

MICHELLI GONÇALVES STUMM

**A SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA NO BRASIL: O CASO DA
AGROECOLOGIA**

Monografia apresentada como requisito parcial
à obtenção do título de Bacharel em Ciências
Econômicas, Setor de Ciências Sociais
Aplicadas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Profº Maurício Aguiar Serra

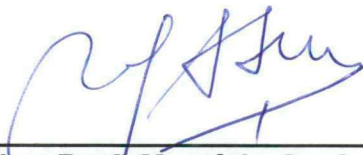
**CURITIBA
2004**

TERMO DE APROVAÇÃO

MICHELLI GONÇALVES STUMM

A SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA NO BRASIL: O CASO DA AGROECOLOGIA

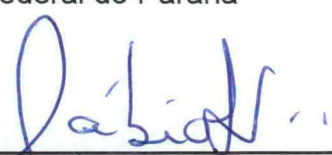
Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná, aprovada pelos seguintes professores:



Orientador: Profº Maurício Aguiar Serra
Departamento de Ciências Econômicas
Universidade Federal do Paraná



Profº Nilson Maciel de Paula
Departamento de Ciências Econômicas
Universidade Federal do Paraná



Profº Fábio Dória Scatolin
Departamento de Ciências Econômicas
Universidade Federal do Paraná

Curitiba, 17 de Dezembro de 2004.

SUMÁRIO

LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS.....	4
RESUMO	5
1 INTRODUÇÃO	6
2 REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	8
2.2 ECONOMIA ECOLÓGICA	11
2.2.1 Abordagem Bioeconômica: Raízes da Economia Ecológica.....	11
2.2.2 Economia Ecológica: Conceito e Objetivos.....	15
3 A TRAJETÓRIA DA AGRICULTURA BRASILEIRA.....	17
3.1 AGRICULTURA MODERNA BRASILEIRA	17
3.1.2 Breve Histórico da Formação Agrícola Brasileira até 1960.....	17
3.1.2 Caracterização da Importância da Agricultura Atual para o Brasil	20
3.2 MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA	27
3.2.1 Revolução Verde: Pacote Tecnológico da Agricultura	27
3.2.2 Indicadores de Modernização da Agricultura Brasileira	28
3.3 IMPACTOS DA MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA	31
4 A CONSTRUÇÃO DA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL NO BRASIL.....	35
4.1 AS CORRENTES CONTESTATÓRIAS A AGRICULTURA ATUAL	35
4.2 AGROECOLOGIA: A AGRICULTURA SUSTENTÁVEL COMO SAÍDA	39
4.2.1 Técnicas Agroecológicas	40
4.2.2 Agroecologia X Revolução Verde	42
4.3 A AGROECOLOGIA NO BRASIL.....	45
4.3.1 Mercado e Produção Agroecológica	47
4.3.2 Consumo de Produtos Orgânicos	49
4.3.3 Certificação	54
5 CONCLUSÃO	56
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	60

LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

TABELA 1 - COMPOSIÇÃO DO VALOR DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO BRASIL, DE 1925/29 A 1939/43 (EM PORCENTAGENS).....	19
TABELA 2 - PRODUÇÃO BRASILEIRA DE GRÃOS, 1995 A 2001 (MIL TONELADAS).....	21
TABELA 3 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL, 1960/2000.....	22
TABELA 4 - POPULAÇÃO OCUPADA POR RAMO DE ATIVIDADE NO BRASIL, 1980/98.	22
GRÁFICO 1 - POPULAÇÃO OCUPADA POR RAMO DE ATIVIDADE NO BRASIL, 1998.	23
TABELA 5 - PARTICIPAÇÃO RELATIVA DOS SETORES DA ATIVIDADE ECONÔMICA NO PIB, 1985/1998.	24
GRÁFICO 2 - ÍNDICES DE CRESCIMENTO DO PIB TOTAL E AGROPECUÁRIO NO BRASIL, 1991-2003. (1990 = 100).....	25
GRÁFICO 3 - PARTICIPAÇÃO DA AGRICULTURA NAS EXPORTAÇÕES DO BRASIL, 1974-2002.....	26
GRÁFICO 4 - PRODUÇÃO TOTAL DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS AUTOMOTRIZES NO BRASIL, 1960-2004.	29
GRÁFICO 5 - VENDAS DE FERTILIZANTES NO BRASIL, 1987/2004 (MILHÕES DE TONELADAS).....	30
GRÁFICO 6 - VENDAS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NO BRASIL, 1989-2003 (MILHÕES DE US\$).....	30
TABELA 6 - COMPARAÇÃO ENTRE AS TECNOLOGIAS DA REVOLUÇÃO VERDE E DA AGROECOLOGIA.....	44
GRÁFICO 7 - MERCADO DE PRODUTOS ORGÂNICOS NO MUNDO.....	47
TABELA 7 - DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS DE PRODUÇÃO ORGÂNICA NO MUNDO, 2001.....	48
TABELA 8 - ÁREA DE PRODUÇÃO ORGÂNICA NO MUNDO, 2001.	48
TABELA 9 - ÁREAS CERTIFICADAS E PRODUTOS ORGÂNICOS NO BRASIL, 2003.	49
TABELA 10 - ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO ORGÂNICA NO BRASIL, 1998/2000.	50
TABELA 11 - NÚMERO DE PRODUTORES ORGÂNICOS CERTIFICADOS NO BRASIL.....	51
GRÁFICO 8 - FREQUÊNCIA DE CONSUMO DE PRODUTOS ORGÂNICOS EM SÃO PAULO, 1998.....	52
GRÁFICO 9 - FATORES DE MOTIVAÇÃO DO CONSUMO DE PRODUTOS ORGÂNICOS, EM ORDEM DE IMPORTÂNCIA EM SÃO PAULO, 1998.....	52

RESUMO

O Brasil tem uma área de 8,5 milhões de quilômetros quadrados, possui cerca de 1/3 dos solos agricultáveis do mundo e se destaca no cenário agrícola internacional com números formidáveis de produção. Além disso, o setor agrícola vem contribuindo expressivamente para o equilíbrio da balança de pagamentos no Brasil, por apresentar índices crescentes de superávits nas exportações. Este cenário é possibilitado em virtude de uma crescente modernização dos padrões técnicos da agricultura atual, baseados em uma alta utilização de maquinários pesados, sementes geneticamente melhoradas, fertilizantes químicos e agrotóxicos. No entanto os impactos da utilização destas técnicas se demonstram desiguais em termos de distribuição de renda, além de contribuírem para propagar problemas ambientais. Uma proposta que vem se desenvolvendo como alternativa para as áreas rurais e para a preservação ambiental é a Agroecologia. Assim, o objetivo deste trabalho é analisar a sustentabilidade da agricultura no Brasil a partir da Agroecologia.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil tem uma área de 8,5 milhões de quilômetros quadrados, possui cerca de 1/3 dos solos agricultáveis do mundo e se destaca no cenário agrícola internacional com números formidáveis de produção. Além disso, o setor agrícola vem contribuindo expressivamente para o equilíbrio da balança de pagamentos no Brasil, por apresentar índices crescentes de superávits nas exportações.

Este cenário é possibilitado em virtude de uma crescente modernização dos padrões técnicos da agricultura atual, baseados em uma alta utilização de maquinários pesados, sementes geneticamente melhoradas, fertilizantes químicos e agrotóxicos. No entanto os impactos da utilização destas técnicas se demonstram desiguais em termos de distribuição de renda, além de contribuírem para propagar problemas ambientais.

Desse modo, cresce cada vez mais a necessidade de uma outra agricultura no Brasil, que seja produtiva sem destruir as bases naturais de produção, seja geradora de mais e melhores empregos e promova uma apropriação mais justa e equilibrada do território.

Uma proposta que vem se desenvolvendo como alternativa para as áreas rurais e para a preservação ambiental é a Agroecologia. Esta apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas.

Assim visto, o objetivo deste trabalho é analisar a sustentabilidade da agricultura no Brasil a partir da Agroecologia. Para isso, no Capítulo 2, será tratado o fundamento teórico desta análise apresentado uma discussão em torno dos conceitos e objetivos do Desenvolvimento Sustentável e da Economia Ecológica.

No Capítulo 3 será considerada a trajetória da agricultura brasileira nos padrões convencionais de cultivo. Analisando, primeiramente a agricultura brasileira, mostrando alguns traços fundamentais de sua formação histórica e também mostrando sua importância econômica e social atual. Como um segundo ponto, tem-se as questões em torno do processo de modernização agrícola e como este tem causado problemas irreversíveis não só na esfera ambiental, como econômica e social.

E finalmente, o Capítulo 4 se dedica a análise da construção da agricultura sustentável no Brasil, mostrando os conceitos, objetivos e as técnicas utilizadas pela Agroecologia frente a agricultura convencional. Também neste capítulo, serão avaliadas as potencialidades para a Agroecologia no Brasil.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O fundamento teórico desta análise se apresentará, inicialmente, com a discussão em torno do conceito de desenvolvimento sustentável. Na medida em que este traz uma preocupação com o desenvolvimento ligado com a questão da preservação ambiental, conjugado ainda com a melhoria das condições sócio-econômicas das populações.

Em seguida serão analisados os conceitos e objetivos da Economia Ecológica, mostrando que esta caracteriza o processo econômico a partir dos fluxos materiais e energéticos, consumindo sua base material e expelindo rejeitos de baixa entropia, degradando assim o meio ambiente.

2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Segundo Furtado (1980) o conceito de desenvolvimento tem sido utilizado em dois sentidos. O primeiro diz respeito à evolução de um sistema social de produção na medida em que este, mediante acumulação e progresso das técnicas, torna-se mais eficaz, ou seja, eleva a produtividade do conjunto de sua força de trabalho. E o segundo sentido faz referência ao desenvolvimento relacionado com o grau de satisfação das necessidades humanas.

De modo geral, a idéia de desenvolvimento possui pelo menos três dimensões: a do crescimento da eficiência do sistema de produção, a da satisfação de necessidades da sociedade e da concretização dos objetivos desejados por grupos dominantes de uma sociedade e que competem na utilização de recursos escassos. Dessa forma, sob o ponto de vista econômico, o desenvolvimento é o processo de transformação estrutural (de longo prazo) do sistema econômico, decorrente de fatores utilizados eficientemente, tendo como objetivo final à melhoria dos níveis de bem estar da população.

Paralelamente, pode-se entender processo de desenvolvimento como uma orientação dos objetivos de uma sociedade, que podem incluir: 1) a elevação da renda percapita da população; 2) a redução das desigualdades na distribuição da renda; 3) melhoria nas áreas de saúde e educação.

Como desenvolvimento implica em mudanças qualitativas nas estruturas, as quais têm por prioridade o bem-estar das pessoas, este fenômeno vem trazendo, há muito tempo, transtornos irreversíveis ao meio ambiente, no que tange à degradação dos recursos ambientais. Segundo Ely (1988) a degradação ambiental é um resultado de três influências básicas: crescente concentração populacional; crescimento da economia; e avanço tecnológico.

Assim, pode-se apresentar seis fatores que envolvem toda a questão do desenvolvimento com o meio ambiente. São eles:

- relação entre meio ambiente, população e recursos;
- relação entre população e recursos;
- pobreza;
- crescimento econômico;
- desenvolvimento rural; e
- urbanização. (Soika, 1996)

Por isso, é importante que se avalie o custo da deterioração ambiental em termos de bem-estar humano na tentativa ou processo de desenvolvimento. Em outras palavras, a sociedade deve analisar os efeitos positivos e negativos de seus projetos, de produção e consumo, sobre o meio ambiente. (Ely, 1988)

A preocupação com a preservação do meio ambiente conjugada com a melhoria das condições socioeconômicas fez com que surgisse o conceito de desenvolvimento sustentável. O mais famoso conceito de desenvolvimento sustentável é o utilizado pelo relatório da Comissão Brundtland¹, principalmente pela ampla divulgação que este recebeu.

O relatório define desenvolvimento sustentável como o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem as suas próprias necessidades. Considera, ainda que este seria:

- um tipo de desenvolvimento capaz de manter o progresso humano não apenas em alguns lugares e por alguns anos, mas em todo o planeta e até

¹ Ou também conhecida como Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas (CMAD). O Relatório Brundtland foi publicado em 1987, com o título *Nosso Futuro Comum*, e apontou para a incompatibilidade entre o desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e de consumo vigentes.

um futuro longínquo. Assim, o desenvolvimento sustentável é um objeto a ser alcançado não só pelas nações em desenvolvimento, mas também pelas industrializadas.

- o desenvolvimento sustentável não deve por em risco os sistemas naturais que sustentam a vida na Terra: a atmosfera, as águas, os solos e os seres vivos.

A partir da definição da Comissão Brundtland pode-se perceber que tal conceito não diz respeito apenas ao impacto da atividade econômica no meio ambiente. Desenvolvimento sustentável se refere principalmente às conseqüências dessa relação na qualidade de vida e no bem-estar da sociedade, tanto presente quanto futura. Atividade econômica, meio ambiente e bem-estar da sociedade formam o tripé básico no qual se apóia a idéia de desenvolvimento sustentável.

No entanto, a proposta de desenvolvimento sustentável em sua dinâmica tem raiz no planejamento, isto quer dizer que se pressupõe levar em consideração a busca de objetivos pré-definidos.

Montibeller-Filho (2001) e Mota (2001) apresentam como cinco os objetivos do desenvolvimento sustentável:

- sustentabilidade social: redução das desigualdades sociais que parte do princípio da justiça social, ou seja, tem com base os conceitos de renda e de distribuição desta;
- sustentabilidade econômica: aumento da produção e riqueza social sem dependência externa;
- sustentabilidade ambiental: melhoria da qualidade do meio ambiente e preservação das fontes de recursos energéticos e naturais para as próximas gerações, ou seja, relaciona-se com uso adequado dos recursos dos diversos ecossistemas;
- sustentabilidade espacial/geográfica: evitar excesso de aglomerações, objetivando minimizar o impacto nas regiões metropolitanas, proteger ecossistemas frágeis e instituir unidades de reservas naturais a fim de proteger a biodiversidade;
- sustentabilidade cultural: inclui soluções que possibilitem a continuidade cultural.

Em seu sentido mais amplo, a estratégia de desenvolvimento sustentável visa a promover a harmonia entre os seres humanos, e entre a humanidade e a natureza.

2.2 ECONOMIA ECOLÓGICA

2.2.1 Abordagem Bioeconômica: Raízes da Economia Ecológica

Seguindo as idéias que se apóia o Desenvolvimento Sustentável, está a Economia Ecológica². Esta abordagem tem como pressuposto que o crescimento baseado na escassez dos recursos naturais não é superável através do progresso tecnológico.

A Economia Ecológica (EE) tem suas raízes já na Fisiocracia, onde a terra é a única fonte de riqueza, e nos clássicos, mais especificamente na discussão sobre o limite da terra de David Ricardo. Em outra esfera, a EE também tem suas bases nos trabalhos sobre Termodinâmica de Clausius (1824) e Carnot (1867). Mas o impulso inicial da Economia Ecológica se deu, na década de 1960, com as pesquisas e trabalhos do 'Clube de Roma', com nomes de destaque como Kenneth Boulding, Nicholas Georgescu-Roegen, Herman Daly, Howard Odum na construção da abordagem 'bioeconômica'.

Esta abordagem, segundo Nobre e Amazonas (2002) analisa o processo econômico como sendo constituído sobre uma base física material, e neste sentido ele está sujeito às leis físicas que o governam. Desta base, a análise que ganha especial destaque é a dos fluxos materiais e energéticos, mais especificamente os conceitos termodinâmicos como a Lei da Conservação e a Lei da Entropia.

A primeira Lei da Termodinâmica, ou a Lei da Conservação afirma que matéria e energia não podem ser criadas nem destruídas, mas somente transformadas de um estado para o outro.

Em sistemas fechados, toda a energia disponível³ se dissipa, ou seja, transforma-se em energia latente, que gera entropia máxima para o sistema, onde o

² Segundo May (1995) as duas palavras tem o mesmo radical, *oikos* – lar. Refere-se a esforços para o gerenciamento do 'lar da natureza' (ecológica) e do 'lar da humanidade' (economia).

³ Energia disponível ou livre de um sistema é aquela que pode ser transformada em trabalho. A energia latente de um sistema é a que a tornada inútil para realizar trabalho.

trabalho é impossível de ser realizado (Mota, 2001). Já em sistemas abertos pouca ou nenhuma energia é dissipada e o sistema tende ao equilíbrio homeostático, gerando pouca ou nenhuma entropia⁴.

Nesse contexto, as atividades econômicas buscam a disposição da matéria de modo a proporcionar sua utilização pelo homem e, para isso exigem a incorporação de um subsídio de energia externa. Em contrapartida, uma perda sob a forma de energia deteriorada é rejeitada para o ambiente externo⁵. Assim, a inclusão de energia à produção de bens e serviços será acompanhada de uma emissão de resíduos, em forma de matéria e energia sobre o meio ambiente, causando uma série de impactos ambientais negativos.

Baseando-se na Lei da Conservação está o trabalho de Kenneth Boulding, *The economics of the Comming Spaceship*, de 1996 (Nobre e Amazonas, 2002). Nele, Boulding destaca como o homem, ao longo de sua história, conviveu com uma visão de mundo onde existiam fronteiras, que limitava seus domínios, e que em algum momento poderia ser ultrapassada e expandida. E que, apenas recentemente o homem passou a ver-se num mundo fechado, esférico, tal como uma nave espacial. Seria um sistema fechado em termos materiais, mas aberto para entrada e saída de energia.

A Segunda Lei da Termodinâmica é anunciada como a medida quantitativa da irreversibilidade, pois, segundo Ely (1996), não ocorre processos de transformação de energia espontâneos, a menos que haja uma perda de qualidade, ou seja, a passagem de uma forma mais concentrada para outras mais dispersas. Assim a entropia seria a representação da quantidade de energia que não é mais capaz de realizar trabalho e também é a medida do grau de desordem na natureza. Portanto a vida surge porque a termodinâmica comanda a ordem do sistema a partir da desordem ou da ordem. Desse modo, pode-se concluir que não existe vida sem ambos os processos, ordem a partir da desordem para gerar vida e ordem para dar-lhe continuidade.

Georgescu-Roegen, em seu livro *The Entropy Law and the Economic Process* de 1971 (Nobre e Amazonas, 2002), aponta a entropia como o centro da

⁴ Entropia pode ser definida como uma medida de energia indisponível em um sistema termodinâmico.

⁵ Margulis, 1990

compreensão do processo econômico e da natureza da vida em geral. Segundo ele, o processo econômico é unidirecional⁶, entrando energia e matéria valorosa de baixa entropia e saindo tanto bens e serviços valiosos quanto rejeitos de calor e matéria degradada de alta entropia sem valor. Assim, a lei da entropia apresenta consequências de importância para a análise econômica. Nobre e Amazonas (2002) as resume como:

- Todas as transformações materiais e energéticas e, portanto, todas as transformações econômicas de produção e consumo, ocorrem no sentido de um estado de maior ordem para um de menor ordem ou maior desordem, maior entropia. Assim, o processo é em sua essência fisicamente entrópico.
- Este aumento de entropia produzido pelo sistema econômico é canalizado para o sistema ambiental que o suporta, havendo um aumento líquido da entropia total do sistema conjunto: os estoques naturais tendem a exaurir-se e os estoques de rejeitos a aumentar de forma crescente.

Georgescu-Roegen argumenta que a natureza entrópica do processo econômico nos últimos duzentos anos foi crescente amparada por um progresso científico e tecnológico, que permitiu um alto nível de desenvolvimento econômico. Contudo, este processo se dá a partir do uso de recursos de baixa entropia do estoque terrestre, de modo crescente e irreversível. Dado que esses recursos são finitos, este processo evidentemente chegará a um fim. Sendo S o estoque atual de baixa entropia terrestre e r a taxa de extração, o máximo de anos até a exaustão completa é de S/r , que será quando a fase industrial da evolução do homem chegará ao seu fim⁷.

Assim, a entropia é um fenômeno rígido que pressupõe o crescimento econômico material consumindo sua base física e, portanto o máximo que se pode fazer é retardar este esgotamento dos recursos com uma utilização mais racional destes.

Herman Daly também se apóia na caracterização do sistema econômico a partir dos fluxos materiais e energéticos de seu funcionamento. No entanto, a sua

⁶ Diferentemente da visão neoclássica, que reduz o processo econômico a um sistema circular e auto-sustentado.

⁷ Nobre & Amazonas, 2002.

principal contribuição é a idéia de uma 'economia em estado estacionário' (steady state economy – SEE).

Examinando o crescimento do consumo, dos recursos naturais matérias/energéticos, e também o crescimento populacional, Daly mostra a incompatibilidade dos fluxos de recursos materiais e energéticos em sustentar o crescimento econômico ao longo do tempo, uma vez que os fluxos tendem a declinar devido a decrescente disponibilidade de recursos de baixa entropia, ao passo que o crescimento econômico demandaria fluxos cada vez maiores.

Com isso, Daly se coloca numa posição de crítico ao crescimento econômico e propõe uma economia em estado estacionário, que se define por uma população constante desfrutando do bem-estar de maneira sustentável ao longo do tempo; capital constante e um fluxo de matéria e energia de baixo nível para a manutenção da população e do capital.

O trabalho de Howard Odum, tal como Georgescu-Roegen e Daly, também aborda a interpretação da economia a partir de fluxos físicos materiais e energéticos. Odum estabelece uma metodologia para a análise de sistemas em geral, em particular elaborou um critério energético para a seleção natural destes. Utilizando os fluxos de energia como fator integrador, ele propõe uma lei geral de energia, segundo a qual este critério é dado pela maximização do trabalho útil obtido da conversão de energia.

O 'ótimo' como maximização do trabalho útil é que Odum denominou princípio da máxima potencia. Este princípio refere-se à constatação da eficiência no uso do insumo (trabalho útil por insumo): quando a eficiência é zero, a potência obviamente é zero; mas quando a eficiência se aproxima de seu máximo, a potência também vai tender a zero. O ponto de máxima potência corresponderá a algum nível médio de eficiência.

Este princípio traz conseqüências importantes para o processo econômico, pois em qualquer transformação há um nível irreduzível de entropia necessário para que se ocorra, que não pode ser eliminado pelo aumento da eficiência.

Desse modo, a principal constatação da abordagem bioeconômica está em caracterizar o processo econômico a partir de fluxos materiais e energéticos, unidirecional e irreversível, que consome sua base material e expelle rejeitos de baixa entropia.

2.2.2 Economia Ecológica: Conceito e Objetivos

A Economia Ecológica consolida-se, então, a partir da percepção de que o sistema econômico não pode ser compreendido sem a consideração de sua base biofísica. Desse modo, o problema central da economia ecológica é a sustentabilidade das interações entre sistema econômico e ecológico.

O foco organizativo da Economia Ecológica está na complexa inter-relação entre sustentabilidade ecológica, sustentabilidade social e sustentabilidade econômica. Assim, segundo Nobre & Amazonas (2002), a EE não apenas incorpora, mas toma como aspectos fundamentais os elementos que compõem o tripé do Desenvolvimento Sustentável: equilíbrio ecológico, equidade social, e eficiência econômica.

Nesta direção, o autor mostra de forma hierárquica os objetivos para a EE como: 1) determinar as condições e escalas ecológicas para que as atividades econômicas sejam ecologicamente sustentáveis; 2) determinar as condições para a justa distribuição dos recursos e direitos de propriedade, intra e intergerações, ou seja, as condições para a sustentabilidade social; 3) com base nestas duas restrições acima, promover a eficiência econômica alocativa dos recursos, tanto aqueles internos quanto externos ao mercado.

Utilizando-se desta estrutura hierárquica, a Economia Ecológica destaca, em primeiro lugar, uma precedência dos fatores ambientais e ecológicos em relação aos fatores sociais e econômicos. E, em segundo lugar, uma precedência da esfera normativa sobre a econômica, onde fatores sociais, institucionais, políticos e éticos precedem e determinam o ambiente social sobre o qual os fatores econômicos devem operar⁸.

O objetivo da EE, então, é a sustentabilidade do sistema econômico-ecológico combinado. Para isso se baseia na idéia do Desenvolvimento Sustentável, onde a sustentação do crescimento econômico e a sustentação ecológica são interdependentes e necessárias a um efetivo desenvolvimento. Utiliza também, para análise do papel dos recursos naturais, conceitos e instrumentos da dinâmica dos

⁸ Nobre & Amazonas, 2002.

fluxos materiais e energéticos das ciências naturais. Além disso, os fatores socioeconômicos são centrais para a análise da EE. Desse modo, o papel do homem em alterar a forma de utilização dos recursos ambientais, por meio de progresso técnico, e também o papel das opções humanas (gostos, preferências dos agentes), constituem-se temas abordados pela EE.

Em relação à análise da sustentabilidade da agricultura, foco desta monografia, os métodos e técnicas difundidos pelo atual padrão agrícola vêm trazendo resultados negativos tanto em aspectos ambientais como sócios econômicos.

No contexto da Economia Ecológica, a natureza entrópica da agricultura está amparada por um lado a um crescente progresso científico e tecnológico, e por outro ao uso de recursos de baixa entropia do estoque terrestre, também de modo crescente, porém irreversível, dado que estes recursos são finitos.

Em suma, a agricultura, como toda atividade econômica, busca um arranjo da matéria de modo a proporcionar sua utilização e, para isso exigem a incorporação de um subsídio de energia externa (no caso da agricultura podemos citar como exemplo, a energia química dos fertilizantes e a mecânica das máquinas). Em contrapartida, há uma perda sob a forma de energia deteriorada, material ou energética que é rejeitada ao ambiente externo, causando problemas como erosão do solo, desertificação, poluição por agrotóxicos e perda de biodiversidade.

Além disso, os problemas sociais e econômicos causados pelo modelo agrícola atual são objetivamente certos, pois a agricultura se apresenta, de modo geral, como: uma agricultura competitiva, onde os agricultores com mais capital é que ganham uma maior parcela do mercado; uma agricultura que, apesar de sua enorme capacidade de produção, não é capaz de resolver o problema de alimentação existente no mundo hoje.

Neste contexto, é totalmente razoável refletir sobre os modelos agrícolas que sejam sustentáveis, economicamente viáveis e socialmente justos, que será o aporte e o foco geral deste trabalho.

3 A TRAJETÓRIA DA AGRICULTURA BRASILEIRA

Para avaliar a agricultura sustentável no Brasil, deve antes analisar a trajetória da agricultura brasileira nos padrões convencionais de cultivo. Para este trabalho se propõe considerar primeiramente a agricultura brasileira, mostrando alguns traços fundamentais de sua formação histórica, e logo em seguida, dá-se seguimento a análise com um estudo do contexto atual da agricultura no Brasil, a fim de demonstrar sua importância econômica e social.

Como um segundo ponto, tem-se as questões em torno do processo de modernização agrícola, destacando os indicadores de modernização da agricultura brasileira. Mostra-se, como ponto final, também como este processo tem causado problemas irreversíveis não só na esfera ambiental, como também para a saúde dos agricultores.

3.1 AGRICULTURA MODERNA BRASILEIRA

3.1.2 Breve Histórico da Formação Agrícola Brasileira até 1960

Até o século XVI o desenvolvimento do comércio europeu é quase exclusivamente terrestre. Porém, nesta época houve uma verdadeira revolução marítima e, que a procura de novas rotas, levou ao descobrimento do Brasil por Portugal.

Nos primeiros trinta anos após o descobrimento, a metrópole demonstrou pouco interesse pela colônia. Havia, contudo, um produto que chamava atenção – o pau-brasil. Temos, a partir da exploração deste produto, a primeira atividade econômica do nosso país.

Porém, esta atividade não perdurou muito tempo e, em 1548 a política portuguesa passou a dar ênfase na colonização. O território nacional foi dividido em grandes áreas, chamadas Capitânicas, que tinham por objetivo apropriar-se das terras efetivamente, colonizá-las e buscar alguma atividade econômica.

Esta política também não obteve resultados positivos, por vários motivos, em especial se destaca a incompatibilidade indígena com o trabalho agrícola. Assim, na tentativa de implantação de uma nova atividade que pudesse garantir não só a posse do território, mas como também produzir riquezas para o bem da

coroa, o açúcar foi a melhor opção. Então, com a implantação da economia açucareira no Brasil, é lançada a pedra inaugural da nossa agricultura (Graziano Neto, 1985).

Desse modo, a produção açucareira foi caracterizada por grandes propriedades monocultoras baseadas em trabalho escravo, centralizadas no Nordeste, que consolidou a economia colonial até o final do século XVII. Iniciou um processo de declínio na década de 1660, em resultado da forte concorrência das Índias Orientais e também pela proibição de navios negreiros em nosso território.

Nesta mesma época, foram feitas as primeiras descobertas de ouro em Minas Gerais, provocando um enorme deslocamento populacional para esta região e abriu as 'portas' do Brasil em termos de povoamento (a população que era por volta de 300 mil em 1690 passou para 2,3 mil em 1780)⁹. Dessa forma, a agricultura produtora de alimentos começa a se desenvolver não só em Minas Gerais, como também nas regiões mais ao sul do país, São Paulo e Rio de Janeiro.

Com a queda da mineração, em fins do século XVII, inicia-se um outro surto de prosperidade agrícola: do algodão, produzido principalmente nas províncias do Norte e Nordeste chegou a representar 20% das exportações brasileiras em 1805¹⁰. Além do algodão, o açúcar, o arroz e a pecuária experimentavam novas fases de prosperidade.

No século XIX, o café se tornaria um produto de enorme importância comercial para o país, chegando a ser em 1930, o primeiro produtor mundial deste cultivo. Graziano Neto (1985) comenta que da região do Rio de Janeiro, os cafezais vão se deslocando rapidamente pelo Vale do Paraíba e litoral norte de São Paulo, penetrando posteriormente na região de Campinas e atingindo Ribeirão Preto, no nordeste do estado, em fins do século.

Este caminhar refletia não só a extraordinária expansão da cultura como também, devido às exigências das fazendas do café, levou a criação das primeiras indústrias no Brasil, bem como movimentou os setores de transportes e do comércio.

Entre 1850 e 1929, a dinâmica interna agrícola brasileira se baseava na incorporação de novas terras e flutuações da renda. A respeito disto, Graziano da Silva (1996) argumenta que o crescimento interno agrícola também foi influenciado

⁹ Graziano da Silva, 1996.

¹⁰ Graziano Neto, 1985.

pelo início da industrialização e pela substituição de trabalho escravo pelo trabalhador livre. Por outro lado, a dinâmica agrícola brasileira como um todo, era marcadamente influenciada pelos movimentos do mercado externo, pois segundo este autor, grande parte do valor adicionado pela agricultura à economia brasileira era destinada à exportação.

Em 1929, a quebra da Bolsa de Nova Iorque desencadeou uma crise mundial, afetando a economia cafeeira brasileira de forma considerável e que conduziu para as mais importantes modificações nas tendências e estrutura da produção agrícola no Brasil.

TABELA 1 - COMPOSIÇÃO DO VALOR DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO BRASIL, DE 1925/29 A 1939/43 (em porcentagens).

Produtos	1925/29	1932/36	1939/43
Algodão	5,9	14	21,6
Arroz	5,2	6,7	11
Cacau	1,4	1,8	2,2
Café	48	29,5	16,1
Cana-de-Açúcar	3,5	5,7	7,5
Feijão	5,4	3,8	5,5
Fumo	2,9	2,6	2,2
Mandioca	4,7	6,8	7
Milho	16,3	15,9	6
Trigo	0,9	0,8	1,3
Outros	5,8	12,4	9,6
Total	100	100	100

FONTE: Graziano da Silva, 1996.

Como se pode observar na Tabela 1, a composição agrícola brasileira passou de 1925/29 a 1939/43, por um processo de diversificação de produtos, principalmente com o algodão ganhando espaço no cenário. Esse movimento de produção agrícola deu-se simultaneamente a uma queda das exportações do café e, em consequência da capacidade de importar da economia brasileira. Paralelamente, a necessidade de constantes desvalorizações cambiais e controle de mercado de divisas favoreceram a industrialização, fizeram com que os efeitos negativos da depressão fossem menos agudos sobre a produção industrial do que sobre a produção agrícola. (Graziano da Silva, 1996).

Desse modo, após os anos 30 a agricultura teve que rearranjar-se assim como toda a economia nacional, que passou do modelo primário-exportador e iniciou-se uma fase de industrialização baseada na substituição de importações.

Mas é somente numa fase posterior a industrialização que a agricultura se transforma no sentido capitalista, abandonando relações de produção 'atrasadas'. Desse modo, a partir dos anos 60, a agricultura brasileira efetivamente inicia um importante processo de modernização de suas técnicas de produção. A mecanização avança, o uso do trator intensifica-se e também dos chamados insumos modernos, como fertilizantes químicos, agrotóxicos e sementes selecionadas.

Analisando os vários ciclos produtivos agrícolas que o país passou a partir do que foi descrito neste item, pode-se concluir que desde o descobrimento 'oficial' de nossa história até a década de 1960, o funcionamento da economia brasileira dependia do sucesso da agricultura. E que esta estava condicionada ao uso exaustivo da terra, dada que as técnicas produtivas do período em questão ainda não passaram pelo processo de modernização, assim a saída para o aumento de produtividade era a incorporação crescente de áreas para cultivo.

3.1.2 Caracterização da Importância da Agricultura Atual para o Brasil

3.1.2.1 Produção Agrícola

O Brasil possui uma área de 8,5 milhões de quilômetros quadrados, é o maior da América Latina e, segundo o relatório "Balanço Ambiental" da Embrapa (2002), possui cerca de 1/3 dos solos agricultáveis do mundo, sendo que sua área estimada sob o Sistema Plantio Direto é de aproximadamente 14 milhões de hectares.

Sobre a agropecuária brasileira, o Ministério da Agricultura divulga que o seu desempenho é incomparável. Pois, nenhum outro país do mundo teve um crescimento tão expressivo quanto o Brasil nos últimos anos¹¹.

¹¹ Agronegócio Brasileiro: Uma Oportunidade de Investimentos. Disponível em: http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=7208. Acesso em: 11 Nov. 2004

Pode-se notar, conforme a Tabela 2, que a safra de grãos saltou de 73,5 milhões de toneladas, em 1995, para 98,3 milhões de toneladas, em 2001. A produção brasileira de grãos aumentou de 32%, no período, enquanto que o crescimento da área plantada foi de apenas 2,9%.

TABELA 2 - PRODUÇÃO BRASILEIRA DE GRÃOS, 1995 A 2001 (mil toneladas).

	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01
Algodão	761,6	524,0	763,4	923,8	1.187,4	1.521,9
Arroz	10.037,9	9.546,8	8.462,9	11.582,2	11.533,8	10.386,0
Feijão	2.992,7	2.969,0	2.206,3	2.870,8	3.079,8	2.587,1
Milho	32.644,6	36.166,8	30.187,8	32.417,2	31.640,8	41.535,2
Soja	23.189,7	26.160,0	31.369,9	30.765,0	31.886,6	37.218,3
Trigo	3.197,5	2.402,3	2.187,7	2.402,8	1.747,7	3.194,2
Outros	934,7	1.149,5	1.351,8	1.475,4	1.710,6	1.869,0
Total	73.758,7	78.918,4	76.529,8	82.437,2	82.786,7	98.311,7

FONTE: Coelho, 2004.

O algodão obteve o melhor desempenho de produtividade, passando de 1.230 Kg/ha, em 1995/96, para 2.659 Kg/ha, em 2000/01, com um incremento de 116% no período. Os ganhos no Norte e Nordeste chegaram a 140% no período; o arroz logrou um incremento de 24%, com um ganho ainda mais notável na Região Centro-Sul, da ordem de 28%; a soja teve um ganho de produtividade de 21% no período, alcançando 35% nas regiões Norte e Nordeste, graças aos cultivos de soja adaptada às várias regiões do Brasil, principalmente aos Cerrados; o feijão registrou um ganho de 20%, alcançando um incremento de 37% na Região Centro-Sul; e finalmente, o trigo teve um incremento médio de 8%, no período¹².

3.1.2.2 População e Emprego

A população atual brasileira é de 180 milhões de habitantes, sendo que aproximadamente 19% da população se encontra em espaços rurais¹³. Nota-se, a partir da Tabela 3, que essa porcentagem vem diminuindo com o passar dos anos, ou seja, em 1960 o Brasil contava com uma população rural de quase 55% e hoje essa porcentagem está reduzida a menos da metade.

¹² Coelho, 2004.

¹³ O IBGE admite como urbana a população residente em perímetros assim definidos pelos municípios. Quem permanece fora desse traçado enquadra-se no conceito de população rural.

TABELA 3 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL, 1960/2000.

Total	1960	1970	1980	1996	2000
Urbana	32.004.817	52.097.260	80.437.327	123.082.167	137.953.959
Rural	38.987.526	41.037.586	38.573.725	33.997.406	31.845.211
Porcentagem					
Urbana	45,08	55,94	67,59	78,4	81,25
Rural	54,92	44,06	32,41	21,6	18,75

FONTE: DESER, 2000.

Porém, ao se analisar os números sobre a população ocupada, percebe-se que a agropecuária, exercida em quase sua totalidade no campo, é o ramo da atividade econômica que mais ocupa mão-de-obra, segundo informações do IBGE levantadas pelo Departamento de Estudos Sócio-Econômicos Rurais (DESER).

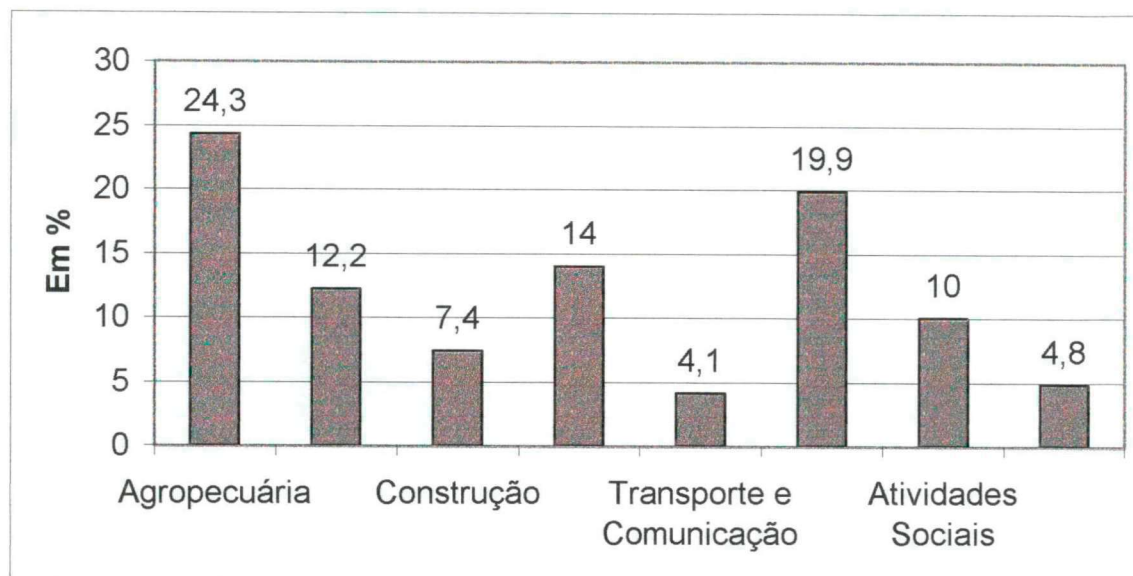
TABELA 4 - POPULAÇÃO OCUPADA POR RAMO DE ATIVIDADE NO BRASIL, 1980/98.

Ramos de Atividade	1980		1990		1998	
	Pessoas	%	Pessoas	%	Pessoas	%
Atividade Agropecuária	12.661.017	29	14.180.519	23	16.338.100	24
Indústria de Transformação	6.939.421	16	9.410.712	15	8.230.597	12
Indústria de Construção	3.171.046	7,3	3.823.154	6,2	4.979.958	7,4
Outras Atividades Industriais	661.996	1,5	860.453	1,4	861.609	1,3
Comércio de Mercadorias	4.037.917	9,3	7.975.670	13	9.416.999	14
Transporte e Comunicação	1.800.243	4,2	2.439.920	3,9	2.786.601	4,1
Prestação de Serviços	7.032.126	16	11.136.869	18	13.393.572	20
Atividades Sociais	2.971.100	6,9	5.417.210	8,7	6.727.273	10
Administração Pública	1.722.284	4	3.117.005	5	3.212.689	4,8
Outras Atividades	1.238.562	5,2	3.738.987	6	1.308.766	1,9
Total	43.235.712	100	62.100.499	100	67.256.164	100

FONTE: DESER, 2000.

Segundo a Tabela 4, a agropecuária, em 1998, ocupava aproximadamente 16,4 milhões de pessoas, respondendo com 24% do total da mão-de-obra ocupada no País. Esta porcentagem pode ser visualizada melhor no Gráfico 1, que mostra a vantagem que a agropecuária possui, em termo de população ocupada, frente aos outros ramos de atividade.

GRÁFICO 1 - POPULAÇÃO OCUPADA POR RAMO DE ATIVIDADE NO BRASIL, 1998.



FONTE: DESER, 2000.

Esta atividade, além de ser o setor que mais ocupa mão-de-obra, é o que mais rapidamente responde aos investimentos realizados e o que tem o maior multiplicador de geração de empregos por aumento da demanda final, segundo notícia¹⁴ divulgada pela Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). Para cada R\$ 1 milhão de demanda final de produtos agropecuários, isto é, de vendas internas ou de exportações, a agropecuária gera 325 empregos¹⁵.

Segundo dados da mesma fonte, a CNA, no primeiro semestre de 2002, a agropecuária foi responsável pela contratação formal de 552,2 mil empregados, sendo que apenas em junho, o setor contratou 117,2 mil empregados, o que corresponde a 15% de todas as contratações realizadas no país.

Assim, merece ser ressaltada a importância da agropecuária, setor na qual a agricultura está inserida, como atividade para fixar o homem no campo, e estabilizar os números sobre o êxodo rural mostrado anteriormente, reduzindo, assim as pressões sociais nos centros urbanos.

¹⁴ Representação econômica do Rural Brasil. 2004. Disponível em: <<http://www.cna.org.br/cna/publicacao/noticia.wsp?tmp.noticia=1272>> Acesso em: 10 Nov. 2004.

¹⁵ A construção civil que é um setor importante na geração de empregos consegue gerar apenas 197 empregos.

3.1.2.3 Participação no PIB e na Balança Comercial

O Brasil é atualmente a décima quinta economia em termos do Produto Interno Bruto (PIB). No começo da década de 1950 a agricultura representava $\frac{1}{4}$ do PIB brasileiro e chegou ao mínimo de participação de 7,3% em 1993. Daí em diante o setor voltou a crescer ultrapassando 10% em 2003¹⁶. A tabela abaixo mostra a diminuição da participação do setor agropecuário para o período de 1985 a 1998.

TABELA 5 - PARTICIPAÇÃO RELATIVA DOS SETORES DA ATIVIDADE ECONÔMICA NO PIB, 1985/1998.

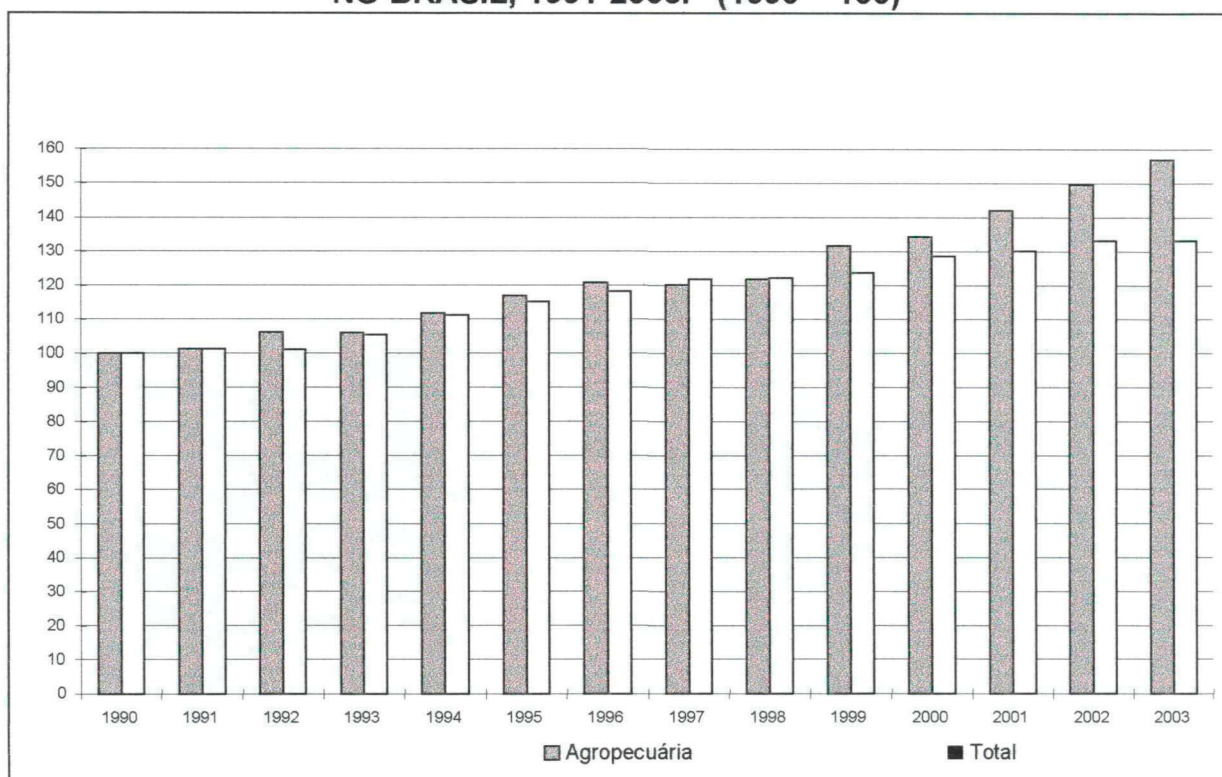
Anos	PIB (US\$ milhões)	Agropecuária	Indústria	Serviços
1985	210.844	11,1	42,3	46,6
1990	463.815	6,9	33	60,1
1991	404.604	6,9	32	61,1
1992	400.599	6,2	32,1	62,5
1993	437.799	5,8	31,8	62,5
1994	352.827	8,6	35,1	56,3
1995	608.388	8,5	34,5	57,1
1996	732.027	7,9	32,9	59,2
1997	813.212	7,5	33,1	59,4
1998	848.320	8	32,3	59,7

FONTE: DESER, 2000.

Porém, com as crescentes exportações agrícolas o setor vem aumentando sua importância relativa na composição do PIB. Segundo Carvalho (2004), no período 1990-2003 em apenas dois anos (1997 e 1998) a taxa de crescimento do PIB agropecuário foi inferior à do PIB total. Em 2003, o PIB teve decréscimo de 0,2% em relação ao ano anterior enquanto a agricultura cresceu sua participação de 8,7% para 10,2% do PIB. Tomando por base 1990, a mesma autora, argumenta que até 2003 a economia brasileira teve crescimento acumulado de 33% enquanto o setor agropecuário acumulou 57%, mostrado no gráfico abaixo.

¹⁶ O valor adicionado a preços básicos foi estimado em R\$ 1.199 trilhões para 2002 e R\$ 1.356 trilhões em 2003, anos em que a participação da agropecuária foi de 8,7% e 10,2%, respectivamente (Carvalho, 2004).

GRÁFICO 2 - ÍNDICES DE CRESCIMENTO DO PIB TOTAL E AGROPECUÁRIO NO BRASIL, 1991-2003. (1990 = 100)

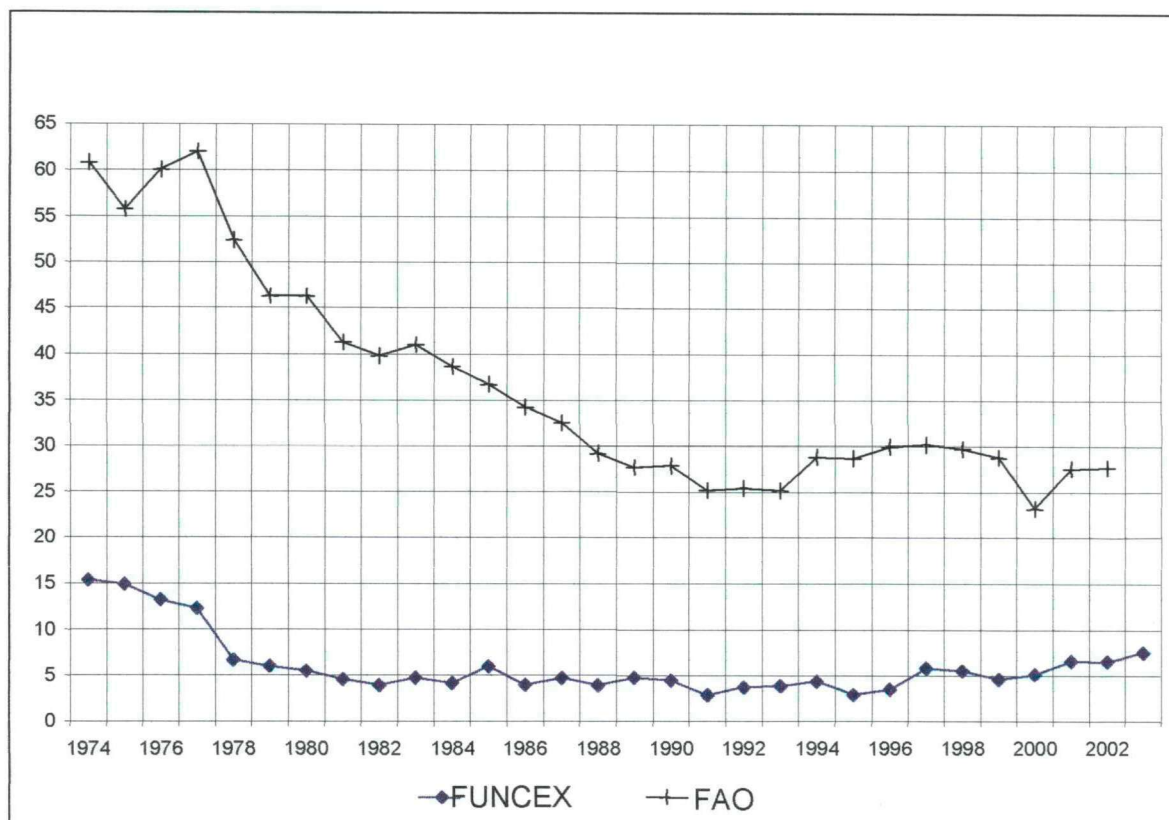


FONTE: Carvalho, 2004.

Pelos dados da Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior (FUNCEX), mostrado no Gráfico 3, a participação da agricultura nas exportações, entre 1981 e 1996, passou de 15% para menos de 5% e voltou a superar este percentual nos anos finais. Daí em diante as exportações do setor passaram por altos e baixos, mas com nítida tendência de crescimento, alcançando 7,5% em 2003.

Isto porque, os dados da FUNCEX são enquadrados como agrícolas apenas os produtos *in natura*, enquanto a FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura), também ilustrados no Gráfico 3, incorpora produtos agrícolas processados, deixando a participação da agricultura nas exportações maior.

GRÁFICO 3 - PARTICIPAÇÃO DA AGRICULTURA NAS EXPORTAÇÕES DO BRASIL, 1974-2002.



FONTE: Carvalho, 2004.

Entretanto, cerca de 80% da produção brasileira de alimentos é consumida internamente e apenas 20% são embarcados para mais de 209 países, segundo notícia vinculada na Internet¹⁷.

Para a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA)¹⁸ a agropecuária é o único setor da atividade econômica que apresenta superávit no comércio exterior. Em 2001, a balança comercial da agropecuária registrou saldo de US\$ 19 bilhões, com exportações de US\$ 23,9 bilhões e importações de US\$ 4,9 bilhões, sendo que a soja foi o produto mais exportado em 2001(US\$ 5,22 bilhões).

Em 2003, o Brasil vendeu mais de 1.800 diferentes produtos para mercados estrangeiros. O principal mercado de destino das exportações agropecuárias é o mercado europeu que participa com 45% do total das vendas externas brasileiras. O

¹⁷ Agronegócio Brasileiro: Uma Oportunidade de Investimentos. Disponível em: http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=7208. Acesso em: 11 Nov. 2004

¹⁸ CNA. Representação econômica do Rural Brasil. 2004. Disponível em: <http://www.cna.org.br/cna/publicacao/noticia.wsp?tmp.noticia=1272> Acesso em: 10 Nov. 2004.

continente asiático é o segundo participando com 16%, enquanto que os países que formarão a futura ALCA, excluindo o Mercosul, participa com 15%. O Mercosul participa com 5% do total das exportações brasileiras da agropecuária, segundo dados da CNA.

O que se pode perceber é que a agropecuária além de apresentar números significativos para a geração de renda, por ser o setor que mais ocupa mão-de-obra, mostra também sua importância macroeconômica, apresentando índices crescentes de produção e sendo o único setor da atividade econômica que apresenta superávit no comércio exterior.

3.2 MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA

3.2.1 Revolução Verde: Pacote Tecnológico da Agricultura

A agricultura surgiu entre 10 e 15 mil anos atrás, e nos últimos 2 ou 3 mil anos evoluiu para sustentáveis culturas camponesas, localmente adaptadas, em várias regiões do mundo. Esta priorizava basicamente a utilização intensiva dos recursos naturais e de mão-de-obra. Era um sistema de produção, de manipulação e distribuição de alimentos, que produzia seus próprios insumos¹⁹.

Porém, no final da II Guerra Mundial teve início um processo de declínio desse tipo de agricultura. E, a partir dos anos 60, ocorreu um processo de transformação radical da agricultura, denominada por 'Revolução Verde'. Esse processo, gerado nos EUA, reorganizou a agricultura pela substituição dos adubos orgânicos pelos químicos, variedades vegetais geneticamente melhoradas²⁰, expansão dos sistemas de irrigação e mecanização do processo produtivo. Em síntese, começou a ser utilizado um conjunto de métodos e técnicas que ficou conhecido como "pacote tecnológico" da agricultura moderna.

Esta transformação foi justificada pela necessidade de aumentar a produção de alimentos para combater a fome, com o argumento de que o sistema de

¹⁹ A fertilidade do solo era mantida com esterco, adubação verde, rotação de cultivos, cobertura morta e descanso da terra; as sementes eram selecionadas do melhor de cada safra; animais de carga e de tração eram utilizados; moinhos de vento ou de água eram utilizados como fonte de energia.

²⁰ Com melhoramento genético, as plantas apresentam elevada produtividade, mas com alta necessidade de insumos (adubação química elevada, o uso de inseticidas, herbicidas e fungicidas) dada à facilidade destas serem atacadas por insetos e doenças.

agricultura tradicional era pouco eficiente na produção de alimentos, sendo assim era necessário modernizá-lo.

No Brasil a introdução deste pacote se deu a partir do sistema de crédito fornecido pelo governo, que subsidiava o uso de fertilizantes químicos e também para a compra de maquinários, na implantação do Plano de Metas em 1956-61 no governo de Juscelino Kubitschek.

Porém os benefícios dessas medidas foram extremamente desiguais em termos da sua distribuição, com os maiores e mais ricos agricultores, que controlam o capital e as terras férteis, sendo privilegiados, em detrimento dos agricultores mais pobres e com menos recursos. (Altieri, 2000).

A Revolução Verde também contribuiu para propagar problemas ambientais, como erosão do solo, desertificação, poluição por agrotóxicos e perda de biodiversidade. Estes pontos serão analisados no decorrer do trabalho. Porém, antes de analisar as conseqüências da modernização da agricultura brasileira, faz-se necessário caracterizar as modificações técnicas que aconteceram no setor, através dos índices de utilização de técnicas modernas, como a utilização de tratores, de fertilizantes químicos e de agrotóxicos no Brasil.

3.2.2 Indicadores de Modernização da Agricultura Brasileira

Inicia-se pela análise pelo uso de máquinas agrícolas, que segundo Graziano Neto (1985) é o melhor indicador do padrão técnico da agricultura, porque é a máquina que viabiliza a utilização de vários implementos (arados, grades, pulverizadores).

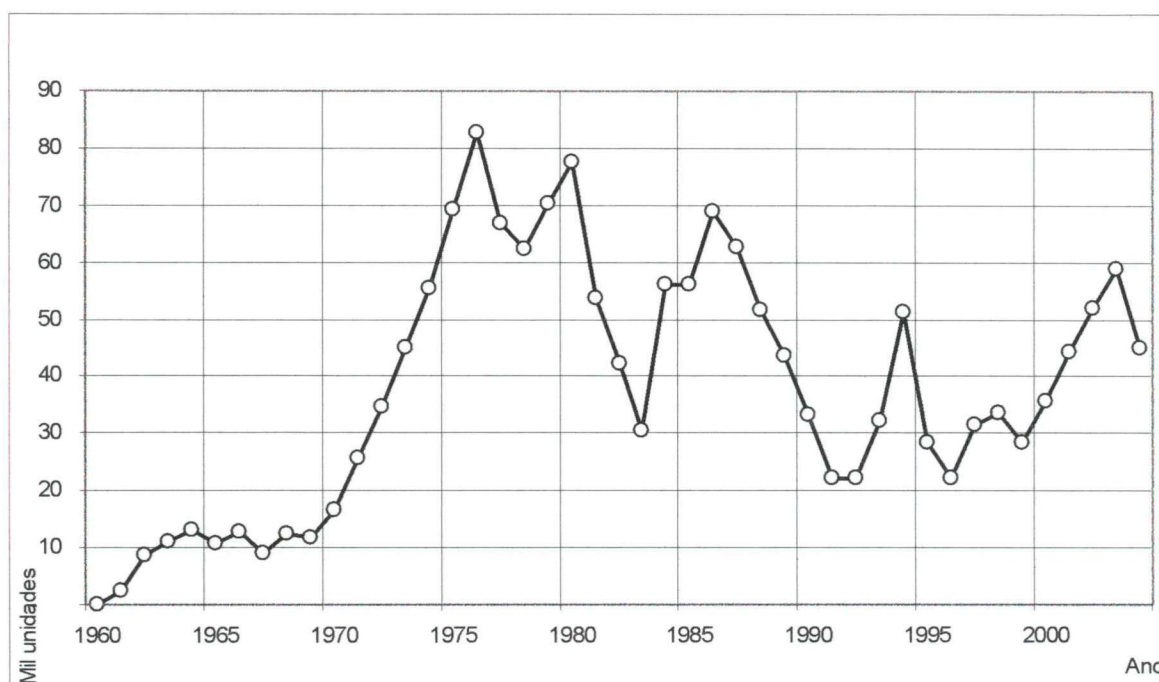
A produção interna de tratores brasileira se deu com a instalação da Ford em 1959, sendo a primeira multinacional do setor no Brasil²¹. Até essa época, a quantidade de tratores produzidos no Brasil é irrisória, a maior parte das máquinas utilizadas internamente era importada.

Porém, em menos de vinte anos, o aumento de número de tratores, colheitadeiras, retro-cavadeiras utilizados na agricultura é enorme, chegando num

²¹ Como foi dito anteriormente, o Plano de Metas visava também a modernização da agricultura visto que havia, neste, metas para a mecanização da agricultura e uso de fertilizantes e insumos químicos. Tanto a meta de ampliação do número de tratores, quanto a de uma maior utilização de químicos na agricultura foram superadas. Ver: LAFER, C. O Planejamento no Brasil: observações sobre o Plano de Metas (1956-1961).

total de 82,5 mil unidades em 1976, segundo o Ministério da Agricultura. Esta evolução pode ser observada no Gráfico 4, que mostra que a produção em 2002 chegou em torno de 58 mil máquinas produzidas.

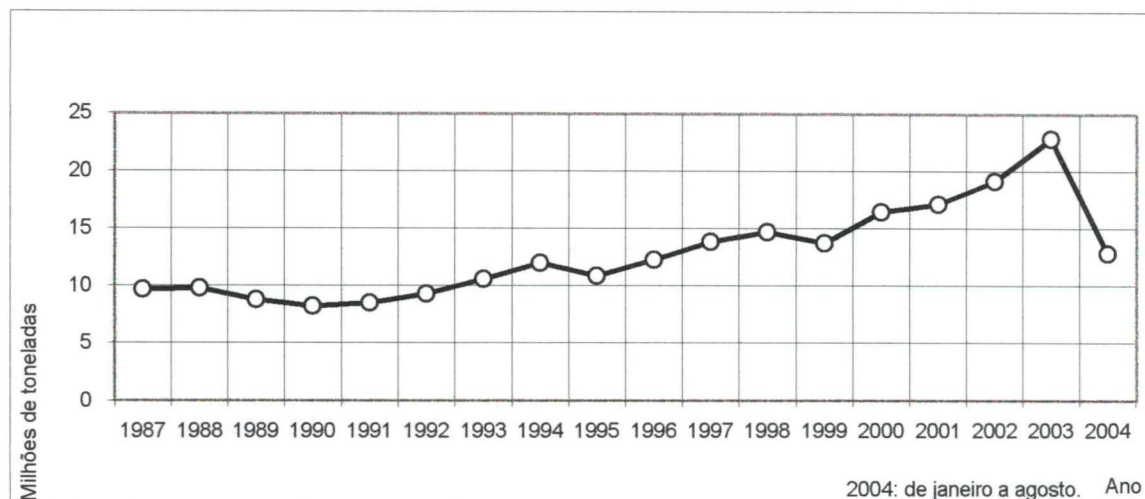
GRÁFICO 4 - PRODUÇÃO TOTAL DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS AUTOMOTRIZES NO BRASIL, 1960-2004.



FONTE: Ministério da Agricultura, 2004.

Paralelamente, observamos também a intensificação no uso de fertilizantes químicos e de defensivos agrícolas. A partir do Gráfico 5 verifica-se, uma evolução sempre crescente nas vendas de fertilizantes, passando de 10 mil toneladas vendidas em 1987 para 23 mil em 2003.

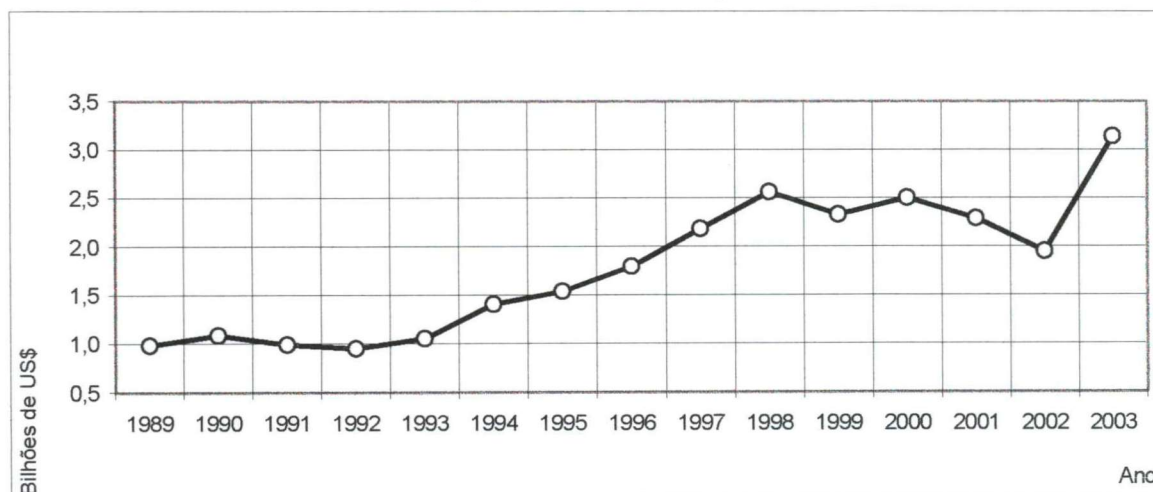
GRÁFICO 5 - VENDAS DE FERTILIZANTES NO BRASIL, 1987/2004 (milhões de toneladas)



FONTE: Ministério da Agricultura, 2004

A mesma evolução crescente apresenta as vendas de defensivos agrícolas, como inseticidas, fungicidas (empregada no combate aos fungos), herbicidas (empregada na destruição de ervas daninhas), apresentando um total de US\$ 900 mil em 1989 e praticamente triplicando o seu valor em 2003 (US\$ 3 milhões).

GRÁFICO 6 - VENDAS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NO BRASIL, 1989-2003 (milhões de US\$).



FONTE: Ministério da Agricultura, 2004

3.3 IMPACTOS DA MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA

Como foi dito anteriormente, a agricultura moderna se caracteriza pelo grande uso de insumos externos, utilização de máquinas pesadas, uso de adubação química e biocidas. O resultado da implantação destas técnicas foi muito diferente do preconizado, e a sua propalada maior eficiência em relação à agricultura tradicional apresentou inúmeros aspectos questionáveis, ou em outras palavras, a agricultura moderna existe há poucos anos e já demonstra o colapso de suas técnicas.

Para Pádua (2004) a atual agricultura vem apresentando sinais claros de insustentabilidade ecológica e da incapacidade para cumprir o objetivo de acabar com a fome no mundo. Segundo o autor, a produção global cresceu, entre 1950 e 1980, 2,7% ao ano. Só na América Latina a agricultura teve um crescimento de 9%, porém, a porcentagem de pessoas com fome aumentou na mesma porcentagem no mesmo período²².

No Brasil, um componente básico agrícola, é a incorporação de novas áreas do território nacional para exploração agropecuária. Dos 119% de aumento da produção agropecuária global no Brasil entre 1970 e 1985, por exemplo, 73% podemos ser atribuídos ao crescimento da superfície cultivada²³.

Nesse sentido, o caso mais grave é o do Cerrado brasileiro, cujo bioma vem sendo crescentemente reconhecido para a manutenção da biodiversidade e do equilíbrio hidrográfico do território, tornou-se uma grande fronteira para a produção de grãos para a exportação, principalmente o milho, o arroz e, nos últimos anos, de forma dominante a soja. Segundo Pádua (2004), a área de cultivo de soja aumentou em 17,5%, entre 1991-1994 e 1995-2000, passando de 10,3 milhões de hectares, enquanto que em 1970 era utilizada apenas 2 milhões de hectares.

Além da degradação de biomas nativos, existe um processo contínuo de desgaste das áreas sob exploração, especialmente no que tange à perda de solos, ao desperdício da água e do ar, além de uma questão muito discutida atualmente, a

²² A produção, mesmo com um crescimento físico, vem apresentando, no entanto, sinais de estagnação. O avanço da produção mundial está estancando e apresentando oscilações para baixo: o volume de grãos produzidos caiu de 1879 milhões de toneladas em 1997 para 1855 milhões em 1999.

²³ Pádua, 2004.

contaminação por agrotóxicos. Estes se apresentam como importantes indicadores de insustentabilidade do modelo agrícola adotado no Brasil.

A utilização de máquinas pesadas e o uso intensivo do solo provocam grande impacto na estrutura do solo. A desestruturação do solo leva a pulverização e compactação da terra. Pois, na camada mais superficial, o solo fica desintegrado, pulverizado, e na mais profunda, o solo fica compactado pelo uso sistemático de máquinas pesadas. Com o tempo, forma-se uma camada dura e compactada embaixo da terra e uma camada fofa e pulverizada em cima, que, teoricamente, seria o ideal para receber a semente.

Estas condições, aliadas à chuva, causam perda de solo, que no Brasil, é de 20 toneladas por hectare, o que equivale a uma perda média anual de 1 bilhão de toneladas de solo por ano²⁴. Além disso, a desestruturação do solo dificulta a penetração e fixação das culturas, a dificuldade de trocas químicas, a dificuldade de absorção de água e oxigênio.

Um outro problema que se pode observar a partir da utilização de maquinários na agricultura é que esta tem um alto custo, o que dificulta a realização de investimentos para os pequenos agricultores. Neste sentido, as importantes mudanças geradas pela Revolução Verde afetaram também o campo brasileiro, particularmente, geraram um enorme êxodo rural²⁵.

Esse processo - êxodo rural - é saudado por alguns como sinal de modernidade, na medida em que contrapõe o padrão observado nos países capitalistas avançados. "Tal raciocínio, no entanto, ignora o contexto histórico e geográfico específico de um país como o Brasil, dotado de um território rico e diversificado e de uma população relativamente pequena, em grande parte pobre e desprovida dos emponderamentos necessários para melhorar suas condições de vida" (Pádua, 2004 pg. 197). As cidades brasileiras, no entanto, tem se revelado incapaz de assimilar com um mínimo de dignidade os contingentes saídos do campo, produzindo uma realidade de incerteza, marginalidade e violência que hoje constitui um dos grandes problemas nacionais.

²⁴ Em São Paulo este dado demonstra um alto índice de degradação ambiental. Segundo Pádua (2004), a perda agregada de solos é de 200 milhões de toneladas por ano. Para cada quilo de soja, por exemplo, perde-se 10Kg de solo.

²⁵ Dados apresentados anteriormente, mostrados a partir da análise da evolução das populações rural e urbana.

Além disso, tanto a destruição das matas quanto os obtusos modos de manejo dos solos cultivados facilitaram os processo erosivos. Solos erodidos e compactados exigem mais fertilizantes, que nem sempre suprem de modo adequado às necessidades nutricionais das plantas, tornando-as por isso suscetíveis ao ataque de pragas e às doenças. Isso leva os agricultores a aplicar doses crescentes de venenos (Veiga, 2003)

A contaminação por agrotóxicos afeta a fertilidade natural das terras, a conservação das águas, da fauna e flora, a saúde dos trabalhadores e consumidores, demonstra também a insustentabilidade do modelo. No Brasil, segundo Pádua (2004), em 1993 foram notificados 6 mil casos de intoxicação de trabalhadores que atuam na aplicação desses produtos, mas existem projeções que indicam a possibilidade de haver ate 300 mil casos por ano.

Entretanto, como indicado nos Gráficos 5 e 6 elaborados pelo Ministério da Agricultura, as vendas de defensivos químicos no mercado brasileiro continuam aumentando. No Paraná, por exemplo, o aumento da produção agrícola entre 1970 e 1980 foi de 8,4%, mas o aumento do uso de fungicidas foi de 197% e de herbicidas de 1346%. No conjunto do país entre 1964 e 1991, o consumo de agrotóxicos aumentou 276,2% contra um aumento de 76% na área plantada (Pádua, 2004).

Além disso, outro sinal de insustentabilidade que deve ser cada vez mais investigado é o desperdício de água. Entre os setores responsáveis pelo consumo de água na década de 1990 a agricultura/irrigação destacou-se com 59%, seguido das estruturas urbanas (22%) e indústria (19%). Na medida em que a área irrigada avança (461 mil em 1960 para 3,1 milhões em 1996) além dos riscos de salinização dos solos, especialmente no Nordeste, existe um forte potencial para a depleção dos mananciais. Na região Sudeste, que concentra 42% da população e 6% de água doce no Brasil, é particularmente explosiva nesse ponto (Pádua, 2004).

E finalizando, há de se comentar que existe, atualmente, uma enorme poluição atmosférica, causada pela queimada dos canaviais (que libera gases de nitrogênio, de enxofre, e carbônico, além de ozônio) prejudicando o sistema respiratório de todos os seres vivos e contribuindo para o efeito estufa. Além da poluição das águas, por resíduos de praguicidas e assoreamento de rios (provocado pela erosão).

Através desse capítulo podem-se analisar alguns aspectos sobre a trajetória da agricultura brasileira. Considerou-se questões em torno da história da agricultura, mostrando sua importância na formação econômica do Brasil.

Esta importância não é somente histórica, ela se mostra na atualidade econômica brasileira: por ser o setor que mais ocupa mão-de-obra, e que, segundo dados aqui apresentados, possui o maior multiplicador de geração de empregos por aumento da demanda final. Além disso, a agropecuária é o único setor da atividade econômica que apresenta superávit no comércio exterior, com a soja sendo o produto mais exportado.

Entretanto, com as transformações ocorridas nos métodos e técnicas agrícolas, reorganizando a agricultura a partir de adubos químicos, sementes geneticamente melhoradas e pelo aumento da mecanização, ou seja, modernizando seu processo produtivo, a importância econômica da agricultura pode ser questionada.

Questionada na medida em que esta contribuiu para propagar problemas ambientais, como erosão do solo, desertificação, poluição por agrotóxicos e perda de biodiversidade. Causando males não só ao meio ambiente, com também a população que depende desta atividade. Desse modo, o que se propõe a analisar no capítulo seguinte é a construção de uma agricultura sustentável no Brasil.

4 A CONSTRUÇÃO DA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL NO BRASIL

A partir da constatação da importância econômica e social da agricultura no Brasil e também dos danos que esta vem trazendo, este ponto delimita-se a analisar a construção de uma agricultura sustentável no Brasil. Para isso, serão analisadas, primeiramente, as correntes contestatórias da agricultura atual. Logo em seguida, será observado a agroecologia como a saída de uma agricultura sustentável no Brasil, analisando suas técnicas, bem como o seu panorama atual.

4.1 AS CORRENTES CONTESTATÓRIAS A AGRICULTURA ATUAL

Já nas primeiras décadas deste século surgiram os primeiros movimentos contestatórios da agricultura convencional, críticos principalmente das práticas e métodos difundidos por esta.

Estenderam-se pelo mundo e no Brasil através de diversas correntes que se diferenciam em alguns pontos, mas possuem princípios comuns. Estas tendências têm origem e precursores diferentes, recebem denominações específicas (**O**rgânica, Biodinâmica, Biológica, Permacultura ou **N**atural), mas possuem o mesmo objetivo: promover mudanças na agricultura atual.

4.1.1 Agricultura Biodinâmica

O movimento biodinâmico originou-se de uma série de oito conferências ministradas por **R**udolf Steiner em 1924, em Koberwitz, Alemanha (atualmente localizada na Polônia), que posteriormente deram origem ao Curso Fundamental em Agricultura Biodinâmica.

A principal característica é a utilização de “preparados” homeopáticos ou biodinâmicos para fortalecimento da planta, deixando-a resistente a determinadas bactérias e fungos, e do solo. **O**s animais são integrados na lavoura para aproveitamento de alimentos, ou seja, aquilo que o animal tira da propriedade volta para a terra.

O como próprio nome já diz, o termo Biodinâmico é a composição de duas palavras, o Biológico e o Dinâmico: a primeira se refere a uma agricultura inerente à

natureza, que impulsiona os ciclos vitais, seja através da adubação verde, consórcios e rotações de culturas, agrossilvicultura e integração das atividades agrícolas com a natureza; já o segundo se refere ao conhecimento e aplicação pelo produtor dos ritmos formativos e de crescimento da Natureza o que na prática agrícola ocorre através do uso dos preparados, do estudo dos ritmos astronômicos e da estruturação da paisagem agrícola.

No Brasil, a agricultura biodinâmica tem como principais representantes a Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica (ABD), o Instituto de Economia Associativa Elo e a Fazenda Demeter, todos localizados em Botucatu, São Paulo. Este movimento possui o selo Demeter que identifica mundialmente os produtos biodinâmicos certificados.

A Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica foi fundada em 1982 com o nome Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural (IBD). Atua no campo da pesquisa e desenvolvimento da agricultura orgânica e biodinâmica. O IBD iniciou seus trabalhos de certificação em 1990 e, desde então, opera em todo o território brasileiro e em alguns países da América do Sul, auxiliando no desenvolvimento de um padrão de agricultura sustentável baseado em novas relações econômicas, sociais e ecológicas trabalhando com mais de cem grupos de agricultores.

Em trabalho em parceria com o IBD, o do Instituto Elo de Economia Associativa realiza pesquisas, cursos, publicações que estimulem o desenvolvimento da agricultura biodinâmica. Além de cursos introdutórios e de aprofundamento, sobre vários temas, o Instituto Elo promove o “Curso de Especialização em Agricultura Biológico-Dinâmica” (lato sensu) em parceria com a Universidade de Uberaba (Uniube) e com a Associação de Agricultura Biodinâmica.

4.1.2 Agricultura Biológica

A Agricultura Biológica surgiu na Suíça na década de 30, mas só foi realmente sistematizada quase três décadas mais tarde por Hans Rushas. Esta dá ênfase nas práticas agrícolas que recaem sobre o manejo correto dos solos, fertilização e rotação de culturas.

Destaca-se pelo controle biológico, do Manejo Integrado de pragas e doenças e pela Teoria da Trofobiose (efeito dos agroquímicos na resistência das plantas).

Seus adeptos sugerem a incorporação de rochas moídas no solo e, principalmente, adubação orgânica, necessariamente animal. (Paulus, 1999).

No Brasil, este movimento se representa pela Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro (ABIO), localizada em Niterói-RJ. Fundada em 1984, reúne hoje mais de 180 sócio-agricultores, organizados em vários núcleos. Além dos produtores, a ABIO certifica comerciantes e processadores de produtos orgânicos que utilizam o Selo de Qualidade ABIO nas suas embalagens. A ABIO, também coordena a feira da Glória no Rio e as feiras do Horto, Campo de São Bento e Itaipu em Niterói.

4.1.3 Agricultura Orgânica

A mais antiga e tradicional corrente da agricultura sustentável é a Orgânica. O conceito de agricultura orgânica surge com o inglês Sir Albert Howard, entre os anos de 1925 e 1930, que trabalhou e pesquisou durante muitos anos na Índia. Howard ressaltava a importância da utilização da matéria orgânica e da manutenção da vida biológica do solo.

A agricultura orgânica é baseada na compostagem de matéria orgânica, com a utilização de microorganismos eficientes para processamento mais rápido do composto; na adubação exclusivamente orgânica, com reciclagem de nutrientes no solo; e na rotação de culturas. Os animais não são utilizados na produção agrícola, a não ser como tração dos implementos e como produtores e recicladores de esterco.

A Associação de Agricultura Orgânica (AAO) é a entidade mais representativa deste movimento no Brasil. Foi fundada em maio de 1989 por um grupo de engenheiros agrônomos, produtores, jornalistas e pesquisadores que já praticavam a agricultura orgânica e acreditavam na sua viabilidade sócio-econômica e ambiental.

Em 1991, a AAO inaugurava a primeira Feira do Produtor Orgânico, contando com o apoio da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. E, atualmente certifica mais de 500 produtores, o que a torna uma das principais e maiores certificadoras do Brasil.

4.1.4 Agricultura Natural

Com origem no Japão, a agricultura natural talvez seja a concepção mais radicalmente diferente do padrão moderno da agricultura. O principal divulgador desta corrente é Masanobu Fukuoka.

Esta corrente divulga uma estratégia de mínima intervenção humana nos processos agrícolas (ausência de aração, capinas, uso de fertilizantes e pesticidas), defendendo uma ‘agricultura da natureza’. A base desta proposta fundamenta-se na ‘sucessão natural’ de espécies, as quais são produzidas sem o aporte de insumos externos e sem alterar a base dos ecossistemas locais. (Paulus, 1999).

No Brasil, seus adeptos estão organizados na Fundação e Associação Mokiti Okada (MOA), localizada no interior de São Paulo. Foi fundada no país em 1971 pela Igreja Messiânica Mundial do Brasil. A MOA promove, desenvolve e certifica a Agricultura Natural no Brasil. Certifica grande variedade de verduras, legumes e frutas, com destaque para morangos, laranja, manga e melão amarelo. É ligada à Korin Agricultura Natural Ltda, uma das fundadoras da Associação de Avicultura Alternativa (AVAL), e grande produtora de Frango Verde.

4.1.5 Permacultura

A Permacultura teve origem na Austrália e no Japão e segue o pensamento de Bill Mollison. As principais características são os sistemas de cultivo (sistemas agrosilvopastoris) e os extratos múltiplos de culturas. Utilizam a compostagem, ciclos fechados de nutrientes, integração de animais aos sistemas, paisagismo e arquitetura integrados.

Na Permacultura não existem tecnologias adequadas ou próprias, mas sim “tecnologias apropriadas”. A comunidade tem determinada importância, devem ser auto-sustentável e auto-suficiente, produzindo seus alimentos, implementos e serviços sem a existência de capital. A comercialização deve ser feita através da troca de produtos e serviços.

Pode-se destacar no Brasil a Rede Brasileira de Permacultura (RBP), que reúne várias entidades de pesquisa e desenvolvimento na área, como o Instituto de Permacultura da Amazônia (IPA), o Instituto de Permacultura Austro Brasileiro

(IPAB), o Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado (IPEC) e o Instituto de Permacultura e Ecovilas da Pampa (IPEP).

4.2 AGROECOLOGIA: A AGRICULTURA SUSTENTÁVEL COMO SAÍDA

Diante das características da agricultura exposta nos itens anteriores, ou seja, a partir da percepção da crise do padrão moderno da agricultura, das práticas e métodos difundidos por ela, principalmente no que tange o emprego de agrotóxicos, cresce cada vez mais a necessidade de uma outra agricultura no Brasil, que seja produtiva sem destruir as bases naturais de produção, seja geradora de mais e melhores empregos e promova uma apropriação mais justa e equilibrada do território.

Uma agricultura, que no plano ecológico, segundo Altieri (2000), seja capaz de otimizar:

- a disponibilidade e equilíbrio do fluxo de nutrientes;
- a proteção e conservação da superfície do solo;
- a utilização eficiente dos recursos de água, luz e solo;
- a exploração de adaptabilidade, diversidade e complementaridade no uso de recurso genéticos animais e vegetais; e
- a preservação da biodiversidade.

Nesse sentido, vem sendo cada vez mais divulgada e estudada a Agroecologia. A Agroecologia fornece os princípios ecológicos básicos para o estudo e tratamento de ecossistemas tanto produtivos quanto preservadores de recursos naturais, e que sejam culturalmente sensíveis, socialmente justos e economicamente viáveis (Altieri, 2000).

Para Caporal & Costabeber (2000), a Agroecologia vem sendo constituída a partir de uma clara e cientificamente comprovada crise no modelo tecnológico e de organização da produção dominante na agricultura. Assim, o conceito da Agroecologia foi originado da necessidade de conservação da biodiversidade ecológica e cultural.

O suporte teórico, segundo estes autores, encontra-se no enfoque termodinâmico da economia, cuja noção de sustentabilidade encontra-se na necessidade de considerar os fluxos energéticos e materiais dos sistemas

produtivos. E também em estudos alternativos agronômicos, os quais pressupõe o manejo ecologicamente adequado dos recursos naturais e da correta seleção de tecnologias. Portanto, trata-se de uma nova abordagem que integra os princípios agronômicos, ambientais e socioeconômicos à compreensão e avaliação do efeito das tecnologias sobre os sistemas agrícolas.

Assim entendida, a Agroecologia proporciona as bases científicas para as suas diversas manifestações e/ou denominações: Orgânica, Biodinâmica, Biológica, Permacultura ou Natural. Porém, segundo Caporal & Costabeber (2000), não se pode confundir a Agroecologia – enquanto disciplina científica – com uma prática ou tecnologia agrícola, ou um estilo de agricultura. Estes autores definem a Agroecologia como uma disciplina científica que apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas.

Em suma, o objetivo da Agroecologia é trabalhar com sistemas agrícolas onde as interações ecológicas e sinergismo²⁶ entre os componentes biológicos criem, eles próprios, a fertilidade do solo, a produtividade e a proteção das culturas.

4.2.1 Técnicas Agroecológicas

Na agroecologia, a preservação e ampliação da biodiversidade dos agrossistemas é o primeiro princípio utilizado para auto-regulação e sustentabilidade. Quando a biodiversidade é restituída aos agroecossistemas, numerosas e complexas transações passam a estabelecer-se entre o solo, as plantas e os animais. O aproveitamento de interações e sinergismo complementares pode resultar em efeitos benéficos, pois:

- cria uma cobertura vegetal contínua para a proteção do solo;
- assegura constante produção de alimentos e outros produtos para o mercado;
- fecha o ciclo de nutrientes e garante o uso eficaz dos recursos locais;
- contribui para a conservação do solo e dos recursos hídricos através da cobertura morta e da proteção contra o vento;

²⁶ Ação cooperativa de duas ou mais substâncias, de modo que o efeito resultante é maior que a soma dos efeitos individuais destas.

- intensifica o controle biológico de pragas fornecendo um habitat para os inimigos naturais;
- aumenta a capacidade de múltiplos usos do território;
- assegura uma produção sustentável das culturas sem o uso de insumos químicos que possam degradar o meio ambiente. (Altieri, 2000)

Desse modo, podemos resumir as técnicas agroecológicas com os seguintes pontos:

4.2.1.1 Adubação Verde

Seria o cultivo de plantas que estruturam o solo e o enriquecem. Estas plantas devem ser rústicas e bem adaptadas a cada região para que descompactem o solo com suas raízes vigorosas e que produzam grande volume de massa verde para melhorar a matéria orgânica, a melhor fonte de nutrientes para a planta.

4.2.1.2 Adubação Orgânica

A adubação orgânica é feita através da utilização de vários tipos de resíduos, tais como: esterco curtido, compostos de minhoca, compostos fermentados, biofertilizantes enriquecidos com micro nutrientes e cobertura morta. Todos esses materiais são ricos em organismos úteis, nutrientes, antibióticos naturais e substâncias de crescimento.

4.2.1.3 Adubação Mineral

A adubação mineral é feita com adubos minerais naturais de sensibilidade lenta, tais como: pó de rochas, restos de mineração, etc. Estes adubos fornecem nutrientes como cálcio, fósforo, magnésio, potássio e outros, em doses moderadas, conforme as necessidades da planta.

4.2.1.4 Usar defensivos naturais

Como a proposta agroecológica se baseia na não utilização de agrotóxicos e químicos solúveis, os defensivos naturais são a saída. Estes são estimuladores do metabolismo das plantas. São compostos, geralmente preparados pelo agricultor de baixo custo. Como exemplos: biofertilizantes enriquecidos, água de verme composto, cinzas, soro de leite, enxofre, calda bordalesa, calda sulfocálcica, etc.

4.2.1.5 Combinação e rotação de culturas

Esta consiste em cultivar conjuntamente plantas de diferentes famílias, com diferentes necessidades nutricionais e diferentes arquiteturas de raízes, que venham a se complementarem.

4.2.2 Agroecologia X Revolução Verde

A Agroecologia distingue-se da agricultura convencional, ou da Revolução Verde, em vários aspectos. Como primeiro ponto, Altieri (2000) argumenta que a abordagem agroecológica demonstra novas estratégias de desenvolvimento e manejo de recursos agrícolas no aproveitamento da população local, suas necessidades e aspirações. Acredita-se que as estratégias baseadas na participação, capacidades e recursos locais aumentam a produtividade enquanto conservam a base de recursos. O conhecimento local dos agricultores sobre o ambiente, plantas, solos e processos agrícolas possui grande importância.

Nesse contexto, no da Agroecologia, a agricultura familiar vem sendo revalorizada. Segundo Pádua (2004), indicadores confirmam essa possibilidade: um levantamento recente que, entre 1989 e 1999, as propriedades com menos de 100 hectares apresentaram uma taxa de crescimento anual médio do rendimento físico da produção da ordem de 5,8% contra 3,29% da agricultura patronal. A taxa anual média de crescimento da quantidade produzida na agricultura familiar no mesmo período, por outro lado, foi de 3,79% ao ano, contra 2,6% na agricultura patronal.

Em 1995-96, agricultura familiar era responsável por 37,9% do valor bruto da produção e empregava 13,8 milhões de trabalhadores, apesar de receber apenas 25,3% do financiamento total, cerca de R\$ 938 milhões²⁷. Nesse sentido, não é absurdo pensar, que num horizonte de 11,6 milhões de pequenos proprietários, dotados cada um de cerca de trinta hectares de terra, devidamente apoiados com crédito e formação técnica, para constituir o eixo da agricultura sustentável no Brasil.

Assim, entre os aspectos de distinção da Agroecologia frente à Revolução Verde, o que se destaca como principal é a participação local. Porém, esta nova

²⁷ Pádua, 2004.

abordagem enfatiza também outras características, que vem a colaborar com este primeiro, tais como: o emprego de tecnologias de baixo uso de insumos.

As técnicas usadas são ecologicamente corretas, na medida em que não transformam radicalmente o ecossistema, mas, sim identificam elementos tradicionais e/ou novos de manejo que, uma vez incorporados, otimizam a unidade de produção. A ênfase nos recursos locais disponíveis diminui os custos de produção, viabilizando economicamente as tecnologias agroecológicas. Além, disso, os formatos produtivos e técnicas agroecológicas, por definição, conduzem a níveis maiores de participação (Altieri, 2000).

As principais características em que a Agroecologia se distingue da Revolução Verde estão apresentadas na Tabela 6. A Agroecologia pode cobrir todos os tipos de cultivo, abrangendo todos os tipos de áreas, enquanto as técnicas da Revolução Verde não conseguem incluir áreas a não ser as planas.

Por utilizar o sistema de monocultivo, a agricultura convencional utiliza-se de agroquímicos e maquinário; já na Agroecologia seria ao contrário. Esta difundi a policultura, e por esta razão utiliza-se do controle biológico de pragas e dos corretivos orgânicos.

Praticamente não existem riscos ambientais causados pela Agroecologia, enquanto os da agricultura convencional são inúmeros, já analisados e enumerados neste trabalho.

Os investimentos necessários para implantação de uma produção agroecológicas é praticamente zero, pois a maioria dos insumos está disponível no local, porém este necessita de um período maior para obter resultados significativos se comparada com a agricultura a Revolução Verde. Nesta os investimentos são relativamente altos, em função de que todos os insumos são adquiridos no mercado e por esta razão adquire resultados rápidos.

Em se tratando de aspectos sócio-culturais, a participação social que a Agroecologia requer é alta, induzindo um maior envolvimento da comunidade, pois esta se utiliza do conhecimento tradicional e formas locais de organização. Já na agricultura convencional a participação social é baixa, pois se estabelece uma relação empregado-empregador nas fazendas patronais.

TABELA 6 - COMPARAÇÃO ENTRE AS TECNOLOGIAS DA REVOLUÇÃO VERDE E DA AGROECOLOGIA

Características	Revolução Verde	Agroecologia
Técnicas		
Cultivo afetado	Trigo, arroz, milho, etc.	Todos os cultivos
Áreas afetadas	Na sua maioria, áreas planas e irrigáveis.	Todas as áreas, especialmente as marginais (dependentes da chuva, encostas com declives).
Sistema de cultivo dominante	Monocultivos geneticamente uniformes	Policultivos geneticamente heterogêneos
Insumos predominantes	Agroquímicos, maquinário; alta dependência de insumos externos e combustíveis fósseis.	Fixação de nitrogênio, controle biológico de pragas, corretivos orgânicos, grande dependência nos recursos locais renováveis.
Ambientais		
Impactos e riscos a saúde	Médios e altos (poluição química, erosão, salinização, resistência a agrotóxicos, etc.) Riscos a saúde na aplicação dos agrotóxicos e nos resíduos no alimento.	Nenhum.
Cultivos deslocados	Na maioria, variedades tradicionais e raças locais.	Nenhum.
Econômicos		
Custos de pesquisas	Relativamente altos	Nenhum.
Necessidades financeiras	Altas. Todos os insumos devem ser adquiridos no mercado.	Baixas. A maioria dos insumos está disponível no local.
Retorno financeiro	Alto. Resultados rápidos. Alta produtividade da mão-de-obra.	Médio. Precisa de um determinado período para obter resultados mais significativos. Baixa a média produtiva da mão-de-obra.
Institucionais		
Desenvolvimento Tecnológico	Setor semipúblico, empresas privadas.	Na maioria pública; grande envolvimento de Ong's.
Sócio-culturais		
Capacitações necessárias à pesquisa	Cultivo convencional e outras disciplinas de ciências agrícolas.	Ecologia e especializações multidisciplinares.
Participação	Baixa (na maioria, métodos de cima para baixo. Utilizados para determinar os obstáculos à adoção das tecnologias).	Alta. Socialmente ativadora, induz ao envolvimento da comunidade.
Integração cultural	Muito baixa	Alta. Uso extensivo de conhecimento tradicional e formas locais de organização.

FONTE: Altieri, 2000.

4.3 A AGROECOLOGIA NO BRASIL

Os princípios da Agroecologia foram introduzidos no Brasil no início da década de 1970, quando se começava a repensar o modelo convencional de produção agropecuária. Nos anos de 1972 e 1973, duas experiências de cunho prático surgem quase que simultaneamente e marcam o lançamento da semente orgânica no país. Uma delas foi a fundação da Estância Demétria, em Botucatu no interior de São Paulo, que segue os princípios da agricultura biodinâmica, e a outra foi a instalação de uma granja orgânica pelo engenheiro agrônomo, formado no Japão, Dr. Yoshio Tsuzuki, no município de Cotia-SP.

De 1973 a 1995, o desenvolvimento da agricultura agroecológica ocorreu de forma muito lenta em todo país, passando por diferentes etapas ligadas a contextos socioeconômicos e movimentos de idéias contrárias à agricultura convencional.

Em 1981, surgiu a primeira iniciativa importante para sistematização das idéias e experiências ligadas a movimentos alternativos no Brasil. Nesse ano, aconteceu em Curitiba-PR o I Encontro Brasileiro de Agricultura Alternativa (EBAA). Ainda nessa década, realizaram-se outros três encontros na mesma linha, que podem ser considerados como marco de referência da história recente dos movimentos alternativos, que contribuíram para penetração da agricultura orgânica no Brasil.

Um pouco mais tarde em 1984, outra iniciativa importante foi a criação do Instituto Biodinâmico (IBD), no município de Botucatu - SP. Até o final da década de 1980, foram criados ainda a Associação Mokiti Okada, o Centro de Pesquisa em Agricultura Natural e a Associação de Agricultura Orgânica (AAO), todos no Estado de São Paulo. No Paraná, o Instituto Verde Vida de Desenvolvimento Rural (IVV), seguindo as idéias do IBD, também contribuiu para impulsionar o sistema.

Paralelamente, apareceram uma série de ONGs e associações de produtores e consumidores engajadas com a agricultura orgânica. Pode-se destacar a Associação dos Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro (ABIO), a Cooperativa de Consumidores e Produtores (COOLMÉIA) de Porto Alegre, a Associação de Agricultura Ecológica (AAGE) de Brasília, a Associação de

Agricultura Natural de Campinas (ACN), a Associação Gurucaia de Londrina e a Associação de Agricultura Orgânica do Paraná (AOPA).

Mas o avanço propriamente dito ocorreu, de forma mais significativa, a partir do ano de 1992. Nesse ano, aconteceu em São Paulo a 9ª Conferência Científica Internacional da Federação Internacional de Movimentos de Agricultura Orgânica (IFOAM). A importância da IFOAM está relacionada à harmonização internacional de normas técnicas e à certificação de produtos orgânicos. Com a participação do IBD como associado da IFOAM, foi possível impulsionar as exportações e, conseqüentemente, aumentar o interesse pela agricultura orgânica em todos os níveis.

No ano de 1994, começaram a surgir as primeiras pressões internacionais, para o estabelecimento de normas nacionais para o processo de produção e comercialização de produtos orgânicos no país. E depois de alguns anos de discussão e opiniões conflitantes, sobretudo em relação às formas de certificação, o Brasil conseguiu avançar num ponto crucial para regulamentação da agricultura orgânica. Assim, em maio de 1999, foi publicada a Instrução Normativa nº. 007 que dispõe sobre normas para produção de produtos orgânicos vegetais e animais. Este documento é a referência nacional para disciplinar a produção, tipificação, processamento, distribuição, identificação e certificação da qualidade de produtos orgânicos, sejam de origem animal ou vegetal.

Dentro das diversas faces que a Agroecologia apresenta a mais difundida, e a que vem cada vez mais ganhando espaço no mercado, é a agricultura orgânica. Desta forma, o que melhor ilustra a construção de um eixo de agricultura sustentável no Brasil se resume a dados sobre produtos orgânicos. Por esta razão, este ponto, que pretende discutir a agroecologia no Brasil, se volta à exposição da dinâmica do mercado orgânico brasileiro.

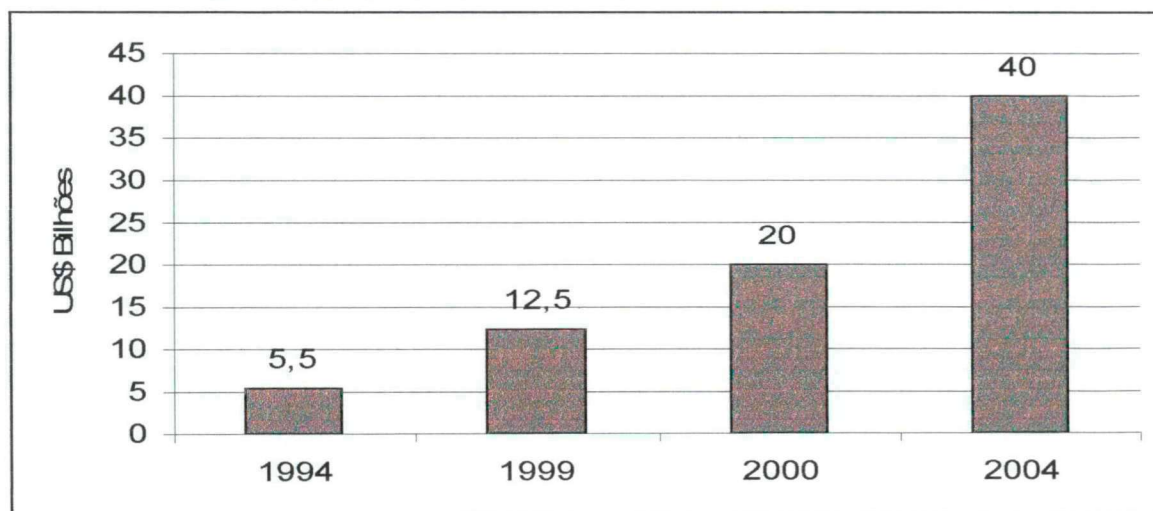
A produção orgânica brasileira atualmente ocorre em várias regiões do país, englobando mais de 30 produtos e é crescente a cada ano que passa. Alguns dados indicam que o segmento dos orgânicos movimenta aproximadamente US\$ 200 milhões, crescendo a taxas médias de 30% ao ano. Deste total, US\$ 20 milhões são provenientes do que se consome no mercado interno e US\$ 180 milhões resultam do movimento das exportações, principalmente para Alemanha, França e Japão (Dulley, 2001).

4.3.1 Mercado e Produção Agroecológica

Dulley (2001) menciona que as estimativas sobre a extensão e as características do mercado de produtos orgânicos são bastante escassas e apresentam controvérsias, principalmente porque as estruturas oficiais que fazem levantamentos estatísticos não incluem ou não diferenciam esta da produção agrícola convencional.

De acordo com o mesmo autor, há no mundo hoje cerca de 15,8 milhões de hectares com produção agrícola orgânica, que movimentaram cerca de 20 bilhões de dólares em 2000, e estimam, em 2004, para o mercado mundial de produtos orgânicos uma circulação de US\$ 40 bilhões (Gráfico 7).

GRÁFICO 7 - MERCADO DE PRODUTOS ORGÂNICOS NO MUNDO



FONTE: Suzuki, 2004.

Destes dados, as áreas de produção orgânica estariam distribuídas conforme a Tabela 7. Onde a Oceania se destaca com quase metade da produção mundial (48%), seguida pela Europa com 23,5%, e pela América Latina com 20% da produção.

TABELA 7 - DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS DE PRODUÇÃO ORGÂNICA NO MUNDO, 2001.

Continente	% de Área Cultivada com Orgânicos
Oceania	48,51
Europa	23,58
América latina	20,02
América do norte	7,42
Ásia	0,33
África	0,14

FONTE: Dulley (2001)

Os principais países de produtos orgânicos são a Austrália com aproximadamente 7 milhões de hectares, seguido pela Argentina (3 milhões de hectares), e Itália com 958 mil hectares. A partir da Tabela 8, verifica-se que o Brasil está situado na décima quinta posição, quanto à extensão de área, dispondo de cerca de 100 mil hectares.

TABELA 8 - ÁREA DE PRODUÇÃO ORGÂNICA NO MUNDO, 2001.

Países	Área por hectares
Austrália	7.654.924
Argentina	3.000.000
Itália	958.687
USA	900.000
Alemanha	452.279
Reino Unido	380.000
Espanha	352.164
França	316.000
Áustria	287.900
Canadá	188.195
Suécia	174.000
Finlândia	147.423
Dinamarca	146.685
República Checa	110.756
Brasil	100.000
México	85.676
Suíça	84.271
Eslováquia	60.000
Portugal	47.974
Total	15.446.934

Fonte: Dulley (2001)

Porém, Dulley (2001) e Camargo (2004) mostram dados divergentes aos apresentados acima. Para eles, o Brasil, em 2003, produziu 876 mil hectares de áreas certificadas de florestas, sendo 283 mil hectares de floresta nativa e 593 mil

hectares de floresta plantada, representando um das primeiras posições dessa classificação mundial.

TABELA 9 - ÁREAS CERTIFICADAS E PRODUTOS ORGÂNICOS NO BRASIL, 2003.

Produto	Área (ha)	Participação (%)
Áreas Plantadas Certificadas	593.000	34,52
Áreas Nativas Certificadas	283.000	16,47
Culturas e Criações	841.769	49
Total	1.717.769	100

FONTE: Camargo (2004).

De acordo com Lombardi, Moori e Sato (2003) a produção orgânica no Brasil, estimada pelo Centro Internacional de Comércio (ITC) e pelo Instituto Biodinâmico (IBD) em 1998, foi de US\$ 90 milhões e de US\$ 150 milhões, respectivamente. E segundo dados da Associação de Agricultura Orgânica (AAO), este mercado cresce 30% a cada ano no Brasil.

Para Camargo (2004), a estimativa do número de propriedades brasileiras de agropecuária orgânica, em 2001, foi cerca de 15 mil, com um total cultivado de 275,6 mil hectares. O aumento em torno de 205%, entre 2001 e 2003, ocorreu em razão da incorporação de cerca de 500 mil hectares de pastagens em cultivo orgânico. Desse total, o Estado de São Paulo contribuiu com 30 mil hectares distribuídos em 1 mil propriedades.

Lima e Pinheiro (2001) mostram que os principais cultivos orgânicos no Brasil são os da soja, açúcar e laranja, conforme a Tabela 10. Segundo o Instituto Biodinâmico (IBD), pelo menos 30 tipos de produtos orgânicos vêm sendo produzidos no país, sendo que os principais produtos brasileiros exportados são: café (Minas Gerais); cacau (Bahia); soja, açúcar mascavo, erva-mate, café (Paraná); suco de laranja, açúcar mascavo e frutas secas (São Paulo); castanha de caju, óleo dendê e frutas tropicais (Nordeste); óleo de palma e palmito (Pará); guaraná (Amazônia); Rio Grande do Sul (arroz, soja e frutas cítricas) e Santa Catarina (arroz).

TABELA 10 - ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO ORGÂNICA NO BRASIL, 1998/2000.

Produto	Unidade	1998/99	1999/00	(%)
Açúcar	Tonelada	4.000	6.000	50
Café	Saca 60 kg	2.000	2.400	20
Fumo	Tonelada	154	190	23
Laranja	Caixa 40,8 kg	450.000	1.500.000	233
Soja	Tonelada	3.200	7.000	119

FONTE: Lima e Pinheiro, 2001.

A produção agroecológica é feita por diferentes categorias de agricultores e empresas, que vão desde pequenas unidades familiares em pequenas propriedades, passando pelas médias e grandes propriedades, sejam estes empreendimentos empresariais ou individuais. Porém, em termos quantitativos, as unidades familiares de produção ecológica constituem a maioria e estão dispersas pelas diferentes regiões brasileiras (Lima & Pinheiro, 2001).

Ao mesmo tempo, atraídas pelos preços mais vantajosos oferecidos pelo mercado orgânico, surgem as grandes empresas, interessadas em produzir e comercializar estes produtos. Algumas delas investem elevadas somas em campanhas publicitárias veiculadas em alguns dos principais periódicos da imprensa brasileira e também na televisão (Lima & Pinheiro, 2001).

Cerca de 70% dos produtores, sejam pequenos ou grandes, se encontram nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná e Rio Grande do Sul. Segundo Darolt (2000), o Paraná possui o maior número de produtores orgânicos, cerca de 2.400. O Rio Grande do Sul está em segundo lugar com 800 produtores, conforme a tabela 11.

TABELA 11 - NÚMERO DE PRODUTORES ORGÂNICOS CERTIFICADOS NO BRASIL.

Estado da Federação	Número de Produtores Certificados
Paraná	2.400
Rio Grande do Sul	800
São Paulo	800
Rio de Janeiro	120
Espírito Santo	100
Santa Catarina	100
Distrito Federal	50
Outros	130
TOTAL	4.500

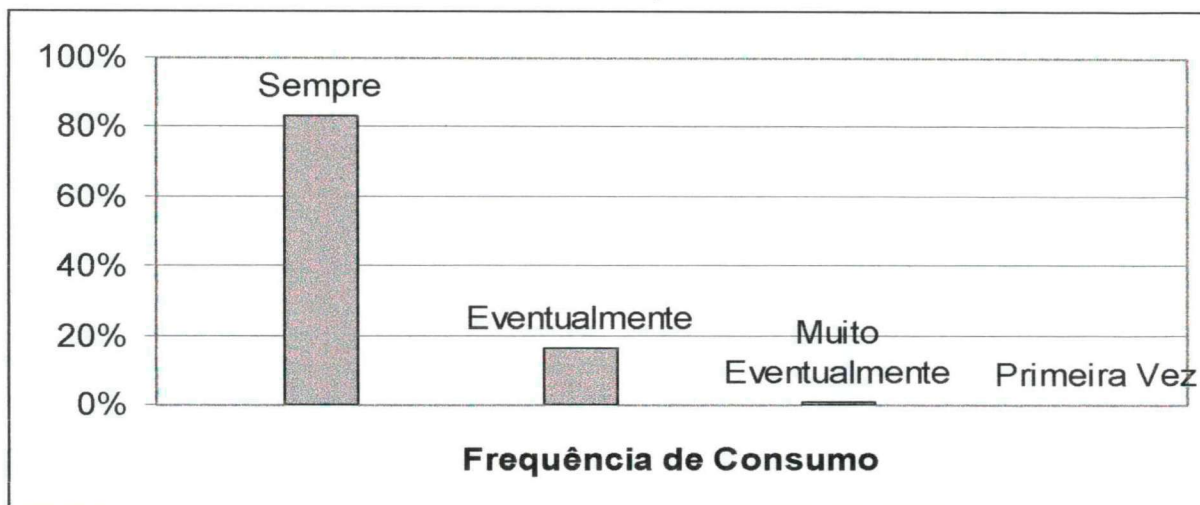
FONTE: Darolt, 2000.

4.3.2 Consumo de Produtos Orgânicos

Da preocupação da sociedade com a saúde e com o meio ambiente surgiu um público específico que procura alimentos saudáveis que não contaminem o meio ambiente no seu cultivo e, principalmente, que não comprometam a saúde de quem os consome. Estudos empíricos têm afirmado que esse público consumidor de ‘produtos limpos’, livres de agrotóxicos e outros elementos nocivos ao organismo humano, está crescendo a cada dia (Cerveira e Castro, 1999).

Em um estudo realizado por Cerveira e Castro (1999) sobre os consumidores de produtos orgânicos na cidade de São Paulo, foi constatado que fidelidade dos consumidores de produtos orgânicos é muito alta. Cerca de 80% dos entrevistados fazem suas compras de orgânicos semanalmente.

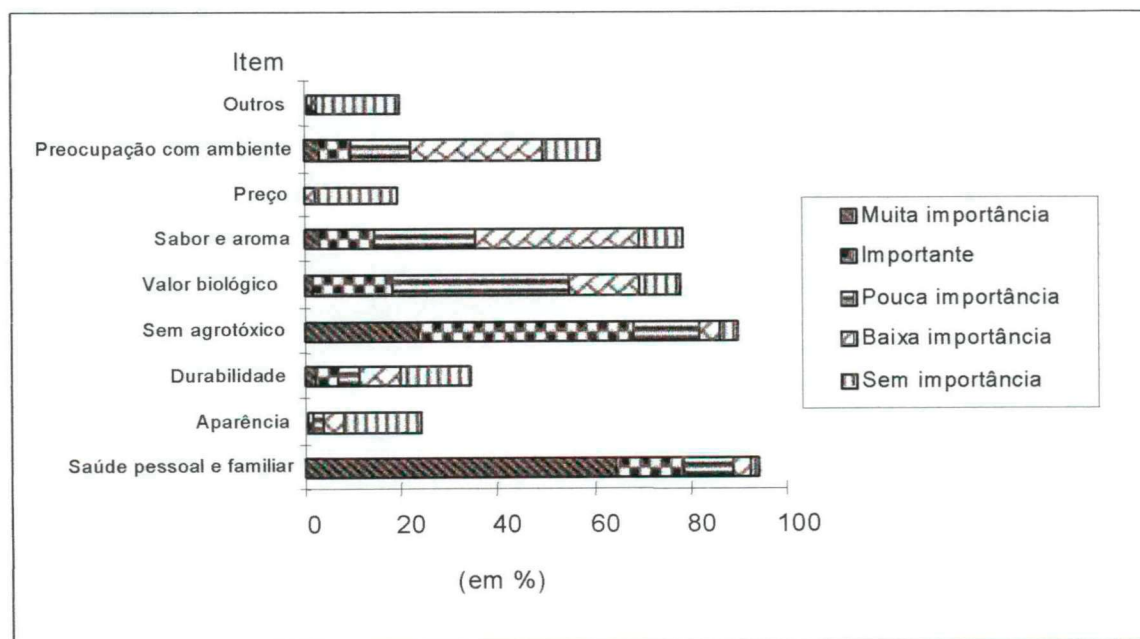
GRÁFICO 8 - FREQUÊNCIA DE CONSUMO DE PRODUTOS ORGÂNICOS EM SÃO PAULO, 1998.



FONTE: Cerveira e Castro, 1999.

Os autores procuraram aprofundar a compreensão sobre a motivação do consumidor de produtos orgânicos, com pergunta que o forçou a estabelecer uma hierarquia nos motivos que o levaram a optar pelos produtos orgânicos. Neste ponto há um dado importante: nenhum entrevistado citou o preço como item de importância e motivação para sua opção. Porém a maioria referiu como item de maior importância a saúde pessoal e familiar, conforme mostrado no Gráfico 9.

GRÁFICO 9 - FATORES DE MOTIVAÇÃO DO CONSUMO DE PRODUTOS ORGÂNICOS, EM ORDEM DE IMPORTÂNCIA EM SÃO PAULO, 1998.



FONTE: Cerveira e Castro, 1999.

Segundo estes autores o que chama a atenção é o fato de que o motivo determinante das opções dos consumidores que estão reorientando seu consumo para os produtos orgânicos não é, primordialmente, a preocupação com a preservação do meio ambiente, que aparece apenas em 5º lugar, mas sim a atenção com a saúde. A preocupação com produtos livres de agrotóxicos aparece em segundo lugar, seguido dos fatores 'sabor e aroma' e 'valor biológico' respectivamente, conforme Gráfico 9.

Neste estudo, eles também constataam que 82% dos consumidores de produtos orgânicos sabem que o preço destes produtos é mais alto do que os dos produtos convencionais comercializados em supermercados ou feiras. Mas observa-se que aproximadamente um terço dos entrevistados afirmam estar dispostos a pagar até 30% acima do preço de um produto convencional.

Este resultado confirma os consumidores não apenas sabem que estão pagando mais caro por um produto orgânico, mas que estão dispostos a fazer um desembolso significativo para poder ter acesso a esse tipo de produto.

O que se pode resumir do trabalho de Cerveira e Castro (1999) estão relacionados aos seguintes pontos:

- o consumidor de produtos orgânicos é muito fiel na sua adesão ao produto orgânico;
- de modo geral, esse consumidor compra frequentemente produtos convencionais;
- o principal motivo da opção desses consumidores de produtos orgânicos é a qualidade dos mesmos no que se refere à saúde;
- e que esses consumidores estão dispostos a arcar com um preço mais alto para poderem continuar a dispor desses produtos em sua dieta alimentar.

O mercado consumidor de produtos orgânicos é um ponto importante para a agricultura sustentável no Brasil, pois os consumidores estão dispostos a pagar por um preço mais alto comparado aos produtos convencionais, em função dos benefícios advindos dos produtos agroecológicos.

4.3.3 Certificação

Um aspecto positivo em relação aos produtos orgânicos, no Brasil, é a criação de selos de certificação de qualidade por parte de Organizações não Governamentais (ONG's), permitindo, dessa forma, que o consumidor consiga diferenciar o produto orgânico de seus concorrentes convencionais, o que garante ao produtor a agregação de valor aos seus produtores.

A certificação é o processo pelo qual produtos ou serviços recebem um selo de qualidade pelo desempenho superior ou especializado em relação a outros produtos ou serviços concorrentes. Na agricultura existem normas de certificação para empresas rurais e agricultores que adotam a produção orgânica ou agroecológica. Estas normas foram pioneiramente elaboradas na década de 80 por uma entidade européia: a IFOAM - Federação Internacional dos Movimentos da Agricultura Orgânica, que congrega atualmente mais de 600 entidades e pessoas físicas e jurídicas no mundo inteiro.

A partir das normas da IFOAM, vários países e estados desenvolveram suas normas de produção orgânica. Atualmente, o Codex Alimentarius, órgão ligado à FAO, que dita normas de qualidade dos alimentos, também desenvolveu padrões de cultivo orgânico.

No Brasil, atuam aproximadamente 19 entidades que certificam ou organizam a produção e a venda de alimentos orgânicos sem certificá-los. São elas: o Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural (IBD), a Associação de Agricultura Orgânica (AAO), a Fundação Mokiti Okada (MOA), Associação dos Produtores de Agricultura Natural (APAN), Associação Orgânica de Santa Catarina, Associação de Agricultura Orgânica do Paraná (AAOPA), Associação de Agricultores Biológicos do Rio de Janeiro (ABIO), Associação de Agricultura Natural de Campinas e Região (ANC), Coolméia Cooperativa Ecológica, a Associação de Certificação de Produtos Orgânicos do Espírito Santo (CHÃO VIVO), além das certificadoras internacionais que atuam no Brasil.

Analisou-se neste capítulo a construção da agricultura sustentável no Brasil a partir da Agroecologia, mostrando que já nas primeiras décadas deste século surgiram os primeiros movimentos contestatórios da agricultura convencional, críticos principalmente das práticas e métodos difundidos por esta.

Estes movimentos deram origem a Agroecologia, que surgiu como uma disciplina científica que apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas.

As técnicas agroecológicas, comparada às técnicas da agricultura convencional, apresentam inúmeros benefícios sejam técnicos e ambientais, como econômicos e sócio-culturais.

Além disso, o mercado orgânico mundial encontra-se em expansão, provenientes de uma demanda crescente de consumidores preocupados com a sua saúde. Neste contexto a produção brasileira ainda é incipiente, apresentando uma produção pequena para o seu enorme potencial, seja territorial como de agricultores que poderiam se inserir neste mercado.

5 CONCLUSÃO

Como foi visto, no final da II Guerra Mundial ocorreu um processo de transformação da agricultura, denominada por 'Revolução Verde', introduzindo em seu processo produtivo adubos químicos, sementes geneticamente melhoradas, um alto nível de uso de maquinário. Estas técnicas foram implantadas justificadas pela necessidade de aumentar a produção de alimentos para combater a fome, com o argumento de que o sistema de agricultura tradicional anterior era pouco eficiente na produção de alimentos, sendo assim era necessário modernizá-lo.

No Brasil, a introdução destas técnicas se dá atualmente de forma intensa demonstrada pela crescente utilização de maquinários pesados sob a terra, de fertilizantes e de agrotóxicos no combate de pragas. Estas técnicas proporcionam efeitos positivos para a economia.

A agropecuária, setor no qual a agricultura está inserida, agrega números significativos para a geração de renda, em virtude de que é o setor que mais ocupa mão-de-obra. Além disso, é o único setor da atividade econômica que apresenta superávit no comércio exterior e, apesar da baixa participação no PIB, a agricultura apresenta índices crescentes de produção.

Porém os benefícios da Revolução Verde também contribuíram para propagar problemas ambientais como desgaste das áreas sob exploração, especialmente no que tange à perda de solos, o desperdício da água e do ar, a contaminação por agrotóxicos, além da perda de biodiversidade. Assim visto sob esta esfera, agricultura moderna existe há poucos anos e já demonstra o colapso de suas técnicas.

Em relação à análise da sustentabilidade da agricultura, a Economia Ecológica, mostra que a natureza entrópica da agricultura está amparada por um lado a um crescente progresso científico e tecnológico, e por outro ao uso de recursos de baixa entropia do estoque terrestre, também de modo crescente, porém irreversível, dado que estes recursos são finitos. Neste contexto, é totalmente razoável refletir sobre os modelos agrícolas que sejam sustentáveis, economicamente viáveis e socialmente justos, ou seja, pensar no desenvolvimento sustentável de modelos agrícolas.

Assim, paralelamente ao avanço da agricultura convencional, nas primeiras décadas deste século surgiram os primeiros movimentos contestatórios deste tipo de agricultura, críticos principalmente das práticas e métodos difundidos por esta. Estenderam-se pelo mundo e no Brasil através de diversas correntes que se diferenciam em alguns pontos, mas possuem o mesmo objetivo: promover mudanças na agricultura atual.

Neste contexto, a Agroecologia surgiu proporcionando as bases científicas para as suas diversas correntes: Orgânica, Biodinâmica, Biológica, Permacultura ou Natural. Assim, esta vem sendo cada vez mais divulgada e estudada, fornecendo princípios ecológicos básicos para o estudo e tratamento de ecossistemas, na medida em que a preservação e ampliação da biodiversidade dos agrossistemas é o primeiro princípio utilizado para auto-regulação e sustentabilidade dentro da Agroecologia. Quando a biodiversidade é restituída aos agroecossistemas, numerosas e complexas transações passam a estabelecer-se entre o solo, as plantas e os animais.

Assim, as técnicas agroecológicas usadas são ecologicamente corretas, na medida em que não transformam radicalmente o ecossistema, mas, sim identificam elementos tradicionais e/ou novos de manejo que, uma vez incorporados, otimizam a unidade de produção. A ênfase nos recursos locais disponíveis diminui os custos de produção, viabilizando economicamente as tecnologias agroecológicas. Além, disso, os formatos produtivos e técnicas agroecológicas, por definição, conduzem a níveis maiores de participação da comunidade local. Desse modo, é possível visualizar, sem muito esforço, em quais aspectos a Agroecologia distingue-se da agricultura convencional, ou da Revolução Verde.

Os princípios da Agroecologia foram introduzidos no Brasil no início da década de 1970, e hoje esta produção se apresenta num mercado em expansão, pois, segundo dados apresentados, a demanda brasileira por produtos agroecológicos, orgânicos ou livres de agrotóxicos cresce em torno de 30% ao ano. Em favor disso está o fato de que, alguns estudos confirmam, os consumidores não apenas sabem que estão pagando mais caro por um produto orgânico, mas que estão dispostos a fazer um desembolso significativo para poder ter acesso a esse tipo de produto.

Para este ano, é estimado um movimento de US\$ 40 bilhões de dólares para o mercado de orgânicos. Entretanto, o Brasil absorverá uma fatia ínfima desta quantia, pois está longe de atingir seu potencial agroecológico.

Potencial este que se oferece em termos de territorialidade, pois países bem menores que o Brasil, como por exemplo, a Argentina com uma produção orgânica de 3 milhões de hectares contra 800 mil no Brasil. No entanto, a produção de orgânicos brasileira se concentra nas Regiões Sul e Sudeste, o que mostra que este tipo de cultivo ainda poderia se estender por 14 milhões de hectares de solos agricultáveis que o Brasil possui.

Além disso, as técnicas agroecológicas se adaptam melhor as pequenas propriedades, assim, um outro aspecto em potencial para a produção orgânica no Brasil, é o número de pequenos agricultores que poderiam se inserir neste mercado, pois não é absurdo pensar, que num horizonte de 11,6 milhões de pequenos proprietários, devidamente apoiados com crédito e formação técnica, possam constituir o eixo da agricultura sustentável no Brasil.

Neste sentido, o Brasil deu um passo importante para o avanço da produção orgânica em nosso país. Em 1999, com o lançamento da Instrução Normativa de 17 de maio de 1999, pelo Ministério de Agricultura e Abastecimento, e também o Programa de Crédito Rural para Agricultura Orgânica do Banco do Brasil, para incentivo da produção e comercialização de produtos orgânicos.

Porém, no Brasil são poucos os órgãos oficiais ligados à produção agroecológica ou orgânica, para pesquisa e desenvolvimento. Mas, na medida em que exista uma demanda crescente dos consumidores, interessados em uma alimentação saudável, e também dos produtores, atraídos pelos preços vantajosos do cultivo agroecológico, essa realidade certamente irá mudar.

Entretanto, as organizações sociais não governamentais ocupam um lugar de destaque para a agricultura sustentável no Brasil, primeiramente pela divulgação e propagação de métodos alternativos a agricultura convencional. Pois, as ONGs foram as primeiras a apoiar os agricultores que enveredaram pelos caminhos da agroecologia.

Estas ajudaram a organização para produzir, processar e comercializar seus produtos, sem contar com qualquer apoio oficial, seja de crédito ou de assistência

técnica. Sem contar que, no Brasil atuam aproximadamente 19 entidades não governamentais que certificam a produção, garantindo a sua qualidade.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Agronegócio Brasileiro: Uma Oportunidade de Investimentos. Disponível em: http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=7208. Acesso em: 11 Nov. 2004

ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável.** Porto Alegre: UFRGS, 2000.

AMAZONAS, M. C.; NOBRE, M. **Desenvolvimento Sustentável: a institucionalização de um conceito.** Brasília: IBAMA, 2002.

BELLIA, V. **Introdução à Economia do Meio Ambiente.** Brasília: IBAMA, 1996.

BRUNDTLAND, Gro M. **Nosso Futuro Comum.** Rio de Janeiro: FGV, 1998.

CAMARGO, A. M. M. P. DE; CAMARGO Fº, W. P. DE; CAMARGO, F. P. DE; ALVES, H. S. Produção em Agropecuária Orgânica: considerações sobre o quadro atual. In: **Informações Econômicas**, SP, v.34, n.7, jul. 2004.

CARVALHO, M. A. DE. **Desempenho da agricultura brasileira no comércio exterior.** Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=1499> Acesso em 10 Nov. 2004.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável: perspectivas para uma nova extensão rural. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 1, n.1, jan/mar. 2000.

CERVEIRA, R.; CASTRO, M. C. DE. Consumidores de Produtos Orgânicos da Cidade de São Paulo: características de um padrão de consumo. **Informações Econômicas**, SP, v.29, n.12, dez. 1999.

Certificadoras no Brasil. Disponível em: http://www.homeopatiaveterinaria.com.br/certificadoras_no_brasil.htm. Acesso em: 10 Nov. 2004

COELHO, C. N. **Produção Agrícola Brasileira.** Disponível em: <http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/port/economia/agric/producao/>. Acesso em: 10 Nov. 2004.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA. **Representação econômica do Rural Brasil.** In: <http://www.cna.org.br/cna/publicacao/noticia.wsp?tmp.noticia=1272>

DAROLT, M. R. **A Evolução da Agricultura Orgânica no Contexto Brasileiro.** Disponível em: <http://www.planetaorganico.com.br/brasil.htm>. Acesso em: 10 Nov. 2004.

DEPARTAMENTO DE ESTUDOS SÓCIO-ECONÔMICOS RURAIS (DESER). **População e Agricultura Familiar na Região Sul**. Florianópolis: Ed. Rocha, 2000.

DULLEY, R. D. **Mercado Mundial De Produtos Agrícolas Orgânicos**. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=221&PHPSESSID=43fc18f82965ec402125c7aad5163503>> Acesso em 18/03/2004.

ELY, A. **Economia do Meio Ambiente**. Porto Alegre: FEE, 1988.

EMBRAPA. **Balanço Ambiental**. 2002. Disponível em: <http://www.embrapa.br/publicacoes/index.htm>>. Acesso em: 10 Nov. 2004.

FURTADO, C. **Pequena Introdução ao Desenvolvimento**: enfoque multidisciplinar. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1980.

GRAZIANO NETO, F. **A Questão Agrária e Ecologia: crítica da moderna agricultura**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

GRAZIANO DA SILVA, J. **A Nova Dinâmica da Agricultura Brasileira**. Campinas: editora da UNICAMP, 1996.

LAFER, C. O Planejamento no Brasil: observações sobre o Plano de Metas (1956-1961). In: MINDLIN, B. C. **Planejamento no Brasil**. Ed. Perspectiva: São Paulo, 1970.

LIMA, P. J. B. F.; PINHEIRO, M. C. A. **Uma Abordagem das Relações Sociais em Experiências de Produção e Comércio de Produtos Ecológicos no Brasil**. Disponível em: http://www.naturalrural.com.br/conteudo/relacoes_sociais_producao_comercio.doc> Acesso em 16 Nov. 2004.

LOMBARDI, M. F.; MOORI, R. G.; SATO, G. S. **Estudo de Mercado para Produtos Orgânicos através de Análise Fatorial**. In: <http://www.planetaorganico.com.br/iea-1.htm>. Acesso em 18/10/2004.

LUTZENBERGER, J. **Dos fertilizantes químicos e agrotóxicos à biotecnologia**. Disponível em: <http://www.fgaia.org.br/texts/biotec.html> Acesso em: 04 out. 2003.

MARGULIS, S. (ed.). **Meio Ambiente: Aspectos Técnicos e Econômicos**. Brasília: IPEA. 1996.

MARTÍNEZ ALIER, J. **Da Economia Ecológica ao Ecologismo Popular**. Blumenau: Ed. da FURB, 1998.

MAY, P. H. **Economia Ecológica: aplicações no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Produção de máquinas agrícolas automotrizes.** Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/ESTATISTICAS/MEIOS_PRODUCAO/1.1.A.XLS. Acesso em: 11 Nov. 2004

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Vendas de Fertilizantes.** Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/ESTATISTICAS/MEIOS_PRODUCAO/1.2.C.XLS. Acesso em: 11 Nov. 2004

MONTIBELLER-FILHO, G. **O Mito do Desenvolvimento Sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias.** Florianópolis: UFSC, 2001.

MOTA, J. A. **O Valor da Natureza: economia e política dos recursos naturais.** Rio de Janeiro: Garamond Universitária, 2001.

PÁDUA, J. A.. **A Formação da Agricultura Brasileira : uma herança predatória.** Disponível em: <http://www.ebape.fgv.br/cids/NOVO%20DEBATE%20AgricultP%C3%A1dua.html>. Acessado em 25 maio 2004.

PAULUS, G. **Do Padrão Moderno à Agricultura Alternativa: possibilidades de transição.** UFSC: Florianópolis, 1999. Dissertação de Mestrado

PESSÔA, E. G. DA S. DE P.; BONELLI; R. O Papel do Estado na Pesquisa Agrícola no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.14, n.1, p.9-56, 1997.

SOIKA, J. **Desenvolvimento e Meio Ambiente: uma análise sobre o desmatamento do Paraná.** Curitiba: UFPR, 1996. Monografia

SUZUKI, M. A; **Agricultura Orgânica: a soja no Paraná.** Curitiba: UFPR, 2004. Monografia.

VEIGA, E. DA. A Agricultura no Mundo Moderno: diagnóstico e perspectivas. In: TRIGUEIRO, A. **Meio Ambiente no Século 21: 21 especialistas falam de questão ambiental nas suas áreas de conhecimento.** Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

SITES CONSULTADOS

AAO - Associação de Agricultura Orgânica. Em: www.aao.org.br

CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Em: www.cna.com.br

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Em: www.embrapa.br

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Em: www.ibama.gov.br

IBD – Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural. Em www.ibd.com.br

IBGE. Em: www.ibge.com.br

Instituto de Economia Agrícola – USP. Em: www.iea.sp.gov.br

Instituto Elo - Economia associativa. Em: www.elo.org.br

IFOAM - International Federation of Organic Agriculture Movements. Em: www.ifoam.org

Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Em: www.agricultura.gov.br

MOA - Associação Mokiti Okada. Em: www.mokitiokada.org.br

RBP – Rede Brasileira de Permacultura. Em: www.permacultura.org.br