de São Paulo, 1/6/92, caderno especial, pág.1)

Eram cinco os documentos a serem discutidos e aprovados na Conferência, provenientes das reuniões preparatórias: Convenção sobre a Biodiversidade; Convenção sobre o Clima; Princípios sobre Florestas; Carta da Terra (também chamada Declaração do Rio de Janeiro); e um Programa de Ações (também chamada Agenda 21). (Jornal A Folha de São Paulo, 16/6/92, caderno especial, pag.3).

Os acordos assinados compreenderam 5 documentos:

- duas declarações de princípios:Princípios sobre Florestas e a Carta da Terra (também chamada Declaração do Rio de Janeiro);
- duas convenções (Convenção sobre a Biodiversidade e a Convenção sobre o Clima);
- um programa de Ações (Agenda 21), cujos conteúdos são sintetizados abaixo:

- *Declaração do Rio de Janeiro*

Também chamada Carta da Terra, contém 27 princípios genéricos "com o objetivo de estabelecer uma nova e justa parceria global através da criação de novos níveis de cooperação entre os Estados, setores importantes da sociedade e o povo".

Os Estados devem reduzir e eliminar padrões de produção e consumo e promover políticas demográficas adequadas.

- *Declaração de Princípios sobre Florestas*

O texto garante aos Estados o direito soberano de aproveitar suas florestas de acordo com suas necessidades de desenvolvimento, desde que em bases sustentáveis.

Os países desenvolvidos fizeram pressão para uma terceira convenção sobre este tema, devido à importância desses ecossistemas no desenvolvimento das pesquisas em biotecnologia, e a preservação dos "Centros de Vavilov" como reserva de "pool gênico" (ver NOTA 3 no final do capítulo), o que amarra esta declaração ao texto da Convenção de Biodiversidade.

- *Convenção de Clima*

O tratado tem 26 artigos e como objetivo principal a estabilização das concentrações dos gases do efeito estufa na atmosfera. Na questão dos prazos e metas é vaga, por pressão dos EUA. Diz apenas que os países desenvolvidos devem tomar a iniciativa para modificar a tendência das emissões de gás carbônico e outros gases do efeito estufa, até "por volta do ano 2000, aos níveis de 1990". O Global Environment Fund (GEF), órgão do Banco Mundial, administrará os recursos financeiros. Foi assinada por 153 países.

- *Convenção da Biodiversidade*

O objetivo é proteger da extinção as espécies vivas do planeta. Prevê compensações financeiras para os países que tenham muitas espécies atraentes para a indústria de biotecnologia (medicamentos, agricultura, química fina). Em troca eles teriam a responsabilidade por sua preservação. Para a pesquisa dos recursos vivos, é preciso autorização dos países donos. Os lucros com eventuais produtos devem ser repartidos com os donos da biodiversidade. Foi assinada por 153 países.

Não foi assinada pelos EUA (que representam a maior indústria do setor), por discordarem da forma de financiamento e da proteção de processos biotecnológicos (as patentes).

- *Agenda 21*

É a "agenda" com a lista de prioridades para sanear o ambiente mundial até o século 21. Tem 40 capítulos, baseia-se na noção de desenvolvimento sustentável e pressupõe mudanças profundas dos padrões de produção e consumo. Não tem a força jurídica de um tratado e suas disposições não precisam ser ratificadas pelos países que a assinaram, ou seja, não precisam ser examinadas pelos respectivos parlamentos. O custo total estimado das medidas é de US$ 600 bilhões. Os principais tópicos : financiamento; atmosfera; desertos; oceanos; água-doce; poluição; tecnologia; comércio; pobreza; população.

A Conferência do Rio colocou em foco as questões relativas ao meio-ambiente, com um grande afluxo de informações à população. O que ficou mais evidente na reunião é que os países ricos queriam que se tratasse apenas de meio-ambiente, e os países pobres forçaram para que se focasse apenas o desenvolvimento.(Folha de São Paulo, 16/6/92, caderno especial, pág. 3)

Colocou em evidência que as questões de desenvolvimento e crescimento da população mundial estão definitivamente agregadas à questão da preservação do meio ambiente.

Segundo HOGAN (1989), quando se estuda o tema população e recursos naturais ou população e ecologia, depara-se com uma vasta bibliografia de uma visão malthusiana e tende-se a ver a relação população/ambiente como a pressão de números sobre recursos. Assim, são atribuídos à pressão demográfica todos os males do mundo contemperâneo, tais como desertificação, fome, esgotamento dos recursos, degradação ambiental.

Poucos são os trabalhos que tratam das questões sociais associadas ao estudo das populações tais como a adoção de determinadas políticas podem aumentar (influenciar) o nível de pobreza, ou a má distribuição de recursos, etc.

Há uma corrente mais moderada que atribui um papel secundário ao fator demográfico procurando situar a questão em termos de instituições sócio-econômicas, padrões de acesso à terra, e desigualdades sociais.

FRANKE e CHASIN (1980), mostram que "desertificação não é produto direto do crescimento populacional, mas de acidentes climáticos associados a desigualdades sociais que não admitem alternativas para os agricultores.

CALDWELL (1984), na análise da seca do Sahel, mostra que os diferenciais de mortalidade e fecundidade entre regiões áridas e úmidas se relacionam com os níveis de desenvolvimento e não com o processo de desertificação.

Ainda FEARNSIDE, (1986) mostra que a "síndrome" de assentamento/ desflorestamento na Amazônia também vai além de uma constatação do padrão de migração/desflorestamento/esgotamento dos solos. Os primeiros colonos desmatam rapidamente para o início das atividades, mas logo abandonam o lote por falta de condições de continuar o empreendimento, e permite a entrada de um segundo

colonizador que, com os grandes recursos financiados e diferentes bases culturais (isto é, empresários com outra lógica de exploração) limpam uma área bem maior por ano".

KAHN e SIMON, (1981) vão mais longe, negando mesmo o caráter real de problemas ambientais devido a aumento de população, pois população seria o "último recurso", e quanto maior o número de mentes, maior o número de boas idéias e soluções para qualquer problema.

Estes são alguns poucos exemplos de representantes desta corrente mais moderada, mostrando o erro da visão malthusian de enxergar o problema apenas como uma relação população/recursos e a solução do aumento da taxa de crescimento da população não é simplesmente parar o crescimento à força, mas sim procurar as causas dos problemas ambientais, como esgotamento dos recursos, em outros processos.

Assim, dentro dessa visão, HERRERA (1983) questiona a idéia de se calcular a população baseado em número de pessoas, porque, uma vez que está-se falando de pressão sobre meio ambiente, é mais adequado pensar-se em termos de potência de consumo de bens materiais de uma população, que expressa melhor a pressão que esta população exerce sobre os recursos e não simplesmente o número de indivíduos.

Com dados da ONU de consumo per capita de aço e de energia, mostra que o consumo médio per capita dos países desenvolvidos, incluindo os socialistas, é aproximadamente 18 vezes maior do que o dos países do terceiro mundo incluindo a China. Assim, a pressão sobre os recursos mundiais aumenta muito mais pelo crescimento demográfico dos países do Norte do que pelos países do Sul, ou seja, é enganosa a idéia de que a pressão crescente sobre os recursos naturais provém da explosão demográfica do terceiro mundo.

Mostra também que é enganosa a idéia de que os países pobres poderiam alcançar o nível de vida dos países desenvolvidos mediante o crescimento econômico, porque, mesmo com o aumento da população dos dois blocos, o bloco dos países ricos continuaria a ficar exercendo uma pressão muitas vezes maior sobre os recursos naturais do que a dos países subdesenvolvidos e, em conseqüência, continuaria a não haver recursos naturais para atender a esta demanda dos países do primeiro mundo, contrariamente ao que se pensa.

A idéia de progresso, significando bem-estar ou felicidade, como sinônimo de consumo crescente de bens materiais, nasce com a Revolução Industrial no século 18.

Entretanto, a consciência, nos anos sessenta, dos recursos naturais do planeta serem finitos colocar um limite ao crescimento do produto demonstrou que essa concepção de progresso material não é viável. E, segundo HERRERA, (1983) o abandono do ideal de progresso é a dimensão filosófica do problema: está a humanidade disposta a isto, mesmo em nome de sua própria sobrevivência? Renunciar à idéia de que progresso é sinônimo de aumento indefinido de bens materiais, para se conseguir evitar o desastre ecológico iminente em escala planetária, desastre este que levaria a uma redução drástica da população mundial e a condições de vida miseráveis para os sobreviventes, tão miseráveis como as que constituem o cotidiano de grande parte dos habitantes do terceiro mundo, com a única diferença de que não haveria privilegiados, teremos então alcançado a igualdade na miséria.

O progresso científico permite conhecer as limitações e possibilidades do planeta. Temos consciência de que o consumo de recursos naturais não pode crescer indefinidamente, mas sabemos também que esses recursos são suficientes para a subsistência indefinida da humanidade, desde que assuma uma vida material austera, o que não significa privação, mas apenas limitar conscientemente o consumo de recursos naturais a um nível compatível com sua disponibilidade. O avanço da tecnologia permite reduzir o esforço humano para as necessidades básicas, aumentando o tempo livre para atividades mais criativas. (Ver NOTA 4 no final do capítulo). Poderemos então trocar bens materiais por vida, ao contrário do que acontece agora, em que a maioria das pessoas dedica o tempo útil a trabalhar para sobreviver, realizando tarefas rotineiras, que não precisa de muita capacidade criativa. A sociedade oferece em troca bens materiais. Troca-se vida por consumo. Há um exemplo histórico de uma classe dominante que optou por essa alternativa de uma vida material austera, que é a sociedade grega, protagonista de um dos períodos mais criativos da história de nossa civilização.

O tempo livre dos gregos baseava-se no trabalho escravo. Agora podemos ter tempo livre novamente, baseado na tecnologia. Isto parece utópico, mas, de acordo com HERRERA (1983):

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

"é a única esperança de sobrevivermos e de construirmos uma nova sociedade, onde possamos realmente desenvolver os atributos que nos caracterizam como espécie".

Assim, Ecologia hoje significa uma idéia mais complexa, que envolve simultânea e indissoluvelmente meio-ambiente, aumento de população e desenvolvimento. Os recursos materiais do planeta não podem sustentar um aumento indefinido do consumo material. Um desenvolvimento que implique um aumento indefinido do consumo material será catastrófico. Assim, a humanidade futura terá que ser igualitária e austera, o que implica mudar a idéia de progresso como consumo de bens materiais.

Mais do que nunca as conclusões do "Modelo Bariloche" devem ser revistas, de que em uma sociedade "igualitária, participativa e em harmonia com seu meio ambiente", os recursos naturais não imporão limites ao desenvolvimento, desde que se mude o 'conceito filosófico' da era atual.

"Diante do quadro de exacerbada degradação social e ambiental em escala planetária, o movimento ecológico propõe um novo sistema de valores sustentado no equilíbrio ecológico, na justiça social, na não violência ativa e na solidariedade diacrônica com as gerações futuras (CAPRA & SPRETNAK, 1984; PORRITT, 1984; JOURNES, 1979). O meio ambiente surge para o movimento ecológico como uma dimensão fundamental de desenvolvimento, através da idéia-força de ecodesenvolvimento (BOULDING, 1978; SACHS, 1982). A grande maioria dos ecologistas (exceto uma minoria romântica) é favorável a um desenvolvimento ecologicamente equilibrado que inclui a utilização prudente da maioria das tecnologias contemporâneas, rejeitando somente aquelas intrinsecamente predatórias." (VIOLA, 1987)

Os movimentos ecológicos que emergem na década de 70, junto com os movimentos pacifistas são um ponto de inflexão na história da mobilização social e da ação coletiva, portadores de valores e interesses universais que ultrapassam as fronteiras de classe, sexo, raça e idade.

Ainda de acordo com VIOLA, 1987, sintetizando-se as posições existentes no movimento ecologista mundial podemos diferenciar quatro posições:

- ecologistas fundamentalistas - de herança anarco-niilista, é de horizonte bastante pessimista. Acredita na construção de uma sociedade ecologista alternativa na periferia da sociedade materialista, desconsiderando as possibilidades de transformação global da sociedade.

- ecologistas realistas - o referencial normativo é um sistema sócio-econômico radicalmente diferente do capitalismo e do socialismo, baseado na pequena propriedade privada e na propriedade cooperativa, com auto-gestão do sistema produtivo e ênfase no Estado de nível local (município, região) como alocador de recursos. São herdeiros do socialismo utópico (PROUDHON, FOURIER, OWEN), do socialismo democrático (KAUSTSKY, ADEL, JAURÉS, BLUM, GRAMSCI, os esposos WEBB, de LEÓN), do liberalismo de desenvolvimento da pessoa (JOHN STUART MILL, HENRY THOUREAU, JAMES DEWEY, BERTRAND RUSSEL) e do gandhismo.

- ecossocialistas - consideram inviável uma ecologização progressiva do capitalismo e do socialismo real tal como é preconizada pelos ecologistas realistas. São favoráveis a uma ruptura com a sociedade capitalista (e a socialista real, considerada uma variante estatizada da primeira). São herdeiros do socialismo revolucionário-democrático (MARX, R. LUXEMBURGO, LEFORT-CASTORIADES).

- ecocapitalistas - argumentam a favor do mercado como alocador de recursos, sendo este disciplinado por um Estado que opera como guardião ecológico da sociedade, sendo compatível com o predomínio da grande propriedade oligopólica, sendo herdeira da social-democracia (BERNSTEIN, SCHUMPETER, BRANDT, PALME) do liberalismo social(HAROLD LASKI) e do conservadorismo social (BISMARK, De GASPERI).

Dentro do movimento ecológico mundial a posição predominante é dos ecologistas realistas, mas a nível da sociedade como um todo (da opinião pública ocidental), a predominância é a posição ecocapitalista.

Atualmente, com a ocorrência dos movimentos de transnacionalização das instituições econômicas, políticas, sociais, culturais, tecnológicas; no campo cultural ocorrendo uma ocidentalização do mundo; desterritorialização e declínio das

metrópoles; e o enfraquecimento dos Estados-nações, levam ao que está se denominando de Globalização da sociedade. Também chamada Modernidade-Mundo, processo que vem ocorrendo ao longo de várias décadas, nas últimas duas recentes, rapidamente o processo se intensificou levando a uma mundialização da economia, o planeta ligado por cabo, a pressão ambígua das novas tecnologias, a erosão da sociedade política e do civismo, a invasão da mídia, a perda de qualidade dos modelos de habitação e de consumo, a degradação do ambiente natural.

Esta crise afeta todas as regiões do mundo, bem como todos os setores da sociedade, da economia à cultura, da vida cotidiana ao aparelhamento técnico. São problemas de nível global, ocorrendo em todos os países.(LEONARDI, M.L.A., in: CAVALCANTI, 1995).

Assistimos à capacidade da 'sociedade civil' de assumir seu papel nos problemas de nosso tempo, junto com a máquina do Estado, excessivamente ineficiente diante da crise geral que vivenciamos.

Segundo CHESNAUX, 1995, ao contrário das teses neo-liberais sobre o 'fim do história', é uma história nova que começa, uma história "inscrita na moldura finita do planeta" uma vez que o mercado capitalista já governa a Terra inteira e seu 'desenvolvimento' põe em perigo os equilíbrios macronaturais da Terra.

Novamente, as antigas questões do equilíbrio dos recursos naturais e sua preservação tornam-se mais agravantes, dada a velocidade e potencialidade das transformações possíveis

A Globalização da sociedade, a Modernidade-Mundo, propõem as mesmas indagações a todos os humanos.

Novamente, a qualificação dos profissionais preparados e legitimados pela sociedade para trabalharem diretamente com os recursos naturais torna-se uma questão imperiosa, se quisermos começar a escrever a nova história.

NOTAS

Nota 1: *Principais Pensadores em Ecologia*

Junto com o desenvolvimento do movimento social ecologista surge no mundo ocidental, na última década, um conjunto de pensadores de diversas procedências teóricas (marxismo, teoria dos sistemas, liberalismo) e de variada formação disciplinar que vem tematizando a crise mundial em termos de ecologia política. Á título ilustrativo, podemos mencionar os seguintes autores, por área disciplinar de origem:

Filosofia: Edgar Morin, Gregory Bateson, Cornelius Castoriades, Fritjf Capra, Roger Garudy, Ivan Illich, Henry Skolimowsky.

Biologia: Barry Commoner, René Dubos, Francisco Varela, Norman Moore.

Ecologia: Konrad Lorenz, Jean Dorst, Rachel Carson, Edward Wilson, Paul Colinveaux, Frank Darling.

Geografia: Pierre George,Warren Johnson, Amilcar Herrera, Yi-Fu Tuan.

Sociologia: Johan Galtung, Alberto Guerreiro Ramos, André Gorz, Jean Pierre Dupuy, Joseph Huber.

Ciência Política:William Ophulus, Richard Falk, Ronald Inglehart.

Antropologia:Richard Wikinson, George Oliver, George Balandier.

História: Arnold Toynbee, Lewis Mumford, Theodore Roszack.

Economia: Robert Heilbroner, Kenneth Boulding, E. F. Scumacher, AurelioPeccei, Herbert Woodward, Donela Meadows, Bicholas Georgescu-Roegen, Jean Tinbergen, Ignaci Sachs, Joy Forrester.

Agronomia:René Dumont, José Lutzemberger.

Demografia:Paul Earlich, Jean Fourastié.

Arquitetura:Pierre Audibert, Alexander Mitscherlich, S. Baer.

Astronomia:Carl Sagan, Eric Chaisson.

Química: Ilya Prigogine, Isabelle Stengers.

Psicologia: Pierre Weil, Marilyn Ferguson.

Educação: Gerald Mische, Thomas Thanner.

(VIOLA, 1987)(5)

Nota 2: *Agricultura Sustentável*

"O manejo e a conservação da base de recursos naturais, e a orientação da mudança tecnológica e institucional, de maneira a assegurar a obtenção e a satisfação contínua das necessidades humanas para as gerações presentes e futuras. Tal desenvolvimento sustentável (na agricultura, na exploração florestal, na pesca) resulta na conservação do solo, da água e dos recursos genéticos animais e vegetais, além de não degradar o ambiente, ser tecnicamente apropriado, economicamente viável e socialmente aceitável" (FAO, 1991), (EHLERS, 1994:101)

Nota 3: *"Centros de VAVILOV"*

Os "Centros de Vavilov" são as áreas do planeta que apresentam maior diversidade e estão sujeitas à maior variabilidade genética. As áreas principais são o Mediterrâneo, o Oriente Próximo, o Afeganistão, a Indo-Birmânia, Maásia-Java, a China, Guatemala-México, os Andes Peruanos e a Etiópia .

"Após anos e pesquisa, N.I. VAVILOV concluiu que uma combinação de diferentes topografias, climas e métodos de cultivo resultou em que quase todas as culturas principais se originassem em menos de uma quarta parte das terras do mundo."

O mundo industrializado, com exceção de uma pequena área ao redor do Mediterrâneo, está fora dos centros de diversidade. Isto foi devido à era glacial, pois, "enquanto os recursos vegetativos das zonas temperadas eram congelados, os climas tropicais floresciam em diversidade genética. As diferenças resultantes na vida vegetal são facilmente constatadas."

Nosso sistema alimentar é imensamente mais dependente que a maioria de nós poderia imaginar. Se acontecesse algo que viesse a reduzir severamente a diversidade genética do Terceiro Mundo ou tornasse impossível para o Primeiro Mundo obter o germoplasma vital, a possibilidade de uma crise mundial de alimentos seria muito grande. É evidente que as nações "pobres" de genes, fora dos Centros de Vavilov, continuarão a procurar apoio no Terceiro Mundo. (MOONEY,1987)

Nota 4: *Modernização e tempo livre*

A introdução de novas tecnologias no trabalho significam um aumento do tempo disponível para o trabalhador, tempo este que poderia ser utilizado para o lazer e outras formas de existência para o desenvolvimento humano. Entretanto este tempo, nas relações capitalistas, é reaproveitado realocando o trabalhador para o exercício de novas tarefas ou na reserva de trabalho, ficando, novamente sem o usufruto dos benefícios. (GORZ, 1982)

IV.2. Agricultura e ecologia: uma longa evolução

A atividade agrícola atual é, em si mesma uma atividade anti-ecológica. O homem, ao longo de sua história evolutiva tem modificado as paisagens através de sua interação com a Natureza, principalmente através da atividade agrícola.

Nesta parte do trabalho serão abordadas, na seqüência, a questão ecológica na área agrícola no Brasil, o modelo técnico de produção de alimentos, que se convencionou chamar de Revolução Verde, o padrão tecnológico da agricultura brasileira, e as chamadas formas 'alternativas' de agricultura.

IV.2.1 A Questão Ecológica na área Agrícola no Brasil

Pode-se dizer que a preocupação com a preservação dos recursos naturais no Brasil aparece desde o tempo do Brasil-Colônia, segundo VITOR, (1978). Na Carta-Régia do Governo português, em 1797, na qual dizia ser "necessário tomar precauções para a preservação das matas do Estado do Brasil e evitar que elas se arruinem ou se destruam", impunha severas penas aos incendiários e destruidores das matas. Algumas espécies de árvores, por uma ou outra característica em especial tinham maiores penas impingidas, sendo particularmente protegidas pelas leis portuguesas, de onde surgiu a expressão "madeira de lei".

Em 1821, José Bonifácio de Andrada e Silva, escrevia "Lembranças e Apontamentos do Governo Provisório para os senhores Deputados da Província de São Paulo" e sugeria a "criação de setor administrativo específico para a guarda e conservação de Matas e Bosques, em igualdade de condições com as Obras Públicas, a Mineração, a Agricultura e a Indústria".

Na cidade de São Paulo, em 1876, na Câmara, tem-se o Código de Posturas, que tenta evitar a predação das árvores, impondo multas de 30 mil réis e prisão de oito a dez dias aos cidadãos que as danificassem e em 1934 aparece o primeiro código florestal.

Estas providências ambientalistas, descritas atrás provinham dos setores dirigentes. Entretanto, movimento ecológico é caracterizado por ser um movimento de massas, das forças vivas da comunidade enquanto um movimento gerador de mudanças de atitudes e posturas nesta mesma comunidade, e assim, em termos de manifestação popular, pode-se considerar a comemoração do Dia da Árvore em 1902, na cidade de Araras, movimento pela preservação ambiental, que mobilizou intelectuais, imprensa, dirigentes e até certo ponto a opinião pública, a primeira delas.

Com a ascensão do café, no final do século passado, surgem as estradas de ferro para facilitar o escoamento da produção, e, com estas, o desmatamento, para combustível. Em 50 anos, uma cobertura florestal de cerca de 80%, ficou reduzida a uma cobertura florestal de cerca de 60%.

Euclides da Cunha em artigo publicado no jornal O Estado de São Paulo, em 22 de outubro de 1922 intitulado "Os fazedores de deserto" alerta :

"...É o que se observa quem segue pelas estradas do oeste paulista. Depara de momento em momento, perlongando as linhas férreas,com desmedidas rimas de madeira em achas ou em toros, aglomeradas em volumes consideráveis de centenas de stereos, e progredindo intervalladas desde Jundiahy ao extremo de todos os ramaes. São o combustível único das locomotivas. Iludimos a crise financeira e o preço alto do carvão de pedra atacando em cheio a economia da terra, e diluindo cada dia no fumo das caldeiras, alguns hectares de nossa flora". (VITOR,1978:11)

Alberto Loefgren, naturalista sueco, então diretor do Horto Botânico e Florestal de São Paulo, Belfort Matos, do Instituto Geográfico e Geológico, e Augusto C. da Silva Telles, da Sociedade Paulista de Agricultura, Comércio e Indústria, em uma série de artigos publicados por aquele jornal denunciam a destruição indiscriminada e advertem para as consequências advindas deste procedimento, em termos de mudanças das condições de clima em todo o estado, e os problemas de fertilidade dos solos advindos do desmatamento.

A partir de denúncias como destes profissionais, e de outras denúncias, acaba se realizando em 7 de junho de 1902, a primeira comemoração do dia da árvore, inspirado em um movimento da AFA - Associação Florestal Americana, o "arbor-day", uma comemoração de protesto contra o desmatamento das florestas pelas estradas de ferro, no estado de Nebraska, em 1875, nos Estados Unidos, tendo também na comemoração, no Brasil, uma densa carga de protesto.

Como resultado positivo deste evento, a Companhia Paulista de Estradas de Ferro inicia no ano seguinte a constituição do seu Horto Florestal, que logo em seguida inicia o plantio de eucaliptos em várias localidades de suas propriedades.

Importante a ser destacado é que as denúncias de agressão ao ambiente que geraram o movimento de protesto da população, foram as denúncias de profisionais ligados à área de Ciências Agrárias.

Mas é na década de 70 que os movimentos ambientalistas, já com o nome de movimentos ecológicos ganham uma força maior.

Nos anos 70, no Brasil, o ambiente contestatório da contra cultura, que estava ocorrendo em outros países, não teve o mesmo impacto, devido ao regime da ditadura.

No meio agrícola, alguns profissionais mais progressistas, talvez a exemplo do que estava ocorrendo nos EUA e alguns países da Europa, questionavam o modelo de desenvolvimento modernizador, e questionava-se os impactos sociais, econômicos e ambientais da intensificação do padrão convencional. Por ser feito este questionamento durante o período do milagre econômico, acabava criando uma posição desafiadora e até provocadora.

Devido à falta de canal de manifestação política, os espaços científicos, acadêmicos e profissionais acabam se tornando um "locus" de manifestação de expressão política, através de problemas de âmbito profissional.

Ao lado disso algumas experiências em agricultura alternativa começam a ocorrer, como por exemplo a implantação da Fazenda Demétria, em Botucatu em 1972, na linha da agricultura biodinâmica.

Um marco no movimento ecológico no Brasil foi a publicação, em 1976, do "Manifesto Ecológico Brasileiro: Fim do futuro?", pelo engenheiro agrônomo José Lutzemberger, que após ter trabalhado por 15 anos no setor agroquímico, lançava severas críticas aos problemas ecológicos causados pela agricultura convencional com altas doses de agrotóxicos, e propunha um agricultura mais ecológica.Suas idéias influenciaram muitos profissionais, pesquisadores e produtores.

A publicação, em 1977 do livro "Pragas,Praguicidas e a Crise Ambiental", pelo engenheiro agrônomo Dr. Adilson Paschoal, trouxe à tona o problema do aumento do número de pragas nas lavouras, pela eliminação dos inimigos naturais, que o uso quase que indiscriminado dos agrotóxicos estava provocando. Tornou-se também uma importante publicação dentro do movimento.

Igualmente importante foi a atuação da Associação dos Engenheiros Agronomos de São Paulo, durante os anos de 1976 a 1982. Através de seu informativo, o Jornal do Engenheiro Agrônomo, publica uma série de artigos sobre agricultura e desenvolvimento, iniciando um momento de reflexão sobre a atuação política e profissional da entidade.

Dentre vários artigos, destacamos:

- em julho de 1976, publica o texto do II PNUD, e em setembro de 1976, o texto do II PADCT em cujas propostas o Brasil deveria, até o final da década, consolidar um modelo econômico-social baseado em economia moderna de mercado, o

que se exigiria muito mais do setor agropecuário e para tanto apresenta ações para desenvolvimento dos principais insumos modernos, como fertilizantes, mecanização, defensivos, sementes, rações, e produtos veterinários.

- artigos avaliando a política agrícola e mudança tecnológica em termos de concentração de renda, êxodo rural, sub-emprego, produção agrícola voltada ao exterior, baixo nível de investimentos em pesquisa e extensão agrícola no país, e a ausência de políticas de desenvolvimento tecnológico para a agricultura, incentivando introdução de tecnologias (tratores e implementos), requerendo pequenas adaptações que podem ser feitas independentemente da existência de um complexo e dispendioso aparato de pesquisa. (novembro/76)
- artigo mostrando que a política agrícola consolidada representa a conjunção de várias tendências da economia brasileira atual, dissimulando, através do uso de uma "roupagem científica" os problemas da estrutura da propriedade da terra, oferecendo uma perspectiva à agricultura brasileira, sem precisar alterar o estado político vigente (jan/77).
- artigo mostrando programas de planejamento regional, dentro de uma ótica ecológica (março/77).

Em maio de 1977, nesta entidade são criadas comissões técnicas sobre cooperativismo, meio-ambiente, abastecimento, proteção ambiental, confisco cambial e defensivos.

Em agosto de 1977 publica um caderno especial - Tecnologia em Debate - com a proposta de se repensar as políticas de desenvolvimento.

No editorial, a proposta de "ampliar a discussão em torno de alguns aspectos a serem passados ao se escolher a adoção de um determinado tipo de tecnologia".

E ainda:

"A atuação diária do agrônomo (pela sua formação) é de cunho técnico: com seus conhecimentos, certos problemas são equacionados e/ou resolvidos. O que há de essencial nesta atitude, é que a forma de aplicação das técnicas levam a consequências econômicas e sociais. Por que o uso intensivo da mecanização, quando possuímos o fator trabalho em abundância? Essa formulação, embora exageradamente simplista,

serve para exemplificar um tipo de preocupação nem sempre considerado pela pesquisa, assistência técnica, ou até mesmo nas formulações das políticas de desenvolvimento." (JEA, agosto/1977)

Dentro desse enfoque, neste caderno especial, são abordados temas sobre:

- a atuação técnica do engenheiro agrônomo;
- desenvolvimento de tecnologias a partir de problemas e soluções locais;
- um modelo de desenvolvimento (Modelo Mundial Latino-Americano) onde se questiona se as limitações existentes nas condições de qualidade de vida da população podem ser alteradas quando decorrem de um sistema sócio-econômico e político mais justo e equitativo;
- discussão entre crescimento e desenvolvimento, sobre os resultados da adoção de espécies vegetais de altas produtividades, a partir do modelo da Revoluçao Verde e o desenvolvimento na América-Latina, questionando modelos que concentram seus benefícios a alguns poucos;
- questionamento sobre a possibilidade do uso mais intensivo do fator trabalho, abundante em nosso país, ao invés do uso intensivo do fator capital, proposta exógena da modernização, que tem criado grande dependência dos países sub-desenvolvidos aos países desenvolvidos, detentores do know-how exportado.
- a questão da ecologia e desenvolvimento, se progresso implica necessariamente em devastação do ambiente e se o aumento da produção agrícola é coerente com os incrementos em gastos de energia necessários para produzi-las.

Além desse caderno especial, o jornal continua com artigos questionando a real eficácia da modernização agrícola, tanto do ponto de vista sócio-econômico, como ambiental, quanto da "escolha" do tipo de tecnologia e desenvolvimento e o papel dos engenheiros agrônomos como agentes desse processo.

Na época está havendo um debate sobre a pulverização da profissão, isto é, sobre a criação de novos cursos de especialização dentro da profissão, tais como curso de zootecnia, de engenharia florestal, engenharia agrícola, e os artigos alertam para que essa subdivisão de especializações seja vista dentro de um processo de desenvolvimento capitalista na agricultura, com uso mais intensivo de tecnologia e capital, levando a uma maior divisão do trabalho, exigindo mão de obra mais

especializada, não só de técnicos de nível superior, como de trabalhadores. Todavia o setor beneficiado pelas políticas de modernização não representa a maioria das propriedades agrícolas nem a maior parte da população rural, pois cerca de 80% da produção agrícola brasileira depende de propriedades pequenas e médias que utilizam basicamente mão de obra familiar, e pouca tecnologia moderna - insumos e máquinas - inacessíveis a esses produtores. Quando se afirma que a agricultura exige técnicos especializados, entende-se que apenas uma parcela dos agricultores estão fazendo essa solicitação. É importante ter em mente que as escolas deveriam se voltar aos problemas da agricultura, o que implica em diagnosticar a realidade de todo o setor e não simplesmente eleger uma pequena parcela de beneficiados.

Com o regime militar e a impossibilidade de expressão política, esta acaba convergindo através da manifestação da atuação profissional. Assim, a reunião anual da SBPC de 1978, acaba tendo um caráter de reflexão política, e o jornal publica um caderno especial com os temas da área agrícola apresentados na reunião.

.."dessa forma a SBPC transformou-se em um dos mais importantes foruns de debate dos problemas nacionais refletindo a necessidade que a sociedade civil tem de discutir seus problemas, e em particular, os estudantes e profissionais de nivel universitário. Com um regime político autoritário onde os partidos políticos não conseguem representar os diversos setores da população, compreende-se porque cada vez mais órgãos, entidades e eventos como a SBPC, transformam-se em porta-vozes de amplas camadas da população que lutam pela democratização do país." (JEA julho-78)

Para criticar a agricultura convencional criticava-se: o processo de modernização por qual passou o Brasil; a questão da Revolução Verde; as estruturas agrárias; estruturas de propriedade das terras; o processo de trabalho; a questão de desenvolvimento e progresso; a utilização do fator trabalho versus fator capital; a essência do modo de produção capitalista, a qual perpassa a questão da tecnologia, desenvolvimento, modelos de desenvolvimento; as políticas agrícolas que sempre beneficiaram os grandes proprietários, etc.

Assim, a luta pela ecologia, nesta época, mesclava-se com uma luta ideológica, com uma luta política, e, dado que durante o governo militar era impossível qualquer manifestação neste sentido, a bandeira de ecologia sintetizava uma luta política mais geral.

Em 1978, para o prêmio Agrônomo do Ano, outorgado pela Associação, é escolhido o engenheiro agrônomo José Lutzemberger, por sua atuação na área de preservação ambiental, fato amplamente divulgado pela imprensa, sendo bastante elogiada a escolha.

Entretanto, devido à sua forma deliberadamente agressiva e radical de colocar seus pontos de vista; por acusar certos setores de só visarem seu lucro ou manutenção de seu poder (grandes empresas, governos centralizadores tipo socialista ou capitalista); e ao propor uma agricultura sustentável, em homeostase (equilíbrio), questiona certas premissas da tecnologia moderna, e propondo que sejam reestudadas, acaba criando uma polêmica dentro da associação de classe.

O presidente da Associação Nacional dos Defensivos Agrícolas (ANDEF), inicia uma campanha de cassação desse prêmio. É realizada uma nova assembléia geral em 16 de fevereiro de 1979. Nesta assembléia, que teve o auditório da Associação absolutamente lotado, é negado o pedido de cassação e reiterada a decisão anterior, praticamente por unanimidade.

Dos muitos discursos defensores da não cassação, o do engenheiro agrônomo Carlos Lorena sintetiza a questão ecológica/política daquele momento:

"Quero esclarecer de início que não sou da Diretoria, não fui dos que indicaram o nome de Lutzemberger para Agrônomo do Ano e não participei da escolha. Mas quero dizer os motivos pelos quais se tivesse participado da escolha, eu teria escolhido José Lutzemberger para Agrônomo do Ano. Foi dito aqui que ele não tem uma atitude agronômica. Não sei bem o que seja uma atitude agronômica neste caso; sei que, no momento, estamos vivendo - ou vínhamos vivendo - e não nos libertamos ainda, de um regime de opressão, de ditadura, contra a qual compete a todos e qualquer organização lutar. Não é só a Ordem dos Advogados do Brasil, como representante dos advogados, que tem a obrigação de lutar pela democracia, são todas as entidades de classe. E a escolha para Agrônomo do Ano de um homem que vem lutando e enfrentando as piores forças que há no país, que vem lutando contra a grande empresa

que oprime e que esmaga e que explora, é uma forma de lutar por uma democracia. E é por esse motivo, mesmo sendo paulista e achando que normalmente o escolhido deve ser um que trabalhe em São Paulo, acho perfeitamente justa essa exceção de irmos buscar no Rio Grande do Sul um homem que está tendo a coragem de erguer a cabeça e lutar por uma causa que é a nossa também: a defesa da ecologia." (Eng. Agr. Carlos Lorena, depoimento na assembléia de 16/2/78 na AEASP - JEA, fevereiro/78)

Ainda neste ano a Associação promove o I Congresso Paulista de Agronomia que tem como tema central "O Engenheiro Agrônomo e o Desenvolvimento Sócio-Econômico."

O jornal continua "denunciando" o uso de agrotóxicos (ver Nota 1), das máquinas inadequadas e do próprio processo de trabalho.

As "denúncias" do sistema são a partir de questões puramente técnicas, como a entrevista com o engenheiro agrônomo Milton Guerra, presidente da Sociedade Entomológica Brasileira, denunciando o Programa Nacional de Defensivos Agrícolas, sobre os efeitos tóxicos dos 'defensivos', e a falta de conhecimento e informações para o público. Como exemplo, o conhecimento de que os inseticidas à base de clorados são mutagênicos e cancerígenos, e a falta de preocupação das autoridades de saúde pública. E o mesmo procedimento das autoridades quando da entrada do Carbofuran (um clorofosforado) e as primeiras denúncias de mortes por intoxicações.

Mais concentrados nos anos de 1978 a 1981, o jornal segue, até 1982, com outros artigos alertando sobre os efeitos das inundações com estreita relação com os desmatamentos; a questão da política de crédito rural como instrumento político de concentração de renda e de riqueza; uma visão crítica da extensão rural (e não de assistência técnica) - mostrando que foram assistidos 36% dos latifúndios e empresas rurais do país e apenas 4% dos minifúndios. O que tem levado o Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural a atender principalmente os grandes e médios proprietários, justamente os menos necessitados desta assistência, está o fato de que a assistência técnica tem sido caudatária do crédito rural, ao invés deste estar a serviço daquela, o que deveria ocorrer na prática, como é reconhecido por todos aqueles que estudam o assunto (abril/79); artigos sobre métodos alternativos aos inseticidas no controle das pragas; críticas à política de crédito rural, de ser excludente e concentradora de renda, com críticas ao modo capitalista de produção; artigos

mostrando o uso abusivo de agrotóxicos nos alimentos; mostrando que a legislação sobre o uso de agrotóxicos não é clara, e tem propaganda enganosa. Enfim, muitos artigos sobre meio-ambiente e agricultura, de onde se destaca algumas 'falas', tais como:

"não é possível dissociar a luta ecológica da luta por uma nova sociedade" (JEA,1979/abril:13)

..."é preciso alcançar uma consciência nacional e popular de que o desenvolvimento da agricultura não se pode dar em função da lógica férrea do capital, que implica na brutal destruição do meio-ambiente, da produção de alimentos contaminados, e, principalmente, dos interesses exclusivos de alguns grupos multinacionais e nacionais." (JEA,1979/abril:13)

..."atingir essa consciência significa participação popular na solução dos problemas da vida nacional, rever toda a estrutura de política agrícola atual, criar organismos que realmente possam fiscalizar a produção, comercialização e utilização, principalmente de defensivos agrícolas, em âmbito nacional, planejamento agrícola para recuperação dos recursos naturais e na ocupação dos espaços vazios".(JEA,1979/abril:13)

Em agosto de 1980, de 25 a 29, a Associação promove o I Curso de Agricultura Biológica com discussões sobre a possibilidade de produção agrícola em larga escala, inclusive com um agricultor orgânico, o engenheiro agrônomo Toshio Tzusuki, demonstrando a viabilidade de produção econômica de hortaliças, em Cotia, sem o uso de agrotóxicos ou adubos químicos.

De 2 a 6 de março de 1982 promove o II Curso de Agricultura Alternativa.

Foram realizados muitos encontros para divulgar e promover a chamada agricultura ecológica. Neste sentido foi muito importante a participação efetiva do engenheiro agrônomo Manuel Baltazar Baptista da Costa, então técnico no CNPq e posteriormente na Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Quando atuando no CNPQ, junto com o engenheiro agrônomo Jörg Zimmermann, alavancaram o Programa de Tecnologias Poupadoras de Insumos. Através deste programa foram realizados e incentivados a realização de vários encontros regionais sobre manejo agrícola ecológico, principalmente em órgãos oficiais de ensino e

pesquisa, como Universidades e Institutos de Pesquisa. No Instituto Agronômico de Campinas, em setembro de 1983, houve um importante encontro com pesquisadores e produtores orgânicos, sob a coordenação do Dr. Shiro Myiasaka, e patrocínio do IAC e CNPq, dentre muitos outros eventos importantes. (ver nota 2)

Nesta época, os vários grupos espalhados tentaram se aglutinar e formar uma associação estadual que congregasse as várias formas de agricultura de âmbirto ecológico, e, por não haver consenso sobre o termo orgânico, natural, e ecológico, acabou se decidindo por agricultura alternativa, tomando-se o termo alternativo como "alternativo ao modelo convencional" que estava implantado.

Foram realizados 4 encontros nacionais sobre manejo agrícola com fundamento em agricultura orgânica, sob a denominação Encontro Brasileiro de Agricultura Alternativa (EBAA). O primeiro foi realizado em Curitiba, em 1981, o segundo em Petrópolis, em 1984; o terceiro em Cuiabá em 1987 e o quarto encontro, em Porto Alegre em 1988.

No campo legislativo houve importantes avanços graças à atuação de pesquisadores do setor público e entidades não governamentais. Em 1977 no Rio Grande do Sul foi criado o Receituário Agronômico, uma regulamentação para reduzir o uso agrícola de substâncias altamente tóxicas e poluentes, posteriomente estendido a todo território nacional através de portaria do Ministério da Agricultura.

Em 1982, no Rio Grande do Sul foi aprovada pela Assembléia Legislativa do Estado a primeira lei estadual de agrotóxicos, e que serviu de exemplo aos outros estados. Entretanto, a ANDEF (Associação Nacional de Defensivos) conseguiu junto ao Supremo Tribunal Federal vetar alguns ítens importantes, como a proibição dos produtos organo-clorados, baseada no Decreto Federal 24.114 (de 12/04/1934), que atribuía à União a regulamentação da Defesa Sanitária Vegetal.(MENEZES,1986;MACHADO,1989)

Em 1988 a Constituição Federal, pelo artigo 23,VI, estabelece que é competência dos Estados e municípios proteger o meio-ambiente e combater a poluição, o que deu sustentação legal às iniciativas estaduais e municipais. No Estado de São Paulo, por exemplo as Leis n. 4002 (de 05/01/1984) e nº 5.032 (de 15/04/1984), que proibem, em quase todos os níveis, a utilização de produtos que

contenham substâncias organo-cloradas, altamente prejudiciais à saúde. (LAZARINI, 1989)

Em 1989, o Congresso Nacional aprovou uma legislação específica sobre o uso dos agrotóxicos, a Lei Federral 7.802 (de 01/07/89) que dispõe sobre os aspectos de pesquisa, experimentação, produção, embalagem, rotulagem, transporte, armazenamento, utilização, destino dos resíduos, controle, inspeção e fiscalização dos agrotóxicos e seus componentes afins.(EHLERS, 1994)

No Estado de São Paulo, no setor público, algumas iniciativas importantes foram:

- reorientação, em 1991, do Centro Nacional de Pesquisa e Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental da Embrapa, em Jaguariúna.

- em 1992, formação da Comissão Técnica de Agricultura Ecológica pela Secretaria de Estado de Agricultura e Abastecimento.

- em 1993 a criação pela UFSCAR (Universidade Federal de São Carlos) de um curso superior de agronomia que pretende direcionar -se às questões ambientais, no campus de Araras (antigo IAA).

- em 1994 a inauguração da Estação Experimental de Agricultura Ecológica no Município de São Roque, por iniciativa do IAC.

Estes 'avanços' estão associados à crescente pressão das ONGs 'agroambientalistas' surgidas na década de 80:

- em 1983 foi criado o PTA (Projeto de Tecnologias Apropriadas), projeto da Federação dos Órgãos para a Assistência Social e Educação (FASE) mais tarde transformada em AS-PTA (assessoria e serviços a projetos em agricultura alternativa), atualmente formada por cerca de 20 entidades não governamentais em vários Estados brasileiros. Este trabalho é apoiado por várias agências de cooperação internacional e visa, basicamente, incentivar a produção familiar e disseminar os princípios da agroecologia.

- em 1984, a criação do Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural, em uma área de 25 ha., junto à Fazenda Demétria, no Município de Botucatu, que vem se dedicando à difusão da agricultura biodinâmica através de cursos, palestras e publicações, e à certificação de produtos orgânicos e biodinâmicos.

- em1987, a criação da Associação Mokiti Okada e o Centro de Pesquisa em Agricultura Natural (CEPAN), para a difusão e atendimento da demanda por alimentos produzidos de acordo com os princípios da agricultura natural.

- em 1989, a criação da Associação de Agricultura Orgânica (AAO), por ex-integrantes do Grupo de Agricultura Alternativa da AEASP, pesquisadores e produtores orgânicos, realizando importantes iniciativas de incentivo à produção e comercialização de produtos orgânicos e na divulgação dos princípios da Agricultura Orgânica por meio de cursos, palestras e publicações. Neste sentido, foi importante a realização da 9ª Conferência Internacional da IFOAM, em 1992.(EHLERS,1994)

Apesar de todos esses avanços, a atuação das ONGs agroambientalistas e a própria Agricultura Alternativa têm ocupado um espaço muito restrito no cenário agropecuário paulista e nacional.

As dificuldades são inúmeras, mas talvez a principal esteja nos canais de comercialização desses produtos.

Sem dúvida as iniciativas não governamentais são as principais responsáveis pela consolidação do movimento alternativo no Brasil, existindo hoje cerca de 50 entidades atuando na interface agricultura/meio-ambiente. No início dos anos 80 já haviam dezenas de organizações não governamentais que criticavam os efeitos adversos do padrão convencional e divulgavam as propostas alternativas.

Apesar de serem marginais, sem dúvida cresceu no Brasil o interesse e a preocupação com as questões que relacionam a produção agrícola e o meio-ambiente. Hoje em dia defronta-se com o problema da falta de mão-de-obra técnica especializada neste assunto, pois os profissionais formados até agora ainda obedecem à formação tecnicista, respeitando o currículo dos anos 60, pois, mesmo com as pressões dos movimentos ambientalistas e com a procura de alimentos saudáveis pela população, as escolas de agronomia continuaram a oferecer apenas um tipo de curso (curso convencional, isto é, dentro das técnicas 'convencionais') e é irrisório o número de escolas que oferecem disciplinas optavivas, que sejam, nesta linha. Não é apresentada nas Faculdades de Ensino Agrário uma outra maneira de se fazer agricultura, sendo muito raro disciplinas na linha de agricultura alternativa.Este despreparo da Universidade gera uma preocupação com relação aos novos requerimentos de se trabalhar com desenvolvimento sustentável, ou mesmo agricultura sustentável, porque

não tem havido uma preocupação com o preparo da capacitação técnica das novas gerações de profissionais para desenvolver estes trabalhos, principalmente se for considerado que o 'movimento ecológico' no Brasil foi alavancado graças principalmente à atuação dos técnicos da área agrícola, como mostrado pela atuação da Associação dos Engenheiros Agrônomos de São Paulo. A atuação política dá-se pela prática técnica, profissional. São profissionais que informam a população dos riscos do uso desta tecnologia.Também no episódio do "Dia da Árvore" este ocorreu devido à atuação dos profissionais da área que, através de artigos em jornais alertam a população sobre os riscos ao meio ambiente das práticas econômicas utilizadas, bem como, mais recentemente, nas atividades de divulgação da agricultura orgânica seja em encontros, atividades governamentais e não governamentais, e palestras.

Assim, o interesse neste trabalho de formação de profissionais legitimados socialmente pela sociedade para trabalhar com os recursos naturais, patrimônio da Humanidade, é que realmente, se conhecedores da realidade técnica e conscientes do papel social enquanto profissionais, tornam-se os guardiões dos recursos e do meio ambiente.

Obviamente o destino do 'movimento ecológico' não depende unicamente da atuação dos profissionais da área. Por ser um processo social, a participação da sociedade como um todo é igualmente fundamental. Assim, de acordo com VITOR (1978):

"O movimento só poderá triunfar e se afirmar à medida em que se organizar como forte grupo de pressão e atuar politicamente tendo plena consciência de que nada será obtido gratuitamente, mas conquistado palmo a palmo e sobretudo influir para um relacionamento mais justo entre capital e meio ambiente o que levará com toda certeza a uma revisão profunda dos próprios padrões de vida da sociedade atual". (VITOR, 1978. JEA, abril/78:5)

NOTAS

Nota 1:- nesta época os insumos agrícolas (fertilizantes, herbicidas, inseticidas, fungicidas, etc.) eram chamados de 'defensivos agrícolas'. O termo 'agrotóxico' aparece no livro "Pragas, Praguicidas e a Crise Ambiental" do Dr. Adilson Paschoal, em 1977.

Nota 2:

•Em 1983 a Semana de Estudos de Engenharia Agrícola foi sobre o tema Agricultura Orgânica, composta de uma semana inteira de debates, à noite, no Salão Vermelho da Prefeitura de Campinas, e muito concorrido.

•Na Faculdade de Engenharia Agrícola da Unicamp, em 1983/84 foi reunido um grupo de pessoas, entre professores, alunos e funcionários, desenvolvendo atividades de discussão, estudos, e o projeto de uma horta orgânica, que chegou mesmo a ser iniciada. Entretanto, por pressões da Faculdade teve que ser interrompida, e o grupo acabou se dispersando.

•Na Unicamp, em março de 1984 foi realizada uma grande reunião sobre agricultura orgânica, com a apresentação do trabalho do Dr.Adilson Paschoal (bolsa de pós-doutorado financiado pelo CNPq), de apresentação do programa de viagem de estudos à Europa , Estados Unidos e Canadá de visitas a propriedades com cultivo orgânico, mostrando as possibilidades e a viabilidades desta forma de produção, organizada pelos professores Enrique Ortega (FEAA) e Maria Angela Fagnani (FEAA).

IV.2.2. A Revolução Verde

O que veio a ser conhecido como Revolução Verde foi um movimento internacional capitaneado pelos Estados Unidos, no bojo do processo de internacionalização do capitalismo a partir dos anos 50 (TRIGO 1989) que difundiu o padrão moderno de produção agrícola, modelo este baseado no uso de sementes melhoradas geneticamente para responder com alto rendimento de produtividade às aplicações de altas doses de fertilizantes químicos, integrado ao uso de máquinas e equipamentos e outros insumos químicos como inseticidas, herbicidas, fungicidas, etc. Foi um pacote tecnológico que graças aos avanços do setor industrial agrícola e das pesquisas nas áreas química, mecânica e genética gerou um dos períodos de maiores transformações na história recente da agricultura e da agronomia .

Fundamentava-se na idéia de um pacote tecnológico composto por variedades geneticamente melhoradas, muito exigentes em fertilizantes químicos de alta solubilidade, agrotóxicos com maior poder biocida, irrigação e motomecanização. Este pacote tecnológico assegurava melhor índice de produtividade agrícola e poderia ser substituído em outros países, principalmente países do terceiro mundo, ao invés dos padrões locais, propiciando aumento da produção agrícola nestes locais.

O pano de fundo da Revolução Verde era a Guerra Fria e, neste sentido, havia por parte dos Estados Unidos o interesse de resolver o problema da fome nos países do terceiro mundo como forma de evitar possíveis revoluções de cunho socialista.(FAGNANI et alii,1994)

O ponto crucial da Revolução Verde foi, sem dúvida, o avanço da engenharia genética aplicada à agricultura, com o desenvolvimento de variedades vegetais 'melhoradas' para apresentar alto rendimento em produção, entretanto, dependentes dos outros insumos que compõem o pacote tecnológico tais como fertilizantes, irrigação, e motomecanização. (EHLERS, 1994)

"Trata-se, fundamentalmente, da introdução de sementes selecionadas para responder positivamente a altas doses de fertilização nitrogenada e de procedimentos químicos-mecânicos de preparo do solo e controle de pragas, necessários para viabilizar a monocultura em larga escala" (ROMEIRO, 1992:221).

Este modelo tem suas origens nas formas de produção da agricultura norte-americana desde os anos 30. Na década de 60, dois fatores complementares: o aperfeiçoamento da metodologia de pesquisa por produto, e a internacionalização das grandes empresas de máquinas e insumos agrícolas, propiciou a rápida difusão deste modelo.

O aperfeiçoamento da metodologia de pesquisa por produto permitiu maior agilidade na descoberta e produção de sementes melhoradas apropriadas e na identificação empírica das combinações adequadas de fertilizantes e defensivos de cada ambiente, proporcionando uma adaptação simples às condições edafo-climáticas diversas, isto é, para cada local considerado, em diferentes países.

Neste sentido foram importantes para a difusão deste "know-how", o desenvolvimento dos centros especializados de pesquisa nos países onde deveria ser implantado o novo modelo; os programas de integração com as faculdades de agronomia nestes países; e os programas de assistência 'bilateral' norte-americana, associados à internacionalização das grandes empresas de máquinas e insumos agrícolas. (MARTINE e GARCIA, 1987)

Era importante o desenvolvimento e fortalecimento dos centros de pesquisa nos países aonde seriam implantados o pacote do novo modelo (principalmente países do terceiro mundo), pela necessidade de desenvolver nestes países o melhoramento das variedades locais, que, combinando-as com altas doses de fertilizantes forneceriam respostas de alta produtividade, resolvendo o problema de disponibilidade de alimentos nos países pobres.

Do final dos anos 50 ao começo dos anos 70 ocorreram processos de institucionalização acelerada da pesquisa agronômica em alguns países menos desenvolvidos, especificamente baseado no uso de sementes melhoradas de alto rendimento e de fertilizantes, que difundiu nos países do terceiro mundo, especialmente Ásia e América Latina o padrão moderno de produção agrícola.

Assim, nestes países criam-se os Sistemas Nacionais de Pesquisa para a Agricultura, como o INTA, na Argentina, em 1957; o INIAP no Equador, em 1959; o complexo CONIA-FONIAP, na Venezuela, em 1959-61; o INIA, no México, em 1960; o ICA na Colômbia em 1963; o INIA no Chile, em 1964; e o IRRI, na Índia. No

Brasil, só vai ocorrer a centralização da pesquisa agrícola em 1973, com a criação da EMBRAPA.(SALLES FILHO,1993:12)

No Brasil, através de programas de integração e intercâmbio com unidades de ensino e pesquisa norte-americanos, foram estabelecidos alguns convênios com entidades internacionais e universidades americanas. Dentre estes destacam-se os convênios entre o MEC (Ministério da Educação e Cultura) e USAID (United Sates Agency for International Development), Aliança para o Progresso, Fundação Ford e Fundação Rockfeller. Através destes convênios foram doados equipamentos científicos, material bibliográfico, recursos financeiros, bem como recursos humanos, para a modernização de sua estrutura de ensino, pesquisa e extensão rural dentro dos moldes do novo padrão.

É importante destacar neste trabalho que as principais escolas de agronomia do país passaram por uma reformulação de seus currículos, estruturas e metodologias de ensino e pesquisa, de forma a privilegiar as áreas e disciplinas que estavam mais diretamente envolvidas com a adaptação e validação do novo pacote agrícola. Assim, a mecânica agrícola, a genética, a entomologia, fitopatologia, economia, sociologia e extensão rural, passam a ser as áreas de maior interesse dentro da nova estrutura curricular, em detrimento da forma antiga do currículo, que dentro de uma visão pluralista valorizava a manutenção do potencial produtivo dos solos por meio de processos biológicos e vegetativos, como era a orientação dada até então.

Aumenta o intercâmbio entre as principais escolas de agronomia do Brasil (ENA, ESALQ, UFP, UFRGS e UFV) com suas 'coligadas-irmãs' nos Estados Unidos (WISCONSIN, OHIO, PURDUE, NORTH CAROLINE), através de formação em pós-graduação de professores brasileiros nos Estados Unidos e professores americanos ministrando cursos no Brasil, a partir dos anos 60, como parte dos acordos bilaterais instituídos. (EHLERS, 1994:28)

Também foram importantes na divulgação do novo pacote entidades internacionais como o Banco Mundial, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BIRD), Food and Agriculture Organization (FAO), dentre outras, através de doações e financiamentos, e, é claro, a internacionalização das grandes empresas de máquinas e insumos agrícolas propiciando uma rápida difusão dos equipamentos e a tecnologia nos países do terceiro mundo.

"É, portanto, lícito considerar que nos anos 50 nos países desenvolvidos e durante os anos 60 e 70 nos países menos desenvolvidos, consolida-se o padrão moderno de produzir na agricultura, como ainda hoje o conhecemos, baseado no uso intensivo de insumos vindos de fora da agricultura, em bases científicas multidisciplinares e institucionalmente organizadas, com uma forte complementaridade entre os insumos e as técnicas e elevada especificidade relacionada às condições naturais de solo e clima e às condições sócio-econômicas, especialmente aquelas que respeitam aos níveis de renda, instrução e acesso às informações".(SALLES FILHO, 1993:31)

Em termos de aumento de produção este modelo foi realmente um sucesso. A produção mundial de cereais passou de 700 milhões de toneladas para 1,8 bilhão de toneladas entre os anos de 1950 e 1985, uma taxa de crescimento anual de 2,7%, dobrando, portanto, a produção alimentar a nível mundial, e a disponibilidade de alimento por habitante aumentou em 40%. Com esses resultados parecia que o problema da fome no mundo seria facilmente superado pelas novas descobertas agronômicas.

No Brasil, a expansão e internacionalização do parque industrial ocorreu em um momento decisivo para a adoção do novo pacote tecnológico. Também importante foram o processo da "modernização conservadora", com o privilegiamento das formas modernas ou empresariais de produção agrícola; os subsídios à produção industrial com a intensificação da industrialização provocando mudanças radicais nas bases econômicas da sociedade; a agricultura passando a ser incorporada mais estreitamente ao processo de acumulação capitalista com o complexo agroindustrial (e o capital industrial e financeiro com novas formas de realização dentro da agricultura); a integração funcional entre pesquisa agrícola, indústria de insumos e crédito agrícola; a agricultura brasileira crescentemente dependente do mercado externo (devido ao modelo adotado) exigindo do setor produtivo um aumento de produção e produtividade.

No Brasil, entre 1948 e 1969 o produto real da agropecuária brasileira cresceu 4,2% ao ano, muito devido à expansão da fronteira agrícola; de 1969 a 1980 o

crescimento foi de 4,2% e de 1981 a 1985, a taxa de crescimento foi de 4,5% ao ano.(KAGEYAMA e GRAZIANO DA SILVA, 1983 a; 1983 b)

"A produção agrícola ampliou-se rapidamente, elevando a oferta de matérias primas; o processo de modernização aprofundou-se, abrindo um significativo mercado interno para a produção industrial, e a incorporação de novas áreas à produção integrou à economia nacional zonas antes relativamente isoladas".(KAGEYAMA e GRAZIANO DA SILVA, 1983 b:537)

O aumento do número de tratores produzidos no país traduz o rápido crescimento da motomecanização nas lavouras brasileiras. Até 1950 os tratores eram importados e somavam 8372 unidades. Em 1959 inicia-se a produção interna e este número chega, em 1960, a 61.338 tratores no campo. Em 1970, são 165.870 e, em 1980, chega a 527.906. (GRAZIANO NETO, 1986). Estes aumentos na produção nacional são relacionados aos efeitos das políticas de crédito rural subsidiado, implantado quando do processo de modernização da agricultura no Brasil, políticas estas originárias de uma pressão política e econômica por parte do setor industrial produtor de insumos agrícolas.(MARTINE e BESCOW, 1987, in: Ehlers, 1994)

O mesmo pode ser verificado para o setor de agrotóxicos. Em 1964 foram consumidos 16.000 toneladas de pesticidas. Em 1974 este número saltou para 101.000 toneladas, representando um crescimento médio de 7,1% ao ano. Entre os anos de 1974 e 1983 este número caiu para 52.000 toneladas.

As causas para este decréscimo podem ser observadas nas mudanças das políticas de crédito para a compra de insumos, a elevação das taxas de juros para financiamentos, as altas constantes dos preços, principalmente devido à crise do petróleo em 1973 e, finalmente, a difusão de processos alternativos ao uso de agrotóxicos tais como: o manejo integrado de pragas, o plantio direto, o controle biológico e o melhoramento genético visando aumentar a resistência ao ataque de pragas e doenças. (FERRARI, 1985, FERRARI et alii, 1986, in: EHLERS, 1994)

No caso dos fertilizantes, as principais culturas comerciais (algodão, arroz, cana-de-açúcar, café, milho, soja e trigo) tiveram uma intensificação do uso da ordem de 954%, enquanto os rendimentos por hectare foram: algodão, 57%; arroz, 12%

negativos; cana-de-açúcar, 22%; café, 4,7% negativos; milho, 15%; soja, 30% e trigo 50% (ROMEIRO, 1981).

PASCHOAL (1994) contrapõe o aumento da produtividade da agricultura brasileira, no período de 1964 a 1975, ao percentual de aumento dos insumos empregados nos processos produtivos. O incremento do uso de fertilizantes inorgânicos foi de 1.234,2%, o de agrotóxicos foi de 421% e o uso de máquinas agrícolas foi 398,1% - enquanto o aumento de produtividade das principais culturas foi da ordem de 4,9% ao ano.

Além disso, o crescimento do consumo de agrotóxicos provocou também um aumento significativo do número de pragas. Entre 1958 e 1976 surgiram cerca de 400 novas espécies de pragas nas principais culturas brasileiras. Uma espécie de inseto é considerada como uma espécie-praga quando sua população atinge um nível que passa a prejudicar a cultura agrícola. Em condições normais as populações de insetos estão em equilíbrio (isto é, apresentam um número baixo de indivíduos) devido à grande variedade de espécies de insetos, muitos dentre eles sendo inimigos naturais, fazendo com que a população de uma determinada espécie não tenha um aumento desmesurado em relação às outras. Via de regra os insetos comumente chamados de inimigos naturais, isto é, insetos que se alimentam de outros insetos, devido às especificidades da co-evolução no desenvolvimento das duas espécies, são muito mais susceptíveis aos efeitos nocivos dos agrotóxicos, de tal forma que são estas espécies que sucumbem primeiro às aplicações destes 'insumos', desta forma propiciando um aumento da população praga. Além desse efeito, devido às aplicações contínuas de agrotóxicos os insetos acabam desenvolvendo resistências a esses produtos, e, quantidades antes letais, depois de um certo tempo não causam o efeito planejado. Estes dois fatores explicariam o aumento drástico do número de espécies-pragas surgidas neste período.

Nos anos 80, a crise econômica e o agravamento do desequilíbrio do setor público acabaram com os mecanismos que asseguraram a implantação do modelo convencional: linhas de crédito, políticas de preços mínimos, incentivos, financiamentos, etc. Houve uma redução do consumo dos 'insumos' do pacote tecnológico, sem entretanto verificar uma queda na produção agrícola. Ao contrário, verificou-se um aumento nos índices de produção e produtividade em relação aos anos 70. A redução aos incentivos contribuiu para um aumento das práticas agrícolas

consideradas "alternativas" (alternativas ao modelo convencional), tais como plantio direto, controle biológico das pragas, dentre outras, o que até poderia explicar de um lado a não queda da produção agrícola neste período.

Logo após a euforia das grandes safras começam aparecer uma série de preocupações relacionadas tanto aos impactos sócio-ambientais, como da viabilidade energética do modelo.

Ao lado dos problemas sociais gerados pela modernização agrícola brasileira (como o êxodo rural decorrente do processo de moto-mecanização e concentração fundiária) evidenciaram-se os problemas ambientais decorrentes, em grande parte, da intensiva mecanização e do uso de agrotóxicos, que, a despeito de normas e critérios de segurança exigidos nos países do primeiro mundo, nos países de terceiro mundo passaram a ser aplicados em doses exageradas, sem respeito às normas internacionais.

"A partir dos anos 70, tornaram-se mais freqüentes os casos de contaminação de recursos hídricos, dos solos e de cadeias alimentares, incluindo os animais, os alimentos e o próprio homem". (EHLERS, 1994:31)

Dentre as decorrências ambientais da agricultura convencional pode-se apontar a erosão e a perda da fertilidade dos solos; a destruição florestal; a dilapidação do patrimônio genético e da biodiversidade; a contaminação dos solos, da água, dos animais silvestres, do homem do campo e dos alimentos.

Devido à perda da fertilidade dos solos estes passaram a ser mais exigentes em fertilizantes químicos; e devido ao grande uso de agrotóxicos, os insetos desenvolveram mecanismos de resistência. Além desses efeitos indiretos, o uso abusivo destes insumos significou para os sistemas produtivos não apenas a diminuição da eficiência energética mas, também, o aumento dos custos de produção.

Segundo PASCHOAL(1994), a base do melhoramento genético foi a partir da compreensão de que, como a capacidade de fotossíntese das plantas é muito pequena, cerca de 2% na média, e o melhorista não consegue aumentar a produtividade através do aumento da fotossíntese, o mecanismo encontrado foi desviar a energia da planta da parte vegetativa para a parte reprodutiva, reduzindo a respiração (diminuindo o consumo interno de energia). Busca-se produzir variedades anãs, de pequeno sistema

radicular, com caules tênues e folhas tenras e sem pilosidades. Substâncias indesejáveis como os alcalóides e outras que conferem sabor amargo aos alimentos, (mas que são importantes como proteção contra os inimigos naturais destas plantas) são também eliminadas. São portanto, plantas mais vulneráveis aos ataques de pragas e doenças, menos competitivas com ervas invasoras, e mais vulneráveis à falta de água, necessitando em contrapartida de maiores aplicações de inseticidas, acaricidas, nematicidas, fungicidas, herbicidas e outros agrotóxicos de síntese.

Plantas assim desenvolvidas vão depender para seu crescimento de doses maiores de insumos, fertilizantes para crescimento e agrotóxicos para "proteção" contra ataques de insetos; irrigação, pois são mais vulneráveis à falta de água; moto-mecanização, para uniformidade das monoculturas instaladas; e energia fóssil do petróleo, tanto como componentes químicos dos agrotóxicos e adubos inorgânicos, como combustíveis e lubrificantes usados na mecanização agrícola, transporte e indústrias de insumos.

Altas doses de adubação nitrogenada causam graves desequilíbrios no solo e levam a desequilíbrios na bioquímica das plantas reduzindo-se a síntese de proteínas, com a conseqüência de que as plantas vão acumular doses elevadas de nitrogênio no suco celular e na seiva. Isto proporciona um aumento nas populações de insetos-pragas, bactérias e fungos patogênicos, que por sua vez, requeiram mais aplicações de agrotóxicos.

Para melhor entender este aspecto é importante entender a teoria da trofobiose. É uma teoria desenvolvida pelo biólogo francês Francis Chaboussou. Experimentalmente, ele verificou que as principais fontes alimentares dos predadores e parasitas das plantas são substâncias de alta solubilidade presentes nos tecidos vegetais, como, por exemplo, açúcares solúveis, aminoácidos livres e oligoelementos. A aplicação de agrotóxicos e de adubos minerais (principalmente os nitrogenados) provoca um estado de desordem metabólica nas plantas e desregula os mecanismos de proteólise (quebra de proteínas) e proteossíntese (síntese de proteínas) nos tecidos vegetais. Como conseqüência as plantas acabam acumulando doses elevadas de nitrogênio e amino-ácidos livres no suco celular e na seiva, facilitando sobremaneira o processo digestivo dos insetos pragas, bactérias e fungos patogênicos, aumentando as populações a níveis críticos, exigindo, por sua vez, maiores aplicações de agrotóxicos.

Segundo a teoria da trofobiose, mais importante do que combater as pragas é "tratar" as plantas mal nutridas e doentes.

Plantas que crescem em solos pobres, desprovidos de matéria orgânica e com falta de nutrientes são plantas menos vigorosas e portanto mais sujeitas ao ataque de pragas e doenças.

As variedades desenvolvidas para apresentar maior produção, por terem raízes mais superficiais, são mais dependentes de processos artificias de irrigação, pois são menos tolerantes à falta de água

Ainda segundo PASCHOAL, (1994),

"o caos do modelo industrial se completa quando as variedades de alta produção são plantadas em áreas extensas. As monoculturas, por serem sistemas ecológicos muito simplificados, são bastante instáveis, favorecendo o estabelecimento, a multiplicação e a propagação de pragas, doenças e ervas invasoras. Policulturas, por sua vez, são sistemas diversificados, com maior número de espécies e com interações mais numerosas nas cadeias biológicas, o que lhes garantem maior estabilidade, criando condições desfavoráveis às espécies daninhas, mas favoráveis aos seus inimigos naturais que, assim, passam a controlá-las satisfatoriamente."

Em termos energéticos, a alta produtividade da agricultura industrial é derivada da energia fóssil do petróleo, através do processo artificial, fisico e químico de produção dos agrotóxicos e adubos inorgânicos, combustíveis e lubrificantes usados na mecanização agrícola, (primordial para ser possível a produção por sistema de monocultura), e indústrias produtoras de insumos e máquinas, ao invés do processo normal, biológico, de fixação de energia solar através da fotossíntese. O dispêndio de energia nos sistemas convencionais chega a ser de tal intensidade, que o balanço energético torna-se negativo, isto é, coloca-se mais energia na forma de petróleo do que se obtém energia na forma de alimentos.

Além desses problemas todos enumerados, os alimentos produzidos por este sistema , apesar de serem em maior quantidade, são de pior qualidade, por nutrirem menos e por encerrarem resíduos tóxicos.

Assim, o desenvolvimento do sistema de produção agrícola segundo o modelo da Revolução Verde, embora tenha aumentado a produção de alimentos, desenvolveu uma série de efeitos indesejados tanto do ponto de vista social como ambiental.

Do ponto de vista educacional o importante é que houve uma série de ajustes em termos de desenvolvimento de sistemas de pesquisa para difusão deste modelo, quanto adaptações curriculares nas escolas superiores de ensino agrícola, dentro da lógica do tecnicismo, acentuando e difundindo ainda mais esta visão.

IV.2.3. Padrão Tecnológico da Agricultura Brasileira

Diversos autores têm estudado o padrão tecnológico da agricultura brasileira a partir de vários enfoques: dos determinantes de sua formação, da sua interpretação teórica, bem como, dos impactos sociais e econômicos daí decorrentes (GUIMARÃES, 1974; MARTINS, 1975; GRAZIANO DA SILVA, 1981; MÜLLER, 1981; KAGEYAMA et alii, 1990; entre outros).

SOUZA (1993) identifica três diferentes padrões tecnológicos pelos quais passou a agricultura brasileira (1500/1887; 1887/1965; 1965 até os dias atuais) e analisa, numa perspectiva dinâmica, os principais elementos característicos de cada um destes momentos históricos.

O primeiro padrão tecnológico (1500/1887) esteve associado ao modelo primário-exportador cuja base de sustentação eram o Estado Metropolitano (até 1808), as grandes propriedades fundiárias e os setores comerciais exportadores. Do ponto de vista tecnológico, "sua característica básica era a utilização simples das qualidades naturais dos solos, de técnicas agronômicas de plantio, rodízio na utilização do solo (especialmente nas culturas anuais), uso extensivo da terra e intensivo da mão-de-obra (escrava na maior parte do tempo) e tração animal" (SOUZA, 1993).

A dinâmica do modelo primário-exportador era simples. Normalmente havia apenas um produto de valor expressivo em todo o circuito produtivo (inicialmente a cana-de-açúcar e posteriormente o café), realizado no interior das grandes propriedades, cujo destino era o mercado externo. Assim, em momentos em que os preços internacionais eram favoráveis, os recursos disponíveis mão-de-obra, animais de trabalho e terra) eram alocados em favor do aumento da produção de exportação. Numa situação de preços desfavoráveis, esses recursos eram alocados para as atividades internas, especialmente à subsistência da força de trabalho e da reprodução das condições materiais de produção. (KAGEYAMA et alii, 1990).

O latifúndio era a espinha dorsal da atividade econômica do período colonial onde predominava a produção de exportação porém, em seus interstícios realizava-se por outros indivíduos, que não eram senhores nem escravos, uma agricultura de subsistência, de produção de alimentos para o auto-consumo e de comercialização de pequenos excedentes em mercados locais.

A junção dos fatores terra abundante, população reduzida e estrutura fundiária concentrada, levaram a que, neste período, poucas inovações tecnológicas fossem incorporadas à produção agrícola brasileira.

BOSERUP (1987) mostrou que um dos aspectos mais importantes do progresso técnico na produção agrícola entre os séculos XVIII e XIX em diferentes localidades do planeta, foi o aumento da freqüência do uso do solo via redução dos períodos de pousio (Ver nota 1 no final do capítulo), decorrente das necessidades impostas pelo crescimento populacional.

Segundo SOUZA (1993), o padrão tecnológico internacional das atividades agrícolas em curso já no século XIX apresentava as seguintes características: "máquinas agrícolas adaptadas às diversas condições edáficas e fertilizantes químicos e orgânicos para corrigir os desbalanceamentos nutricionais dos solos (a partir dos critérios cientificamente estabelecidos desde a segunda metade do século XIX por Liebig) emprestavam uma dinâmica de feições científicas à produção agrícola".

O Brasil não se inseria neste cenário porque não haviam condições institucionais que possibilitassem ao país acompanhar este desenvolvimento. Em diversos países da Europa e nos Estados Unidos, no decorrer do século XIX, várias instituições de ensino e pesquisa agronômica possibilitaram transformar o empirismo predominante nas atividades agrícolas produtivas, em termos de química do solo, genética, botânica, fisiologia vegetal e princípios físicos, principalmente da hidráulica e da mecânica (SALLES FILHO, 1993). No Brasil, em que se pose a criação do Jardim Botânico do Rio de Janeiro em 1808 por D. João VI, esses arranjos institucionais que dariam as bases de sustentação para a modernização da agricultura só começaram a ter expressão no final deste mesmo século.

O segundo padrão tecnológico da agricultura brasileira (1887/1965) pode ser subdividido em dois momentos. O primeiro, que vai até 1930, é marcado pela passagem do poder das oligarquias nordestinas ligadas aos engenhos de cana-de-açúcar para as elites paulistas da cafeicultura e pelo crescimento do mercado interno. No segundo momento, de 1930 a 1965, registra-se uma perda relativa da importância da economia agro-exportadora, do poder das oligarquias rurais e emergência do processo de industrialização que consolidou a região centro-sul do país, especialmente no Estado de São Paulo, como centro dinâmico da economia brasileira.

Mais intensamente a partir de 1950, vão ocorrer profundas transformações entre o processo de produção agropecuária e os setores industriais fornecedores de insumos para a agricultura (máquinas, implementos, adubos, defensivos, etc.). A industrialização do campo impôs à agricultura uma lógica industrial de produzir, de superação das limitações da natureza e estabeleceu novas relações na utilização da mão-de-obra dada por novos ritmos, intensidade e quantidade de força de trabalho humano.

Todo esse processo, na realidade, tinha como referência o modelo da Revolução Verde, gestada no âmbito internacional entre os anos 30 e 50, cuja premissa era o aumento da produção agrícola, viabilizado pelo melhoramento genético das plantas, aliado ao uso intensivo de insumos químicos (adubos e defensivos) e da irrigação. Deve-se ter em conta que o pano de fundo da Revolução Verde era a "Guerra Fria" e nesse sentido, havia por parte dos Estados Unidos, o interesse de resolver o problema da fome nos países do terceiro mundo como forma de evitar possíveis revoluções de cunho socialista.

O terceiro padrão tecnológico da agricultura brasileira (1965 até os dias atuais) é chamado por SOUZA (1993) de padrão tecnológico multissetorial cujas bases, criadas em grande medida por uma forte participação estatal, foram: a implantação de um setor produtor de bens de capital para a agricultura; a integração agricultura-indústria notadamente pela indústria de insumos agrícolas; a expansão e consolidação das agroindústrias de processamento de matérias-primas agrícolas; intensificação das atividades das estruturas institucionais de apoio à produção agrícola (crédito rural, assistência técnica e extensão rural, pesquisa agrícola e armazenamento);expansão dos mercados interno e externo, e estruturação e modernização dos sistemas de comercialização atacadista e varejista do mercado interno.

Assim, SOUZA (1993) aponta que, em termos gerais, "o padrão tecnológico atual pode ser entendido como a generalização de algo que já se gestava internamente no decorrer do próprio padrão anterior, que foi, de fato, o momento em que se estabeleceram as raízes deste processo de modernização".

A diferença específica que separa o padrão atual do anterior, é justamente a postura deliberada de promover internamente o padrão predominante internacionalmente via ação efetiva do Estado através de políticas públicas. É preciso

destacar porém que, quando se afirma neste período, ocorrendo uma generalização de um moderno padrão de agricultura, isto não significa que tenha sido homogêneo. A implantação deste padrão de produção ocorreu de forma desigual e incompleta no Brasil, a modernização da agricultura atingiu de forma diferenciada determinados tipos de produtos, de produtores e regiões, como já demonstraram diversos estudos.

SALLES FILHO (1993) apresenta as principais características do atual padrão tecnológico da agricultura brasileira.

A primeira característica, e talvez a mais importante segundo o autor, refere-se às "heterogeneidades e complementariedades existentes entre os diversos insumos e técnicas" dado que por definição a tecnologia agropecuária é multidisciplinar e "a complexidade das relações solo-clima-planta-animal é de tal ordem que o uso (e muitas vezes o seu desenvolvimento) de uma técnica ou um insumo leva em conta o uso (ou o desenvolvimento) de pelo menos outro que seja diretamente relacionado".

A segunda característica refere-se à crescente aproximação da agricultura ao conjunto da economia, integrando a agricultura aos segmentos industriais à montante e à jusante (ver nota 2), e com a comercialização interna e a exportação, fazendo com que a divisão clássica da economia em setores primário, secundário e terciário perca sentido.

A terceira e última característica diz respeito à busca crescente de produtividade, seja da terra como do trabalho, ou seja, trata-se de um paradigma tecnológico voltado à busca de maior produtividade, o que significa inovações voltadas aos processos produtivos, com pouca atividade dirigida à diversidade de produtos agropecuários".

SAGASTI (1981) aponta que uma das principais causas do atraso econômico e social dos países latino-americanos, inclusive o Brasil, é que nesta região não se estabeleceu uma base científica e tecnológica derivada de conhecimentos próprios. Enquanto nos países avançados o desenvolvimento em C&T ocorreu ao mesmo tempo e de forma integrada e harmônica com o desenvolvimento econômico, possibilitando que os conhecimentos gerados se tornassem um acervo endógeno, nos países atrasados, o desenvolvimento científico e tecnológico foi fragmentado, imitativo, reflexo e desvinculado da realidade regional, ou seja, tornou-se um acervo exógeno.

Porém, é preciso destacar também que os problemas existentes no setor agrícola dos países atrasados não pode ser explicado apenas pelo aspecto tecnológico. Outros

determinantes devem ser levados em conta na explicação do atraso econômico do setor, em especial os problemas de concentração fundiária e de renda e a fragilidade e descontinuidade das políticas de apoio à produção e comercialização de produtos agrícolas.

O argumento de SAGASTI é consistente para explicar o atraso em determinados setores produtivos mas não pode ser generalizado para o conjunto da economia, especialmente o setor industrial. Já no caso da agricultura, é fundamental para um país o estabelecimento de uma base tecnológica derivada de conhecimentos próprios, dado as especificidades deste tipo de atividade principalmente no que se refere às questões ambientais. O ambiente tropical - no qual se localiza a maioria dos países da América Latina e a maior parte do território brasileiro - apresenta uma série de diferenças em termos de climas, solos, regimes pluviométricos, flora e fauna, em relação ao ambiente de clima temperado - no qual se localiza a maioria dos países desenvolvidos.

Deste mapeamento histórico dos diversos padrões tecnológicos pelos quais passou a agricultura brasileira depreende-se uma constatação óbvia: o não desenvolvimento de um acervo científico e tecnológico alicerçado em conhecimentos gerados endogenamente.

NOTAS

Nota 1: *Pousio*: é a prática de deixar uma certa área sem cultivar por um certo período para evitar maior desgaste de seu solo. Assim, na próxima estação de plantio o solo apresenta melhor resposta em termos de fertilidade.

Nota 2: *Segmentos industriais* à montante são aqueles relativos aos insumos, isto é, ao que vem antes da atividade agrícola em si mesma; e os segmentos à jusante são todos aqueles relativos às atividades após a colheita, tais como armazenamento, processamento, comercialização, etc.

IV.2.4. As Formas alternativas de agricultura

A agricultura moderna, e mais tarde a Revolução Verde, provocou um aumento significativo da produção, mas por outro lado trouxe uma série de conseqüências danosas do ponto de vista social e ambiental que começam a ser duramente questionadas a partir da década de 70.

Neste período de questionamento, as práticas agrícolas que seriam muito parecidas com aquelas utilizadas antes do início da química agrícola, desenvolvidas e aprimoradas a partir da década de 20, vêem à tona como modelo alternativo à forma usual da época.

Na verdade, as práticas agrícolas que compõem o manejo que hoje se denomina agricultura alternativa eram as práticas agrícolas utilizadas desde o final do feudalismo, acentuadas nos séculos 18 e 19 , mantendo-se até o começo deste século. O manejo agrícola estava associado a uma forma de exploração integrada da produção vegetal e animal, através da consorciação de agricultura e pecuária, com uso de rotação de culturas com plantas forrageiras, principalmente leguminosas e com estercos animais. Como melhor explicado no cap II foi esta prática integrada que proporcionou um aumento significativo de produtividade, e a diminuição de problemas crônicos de escassez de alimentos.

Esta forma de manejo foi modificada no começo deste século, a partir das descobertas de SAUSSURE, BOUSSINGAULT e LIEBIG, dando origem à agricultura moderna, cujo manejo é baseado no uso de adubação mineral e insumos químicos.(SALLES FILHO,1993)

O surgimento do termo "alternativo" teve forte influência do movimento de contra-cultura que ocorreu nos anos 60 e início dos 70, surgido no ambiente contestatório de vários aspectos comportamentais das sociedades modernas, principalmente no tocante aos padrões de consumo e hábitos alimentares, e que ocorreu conjuntamente (e reforçando) outros movimentos como o feminismo, a consciência sobre a saúde, o racismo, e, dentre outros, o ambientalismo. Discutia-se a hipótese de que seria possível reduzir padrões de consumo com a adoção de estilos de vida mais simples ou "naturais".

Quanto aos hábitos culinários, era uma negação ao padrão de consumo "convencional", como gorduras e carbohidratos em excesso, alimentos enlatados, etc., e uma busca por alimentos saudáveis, mais naturais e livres de agrotóxicos, corantes, conservantes, e que os processos produtivos não causassem danos ao ambiente. Passaram a ser chamados alternativos (ao padrão convencional) e este termo se estende aos movimentos na agricultura.

Assim, na época em que se firmou o termo agricultura alternativa como questionamento ao padrão convencional, este refere-se a um questionamento desde o padrão de consumo, quanto das formas de distribuição de alimentos, não somente a busca por uma alimentação saudável, mas a busca por um modelo de vida de mais liberdade e de uma integração de mundo.

O termo Agricultura Alternativa firma-se no movimento da agricultura, como designativo de "contrário" ao modelo de manejo agrícola do pacote tecnológico da Revolução Verde, também conhecido como agricultura moderna, em 1977 na Holanda, quando o Ministério da Agricultura e Pesca publicou um importante relatório, conhecido como "Relatório Holandes", com uma análise de todos os modelos não convencionais de agricultura, que foram reunidos sob a denominação genérica de Agricultura Alternativa.

Desta forma, o termo não exprime um método, um modelo, ou uma filosofia de agricultura, é apenas uma terminologia útil para reunir todos os modelos que têm idênticos propósitos e técnicas semelhantes, que não se identificam com os intentos da agricultura química- industrial. (EHLERS, 1994)

Assim, embora o termo seja relativamente recente, surgindo portanto na década de 70, as maneiras, as formas de manejo e o pensamento que fundamenta estas formas de manejo datam da década de 20.

Nesta década, enquanto se difundia o modelo moderno, quase simultaneamente surgem alguns movimentos contrários à adubação química, e que valorizavam o uso da matéria orgânica e de outras práticas culturais favoráveis aos processos biológicos.

Na Europa surge a agricultura biodinâmica, em 1924, iniciada por Rudolph Steiner; a agricultura orgânica, entre 1925 e 1930, por sir Albert Howard; e a agricultura biológica, por Hans Peter Müller e Hans Peter Rush; e no Japão, a partir de 1935, a agricultura natural, por Mokiti Okada. (JESUS,1985)

Aparecem também outros métodos, que na verdade são variantes destes.

As principais linhas são descritas sucintamente, a seguir:

- agricultura biodinâmica:

Na década de 20, agricultores de diversos pontos da Europa vinham encontrando problemas em suas lavouras, tais como a redução do período de utilização de um campo de cultivo (para 4-5 anos onde antes se utilizava até 30 anos) e a diminuição da qualidade das sementes, dentre outros. Estes agricultores procuraram o filósofo austríaco Rudolph Steiner sobre estas questões e, estimulado por estes problemas, proferiu um ciclo de oito conferências sobre agricultura, cujo conteúdo deu origem ao sistema de produção mais tarde denominado agricultura biodinâmica.

Para a execução prática das propostas de Steiner foi criado o Círculo Experimental de Agricultores Antroposóficos que se transformou no movimento biodinâmico, que rapidamente se expandiu para Áustria, Suíça, Itália, Inglaterra, França, países nórdicos e EUA.

Devido à procura dos consumidores dos produtos obtidos por este método foi criada a Cooperativa Demeter que passa então a comercializar estes produtos.

Durante o período do Nazismo este movimento foi duramente atacado, retomando suas atividades somente após 1945, através de organização de cursos e palestras, publicações de trabalhos periódicos e fazendas experimentais. Sua difusão nos EUA deveu-se a Ehrenfried E. Pfeiffer, que se transferiu para aquele país em 1930 onde desenvolveu o Biochemical Research Laboratory em Spring Valley, Nova York, e publicou diversos trabalhos e pesquisas sobre o método biodinâmico .

O ponto principal do sistema é a importância da manutenção da qualidade dos solos para a sanidade das culturas vegetais, tratamento adequado dos estercos e especialmente, o preparo de alguns aditivos para a adubação que ficaram conhecidos como 'preparados biodinâmicos', preparados estes que visavam reestimular as "forças naturais" dos solos; e a idéia de que a propriedade agrícola deve ser entendida como um organismo.

Neste sistema de produção é importante a adoção das seguintes práticas: a interação entre produção animal e vegetal; respeito ao calendário biodinâmico, que indica as melhores fases astrológicas para a semeadura e demais atividades agrícolas; a utilização de preparados biodinâmicos, compostos líquidos elaborados a partir de

substâncias minerais, vegetais e animais, que visam reativar as forças vitais da natureza; a obtenção do composto, plantação de cercas-vivas, e outras medidas paisagísticas, aproveitamento máximo das leguminosas, inclusive em culturas mistas com cereais, adubação verde, cultivo de ervas e seu emprego na forragem, culturas de bordadura e vizinhança, proteção das aves, culturas pioneiras nas terras pobres, culturas secundárias ou de inverno, estabulação sadia, concentrados de produção própria mediante secagem de plantas forrageiras tenras por ar quente, reflorestamento nos moldes naturais, e diversas práticas relativas a campos e pastagens. (KOEPF, 1983)

- *agricultura orgânica*:

O pesquisador inglês Sir Albert Howard, trabalhando para seu governo na estação experimental de Pusa, na Índia, em 1905, ao observar que os camponeses locais não utilizavam fertilizantes químicos nas lavouras, empregavam diferentes métodos para reciclar os materiais orgânicos, e que os animais utilizados por eles (ao contrário dos animais da estação experimental), não apresentavam doenças, montou um experimento de 30 ha, sob orientação desses camponeses. Após 14 anos de experimentos, em 1919, declarou que então, sabia como cultivar as lavouras sem utilizar insumos químicos.

Entre 1925 e 1930, Howard dirigiu em Indore, na Índia, o Institute of Plant Industry onde realizou vários estudos sobre compostagem e adubação orgânica, desenvolvendo o método Indore de compostagem. Em 1935 publicou o livro "Manufacture of Humus by Indore Process", e em 1940," An Agricultural Testament".

Também para Howard, o ponto de partida do método orgânico de cultivo é a compreensão de que os solos não devem ser vistos apenas como um conjunto de substâncias (como na visão da química analítica iniciada há algum tempo antes de seu trabalho por Liebig) mas um local onde ocorre uma série de processos vivos e dinâmicos essenciais à saúde das plantas, e, também neste caso, ressalta a importância da utilização da matéria orgânica nos processos produtivos.

A base da agricultura orgânica é a compostagem em pilhas, o uso de plantas de raízes profundas, capazes de explorar as reservas minerais do subsolo, e a atuação de micorrizas na produtividade e na saúde das culturas.

O fator essencial para a saúde das plantas e animais que delas se alimentam é a fertilidade dos solos, e, para tanto é utilizado o "processo Indore" de compostagem, que consiste em que os resíduos da fazenda sejam transformados em húmus, que aplicado na época conveniente restaura a fertilidade do solo por um processo absolutamente natural.

A divulgação do método de Howard deveu-se principalmente à atuação de Lady Eve Balfour e J.J. Rodale.

Balfour fundou a Soil Association, difundindo essas idéias na Inglaterra e outros países de língua inglesa (EUA, Canadá, Austrália, Nova Zelândia e África do Sul, onde se fundaram associações para divulgar o uso de suas técnicas). Em 1939, inicia, na Soil Association, um experimento que se tornou clássico, conhecido como experimento de Haugley, difundindo, a partir disso, a agricultura orgânica pelo método Howard-Balfour. Também por este instituto publicou o livro The Living Soil, em 1943.

J.J. Rodale, nos EUA, em 1940, adquiriu uma propriedade na Pensilvania e passou a praticar os ensinamentos de Howard. Lançou uma revista chamada Organic Gardening and Farm, pela Rodale Press. Esta revista, na década de 60, devido à 'onda' preservacionista da época, foi muito importante para a divulgação deste método de agricultura.

No final da década de 70, três estados norte americanos, Oregon, Maine e Califórnia criaram definições formais para agricultura orgânica com o intuito de regulamentar a rotulagem dos alimentos que tenham essa procedência, e nos anos 80 a noção de agricultura orgânica já apresentava um campo conceitual e operacional mais preciso. Em 1940 o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) reconheceu sua importância formulando a seguinte definição:

"a agricultura orgânica é um sistema de produção que evita ou exclui amplamente, o uso de fertilizantes, pesticidas, reguladores de crescimento e aditivos para a alimentação animal, compostos sinteticamente. Tanto quanto possível, os sistemas de agricultura orgânica baseiam-se na rotação de culturas, estercos animais, leguminosas, adubação verde, lixo orgânico vindo de fora da fazenda, cultivo mecânico, minerais naturais e aspectos de controle biológico de pragas para manter a

estrutura e produtividade do solo, fornecer nutrientes para as plantas e controlar insetos, ervas daninhas e outras pragas". (USDA, 1984:10)

Entre o período de 1984 e o de 1990 cresce bastante a importância da agricultura alternativa nos Estados Unidos, o que pode ser claramente constatado pelo tipo de relatório apresentado pelo USDA. Em 1984, foi um relatório simples, denominado "Recommendations on Organic Agriculture" (USDA,1984), praticamente introduzindo a questão. Poucos anos depois, o relatório de 1989, com o título de "Alternative Agriculture"(USDA,1989), apresenta uma visão bem mais ampliada e consolidada das novas formas de agricultura possíveis demonstrando o interesse que essas formas de agricultura vêm despertando .

- *agricultura biológica*

Este método foi desenvolvido pelo político Hans Peter Müller, cuja preocupação maior era com os aspectos econômicos e sócio-políticos, tais como a autonomia dos produtores e sistemas de comercialização direta aos consumidores, na década de 30.

Na década de 60 o médico alemão Hans Peter Rush, interessado com as relações entre dieta alimentar e saúde humana, acaba sistematizando e difundindo as propostas de Müller, e surgia a agricultura agrobiológica ou simplesmente agricultura biológica pelo método Müller-Rush.

O método Müller-Rush difere dos outros métodos apresentados em não considerar essencial a associação da agricultura com a pecuária, restringindo o uso da matéria orgânica à obtida da produção animal, podendo ser de várias fontes, sejam do campo ou das cidades; recomendavam a incorporação de rochas moídas ao solo, já que estas não são facilmente lixiviadas e decompõem-se lentamente. Particularidades básicas deste método são a compostagem na superfície do solo e o teste microbiológico de Rush, para avaliação da fertilidade do solo. O princípio central do método é o ciclo das bactérias formadoras de ácido lático e de nucleoproteínas.

Dissidência deste método é a agricultura biológica também chamada agrobiológica pelo método Lemaire-Boucher, a partir do geneticista de trigo prof. Raul Lemaire e do biologista prof. Jean Boucher, cuja particularidade é o uso do pó de uma alga marinha, *Lithothamne calcareum*, rica em oligoelementos necessários às culturas.

Nos anos 80 ocorre uma grande pulverização de variações desses métodos, dos quais é importante a atuação do pesquisador Claude Aubert, que publica em 1974 o livro L'agriculture Biologique. Neste livro faz uma crítica ao padrão convencional da agricultura praticada, principalmente à perda da qualidade nutritiva dos alimentos.

A essência da agricultura biológica (na vertente de Claude Aubert) é que a saúde das plantas (e, portanto, dos alimentos) ocorre por meio da saúde dos solos. Para a saúde dos solos é importante o manejo, com a especial atenção de propiciar condições adequadas para o crescimento e manutenção da microbiota. A fertilização (que deve ser orgânica) e a rotação de culturas são igualmente essenciais no método.

Estas práticas propiciam um solo saudável, e plantas que crescem em solos saudáveis são plantas mais sadias e mais resistentes às pragas, diminuindo a necessidade do uso de agrotóxicos. Esta constatação é apoiada na teoria da trofobiose por Chaboussu explicada anteriormente na parte relativa à Revolução Verde. (PASCHOAL,1994; JESUS,1985)

- *agricultura natural*

É um método de agricultura que é um dos alicerces da religião criada por Mokiti Okada, cujo princípio é que as atividades agrícolas devem respeitar as leis da natureza e interferir o mínimo no meio. Acreditava que, assim como a arte tem o poder de purificar o espírito, os alimentos produzidos sem produtos químicos tóxicos seriam capazes de purificar o corpo. Em 1930 começou uma série de experimentos de campo que o capacitou a formular os princípios da Agricultura Natural.

Também nesta época, Massanabu Fukuoka, que foi, durante muitos anos o pesquisador chefe do controle de doenças e insetos da Estação Experimental da prefeitura de Kioshi, Japão, chegava a conclusões semelhantes às de Mokiti Okada, e formulou os princípios do que chamou de agricultura da natureza, quais sejam:

- as atividades agrícolas devem exercer a mínima interação no ambiente nos processos naturais. Isto vale dizer que não se deve arar a terra, aplicar inseticidas e fertilizantes e quaisquer outros produtos ou processos, mas sim aproveitar ao máximo os processos que já ocorrem espontaneamente na natureza.(EHLERS,1994)

Publicou suas idéias no livro One Straw Revolution: an introduction to nature farming (FUKUOKA, 1978).

Na Austrália este método ficou conhecido como permancultura, que também foi muito difundido no Estado de Washington, EUA. Os princípios da permancultura são o cultivo alternado de gramíneas e leguminosas, e a manutenção da palha (mulching), como cobertura sobre o solo.

No Japão, as propostas de Mokiti Okada, apesar de serem muito similares às de Fukuoka, são as mais difundidas. Mokiti Okada publica seu primeiro trabalho sobre agricultura natural em 1948, e, no início dos anos 50 passa a se corresponder com J.J. Rodale, nos EUA, o que só veio a um e outro, reforçar a idéia de que é possível produzir alimentos sem o uso de insumos químicos. No Japão, até antes da 2ª. Guerra Mundial, a maioria dos agricultores utilizavam a reciclagem dos lixos e resíduos orgânicos, na maioria das vezes como compostagem. Após a guerra, os agricultores foram encorajados pelo governo a queimar as palhas de arroz, que normalmente eram utilizadas nos processos de compostagem, quando da introdução do pacote tecnológico da Revolução Verde, como parte da modernização das atividades agrícolas.

Em 1953 é instituído o Serviço de Extensão para Agricultura Natural, que divulgava informações técnicas sobre este sistema. Mokiti Okada morre 2 anos mais tarde, mas os adeptos à seita, que seguem as recomendações alimentares, se organizam na associação Mokiti Okada (MOA). São realizados encontros anuais sobre Agricultura Natural; são fundadas estações experimentais para pesquisas em produção de alimentos em 1976, em Nayoro, Hokkaido, e Ishigaki, Okinawa, e em 1982 em Ohito, Shizuoka. Em 1980 é fundado o Centro Internacional de Pesquisa e Desenvolvimento da Agricultura Natural. Ainda em 1980 é inaugurada a MOA Internacional, em Washington, D.C. e, em 1991 a World Sustainable Agriculture Association (WSAA) entidade não governamental que conta com 56 filiais em 39 países.

A característica principal da agricultura natural é a menor interferência possível nos processos de produção agrícola, as práticas agrícolas importantes são a rotação de culturas, o uso de adubos verdes, o emprego de compostos e uso de cobertura morta com restos vegetais sobre o solo. Para o controle de pragas e doenças aconselha-se primeiro a melhoria das condições do solo o que influencia o estado nutricional dos

vegetais e lhes possibilita maior resistência, depois a introdução de inimigos naturais das pragas e, por último a utilização de produtos naturais não poluentes.

A Agricultura Natural é muitas vezes considerada um método à parte, pela principal característica de não utilizar excrementos de animais, pois estes tornariam os alimentos impuros, o que por sua vez impulsionou o desenvolvimento de técnicas para compostagem de vegetais e a utilização de microorganismos que auxiliam os processos de decomposição e melhoram a qualidade dos compostos, que são duas importantes características da agricultura natural.

Além desses métodos descritos acima, aparecem outros, que na verdade, são variantes desses quatro métodos:

- o método Voisin, surgido na década de 50, e proposto pelo Prof. André Voisin, da Escola Nacional de Veterinária de Alford, em Paris. Apesar de não ser um modo de agricultura alternativa, como as outras citadas aqui, com sua proposta de uma integração recíproca entre as plantas e os animais que delas se nutrem, e, para tanto, de um adequado manejo dos pastos, contribuiu para a divulgação e formação de uma nova mentalidade de agricultura na França.

- a agricultura biológica pelo método Lemaire-Boucher, também conhecida como método agrobiológico, nos anos 60, cuja particularidade é o uso do pó de uma alga marinha rica em oligoelementos necessários às culturas, Lithothamne calcareum . Este método também é utilizado na Suíça, na Bélgica e na Itália.

- também nos anos 60 aparece na Alemanha Ocidental o modelo de agricultura A.N.O.G., proposto por L. FURST, que acabou não tendo muita aceitação por tolerar o uso de alguns agrotóxicos de síntese, mas conta com vários adeptos.

- nos Estados Unidos, na década de 70 surge a agricultura ecológica, que se espalha rapidamente para outros países, como Canadá (Prof. Stuart Hill, da Universidade McGill, foi o grande divulgador, a partir de 1977), na Inglaterra (através principalmente do Dr. Fritz Schumacher, em 1974), na Alemanha, Holanda, Bélgica, Suíça, Noruega e Brasil. Nos Estados Unidos teve início a partir das denúncias de uso de agrotóxicos no livro Primavera Silenciosa, de Rachel Carson, em 1962, e pela atuação do Prof. William A. Albrecht, em 1983 com a fundação da associação 'Acres, USA: A voice for Eco-Agriculture'. No Brasil, deveu-se principalmente à atuação do Dr. José Lutzemberger (1976), da Agapan, do Prof. Pinheiro Machado, da

Universidade Federal de Porto Alegre, da Profa. Ana Maria Primavesi, da Universidade Federal de Santa Maria, e do Prof. Adilson Paschoal, da Universidade de São Paulo. O conceito de agroecossistema difunde-se, assim como os métodos ecológicos de análises de sistemas, e o uso de tecnologias brandas e fontes não convencionais de energia.

- na Austrália surge a permancultura, proposto pelo Dr. Bill Mollison, em 78.

Um importante passo para a organização desses movimentos foi a criação da IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Moviments), em 1972, cuja finalidade é agregar todas as associações e pessoas que pesquisam, ensinam e divulgam as técnicas não convencionais de agricultura, e as que produzem, processam e comercializam alimentos orgânicos e insumos naturais. Hoje conta com mais de 100 associações e 500 membros, em 40 países.

A Agricultura Alternativa é muito comumente chamada de Agricultura Orgânica porque a base de todas as formas alternativas ao modelo convencional é o uso de matéria orgânica como fertilizante. Por ser um termo muito amplo (amplo no sentido de englobar muitas formas diferentes entre elas), também pode sinteticamente ser entendida como agricultura que não faz uso de produtos químicos , e muitas vezes é tida assim.

Dada a dificuldade de se definir agricultura alternativa, é importante a definição do USDA (United States Dapartment of Agriculture), publicado em 1980 e publicado no Brasil pela SEPLAN-CNPq em 1984:

"um sistema de produção que evita ou exclui amplamente o uso de fertilizantes, agrotóxicos, reguladores de crescimento e aditivos de rações animais, elaborados sinteticamente. Tanto quanto possível, os sistemas agrícolas orgânicos dependem de rotações de culturas, de restos de culturas, estercos animais, de leguminosas, de adubos verdes e de resíduos orgânicos de fora das fazendas, bem como de cultivo mecânico, rochas e minerais e aspectos de controle biológico de pragas e patógenos, para manter a produtividade e a estrutura do solo, fornecer nutrientes para as plantas e controlar insetos, ervas invasoras e outros organismos daninhos".

PASCHOAL (1994) define agricultura orgânica como:

"um método de agricultura que visa o estabelecimento de sistemas agrícolas ecologicamente equilibrados e estáveis, economicamente produtivos em grande, média e pequena escalas, de elevada eficiência quanto à utilização dos recursos naturais de produção e socialmente bem estruturados, que resultem em alimentos saudáveis, de elevado valor nutritivo e livres de resíduos tóxicos, e em outros produtos agrícolas de qualidade superior, produzidos em total harmonia com a natureza e com as reais necessidades da humanidade."

Independentemente da definição que se lhe dê, o objetivo principal em todas as correntes de Agricultura Alternativa é a exploração econômica por longo prazo, mantendo o agroecossistema estável e auto-sustentável, ou seja, uma atividade agrícola que, ao contrário de degradar os recursos naturais necessários à mesma, tenha também a função precípua de mantê-los inalterados a longo prazo.

Para tanto, a produção agrícola é fundamentalmente baseada em: balanços energéticos positivos, isto é, energia produzida pela transferência da radiação como fonte primária de energia; a conservação dos recursos naturais de produção; preservação do equilíbrio natural; a qualidade dos alimentos produzidos; a compreensão de que é a saúde do solo que vai propiciar o crescimento de plantas saudáveis, e, pessoas (e os animais) que se alimentam de plantas saudáveis têm melhores condições de saúde; a estabilidade de um sistema é conseguida pela sua diversidade, pois aumenta o número de interações entre os organismos (também conhecido como policultura). Com isso reduz-se o número de pragas, patógenos e ervas invasoras. Também a maior variabilidade genética é incentivada.

Para isso utiliza-se de técnicas, já clássicas em Agricultura Alternativa, tais como: manejo e conservação do solo e da água; incorporação de matéria orgânica e de nutrientes minerais; rotação de culturas e cultivo múltiplo; manejo natural de pragas, patógenos e ervas invasoras (utilizando-se mais de processos preventivos, como rotação de culturas; cultivo múltiplo, diversidade genética); uso adequado de máquinas e implementos agrícolas; uso de fontes alternativas de energia; integração agricultura-criação animal; visando basicamente obter uma boa qualidade dos alimentos;

produtividade e economia agrícola; comercialização descentralizada; conservação da natureza e da qualidade da vida humana.

Para se alcançar esses objetivos, o ponto de partida é o uso da matéria orgânica no solo, que vai propiciar uma maior fertilidade do mesmo, o que por sua vez vai propiciar uma melhor capacidade de nutrição das plantas. A nutrição das plantas se obtém através da ativação da vida do solo, possibilitando o desenvolvimento de organismos úteis, do melhoramento das propriedades físicas e promoção do equilíbrio de macro e micronutriente. Para o aumento da matéria orgânica no solo supõe-se um manejo integrado de plantas e animais.

Resumidamente, a definição de PASCHOAL (1994) define bem o exposto atrás:

"solos sadios, bem estruturados fisicamente, com adequada fertilidade em macro e micronutrientes disponíveis às plantas e em quantidades equilibradas, com teores satisfatórios de húmus, água e ar e boa atividade biológica, produzem plantas sadias, com metabolismo equilibrado, naturalmente resistentes a pragas e patógenos e mais competitivas com ervas invasoras, capazes de produzir boas colheitas de alimentos nutritivos, saudáveis, saborosos e livres de resíduos tóxicos que, por sua vez, geram animais e pessoas sadias, igualmente resistentes a parasitas e agentes patogênicos."

É entendido que é o solo e não o adubo que deve nutrir as plantas. Para se obter solos sadios, bem estruturados fisicamente, com adequada fertilidade, capaz de nutrir as plantas, é de fundamental importância a presença de húmus. Um ponto básico da diferença entre o manejo "alternativo" e o manejo "moderno" é a concepção da idéia de que a fertilidade do solo é dada pelo húmus.

A importância do húmus na agricultura é largamente conhecida.

Até meados de 1838-1840 prevalecia a teoria humista, defendida pelos mais notáveis químicos, fisiologistas e agrônomos da época. Segundo esta teoria é o húmus o alimento básico das plantas e a fertilidade do solo depende do acúmulo de húmus no mesmo.

Esta teoria foi praticamente deixada de lado com o trabalho de Liebig sobre a nutrição química do solo, que publicou em 1840 o livro intitulado "Organic Chemistry in Its Application to Agriculture and Physiology", no qual mostrou, com base em experimentações laboratoriais que a nutrição mineral das plantas se dá exclusivamente por substâncias químicas presentes no solo.

Para Liebig e seus seguidores a degradação da matéria orgânica no solo ocorre por simples combinação com o oxigênio.

A importância do húmus só foi reconhecida após o desenvolvimento da microbiologia e das descobertas de Pasteur, Mitscherlich e outros, nos anos de 1845 a 1855. Passou-se a reconhecer que os microorganismos, na decomposição da matéria orgânica, liberam nutrientes no solo, sem os quais o crescimento das plantas rapidamente cessa. Em pesquisas posteriores descobriu-se que na presença de húmus a membrana celular das raízes das plantas torna-se mais permeável, aumentando a absorção de nutrientes do solo, e que substâncias orgânicas complexas como aminoácidos, vitaminas, ácidos nucleicos, açúcares, antibióticos e hormônios de crescimento, podiam ser absorvidos diretamente pelas raízes das plantas, muitas delas inclusive, como fontes de nitrogênio, fósforo e enxofre. A presença de húmus possibilita o desenvolvimento de micorrizas, que têm um papel importante na solubilização de fósforo, tornando este disponível às raízes, e também pode ser associado ao controle de nematóides e de bactérias.

Este o motivo principal de todas as formas de Agricultura Alternativa terem como ponto de partida a adubação orgânica, pois é a partir da decomposição do adubo orgânico que se forma o húmus.

Um ponto muito polêmico na discussão de modelos de agricultura, e, principalmente no tocante à agricultura alternativa, é a questão da produtividade. Argumentos a favor do modelo convencional são de que a produção de alimentos obtida através de uma das formas alternativas, não seria suficiente para alimentar um grande número de pessoas, como a agricultura convencional supostamente consegue. (ver nota 1)

Reproduzimos, a seguir, alguns experimentos comparativos entre os vários modelos de manejo, extraídos de PASCHOAL (1994).

Experimento 1

local: Rothanstead, Inglaterra

data: 1853 a 1967

cultura: trigo

com manejo de produção orgânica: média de produtividade de 2668 kg/ha

com manejo de adubos minerais solúveis: média de produtividade de 2189 kg/ha

testemunha: média de produtividade de 1040 kg/ha

produção de palhas: 4.809kh/ha; 4079kg/ha; 1,917 kg/ha, respectivamente.

Experimento 2

local: Estados Unidos, em 5 Estados

cultura: milho, soja, aveia e trigo

produtividade:

- com cultivo orgânico: soja 2148kg/h
  aveia 2294kg/h
  trigo 2281kg/h
  milho 4717kg/h

- média de produção dos Estados: soja 1879kg/ha
  aveia 1684kg/ha
  trigo 2281kg/ha
  milho 4906kg/ha

Experimento 3

local: Estados Unidos

cultura: milho

- comparação de produtividade entre:
  a)14 fazendas orgânicas escolhidas ao acaso
  b)14 melhores fazendas convencionais do cinturão do milho

- dados de comparação:
  a)valor médio das culturas:
  US$ 412,00/ha para o orgânico
  US$ 462,00/ha para o convencional

b)custo operacional médio da produção:

US$ 81,00/ha para o cultivo orgânico

US$ 131,00/ha para o cultivo convencional

c)lucro:

US$ 331,00/ha para o cultivo orgânico

US$ 331,00/ha para o cultivo convencional

d)gastos energéticos:

1700 Kcal/US$ para o orgânico

4300 Kcal/US$ para o convencional

(300% eficiência maior no orgânico)

e)taxa de erosão:

34% maior nas fazendas de cultivo convencional

Experimento 4

local: Suíça

experimento: comparação da produção de leite de uma fazenda biodinâmica com a produção de leite de 11 fazendas convencionais equivalentes.

resultados:

a) média de produção da fazenda orgânica: 4000 kg leite/vaca

b) média de produção de 11 fazendas convencionais: 3.600 kg leite/vaca

Experimento 5

local: Brasil (Estados de São Paulo e Minas Gerais)

experimento: comparação de produtividade e rendimento de produção orgânica (de diversas linhas) e produção convencional ,para os de 1985 e 1986, elaborados por pesquisadores do Instituto de Economia Agrícola de São Paulo e do Centro Nacional de Pesquisa de Defesa da Agricultura, Embrapa.

culturas: arroz irrigado, arroz de sequeiro, feijão das águas, milho em grãos e soja. Os valores são dados em sacas de 60 kg.

As diversas linhas de manejos agrícolas estudados são:

AO - Agricultura Orgânica

AB - Agricultura Biológica

Abd - Agricultura Biodinâmica

AC - Agricultura Convencional

resultados:

arroz irrigado: 64,00(AO); 50,00(AB); 39,00 (AC)

arroz de sequeiro: 34,00(Abd); 23,00 (AC);

feijão das águas: 16,80(Abd); 16,00 (AC); 8,00 (AO)

milho em grãos: 41,00(AO); 37,00 (AC); 33,00 (ABd)

soja: 35,00 (AC); 26,00 (ABd)

A partir do exposto, é importante destacar não somente a importância digamos, 'filosófica' da Agricultura Alternativa, mas também que em termos de produtividade ela se compara ao Modelo Convencional.

Entretanto seu real valor não está na produção, produtividade, ou preço dos produtos finais vendidos.

Nestes cálculos de produção, produtividade, rendimento, não estão incluídos: o preço da terra que se deixou de perder por erosão, bem como dos insumos aplicados e levados pela erosão; as intoxicações por aplicações de defensivos e suas conseqüências na perda de saúde de pessoas; e principalmente, o vislumbre de uma possibilidade de produção de alimentos compatível com a preservação do meio ambiente e com respeito ao ser humano que dele vai se alimentar.

Atualmente o termo Agricultura Sustentável tem como que substituído o termo Agricultura Alternativa, termo este surgido a partir Relatório Brundtland, em 1987 (CMMAD, 1991).

Muito embora o termo Agricultura Alternativa tenha uma conotação de questionar os padrões vigentes e a busca, não apenas por uma alimentação saudável, mas a busca por um modelo de vida de mais liberdade e de uma integração de mundo com uma conotação mais combativa por uma mudança de atitudes não há ainda uma

definição e uma expectativa precisas sobre o que seja Agricultura Sustentável. Para EHLERS, 1994, para as tendências mais conservadoras, agricultura sustentável pode ser uma agricultura convencional, mas com mais racionalidade no uso dos insumos e dos recursos naturais. Para as tendências mais "radicais" a agricultura sustentável é também uma possibilidade de transformações sociais, econômicas e ambientais em todo o sistema agroalimentar. Assim, para o autor,

"mais do que um conjunto definido de práticas, a agricultura sustentável é, hoje, apenas um objetivo". (EHLERS, 1994:139)

Assim, embora no termo agricultura sustentável haja uma tendência de se englobar o designativo alternativo, ambos têm significados bastante diferentes. Por exemplo, algumas práticas em conservação dos solos que estão sendo utilizadas nos últimos 10 anos são englobadas nas práticas indicadas no modo da agricultura sustentável, tais como: cultivo mínimo, plantio direto, consorciação de culturas, manejo integrado de pragas, e que têm, efetivamente, diminuído a erosão dos solos e diminuído a quantidade de agrotóxicos no ambiente. Entretanto, isso não caracteriza um movimento de mudança social. Apenas alguns métodos de preservação ambiental dentro da linha ecológica alertada pelos movimentos ambientalistas.

NOTAS

Nota 1:

Atualmente, com o modelo convencional 2/3 da humanidade passa fome, a despeito de ser possível produzir muito mais alimento do que seria necessário para poder alimentar toda a população. Portanto fica a pergunta: com o modelo convencional de produção de alimentos é realmente possível se alimentar a população ou a questão da alimentação é apenas uma questão de distribuição desses alimentos ou melhor, é uma questão puramente política ?

Cap.V: *Avaliação do Grau de Consciência Ecológica na Faculdade de Engenharia Agrícola - Unicamp*

V.1: A Faculdade de Engenharia Agrícola da UNICAMP (FEAgri)

O curso de Engenharia Agrícola na Unicamp, foi implantado em 1976, e muito influenciado pela opinião pessoal e experiência do prof. André Tosello, seu fundador, por sua concepção pessoal do que achava necessário para o Brasil, e pelos currículos das universidades estrangeiras de países desenvolvidos nos quais o curso já era ministrado.(TERESO,1992)

Em sua fase de concepção, o projeto de criação do curso apontava em tres áreas de interesse: tratores e máquinas agrícolas; construções rurais e sanidade rural.

As atividades dos engenheiros agrícolas deveriam ser prioritariamente em relação a:

- mecanização agrícola e operação com máquinas e tratores agrícolas,em grandes empresas e indústrias fabricantes de máquinas e tratores agrícolas, na parte relativa à comercialização, idealização e projetos;
- em projetos de construções rurais, tais como armazéns, silos rurais, estruturas ambientais para criação de animais;
- pré-processamento de produtos agrícolas, beneficiamento, secagem e classificação da matéria prima para o mercado ou indústria; agrimensura e divisão de terras;
- obras hidráulicas, irrigação e drenagem para fins agrícolas;
- eletrificação rural; saneamento rural e medidas contra poluição rural;
- abastecimento de água na zona rural, armazenamento e fontes de água;
- obras de conservação de solos e água;
- planejamento de propriedades agrícolas

Para o fundador da Faculdade, e seu principal articulador, os principais objetivos da Faculdade a ser formada seriam :

"O primeiro, o ensino, tanto na área de alimentos como na área de engenharia agrícola, estaria baseado nas ciências exatas e seria analisado como problema de aplicação destas. O segundo objetivo, dar ênfase às pesquisas científicas aplicadas, chamadas pelo Prof. Tosello de 'pesquisas tecnológicas', deveriam ser de interesse da sociedade. O terceiro, em relação a assistência `a comunidade, seria atingido quando os trabalhos fossem de conhecimento da mesma." (TERESO, 1992: 89).

Estes objetivos seriam alcançados através da implantação do curso com forte influência dos currículos de universidades estrangeiras, que davam ênfase na formação do aspecto técnico da profissão, fato preponderante na delimitação dos rumos e objetivos da mesma, desde o início de seu funcionamento como aconteceu historicamente com as faculdades de engenharia no país. Mesmo aquelas que em sua origem apresentaram características de ensino mais teórico e propedêutico, paulatinamente passaram a enfatizar uma formação mais tecnicista. (KAWAMURA,1981)

Como justificativa para a criação do curso de engenharia agrícola na Unicamp, ressalta o Prof.Tosello, eram os principais argumentos: o fato de este curso já existir nos países desenvolvidos, constituindo um modelo a ser seguido; o Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas (IICA) recomendar sua criação em todos os países da América Latina, bem como as comissões do MEC-USAID e do CNPq recomendarem sua criação em diversas regiões doBrasil; a já existência de um curriculo mínimo aprovado pelo Conselho Federal de Educação; as condições excepcionais oferecidas pela UNICAMP para desenvolvimento do curso, por já apresentar toda infraestrutura dos cursos básicos; a proximidade da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) ; do Instituto Agronômico de Campinas,(IAC), e a Companhia Agrícola Imobiliária Colonizadora (CAIC), (hoje Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo -CODASP); e por Campinas ser um centro industrial inserida em uma região agrícola .(UNICAMP, 1975)

Quando da implantação do curso, em 1976, o currículo adotado foi baseado quase que totalmente no currículo mínimo estabelecido em 1974 pelo Conselho Federal de Educação, pelo qual são privilegiadas as disciplinas de caráter técnico,

seguindo a concepção de educação baseada na formulação teórica do capital humano, que teve marcante influência nas ações empreendidas no desenvolvimento do ensino superior, principalmente após 1968.

Em 1981 é estabelecido um novo currículo mínimo pelo Conselho Federal de Educação, que não alterou o currículo vigente na Faculdade. Em 1984, é novamente estabelecido um novo currículo mínimo para as Ciências Agrárias, pelo Conselho Federal de Educação, que, entretanto, teve repercussões na Feagri, porque ocorreu em um momento em que o corpo docente havia iniciado uma discussão no sentido de orientar o currículo para as necessidades de algumas mudanças do curso, mais voltadas à realidade do Brasil e na formulação de um perfil do tipo de profissional adequado às exigências do país.

Entretanto, naquela época esta discussão não pode ser concluída em tempo de ser incluída nesta reformulação, e optou-se, quando da mudança do currículo mínimo de 1984, pela inclusão de algumas disciplinas, sentidas necessárias para o novo profissional a ser formado, que foram as disciplinas Ciências do Ambiente; Extensão Rural e Estágio Supervisionado, sem modificações de conteúdo no currículo. (TERESO, 1992)

A importância da discussão iniciada pelo corpo docente em 1984, de se buscar uma reformulação do curso para atender à formação de um profissional preparado para a realidade do Brasil, deve-se a que no início do curso o currículo foi baseado em modelos de instituições estrangeiras, onde a profissão já existia há muito tempo, e que. no Brasil, quando foi implantado, há cerca de 20 anos, sofreu grande influência de visões particulares de professores e pesquisadores que o implantaram. Deve-se recordar que nesta época a teoria do Capital Humano, concepção tecnicista de educação era preponderante, como exposto em capítulo anterior, influenciando sobremaneira o caráter das profissões da área técnica. Segundo TERESO et alii, (1992.a), as reformulações do currículo, cujos modelos foram importados de instituições estrangeiras, ocorreram mais no sentido de responder às reformulações, ainda dentro de uma abordagem tecnicista, do currículo mínimo do Conselho Federal de Educação, sem que um diagnóstico prévio tenha sido feito para avaliação destas modificações, sem uma visão do contexto onde estava sendo implantado, e sem uma visão a longo prazo das modificações e propostas apresentadas.

Assim, esta reavaliação do currículo e da formação do profissional a ser formado, é para a Faculdade, um importante ponto de partida, se levarmos em conta que, por ser nova no Brasil a profissão de engenheiro agrícola, existindo há menos de 20 anos, e por haver cerca de apenas 9 instituições de ensino de engenharia agrícola no país, não temos experiência histórica na área que nos sirva de orientação e comparação.

A questão da discussão do tipo de profissional a ser formado para atender às necessidades da realidade agrícola brasileira e de um mundo em constante mudança, portanto, com novos requerimentos para a atuação da profissão, só seria retomada em 1988 com o início de um projeto institucional denominado "Perfil Profissional do Engenheiro Agrícola da Unicamp" com vistas a uma futura reformulação do currículo do Curso de Graduação. (TERESO et alii, 1992.b)

Neste documento é apontado primeiramente uma análise do contexto em que a profissão surgiu e vem se desenvolvendo, vinculadas primariamente ao desenvolvimentoda industrialização, particularmente do desenvolvimento do setor rural da Economia, traduzido em outras partes do trabalho como a Modernização da Agricultura. Esta análise crítica é importante em termos de se ter uma compreensão mais ampla deste processo para poder propor alternativas de desenvolvimento para a Faculdade, pois com o desenvolvimento da industrialização no campo passam a ser privilegiados alguns produtos e processos (aqueles ligados ao processamento agroindustrial e às exportações) marginalizando importantes setores da agricultura tais como o dos produtores de alimentos básicos para o setor interno.Além disso teve como consequência a adoção e a utilização, para a produção agrícola, de soluções tecnológicas desenvolvidas para condições de países bastante diferentes do Brasil tanto do ponto de vista ambiental (com clima, relevo e tipos de solos) como do ponto de vista sócio-econômico (disponibilidade reltiva dos fatores de produção, capital e mão-de-obra). O documento teve como objetivo fundamental indicar pontos de reflexão que contribuíssem para que a Faculdade pudesse ter uma atuação mais ativa nos propósitos da profissão dentro da perspectiva dos problemas da realidade brasileira.

Para a execução deste projeto, inicialmente foram realizadas uma série de palestras com professores da própria FEAgri e de outras unidades da Unicamp para, em um primeiro momento, avaliar a situação da formação profissional e propor

mudanças, se fosse o caso. O objetivo com estas palestras era o de compreender o contexto mais amplo - social, político e ambiental - da profissão. Os seguintes temas foram abordados :Ensino de Engenharia, Educação e o Papel da Universidade; Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento; Política, Sociologia e Economia Rurais; Tecnologia e Meio-Ambiente; Extensão Rural, com o objetivo de resgatar aspectos que não foram premiados quando da fundação da Faculdade, devido à forte visão tecnicista presente em todas as suas fases e pouco questionada no decorrer de sua existência. As palestras eram sempre acompanhadas de debates e ambos foram registrados em fitas de vídeo, transformadas em resenhas, que foram distribuídas à comunidade, como subsídio às discussões posteriores.

Paralelamente à realização das palestras, foi desenvolvido um trabalho de pesquisa para definir o Perfil Ocupacional dos Engenheiros Agrícolas formados pela UNICAMP, atuando no mercado de trabalho, como ponto de partida para saber em que áreas e em quais atividades os egressos da Faculdade estavam atuando profissionalmente. (TERESO et alii, 1990)

Para a realização deste trabalho, foi enviado um questionário aos egressos do curso; foram feitos contatos, através de questionários, com as outras instituições que ministram o curso de engenharia Agrícola no Brasil, e analisados os currículos; e foram feitos contactos, através de questionários, com empresas da área, associações de classe e sindicatos.

Após estudos, reflexões e discussões por parte da equipe coordenadora do projeto, as discussões foram levadas à comunidade da Faculdade (Congregação), em reuniões específicas com os seguintes temas: Mercado de Trabalho x Demandas Sociais; a Universidade e o curso de Engenharia Agrícola: Suas Funções no Contexto do País; o Processo de Modernização da Agricultura e a Questão da Tecnologia: Adaptação, Transferência e Geração. Após os debates e discussões foi escrito o documento "Perfil Profissional do Engenheiro Agrícola da Unicamp". (TERESO et alii, 1992.b), que serviria, então, de base, para as mudanças já sentidas necessárias, na formação do profissional.

A congregação da Faculdade nomeou uma Comissão Supervisora da Reestruturação Curricular do curso de Engenharia Agrícola da Unicamp, trabalho este

findo em junho de 1995, onde passam a ser definidas as novas prioridades e necessidades do curso.(TERESO et alii, 1995)

Esta reestruturação passou a vigorar a partir de janeiro de 1997.

Pela nova reestruturação, as linhas curriculares (ver nota 1) aprovadas são:

- Utilização dos Recursos Naturais
- Construções Rurais
- Tecnologia Pós-Colheita
- Planejamento e Desenvolvimento Rural
- Projeto de Máquinas, Implementos e Ferramentas Agrícolas
- Sistemas Energéticos Rurais

Os objetivos e conteúdos das linhas curriculares são descritos a seguir:

- *Utilização dos Recursos Naturais*

Objetivo Geral: fornecer os elementos necessários que possibilitem ao aluno identificar e avaliar os recursos naturais, propondo sua utilização racional e otimizada no âmbito da Engenharia Agrícola, contemplando a sustentabilidade do meio e o bem-estar social.

Esta linha curricular deve possibilitar ao aluno: caracterizar o meio físico: solo, ar, água e cobertura vegetal; estabelecer o planejamento de uso adequado dos recursos naturais, considerando suas potencialidades e limitações, bem como os fatores sócio-econômicos subjacentes; propor e desenvolver técnicas adequadas de práticas agrícolas apropriadas às mais diversas condições; avaliar os impactos ambientais decorrentes dos resíduos agroindustriais e das modalidades de uso e manejo dos recursos naturais, bem como a intensidade de degradação de áreas agrícolas; propor tecnologias de controle ambiental, destinadas à preservação ou melhoria de áreas degradadas, ou suscetíveis à degradação, e tecnologias de tratamento, aproveitamento e destinação de resíduos agrícolas e agroindustriais.

- *Construções Rurais*

Objetivo Geral: fornecer os elementos necessários para tornar o aluno apto a projetar, construir e administrar obras para fins rurais

Esta linha curricular deve criar as condições que permitam ao estudante capacitar-se para idealizar obras para fins rurais, e projetar, coordenar a execução e administrar as etapas construtivas de: instalações para produção animal e vegetal e para armazenagem de produtos agrícolas; construções rurais de caráter genérico (habitações, pontes, estradas, pequenas centrais hidrelétricas, barragens, arrimos, etc.) e de caráter específico (biodigestores, esterqueiras, tulhas, fornos, etc.); indústrias rurais (micro-destilarias, fábricas de tijolos, de rações, de farinhas, etc.)

- *Tecnologia Pós-Colheita*

Objetivo Geral: fornecer os elementos necessários para tornar o aluno apto a idealizar, coordenar, executar e administrar projetos de sistemas, equipamentos e instalações para armazenagem e conservação de produtos agrícolas na etapa pós-colheita.

Cabe a esta linha curricular proporcionar o conhecimento: das características e propriedades das matérias agrícolas; dos fenômenos físicos, químicos e biológicos inerentes aos processos de pós-colheita; das operações pós-colheita das matérias primas, tais como: limpeza, classificação, beneficiamento, secagem, armazenamento, transporte, comercialização, etc.; dos parâmetros necessários para o desenvolvimento de projetos de sistemas de armazenagem das matérias primas agrícolas, e de equipamentos e instalações para os processos de pós-colheita.

- *Planejamento e Desenvolvimento Rural*

Objetivo Geral: fornecer os elementos necessários para que o aluno integre à sua formação técnica um marco de referência social,econômico e tecnológico, e que lhe possibilitem identificar,integrar e utilizar os conhecimentos das diversas áreas de Engenharia Agrícola, para realizar o planejamento e atuar como agente de desenvolvimento.

Esta linha curricular tem como papel: fornecer os fundamentos teóricos em planejamento e suas técnicas; incorporar o enfoque de planejamento às àreas de atuação da Engenharia Agrícola; integrar os conhecimetos das diversas áreas de Engenharia Agrícola de modo a permitir a execução do planejamento; fornecer os conhecimentos que habilitem o aluno a identificar, avaliar e integrar as questões sócio-

econômicas, tecnológias e ambientais, a fim de propor soluções adequadas em seu campo de atuação; prover os conhecimentos básicos acerca do processo de organização do trabalho; oferecer as condições que habilitem o estudante, nos vários níveis, a atuar em programas de desenvolvimento e a contribuir para a formulação de políticas agrícolas.

- *Projeto de Máquinas, Implementos e Ferramentas Agrícolas*

Objetivo Geral: fornecer os elementos necessários para que o aluno possa desenvolver soluções mecanizadas para a utilização agrícola e industrial correlata.

Esta linha deve prover o aluno de conhecimentos que o permitam capacitar-se a definir, dimensionar, simular, fabricar, aplicar, avaliar, controlar e otimizar um elemento, um conjunto ou um sistema, para uso agrícola ou industrial.

- *Sistemas Energéticos Rurais*

Objetivo Geral: fornecer os elementos necessários que capacitem o aluno a propor soluções e desenvolver alternativas para Sitemas Energéticos Agrícolas e Agroindustriais, propiciando o aumento da capacidade de uso e a minimização dos impactos ambientais, considerando os fatores econômicos adjacentes.

Esta linha curricular deve propiciar ao aluno a capacidade de: identificar, avaliar e quantificar o potencial de oferta/demanda dos recursos energéticos; identificar, avaliar, projetar e otimizar processos, equipamentos e instalações para fins energéticos ; pesquisar e desenvolver tecnologias energéticas.

Embora apareça em tres linhas curriculares algumas questões relativas à preservação dos recursos naturais - as linhas: Utilização dos Recursos Naturais, Planejamento e Desenvolvimento Rurais e Sistemas Energéticos Rurais - em todas as linhas a visão tecnicista continua preponderante, seguindo uma tendência iniciada quando de sua formação.

Enquanto profissional, pela reestruturação o Engenheiro Agrícola, atuando nas áreas de produção, pesquisa, geração e desenvolvimento de tecnologia, e docência em nível superior, deverá ser um profisional competente para atuar junto aos setores agropecuário e agroindustrial, avaliar, adaptar, conceber, gerar e desenvolver sistemas de produção e seus componentes tecnológicos. Em sua formação deverá ser priorizado

o desenvolvimento para o aprendizado e atualização contínuos, com capacidade de aptidão para a pesquisa, e adaptação às intensas mudanças do mundo contemporâneo, tanto em aspectos científicos e tecnológicos quanto nos aspectos sócio-econômicos e culturais, desenvolvimento para trabalhar em equipe, e com uma forte base em formação humanista.

Assim, pela reestruturação pode-se considerar que há uma proposta de atuação profissional, embora com forte tendência tecnicista, para uma atuação mais humanista, e com uma visão sócio-econômica mais abrangente do que as propostas anteriores. Pode-se considerar que, via de regra, quando a visão humanista está presente, esta permite uma visão mais crítica dos conteúdos de caráter tecnicista e suas consequências tanto do ponto de vista sócio-econômico como do ponto de vista ambiental. Além deste aspecto, na recente reestruturação há um 'avanço' também do ponto de vista da preocupação com pesquisas na linha de preservação dos recursos naturais, com três linhas de pesquisa abrangendo este objetivo.

Procurando ter objetividade na análise dos dados obtidos através do questionário, é importante, em uma perspectiva metodológica, compreender essas respostas à luz do contexto de uma Faculdade de Engenharia Agrícola, com origem nos anos 70, influenciada pela teoria do Capital Humano, no final do período da modernização da agricultura. Os atuais professores foram formados neste contexto, e portanto, a tendência inicial é a de, reforçando esta formação fundamentalmente tecnicista, difundir os modelos, normas e valores presentes no currículo, sem necessariamente terem uma visão crítica destes procedimentos.

Atualmente com as pressões do movimento ecológico, pela mídia, e divulgação de pesquisas dos últimos anos, seja em congressos, seja em revistas científicas, aparece uma visão da realidade do Brasil, país de clima tropical, onde se continua transmitindo nas escolas superiores de ciências agrárias um manejo agrícola desenvolvido em e para países de clima temperado. Nos últimos 5-10 anos tem ficado cada vez mais evidente a nível de senso comum os problemas ambientais causados pelo manejo inadequado dos solos brasileiros, em uma primeira instância pela não geração de tecnologias adequadas a estes sistemas, mas trazidas pelo modelo de desenvolvimento adotado pelo país, e implementadas graças à atuação de um corpo de profissionais formados dentro desta concepção.

Assim, por ser relativamente novo no país e na Faculdade o interesse por essa área, buscou-se encontrar a origem deste interesse, através desse questionário, tentando avaliar a importância da postura e história pessoal, a influência da mídia, dos movimentos ecológicos, das novas gerações (através da demanda dos alunos), de trabalhos científicos na área, cursos de formação ou pós-graduação. Se o fato de recentemente haver certa facilidade de financiamento para essa área, estaria influenciando a decisão por esses trabalhos, ou se é consequência de uma tomada de consciência pela necessidade premente de reverter o processo de degradação dos recursos naturais. Se o interesse por este trabalho vem de 'modismo', ajudado pelas facilidades de financiamento, ou se pretende-se continuar com essa linha de trabalho. Se as pessoas têm idéia da possibilidade de produção de alimentos em larga escala com

uma tecnologia diferente da convencional, qual a concepção que têm de desenvolvimento sustentável, se a questão da multidisciplinaridade exigida em trabalhos nesta área, é abrangida ou não, e se os pesquisadores têm visão da possibilidade de um formando na faculdade poder ter uma atuação mais explícita, consistente e consciente na preservação dos recursos naturais.

Após o levantamento de todos os trabalhos em andamento na Faculdade, das teses já defendidas e em andamento, e dos trabalhos divulgados em 1995, obteve-se o seguinte quadro comparativo:

	total dos trabalhos	trabalhos em meio-ambiente	proporção
teses defendidas	121	20	16.5 %
teses em andamento:	94	09	9.6 %
projetos de pesquisa em andamento	137	35	25.5 %
trabalhos divulgados em 95 (ver nota.3)	146	12	8.2 %

(obs.: o total de decentes na Faculdade atualmente é 44)

Na avaliação feita na Faculdade (composta atualmente de 44 professores) com relação à questão de preservação do meio ambiente pode-se agrupar o trabalho dos professores em dois grandes grupos: no primeiro, composto por 18 professores (representando 40,9% do total dos professores da Faculdade), não desenvolvem trabalhos com esta preocupação, e no segundo, composto por 26 professores (59,1% do total dos professores da Faculdade) esta preocupação aparece. O questionário foi aplicado a este segundo grupo.

Para os 26 selecionados, a visão técnica, isto é, a maneira de proceder, o como fazer, é preponderante em 23 dos entrevistados (correspondendo a 88,5% dos entrevistados, representando 52,3% do total da Faculdade). Nos outros 3 professores, que corresponde a 11,5% dos entrevistados (representando 6,8% do total de professores da Faculdade) aparece uma preocupação com a questão tanto do meio ambiente em si mesmo como da questão social envolvida e não a questão técnica apenas.

Os resultados das pesquisas do questionário aplicado aos 26 professores selecionados dentro dos critérios estabelecidos, são apresentados no apêndice I.

A partir da análise dos trabalhos selecionados e as entrevistas realizadas, para os fins desta avaliação considerou-se importante analisar os resultados do questionário sob três enfoques:

- na perspectiva de uma política da Faculdade para as questões ecológicas
- na estrutura curricular, em uma perspectiva que considera o meio ambiente
- na perspectiva dos professores da Faculdade, em relação a sua praxis

a- na perspectiva de uma política da Faculdade para as questões ecológicas

A Faculdade não apresenta, desde sua formação, uma definição de uma política formalizada de ecologia e/ou de preservação de recursos naturais. Para compreender esta posição é importante resgatar a história de formação da Faculdade, desde o seu início, muito influenciada pelas concepções pessoais de seu fundador. Citando novamente o já exposto no início deste capítulo, os principais objetivos da fundação da Faculdade seriam, segundo prof. André Tosello, seu fundador e principal articulador, o ensino baseado nas Ciências Exatas, as pesquisas científicas aplicadas e a assitência à comunidade, que seria obtida através da divulgação dos trabalhos de pesquisa.
Nestes objetivos pode-se notar que a questão dos aspectos da preservação do meio-ambiente não está presente, e percebe-se a forte tendência tecnicista presente neste discurso, muito coerente com a época de sua formação, como ressaltado no capítulo III (Formação das Escolas de Engenharia Agrícola no Brasil). A demanda de educação superior surge fortemente na década de 30, dado o desenvolvimento de novas atividades produtivas com a expansão do processo de substituição de importações, ao mesmo tempo que acentua-se o processo de urbanização e o crescimento da população com aumento do mercado interno, gerando a necessidade de formação de quadros profissionais para atender esta demanda. Mas é na década de 60 que esta tendência aparece fortemente na área de engenharia agrícola, com a necessidade de formação de profissionais com maior especialização nesta área, resultante do processo de modernização da agricultura, pela necessidade de desenvolvimento de novas tecnologias, novos processos produtivos e novos equipamentos, gerados pela demanda artificial interna de consumo de produtos de países industrializados (bens duráveis e

diversificados) mesmo não atendento às reais necessidades da maioria da população brasileira. Isto porque a idéia dominante na época era que para se atingir o grau de desenvolvimento dos países desenvolvidos era apenas uma questão de seguir o processo de industrialização adotado por esses países. Havia a idéia integradora da educação nos projetos de desenvolvimento do país, além de investimentos consideráveis de recursos de entidades estrangeiras, como Fundação Ford, Fundação Rockfeller, FAO, USAID. Assim, aparece a necessidade de se criar no Brasil novas profissões em Ciências Agrárias, como engenharia florestal, de pesca, e agrícola, devido à necessidade de soluções de problemas tecnológicos que deveriam ser resolvidos por pessoal mais especializado e específico dessas áreas, para atender os novos padrões de consumo impostos pela modernização.

Essa idéia é expressa pelos argumentos apresentados como justificativa de sua fundação, apoiado pelos modelos de currículos estrangeiros nos quais foi baseado o currículo da Faculdade então formada atendendo o papel histórico da Universidade como formadora de capital humano para a realização deste processo de modernização. Este ideal de sua formação permaneceu praticamente intocado durante quase 20 anos, vindo a ser questionado apenas em 1988, quando da proposta do trabalho do "Perfil Profissional do Engenheiro Agrícola da Unicamp".

Além da concepção em que foi formada, as questões relativas à Ecologia e/ou preservação dos recursos naturais sempre foram vistas pelos docentes do curso como questões não pertinentes aos assuntos da Engenharia Agrícola, sendo esta última mais relacionada à aplicação de tecnologia no campo, tecnologias desenvolvidas nas linhas do projeto de modernização.

Ao lado disso não é uma prática da maioria dos professores a participação em movimentos tanto na área de ecologia como de movimentos nas áreas sociais, ocorrendo mesmo uma certa dificuldade de assuntos dessas duas áreas serem debatidos nas discussões da Faculdade.

Por todas essas razões as questões relativas à ecologia e também os aspectos sócio-econômicos da atividade agronômica dificilmente são contemplados nas discussões na Faculdade, portanto, dificilmente poderia aparecer numa instituição com o perfil apresentado, uma política de pesquisa que contemplasse a área de ecologia/recursos naturais.

b-na estrutura curricular, em uma perspectiva que considera o meio ambiente

Apesar das razões expostas no ítem anterior da dificuldade de se encontrar na Faculdade de Engenharia Agrícola da Unicamp políticas que contemplem pesquisas na área ecológica/preservação dos recursos naturais, por iniciativas individuais de alguns professores aparecem, tanto na proposta de reestruturação curricular, como na reestruturação da pós graduação, disciplinas e linhas de pesquisa propostas francamente dentro da idéia de preservação ambiental.

Na grade curricular para disciplinas de graduação aprovada em 1995, e implantada em 1997 (TERESO 1995) são incorporadas as disciplinas:

Fundamentos de Microbiologia; Saneamento Ambiental; e Manejo de Solos Agrícolas, cujo objeto de análise e trabalho é francamente dentro da perspectiva de preservação ambiental. Além dessas com enfoque eminentemente ecológico, são incorporadas mais 4 disciplinas que apresentam como atividade marginal a utilização dos recursos naturais, que são: Propriedades dos Solos, Pedologia, Formação e Desenvolvimento da Agricultura Brasileira e Recursos Hídricos.

Na reformulação da pós graduação elaborada em 1996, são apresentadas 5 linhas de pesquisa: I.Projeto e Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas; II.Comportamento Mecânico do Tecido Vegetal; III.Tecnologia de Pós-colheita; IV.Impactos das Tecnologias Agrícolas sobre os Recursos Naturais; V. Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável; VI.Energização Rural, e VII. Construções Rurais e Ambiência. Destas 5 linhas para o total da Faculdade aparecem duas linhas de pesquisa específicas sobre o tema.

Assim, embora a Faculdade não apresente uma proposta de uma política de pesquisa em Recursos Naturais, iniciativas pessoais de professores têm levado à elaboração de trabalhos individuais ou coletivos com essa visão.

Também é importante considerar a questão de haver atualmente maior facilidade de financiamentos para pesquisas nesta área em órgãos de fomento de pesquisa, o que pode acarretar uma forma não de política, mas de privilegiamento para esta área.

c-na perspectiva dos professores da Faculdade, em relação à sua praxis

Na perspectiva dos 26 professores entrevistados, em 23 deles aparece fortemente uma visão de preocupação com a eficiência da tecnologia, ou seja, não foi a preocupação com a preservação dos recursos naturais ou, mais abrangentemente, com o meio ambiente o motivo de se fazer o trabalho (que foi selecionado na entrevista), mas a busca por um equipamento que opere mais eficientemente, o que por sua vez, acaba tendo como consequência a preservação dos recursos naturais, tais como energia, água, matéria prima, etc. Por exemplo, um trator mais compacto e que desempenhe a mesma função de um trator grande, é mais eficiente do ponto de vista da máquina , mas também requer menos matéria prima para ser fabricado, gasta menos combustível para funcionar, e apresenta menores impactos ao ambiente. Ou ainda um aspersor que seja mais eficiente na irrigação. É considerado ecológico como decorrência do aspecto econômico, em termos de economia de água em si mesmo, economia do tempo de funcionamento de bombas e motores utilizados nas operações acarretando menor desgaste nas bombas e motores, menores gastos com eletricidade e mão-de-obra. Ainda como consequência da menor quantidade de água sendo desperdiçada, ocorre menores chances de erosão por arraste de solo devido ao excesso de água. O que é importante destacar é que nos dois casos a preocupação inicial era com a eficiência da máquina, sendo os aspectos de ganhos ambientais decorrentes desta melhor eficiência.

Na compreensão dos professores entrevistados, diminuir impactos ao meio ambiente é relativo principalmente a evitar resíduos e às formas de aproveitamento adequado dos recursos como solo, água, tempo, combustível, trabalho, energia (térmica, elétrica, etc.) ou seja, buscar maneiras que aperfeiçoem as técnicas hoje utilizadas no meio de produção tornando o atual processo produtivo mais 'limpo'.

Isto mostra fortemente o aspecto da formação tecnicista mostrando que a primeira preocupação é com a máquina, justificando a existência dela e melhorando a eficiência inclusive no aspecto do meio ambiente. Neste sentido preservar o meio ambiente é apenas uma decorrência de um bom desempenho da tecnologia empregada.

As empresas que financiaram os projetos entrevistados são: Votorantim, Prefeitura de Iracemápolis, CNPq, CAPES, FAPESP, CESP, SABESP, Usinas de açúcar, Cargill, Maxion, Valmet, Motocana, IBAMA e EMBRAPA.

Quase todos os trabalhos tiveram algum tipo de financiamento, seja pelos órgãos que tradicionalmente financiam pesquisa, seja por outros órgãos financiadores, seja por empresas. Um número maior de empresas está atualmente financiando pesquisas nesta área 'ecológica' do que há poucos anos atrás, evidenciando a importância que vem tomando este tema pelo setor produtivo. Isto porque a solução de problemas ecológicos tem um certo custo para as empresas, e a associação com pesquisas desenvolvidas pelo setor público pode representar uma rapidez na resolução de problemas de âmbito ambiental enfrentados pelas mesmas. Nenhuma empresa atualmente quer ter seu nome associado a problemas de poluição, e/ou degradação do meio-ambiente, devido ao valor que isso representa junto aos consumidores.

Muitos professores responderam que tem sido mais fácil a obtenção de financiamento para pesquisa quando se aborda o aspecto da preservação do ambiente. A maior facilidade de financiamento para pesquisas que abordem a questão do meio-ambiente pode deturpar a visão do real interesse que os pesquisadores possam ter com este tema, pois muitas vezes os pesquisadores podem até forçar trabalhos nesta área para se obter financiamento, sem que entretanto se expresse uma preocupação verdadeira. Por outro lado, o aumento de financiamento pode propiciar um certo 'despertar de consciências' para este tipo de trabalho. O contacto com o tema proporciona uma sensibilização dos pesquisadores para a questão ecológica. Isto evidencia a importância que passa a ter políticas de financiamento tanto pelo setor de fomento como pelo setor empresarial.

A época da vida em que começam as preocupações com as questões de preservação dos recursos pode ajudar a compreender a importância dos meios externos à profissão no desenvolvimento desta percepção (incluindo-se até mesmo facilidade de financiamento). Também mostra a importância da atuação profissional no despertar dessa consciência. É importante destacar que muitos entrevistados declaram que foi no início das atividades profissionais, com as questões práticas da profissão que começam a surgir os questionamentos e interesse com a preservação ambiental. Porém deve-se ter em mente qual é a visão que esses profissionais têm do que é preservação

do meio ambiente, que obviamente é distorcida pela visão tecnicista de sua formação, isto é, de que a preservação do ambiente entra como um fator a mais da melhor eficiência da tecnologia empregada e, nem sempre têm uma visão crítica do uso de tecnologias em diferentes ambientes, ou mesmo uma visão de considerar o ambiente em si mesmo.

Todos os entrevistados demonstraram a importância de os trabalhos serem feitos com várias pessoas, principalmente de áreas diferentes, por envolverem múltiplos aspectos de áreas diversas. A grande maioria dos trabalhos entrevistados (pesquisa em andamento) são compostos por mais de 3 pesquisadores envolvidos, acrescentando-se além disso os alunos. A multidisciplinaridade é portanto quase um palavra de ordem, e seu significado, aparentemente, foi bem compreendido.

É praticamente unânime a opinião de que a maneira com que cada professor apresenta sua disciplina terá um peso muito grande na formação da 'consciência ecológica' dos alunos, isto é, vai continuar dependendo da visão pessoal de cada professor.

É também unânime a opinião de que o currículo é eminentemente técnico, isto é aborda as questões técnicas da profissão, o como executar, e na questão ecológica tenderá a contribuir para aperfeiçoar o uso das técnicas existentes, no sentido de torná-las menos poluentes.

Um número relevante de professores não conhece a fundo o currículo antigo e também a nova proposta curricular. (25% dos entrevistados). Este índice alto de desconhecimento das duas propostas curriculares é preocupante, pois pode estar demonstrando uma certa falta de interesse do próprio corpo docente em uma questão importante como esta.

Com relação à preocupação de a nova proposta curricular poder propiciar aos alunos uma visão de preservação do meio-ambiente, um professor assim se manifestou em relação a esta questão:

-"eu não acredito em uma imposição de consciência, seja ela qual for, através de um currículo, porque consciência deve ser transmitida, não imposta. Não são conceitos informativos, é crescimento mútuo. Ou é experienciado, transmitido por convivência ou não é aprendido".

São muito ricas as formas como alguns docentes expressam o significado das ações dos movimentos ecológicos como atuações 'radicais', sem consciência, exageradas, e alguns docentes que afirmam que as pressões dos movimentos ecológicos não afetaram seu trabalho. Há cerca de 10-15 anos atrás, as pessoas que tentavam trazer estes questionamentos ecológicos eram tidas exatamente como expressado acima: radicais, exageradas, etc., tendo sido muito comum serem taxados de 'bicho-grilo', 'ecolocos', e muitas vezes desmoralizados dentro do contexto de pesquisa 'séria'. Muito embora hoje as questões de preservação do meio-ambiente sejam palavras de ordem em quase todos os setores da sociedade, inclusive no âmbito internacional, a idéia básica de pessoas que questionam o 'staus-quo', ou que apontam algo errado com a sistemática da sociedade ou mesmo da pesquisa, ainda são consideradas 'fora da realidade', exageradas, radicais. Estas expressões são ricas de significado do ponto de vista tecnicista : para não questionar a lógica em que foi formado é importante destruir qualquer lógica diferente. Ainda a crença arraigada de que a Ciência tudo pode. Ainda a visão positivista de que os problemas ambientais decorrentes do desenvolvimento, poderão ser resolvidos pela Ciência. (E, na verdade, só pela Ciência, pois é necessário pensamento lógico para se resolver problemas lógicos, não por pessoas 'sem cabeça', radicais, que exageram, apontam problemas e não resolvem).

Há um certo desconhecimento do que seja exatamente agricultura orgânica e a potencialidade de produção.

Foi lembrado por um dos entrevistados o caso da China Continental cuja população, durante milênios foi alimentada só com métodos orgânicos de produção, pois os 'insumos modernos' só entraram muito recentemente. Também o caso da Suécia, onde agricultura orgânica está muito difundida e utilizada em larga escala, inclusive com selos de controle de qualidade, e nos EUA, que têm grande mercado para produtos orgânicos.

A idéia geral que prevalece entre os entrevistados é que o alimento produzido orgânicamente é um produto sofisticado, para um público restrito que pode pagar um preço mais alto. O argumento contrário de se plantar organicamente é por motivos econômicos, isto é, deve-se gastar mais para produzir, pois requer mais mão de obra.

Admite-se que o custo de produção é muito maior, e devido a isso o mercado é restrito.

Não aparece uma idéia consensual sobre o significado de desenvolvimento sustentável ou agricultura sustentável. No apêndice I são transcritas algumas definições (falas), mostrando idéias muito parecidas sobre essa definição. Atualmente discute-se muito sobre agricultura sustentável, e desenvolvimento sustentável, e, portanto é importante conhecer-se o que os pesquisadores sabem e como entendem estas definições, principalmente porque neste momento há financiamento para projetos de pesquisa que abordem estes temas. Entretanto, a nível conceitual não há ainda uma definição, um conceito preciso.

A agricultura sustentável, na verdade tem sido apontada mais como

"um objetivo, cuja base conceitual e operacional permanece cercada de dúvidas e de contradições".(EHLERS,1994)

Assim, sintetizando, para a maioria dos entrevistados, os problemas relativos ao meio ambiente aparecem, como objeto de estudo, a partir dos trabalhos de desenvolvimento de tecnologias, máquinas ou processos, ou como uma decorrência da melhor aplicação desta, ou, decorrente dos problemas técnicos da produção, não aparecendo uma visão de "revolução", de se pensar uma outra maneira de produção diferente da atual, na base, mas uma preocupação de aperfeiçoar as técnicas existentes, dentro do modelo de desenvolvimento adotado. Com os requerimentos da globalização, este processo está se tornando cada vez mais rápido, e necessário para esta nova estruturação da economia. Os valores levantados pela luta ecológica dos anos 70 foram compreendidos e transformam-se, neste momento da globalização, em medidas necessárias para a continuidade de um processo produtivo que não esgote os recursos naturais necessários, e mantenha o ambiente 'limpo'.

Assim, considerando o local onde foi desenvolvido o estudo, isto é, uma faculdade fundada nos anos 70, dentro de uma perspectiva tecnicista de formação profissional, e dentro de uma perspectiva da modernização agrícola, o predomínio de respostas voltadas a esta visão é esperado, tais como aquelas respostas voltadas ao aperfeiçoamento das técnicas atuais, buscando manter o processo dentro de níveis de

melhor aproveitamento dos recursos existentes, e com diminuição de resíduos, que se apresenta quase como uma tônica nas respostas. Como apontado por VIOLA (1987), no capítulo IV.1, esta pode ser mesmo a tendência esperada atualmente, por estar a maioria dos ecologistas no grupo dos ecocapitalistas, que argumentam a favor do mecado como alocador de recursos e disciplinado pelo Estado e sendo compatível com a grande propriedade oligopólica. Este grupo, embora não seja dominante dentro do movimento ecológico, representa a maioria a nível da sociedade como um todo (a opinião pública ocidental), como já mostrado em capítulo anterior citado.

Observa-se claramente durante as entrevistas que os pesquisadores estão sensibilizados para os problemas chamados ecológicos (resíduos, poluição, desperdício, etc.) e falam de seus projetos com energia e emoção. Cada um querendo dar a sua contribuição para resolver os problemas de produção. Ou seja, são pessoas, que acreditam estar fazendo o melhor que é possível, e com muita sensibilidade para essas questões que estão surgindo.

Entretanto, falta na Faculdade uma visão integradora dessas diferentes formas de abordar os problemas de degradação do meio ambiente.

Uma visão de necessidade de mudança da forma de produção nos moldes das formas de produção 'alternativas' explicado em capítulos anteriores, aparece em três das entrevistas, mostrando, portanto um claro predomínio da perspectiva de resolução dos problemas através da visão técnica, dentro das formas possíveis que este modelo tecnológico apresenta, apesar de serem bastante conhecidas as críticas a este modelo: excludente de uma parcela significativa da população, concentradora de renda e de capital, e o caráter predatório do meio ambiente.

V.III Conclusões

Na FEAgri a questão da preservação do meio ambiente aparece na busca de formas de diminuir os impactos causados pela forma de produção fundada no modelo de desenvolvimento adotado no país desde os anos 30.

Não se contempla uma mudança na maneira como estes impactos são produzidos, mas apenas busca-se maneiras de minimizar os impactos ao meio produzidos por esta forma de produção industrial.

Desde sua formação, não aparece uma política em pesquisas na área ecológica. Entretanto, atualmente tem ocorrido iniciativas de professores em trabalhos individuais e coletivos, inclusive influenciando a grade curricular (incluindo novas disciplinas com enfoque ecológico) e propostas de linhas de pesquisa (propondo-se 3 novas linhas de pesquisas) nesta área.

A preservação do meio ambiente é compreendida como formas de diminuir os impactos causados pela tecnologia atualmente utilizada, tais como evitar resíduos, evitar desperdícios de maneira geral, (energia, água, tempo, matérias primas, mão de obra, etc.), enfim, traduzida como um bom aproveitamento dos recursos existentes, o que significa todos aqueles fatores que conferem uma alta eficiência na tecnologia empregada. Esta questão do significado de preservação ambiental, ou preservação dos recursos naturais para profissionais com uma forte formação tecnicista aparece de muitas formas em diferentes respostas.

Fica evidente o caráter predominante da importância que a tecnologia exerce sobre o meio físico e social; e a preocupação com esta questão muito relacionada ao início de carreira profissional, ou graduação ou pós-graduação. Assim, a visão da tecnologia é obviamente influenciada pela formação profissional, na qual está embutida uma visão tecnicista do conceito de progresso e desenvolvimento, dentro dos moldes propostos pelo corolário da 'Revolução Verde'. Entretanto, atualmente entra um conceito a mais sobre a eficiência da máquina que antes das pressões dos movimentos ecológicos não estava contemplada, que é o próprio conceito de eficiência: hoje em dia, uma tecnologia que não contemple as questões de preservação do meio ambiente (mesmo que seja apenas em relação a não ser poluidora, ou que não apresente desperdícios), já não é tão eficiente.

Por outro lado, também pode-se pensar que através do questionamento de desenvolvimento de tecnologias mais eficientes do ponto de vista do aproveitamento dos recursos do meio ambiente, está também despertando para novas questões. Em outras palavras a formação tecnicista não esgota a questão, pois aparece, em diferentes momentos e em diferentes situações, profissionais que, embora formados dentro desta tônica, trazem a possibilidade do questionamento crítico, como foi o caso do próprio aparecimento do movimento ecológico no mundo e no Brasil (foram os profissionais que trouxeram à tona as questões emergentes do ponto de vista ambiental) conforme

exposto no capítulo IV.3. E mesmo no questionário aplicado na Faculdade, aparece em 11,5% dos entrevistados uma visão mais crítica ao modelo de desenvolvimento adotado no país, e às tecnologias adotadas no meio agrícola, apresentando visões diferentes da maioria inclusive recuperando certos aspectos do movimento ecológico de preservação do meio-ambiente em si mesmo.

Sobre os aspectos do currículo do curso propiciar uma formação mais ampla ecologicamente falando, é preocupante o fato de 25% dos professores entrevistados não conhecerem a fundo o currículo antigo e a nova proposta curricular, principalmente associada à resposta desta mesma questão de que é a conduta dos professores em sala de aula que terá um peso forte na formação da 'consciência ecológica' dos egressos da Faculdade. É ainda importante considerar que em um contexto de uma Faculdade como a estudada, com um currículo ainda com forte tendência tecnicista só haverá mudanças através de pressões externas, tais como: exigências dos consumidores por produtos mais ecológicos; exigências dos produtores por maneiras menos poluidoras ou menos desgastantes dos solos; exigências da sociedade em geral; de empresas que por não poderem poluir, devido a multas, etc. também passarão a exigir maneiras mais 'limpas' de se produzir; enfim, movimentos socias, pressões dos movimentos ecológicos, e pressões políticas, traduzidas em linhas de financiamento para pesquisas em áreas de preservação ambiental. Todo esse conjunto de fatores externos à própria Universidade, poderá criar condições favoráveis a r uma mudança nos pesquisadores, na forma de pensar esta questão.

Assim, repensar o currículo do curso para uma visão menos tecnicista e mais abrangente ecologicamente para propiciar uma possibilidade de mudança, está intrinsecamente ligado a uma mudança de pensamento que dificilmente virá apenas de dentro da faculdade, mas principalmente em função de pressões externas a ela.

O presente trabalho não tem a pretensão de esgotar o assunto, mas ao contrário, durante a consecução do mesmo, várias questões surgiram. A nosso ver, as duas mais importantes são o estudo do caráter da consciência pessoal do profissional envolvido nesta problemática: como propiciar uma 'consciência ecológica' a esses profissionais? Será possível a partir da própria escola, ou somente através da mudança da sociedade como um todo?

A segunda questão que se nos coloca é que em face do exposto fica claro que a influência da formação escolar, (tanto porque legitima a profissão mas também porque tem sido uma 'rede'de influência histórica), é tão forte que dificulta sobremaneira a possibilidade do questionamento crítico. Assim, a necessidade da elaboração de um currículo adequado para atender os requisitos da necessidade de formação de profissionais 'conscientes' da ligação tecnologia-meio ambiente torna-se cada vez mais urgente.

NOTAS

Nota 1. estrutura curricular: rede de conceitos e ações, organizada em sequência e complexidade crescente, ao longo das etapas e linhas curriculares. O "esqueleto" da estrutura curricular é a grade curricular de disciplinas. Na estrutura curricular, deve-se buscar integração vertical (em cada linha curricular) e horizontal (em cada etapa curricular). Deste modo, a estrutura curricular tem maior amplitude que a grade curricular, uma vez que esta última corresponde à simples disposição das disciplinas. (TERESO,1995)

Nota 2.: linhas curriculares: constituem-se em sequencias de disciplinas relacionadas entre si, em caráter de complexidade crescente, das quais deverá decorrer um conjunto de capacitações correspondente ao perfil técnico e ao perfil profissional. (TERESO,1995)

Nota 3.: trabalhos publicados em 1995:

	total	
artigos publicados em revistas de circulação nacional	23	tem 2
trabalhos completos em anais de congressos nacionais	21	tem 4
trabalhos completos em anais de congressos internacionais	22	tem 1
capitulo de livros brasileiros.....	4	tem 1
resumos em anais de congresso nacional.	76	tem 4

(Relatório CAPES,1995)

Nota 4: **o total** de professores na FEAGRI é 44.

Apêndice I: respostas dos questionários

Questão 1.: o que o levou a fazer este trabalho ?

Respostas:

consciência da necessidade de preservação dos recursos	8
desde jovem tem esta preocupação	2
diminuir impactos sobre o meio ambiente	8
preocupação técnica de melhorar a eficiência do equipamento ou do processo	8

Questão 2. A idéia do trabalho foi do professor ou o aluno que trouxe essa preocupação ?

Respostas:

a. Professor	22
b. Aluno	04

Questão 3: Houve algum tipo de financiamento para este trabalho ?

Respostas:

Capes-PICD (bolsa)	04
SAE (bolsa)	02
FAPESP (projeto)	09
FAPESP (bolsa)	10
CNPq (projeto)	02
CNPq (bolsa)	13
Finep	03
IBAMA(FNMA)	01
FAEP	04

FEAGRI	01
Empresas	11

Questão 4.: Quando surge essa preocupação com o meio-ambiente?

Respostas:

no início da atividade profissional	11
durante a graduação	04
não tem essa preocupação com o meio-ambiente	02
para atender uma solicitação de mercado	02
durante o doutoramento	03
durante o mestrado	01
desde criança	02
a partir de ver essa questão como tema de congressos	01

Questão 5.: para o futuro, pretende continuar com esta linha de trabalho ?

Respostas:

sim	24
não	---
se houver financiamento	01
se houver demanda de alunos	01

Questão 6: o trabalho foi feito em equipe ou foi individual ?

Resposta:

equipe	25
individual	01

Questão 7: O currículo do curso de Engenharia Agrícola possibilita que os alunos saiam da Faculdade com uma visão de preservação do meio ambiente aliada à prática profissional?

Respostas:

não	01
depende dos professores, sua formação, e como é ministrada a disciplina	03
sim, porque depende dos professores	01
teve avanços em termos estruturais , mas a implementação vai depender da conduta dos professores	03
sim, foi formulado nesta concepção, mas precisa de um feed-back em	
alguns anos, para reavaliar	01
precisa acrescentar 'algo' que chame para o aspecto global, não necessariamente uma disciplina, pode ser palestras	01
não precisa de uma disciplina específica, esta visão deve estar embutida em todas as disciplinas	02
potencialmente, sim	03
não perguntado	02
antigo não, com certeza	05
o currículo novo tem uma visão relativamente modesta das questões ecológicas, aborda aspectos eminentemente técnicos com pouca profundidade em meio-ambiente	02
não tem muita informação	06
não há preocupação ecológica no total do currículo, com exceção de uma ou duas disciplinas	01
precisa de uma disciplina que permita uma visão global	01
a consciência vem não apenas da escola, mas dos jornais, família, clubes, associações, todo esse conjunto é que forma o indivíduo	01

Questão 8: As questões e pressões trazidas pelos movimentos ecológicos tiveram influência sobre seu trabalho ?

Respostas:

não	06
sim	06
no direcionamento do trabalho não, mas para a sociedade foi fundamental	02
muito pouco	01
não foi perguntado	11

Comentários:

Esta questão, como já explicado, foi uma questão que surgiu durante as entrevistas, portanto, não chegou a ser feita para todos os entrevistados.

São transcritas algumas respostas que, por um lado eram difíceis de classificar, e, por outro, valem a pena ser lidas no contexto:

- "as pressões dos movimentos ecológicos não me influenciaram porque são muito radicais, prefiro me associar a pessoas de consciência, não os radicais."
- "o movimento ecológico influenciou sim, em meu trabalho. As coisas acontecem muito lentamente. Eles exageram mas é necessário."
- "acompanhar os movimentos verdes na Europa despertou a consciência. Uma tecnologia muito boa, por mais boa que seja, não compensa as perdas sobre o ambiente."
- "as pressões do movimento ecológico não afetaram o direcionamento do trabalho, que é de aproveitamento de resíduos. É que os resíduos são eficazes no seu reaproveitamento, caso não fossem viáveis, não haveria movimento ecológico que desse um aproveitamento para eles."

Questão 9. Agricultura Alternativa é viável em larga escala?

Respostas:

sim	05
apenas em agricultura de subsistência	01
não	04
acho que é possível, embora não saiba tecnicamente como	01
não perguntado	05

não sei se é possível, mas tem que ser	01
apenas em pequena escala, mas tende a aumentar, porque há demanda de mercado	04
não sabe responder	04
não deve ser um preocupação da engenharia agrícola neste momento, pois, antes de se pensar em formas mais sofisticadas de produção, deve-se ter toda a população alimentada	01

É interessante transmitir algumas falas:

- "não adianta falar que aumenta produtividade com aumento de fertilizante, mas que perde a terra. Então, qual é o ganho, se se perde a terra? Veja o exemplo da soja no Sul do país."
- "é um produto mais caro, para a elite."
- "sobre produção em larga escala: se se parar para pensar no problema certamente se achará a solução."
- "agricultura orgânica é viável? não sei, mas tem que ser, e isso é uma função da Universidade, torná-la viável."
- "agricultura orgânica? não sei responder. Depende da escala. Tem demanda de mercado, mas depende do custo. Em grandes empresas agrícolas está sendo buscado cada vez mais métodos biológicos de controle de pragas e não químicos. À medida que a população exige mais, tem como colocar produto mais caro. A produção em grande escala vai precisar de mais mão de obra e mais máquina, o que pode inviabilizar a produção em função do custo de produção."
- "pode-se pensar em larga escala através de muitas pequenas unidades produtivas."
- "conceito de produção capitalista é de lucro imediato e equilíbrio ecológico não casa com lucro imediato, só a longo prazo. Lucro subentende exploração, e ecologia não explora."

10. O que entende por desenvolvimento sustentável?

Respostas:

- "utilizar tecnologia disponível para fazer planejamento de uma cidade, região, respeitando tradição, modo de vida, etc."
- "agricultura onde se tira da terra nada mais do que se dá a ela, so dentro do limite."
- "agricultura que tenha produção sem degradar o meio ambiente em todos os aspectos e, ao contrário, tentar recompor uma situação primitiva em termos de meio ambiente."
- "otimização de todos os princípios (social,econômico,técnico) dos procedimentos com vistas a atingir um determinado objetivo."
- é uma forma mais racional de trabalho. Não é o desenvolvimento pelo desenvolvimento. É um desenvolvimento sem destruir."
- "equilíbrio da produção agrícola com desenvolvimento tecnologicamente e socialmente adequado e benéfico ao homem."
- "sustentabilidade: interação das áreas social e ambiental. Voltada para um equilíbrio dinâmico que leva em consideração o que as gerações futuras vão ganhar ou perder."
- "é uma agricultura que do ponto de vista financeiro e produtivo, cubra seus custos e tenha um lucro."
- "processo de produção em que tudo que se consome é gerado no próprio ambiente."
- "desenvolvimento que é positivo por definição, que melhora a vida não com custo negativo para as futuras vidas. É um planejamento em que as futuras gerações devem ser consultadas também."
- "desenvolvimento ligado a progresso, mas ao mesmo tempo preocupado em não degradar as condições ambientais e manter o universo em boas condições para as gerações futuras."

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A Bíblia Sagrada. trad. João Ferreira de Almeida, Imprensa Bibl. Brasil., 64ª. ed.:2.

ABRAMOVAI, R. 1992. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. Ed. Hucitec/Edunicamp/Anpocs. 275 p.

ABRAMOVAI, R. 1995. **Novos dados sobre a estrutura social do desenvolvimento agrícola em São Paulo**. CNPq, Instituto de Economia Agrícola, SP.

BOSERUP, E. 1987. **Evolução Agrária e Pressão Demográfica**. São Paulo. Editora HUCITEC/POLIS.

BRAGA, M.A.R., 1993. **A Formação Ideológica do Engenheiro Agrônomo**. Dissertação Mestrado. FE-UNICAMP

BYÉ, P; CHANARON, J.J. & PERRIN, J. 1989. **Les Determinants de l'Innovation en Agriculture à Travers de la Littérature sur le Machinisme et les Angrais**. Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales,(10), 1er trimestre. In: SALLES FILHO, S.L.M. 1993. A **Dinâmica Tecnológica da Agricultura**: Perspectivas para a Biotecnologia. Campinas, UNICAMP. Tese de Doutorado.

CALDWELL,J.C. 1984. **Desertification: Demographic Evidence,1973-1983**. Occasional Paper n^0 37, Development Studies Center, The Australian National University, Canberra.In HOGAN (1986)

CAMPBELL,J. e MOYERS,B. 1990. **O poder do Mito**. Editora Athena.

CAPES 1995. Relatório anual da Faculdade de Engenharia Agrícola da Unicamp à Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal Técnico Superior,MEC.

CARSON, Rachel. 1962. **Silent Spring**.New York:Houghton-Miflin.

CHESNEAUX, Jean. 1989. **Modernidade-Mundo**. Editora Vozes, Rio de Janeiro. Civilização Brasileira,131p.

CMMAD (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO) (1991) **Nosso Futuro Comum**. R. Janeiro: Ed. FGV, 430 p.

CONTI,J.B. 1989. **O meio Ambiente Tropical**.Geografia.vol.14,no.28.Rio Claro.

CORTEZ, L.A.B. e MAGALHÃES, P.S.G. 1993. **Introdução à Engenharia Agrícola**. Editora da Unicamp . 2a. Ed. Campinas.

CUNHA, L.A. 1980. **Educação e Desenvolvimento Social no Brasil**. Editora Francisco Alves, Rio de Janeiro.

CUNHA, L.A. e GOES, M. 1985. **O golpe na Educação**. Zahar Editora.

D'INCAO, M.C. 1975. **O Bóia-fria: acumulação e miséria**. Petrópolis. Ed. Vozes.

EARLICH. 1968. **The Population Bomb**,New York:Ed.Ballantine.

EHLERS, E.M. 1994 **O que se entende por Agricultura Sustentável ?** Dissertação de Mestrado -FEA-USP-PROCAM.

FAGNANI, M.A., SALLES, J.T.A.,ESPINDOLA,C.R.,1994. **Manejo de los Suelos Tropicales:Adequacion Ambiental y Sócio-Econômicas**.Anais 48^{0}Congresso Internacional de Americanistas.Estocolmo.4-8jul.

FAO/INCRA - **Diretrizes de política agrária e desenvolvimento sustentável para a pequena produção familiar** - Versão preliminar - Brasília, Incra, 98p. 1994. In: ARAMOVAI, 1995.

FEAgri,1996. **Caderno de Teses**:Vol 1.UNICAMP, Campinas.

FEARNSIDE,P.M. 1986. **Spatial Concentration of Deforestation In The Brazilian Amazon**.AMBIO 15,2:7481.In:HOGAN ,1986.

FERRARI,A. 1986. **Agrotóxicos: a praga da dominação**. Porto Alegre:Ed.Mercado Aberto 2a. edição,88p.In EHLERS,1994.

FRANKE,R.W.and CHASIN,B.H.. 1980. **Seeds of Famine:Ecological Destruction and the Development Dilemna In the West African Sahel.**Montclair:Allanheld,Osmund and Co. In: HOGAN 1986.

FRIGOTTO,G. 1984. **A Produtividade do Trabalho Improdutivo: um (Re)exame das Relações entre Educação e Estrutura Econômico-Social Capitalista**.Cortez editores associados, 149 p.

FRIGOTTO, G. 1989. **Trabalho, Educação e Tecnologia: Treinamento Polivalente ou Formação Politécnica?** Revista da Associação Nacional de Educação (ANDE), n.14, ano 8, pag 33.

FUKUOKA,M. 1978. **One Straw Revolution: an Introduction to nature farming,**Emaus:Rodale Press,181p.

GORZ, André, 1982. **Adeus ao proletariado: para além do socialismo**. Rio de Janeiro. Forense-Universitária.

GOUROU,P. 1948. **Les Pays Tropicaux:Principes d'une Geographie Humaine et Economique** .Paris,Presses Universitaires de France,196p.

GRAMSCI, A. 1979. **Os Intelectuais e a Formação da Cultura**. Ed. Civilização Brasileira. Rio de Janeiro, 244 p.

GRAZIANO DA SILVA, J.F. 1981. **Progresso Técnico e Relações de Trabalho na Agricultura**. São Paulo. Editora HUCITEC.

GRAZIANO NETO,F. 1986. **Questão Agrária e Ecologia: crítica da moderna agricultura**.São Paulo:Ed.Hucitec,210p.

GUIMARÃES, A.P. 1974. **Quatro Séculos de Latifúndio**. Rio de Janeiro. Editora Paz e Terra.

HERRERA,A.O. et alii. 1972. **Catastrophe or New Society?** A Latin American World Model.Otawwa:IDRC.

HERRERA, A. O. 1983. **Recursos Naturais, população e desenvolvimento**.Folha de São Paulo, 30 de julho, 06 de agosto, 27 de agosto, e 3 de setembro.

HERRERA, A. O. 1988. Comunicação pessoal.

HOGAN, D. 1989. **População e Meio-ambiente**.Textos NEPO,n^{0}.16.Núcleo de Estudos de População.UNICAMP.

HULBERT,J. 1973.**The World's Weather**. Pergamon Topic Geographies.Pergamon Press.96p.

IANNI, O. 1981. **A Ditadura do Grande Capital** Rio de Janeiro, Editora Civilização Brasileira.

Jornal A Folha de São Paulo 1/6/92 cad. esp. pág. 1

Jornal A Folha de São Paulo 16/6/92. cad. esp. pag 3

JEA (Jornal do Engenheiro Agrônomo).1970-1982. Publicação da Associação dos Engenheiros Agrônomos de São Paulo (AEASP).

KAGEYAMA,A. e GRAZIANO DA SILVA,J.F. 1983 a. **Produtividade e emprego na Agricultura Brasileira**.In:Luiz Gonzaga BELUZZO e Ranata COUTINHO (org.), Desenvolvimento Capitalista no Brasil - **Ensaios sobre a crise**. São Paulo:Vol.2,Ed.Brasiliense,pp.192-222.

_____1983.b. **Os Resultados da Modernização Agrícola Brasileira**. Estudos Econômicos ,13(3):537-559,set/dez.

_____1987. **A dinâmica da agricultura brasileira: do complexo rural aos complexos agroindustriais**. Apostila didática. Instituto de Economia. UNICAMP.

KAGEYAMA, A. e BERGAMASCO, S.M.P.P. 1989.**A estrutura da produção no campo em 1980**. São Paulo, Perspectivas, 12/13:55-72, 1989/90

KAGEYAMA et alii. 1990. **O novo padrão agrícola brasileiro: do complexo rural aos complexos agroindustriais**. In: Agricultura e Políticas Públicas, IPEA, p.113-223.

KAGEYAMA, A.(coord.); BUAINAIN, A.M.; REYDON, B.P.; GRAZIANO DA SILVA, J.F.; SILVEIRA, J.M.J. da; FONSECA, M. da G.D.; RAMOS, P.; BELIK, W. 1990. **O Novo Padrão Agrícola Brasileiro: do Complexo Rural aos Complexos Agroindustriais**. In: DELGADO, G.C.; GASQUES, J.G.; VILLA VERDE, C.M. 1990. **Agricultura e Políticas Públicas**. IPEA.(série, 127)

KAUTSKY, K. 1986. **A Questão Agrária**. Ed. Nova Cultural. São Paulo. 401 p. (primeira edição em alemão, em 1899). In:SALLES FILHO, (1993).

KAWAMURA,L.K. 1981. **Engenheiros: Trabalho e Ideologia**. São Paulo,Ed.Ática, 2a. edição.

_____1990. **Novas Tecnologias e Educação**. Editora Ática. Série Princípios. 80 pg.

KHAN,D. and SIMON,M. 1981. **Readings on Population**. Englewood Cliffs:Prentice Hall. In: HOGAN, 1986

KOEPF, H.H., PETTERSON B.D. & SCHAUMANN, W. 1983. **Agricultura Biodinâmica**. S. Paulo: Ed. Nobel, 316 p.

LASLO 1977. **Goals for Mankind**. London, Hutchinson, 1977.

LAZZARINI,W. 1989. **Lei dos Agrotóxicos:Uma vitória dos consumidores.** Casa da Agricultura, ano11,jul/ago,pp.11-12.

LENIN, V.I. 1980. **Capitalismo e Agricultura nos Estados Unidos**. Ed. Debates. São Paulo. In:SALLES FILHO (1993).

LEONARDI, M.L.A. 1995. **A Sociedade Global e a Questão Ambiental** In: CAVALCANTI, C. 1995. **Desenvolvimento e Natureza: Estudos para uma Sociedade Sustentável**. Cortez Ed. 429 p.

LUTZEMBERGER, J.A.1980. **Fim do Futuro? O manifesto Ecológico Brasileiro**. Porto Alegre:Ed.Movimento,98p.

MACHADO,A.L. 1989. **Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Ed.Revista dos Tribunais,pp 313-328. In EHLERS,1994.

MARTINE,G. e BESCOW,P.R. 1987. **O modelo, os Instrumentos e as transformações na estrutura de produção agrícola**. In: MARTINE e GARCIA,1987.

MARTINE,G. e GARCIA,R.C.(org.) 1987. **Os impactos sociais da modernização agrícola**. São Paulo:Ed. Caetés,271 p.

MARTINS,J.de S.A. 1975. **Capitalismo e Tradicionalismo: Estudos Sobre a Contradição da Sociedade Agrária no Brasil**. São Paulo. Editora Pioneira.

MARTONE,E.de. 1936. **Problèmes des Regions Arides Sudaméricaines**. Annales de Geographie,Paris,Librairie Armand ColIn,XLIV(247):1-27.

MEADOWS,D.H.et alii. 1972. **Limites do crescimento: um relatório para o Projeto do Clube de Roma sobre o dilema da humanidade**.Ed.Perspectiv,São Paulo:203p.

MELLO,G.N. 1986. **Escola Nova, tecnicismo e Educação Compensatória**.Editora Loyola.

MENEZES, F.A.F. 1987, **Agrotóxicos**. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, 1(3):45-49, out-dez. In: EHLERS, 1994

MENEZES,F.A.F. 1986 **Antes tarde do que nunca.** São Paulo: **Ciência Hoje,** vol.4/n.22:57. In : EHLERS,1994..

MOONEY, P.R., 1987. **O Escândalo das Sementes: o domínio na produção de alimentos**. Editora Nobel.tradução de Adilson Paschoal.

MOREL, R.L.M. 1979. **Ciência e Estado - A Política Científica no Brasil**. T.A. Queiróz, editor. BBCS, pag 26.

MULLER, G. 1986. **O Complexo Agroindustrial**. São Paulo. FGV.

NADAI, E. 1981. **Ideolodgia do Progresso e Ensino Superior (São Paulo 1891-1934).** Tese de Doutoramento.Depto. História,FFLCH,USP.

PASCHOAL, A.D. 1994. **Produção Orgânica de Alimentos: Agricultura Sustentável para os Séculos XX e XXI**. Editora ESALQ-USP. Piracicaba

PASCHOAL,A.D. 1979. **Pragas, Praguicidas e a Crise Ambiental:Problemas e Soluções**.Rio de Janeiro.Ed.FGV.102p.

PENTEADO,A.R. 1965. **Uma Interpretação do Mundo tropical baseada nas Condições de sua Geografia Física**. Orientação, São Paulo, Instituto de Geografia da USP(1):51-54.

PINHEIRO, P.S. 1977. **Classes média e urbanas: formação,natureza,intervenção na vida política**. In: Boris Fausto,ed. **História Geral da Civilização Brasileira**. São Paulo. DIFEL.t.3: O Brasil Republicano; v.1: Sociedade e Instituições (1889-1930)

PLANHOL,X.de et ROGNON,P. 1970. **Les Zones Tropicales Arides et Subtropicales**. Paris, Librairie Armand ColIn, 487p.

PRIMAVESI,A.M. 1982. **O Manejo Ecológico do Solo: a agricultura em regiões tropicais**. Livraria Nobel. 541p.

Revista Eco-Rio. 1993 no.5.Ed.Tricontinental.Rio de Janeiro.

Revista Eco-Rio. 1993 no. 4. Ed. Tricontinental.Rio de Janeiro

ROMANELLI, O.O. 1991. **História da Educação no Brasil (1980/1973)** Editora Vozes, 13ª ed.

ROMEIRO, A. 1981. **Meio Ambiente e Modernização Agrícola**. Revista Brasileira de Geografia,Rio de Janeiro,43(1):3-45,jan/mar.

_____1992. **Agricultura e ecodesenvolvimento**, In: **Ecologia e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Ed. Associação de Pesquisa e Ensino em Ecologia e Desenvolvimento (ANPED), pp.207-33.

SAGASTI, F. 1981. **Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento LatinoAmericano**. Fondo de Cultura Económica, Mexico, D.F. (Series de Lectura,42)

SALLES FILHO, S.L.M. 1993. **A Dinâmica Tecnológica da Agricultura: Perspectivas para a Biotecnologia**. Campinas, UNICAMP. Tese de Doutorado.

SAVIANI, D. 1990. **Tendências e Correntes da Educação Brasileira**.

SILVA, M.dos Santos. 1980. **A Educação Brasileira no Estado Novo (1937/1945).** Livraria Panorama Ltda. RJ. pag 17.

SILVEIRA,J.D. 1951. **Consideração em torno da Geografia tropical**. Boletim Paulista de Geografia, São Paulo, AGB,(8): 35-44.

_____1952. **Baixadas Litorâneas Quentes e Úmidas**. Boletim da Faculdade de Filosofia,Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, 152(8),224p.

SODRÉ, N.W. 1970. **Síntese da História da Cultura Brasileira**. Rio de Janeiro. Editora Soluções. R.Janeiro:Ed.FGV, 102p.

SORJ, B. 1980. **Estado e Classes Sociais na Agricultura Brasileira** Zahar editora.

SOUZA, I.S.F. de. 1993. **A Sociedade, o Cientista e o Problema da Pesquisa**. Brasília. Editora HUCITEC/EMBRAPA - SPI.

STRAKOV, N.M. 1967. **Principles of lithogenesis**.Oliver and Boyd, Edinburgh, vol.I.245p.

TERESO, M.J.A.,GREGORI, A.T., JORGE, J.T., PEREZ FILHO, A., BURIAN, G.P. e SILVA, A. 1990. **Perfil Ocupacional do Engenheiro Agrícola da Unicamp**. FEAGRI-UNICAMP. mimeo.

TERESO, M.J.A., 1992., **O Ensino de Engenharia Agrícola: Unicamp**. Tese de Doutoramento. Faculdade Educação, UNICAMP. 189 p.

TERESO, M.J.A., GREGORI, A.T., PEREZ FILHO, A. JORGE, J.T. 1992.a. **Diretrizes para Definição do Perfil Profissional do Engenheiro Agrícola da Unicamp**. FEAGRI-UNICAMP. mimeo

TERESO, M.J.A., GREGORI, A.T., PEREZ FILHO, A.,J ORGE,J.T. 1992.b. **Perfil Profissional do Engenheiro Agrícola da Unicamp**.FEAGRI-UNICAMP. mimeo.

TERESO, M.J.A. 1995. **Proposta de Reestruturação Curricular do Curso de Engenharia Agrícola da Unicamp**. (Mimeo.) FEAgri-UNICAMP

TIMBERGEN,J. 1978. **Para uma nova ordem Internacional**.Rio de Janeiro,Agir.

TOYNBEE, A. 1982. **A Humanidade e a Mãe-Terra**.Rio de Janeiro, Editora Zahar.

UNICAMP 1975. **Curso de Engenharia Agrícola para o ano de 1976**. Universidade Estadual de Camplnas, processo n° 5892/74. 46 p.

USDA. 1984 **Relatório e Recomendações sobre a Agricultura Orgânica**. Brasília: CNPq/Coord. Editorial (Trad. Iara Maria Correia Della Senta), 128 p.

USDA .1991 **The Basic Principles of Sustainable Agriculture**. WASHINGTON, D.C.

VIDAL, G. 1992. Jornal A Folha de São Paulo. 31/5/92. cad.6, pág. 3.

VIOLA, J.E. 1987. **O Movimento Ecológico no Brasil (1974-1986): do ambientalismo à ecopolítica**.Revista Brasileira de Ciências Sociais.n^{0}3 ,(1).

VITOR, M.A.M. 1978. JEA março/abril. pag 11-13.

WANDERLEY, M.N.B. 1995. **A agricultura familiar no Brasil: um espaço em construção**. IFCH-UNICAMP.