

## ESTRESSE AMBIENTAL: CONSIDERAÇÕES ECONÔMICAS

*José de Anchieta Monteiro<sup>1</sup>*

### RESUMO

Este trabalho tem como objetivo, mais do que apontar impactos econômicos, levantar pontos para reflexão. Aborda, em termos qualitativos, impactos econômicos e sociais a partir de dois ângulos, tendo como centro de origem o estresse ambiental. O primeiro ângulo considera as conseqüências da existência de restrições no ambiente à produção agropecuária. O segundo ângulo fala dos efeitos decorrentes da política de modernização que tem por objetivo a superação das restrições, tendo como cenário o modelo de desenvolvimento agrícola. Ensaia algumas tímidas quantificações para mostrar essa realidade e, ao mesmo tempo, revelar dificuldades metodológicas e de quantificação real de tais impactos. Nesse aspecto, a avaliação econômico-social apresenta sérias dificuldades também pela falta de pesquisa e informação que possam suportar hipóteses sobre as conseqüências dos impactos analisados. Procura, a partir de dados da realidade brasileira, analisar as perspectivas da produção agrícola em um contexto de agricultura sustentável. A análise se aventura a apontar as pré-condições necessárias para sucesso nessa área e os árduos caminhos por que deve passar a sua efetiva implantação. Finalmente, em uma análise mais agregada, incorporando uma abordagem relativa à ação de grupos de interesse na economia, aliada à nova abordagem do "negócio agrícola" (agribusiness), que vem tomando corpo nos meios científicos ligados à agricultura brasileira, se procura visualizar as dificuldades associadas a uma mudança de postura da ciência e da produção agrícola brasileira, em direção aos paradigmas e práticas por trás do que se chama de agricultura sustentável, para concluir que a sociedade brasileira deve tomar conhecimento da real dimensão e das conseqüências possíveis da agressão ambiental. Os desafios a serem enfrentados em um país tropical são bem maiores e a situação é agravada pela dívida social existente em relação à

---

<sup>1</sup> Pesquisador da EMBRAPA CNPMS, Caixa Postal 151, 35701-970 Sete Lagoas, MG, Brasil.

pobreza e ignorância, que constituem prioridades anteriores. Qualquer que seja o caminho a ser seguido, ele tem como pano de fundo a educação. Propõe, enfim, que haja uma disposição clara e livre de preconceitos para discussão do assunto e uma firme decisão política para que o melhor caminho seja descoberto e tomado.

## ENVIRONMENTAL STRESS: ECONOMIC CONSIDERATIONS

*José de Anchieta Monteiro<sup>1</sup>*

### ABSTRACT

The objective of this paper is to point out economic impacts, and raise points for reflexion. It deals with qualitative terms based on two angles, having as center of origin the environmental stress. The first angle considers the agricultural production as consequence of existing environmental restrictions. The second angle talks about the effects from the modernization of politics that has as objective the overcoming of restrictions, having as scenery the Brazilian agricultural development model. It tries some quantifications to show this reality and at the same time reveals methodological difficulties for real quantification of such impacts. In this aspect the social economical evaluation presents great difficulties due to the lack of research and information which may support hypothesis about the consequences of analysed impacts. From the data of Brazilian reality it analyzes the perspectives of the agricultural production within a context of sustainable agriculture. The analyses point out the pre-conditions to reach the success in this area as well as the hard ways which need to be followed for its effective implementation. Finally in a more aggregated analysis, which considers a relative action of groups of interest in the economy allied to a new concept of agribusiness which is becoming popular among scientists linked to Brazilian agriculture. This work also tries to visualize the difficulties associated with changes in of the science and the Brazilian agricultural production, towards paradigms and practices behind of what is called sustainable agriculture, to conclude that Brazilian society should be aware of the real dimension and possible consequences from environmental aggression. The challenges to be worked in a tropical country are greater and the situation is worsened by social debt related to poverty and ignorance which are high in priorities. Whatever is the route to be followed it has to have the education in mind. This work suggests that problem should be

---

<sup>1</sup> Pesquisador da EMBRAPA/CNPMS, Caixa Postal 151, 35701-970 Sete Lagoas, MG, Brasil.

discussed in a firm way in order to take a political decision, so that the best route can be identified and taken.

## **INTRODUÇÃO**

O estresse ambiental deve ser entendido como qualquer fator ambiental que possa causar dano à planta e que limite o seu crescimento.

A possibilidade de restrição é muito grande. Pode ter origem no clima ou no solo. A temperatura, regime de chuvas, ventos, luz e umidade estão entre as principais características do clima. No solo aparecem a topografia, nível de fertilidade e textura, capacidade de retenção de água e disponibilidade de oxigênio. Ainda podem existir restrições, que são o resultado sobre o solo ou sobre o clima, da ação dos homens sobre a natureza. A erosão é conseqüência importante, bem como o esgotamento do solo. Alterações no regime de chuvas, contaminação dos cursos de água e desequilíbrio biológico são conseqüências dessa ação.

A ação do homem pode superar algumas restrições. Mas também pode acentuar ou mesmo gerar outras. Às vezes o homem somente se adapta à existência de alguma restrição ambiental. Este trabalho tem como maior objetivo levantar pontos para reflexão e apontar preocupações, a respeito das conseqüências de limitações ambientais para o desenvolvimento. Procura, para isso, descrever os grandes ambientes nacionais e suas limitações principais, tomando o milho como indicador. Uma análise da ação do homem na natureza e suas conseqüências é mostrada na descrição da realidade à qual se adicionam elementos da teoria de grupos de interesse em associação às idéias do "negócio agrícola" brasileiro.

## **OS GRANDES DOMÍNIOS NATURAIS E SUAS LIMITAÇÕES**

A localização e a dimensão geográfica do Brasil dividem-no em grandes domínios, chamando-se a atenção para o fato de 93% das terras brasileiras encontrarem-se na região tropical. A floresta tropical úmida da Amazônia ocupa 35% da região tropical e se constitui em um ecossistema frágil e, na sua grande parte, não

vocacionado a uma exploração agropecuária comercial ou intensiva. São fatores limitantes à exploração agropecuária os solos pobres em nutrientes, o excesso hídrico e a complexidade da floresta (LOPES, 1991). Outra parcela das terras tropicais está no domínio da caatinga no Nordeste brasileiro, onde estão as áreas mais secas do Brasil, em função de escassez e principalmente de irregularidade das chuvas. Anos chuvosos são seguidos por anos secos. Em períodos chuvosos a região está muito sujeita à erosão, devido ao solo raso e vegetação rala (Santana, 1990).

A área sob vegetação de Cerrados, outro domínio natural, ocupa cerca de 180 milhões de ha, onde os solos são fracos do ponto de vista da exploração agrícola, apresentando baixa disponibilidade de nutrientes, principalmente fósforo, são ácidos e muito sujeitos à lixiviação (Machado e Magnavaca, 1991). Embora ocorra boa precipitação pluviométrica, há uma variação estacional muito pronunciada e está sujeita à ocorrência de veranicos, que são períodos secos inseridos no período chuvoso (Santana, 1990).

Outros domínios naturais existentes no Brasil são a Mata Atlântica, no Sudeste e ao longo de quase toda a costa, com boa precipitação pluviométrica e boa drenagem natural (nascentes e rios), mas apresentando áreas muito acidentadas; a Mata de Araucária, no Sul, com temperaturas médias anuais baixas e grande amplitude entre extremos (máxima e mínima), mas grande variação de topografia e qualidade de solo, e os Pampas gaúchos (Santana, 1990). Entre os domínios existem as áreas em transição.

Cada domínio apresenta suas características positivas e suas restrições a uma racional exploração agropecuária. Existem, quase sempre, problemas de topografia acidentada associados à ocorrência de solos mais férteis, várzeas férteis mas maldrenadas, exigindo sistematização e solos planos facilmente depauperáveis.

Uma visão geral pode ser assim mostrada: além das condições climáticas que, por vezes, representam restrições à exploração agropecuária, os solos também possuem suas limitações à atividade agrícola. A América Tropical, do paralelo 23° N até 23° S, que inclui considerável parcela do território nacional, tem 58% aproximadamente dos seus solos classificados em ordens que apresentam baixa ou muito baixa fertilidade natural (HAAG, 1987). Acima de 80% dos solos apresentam deficiência de nitrogênio e fósforo, acima de 50% deles apresentam deficiências de enxofre e potássio, alta fixação de fósforo e alta toxidez de alumínio. São

registradas ainda, em substanciais parcelas deficiências de zinco, cálcio e magnésio, além de outras deficiências (Haag, 1987).

Adicionalmente, cerca de 70% da área é formada por solos ácidos e inférteis, onde as mesmas restrições são mais acentuadas: deficiências de N (93%), P (96%), K (77%), S (71%), Zn (62%), Ca (70%), Mg (70%); alta fixação de P (64%), toxidez de alumínio (72%). Embora não se tenha uma descrição específica para o Brasil, tem-se uma idéia da dimensão das restrições ambientais que afetam o desenvolvimento da agropecuária. Deve-se observar, também, que as terras melhores foram ocupadas em primeiro lugar desde o início da colonização e, hoje, depauperadas pelo uso inadequado, são também restritivas à produção agrícola.

O milho pode ser considerado uma cultura de integração nacional, pois é cultivado em todo o País. É a cultura de maior área cultivada. Isto, de certa forma, o credencia para ser utilizado como indicador de ambiente. Em primeiro lugar, observa-se a posição do rendimento cultural do Brasil em relação aos dos principais produtores mundiais (Tabela 1).

O Brasil, após o esforço de modernização empreendido nas últimas décadas, está produzindo, em cada ha, 1,5 t a menos que a média mundial onde se inserem produtividades baixíssimas de países como México, Índia e Filipinas.

A figura apresentada, contudo, não é um indicador claro de restrição ambiental. A restrição existe, mas responde apenas por uma parcela desse diferencial. Outras variáveis entram no processo, como a estrutura agrária, a estrutura de mercados, que são condicionantes fortes da adoção de tecnologia, conquanto não os únicos, e a disputa interna de interesses afetando o desempenho das principais atividades agrícolas.

A distribuição da produção de milho segundo as grandes regiões brasileiras serve como uma aproximação para se verificar as restrições segundo os ambientes já descritos, conquanto não haja um ajustamento perfeito (Tabela 2). Internamente, as menores produtividades são encontradas na região Norte (Amazônia) e no Nordeste (predomínio da Caatinga). Essas são o resultado das restrições mais sérias. A produtividade da região Centro-Oeste, onde predominam áreas sob Cerrados, está revelando o resultado do esforço que se realizou para a superação das restrições existentes em solos ácidos e de baixa fertilidade natural.

**TABELA 1.** Área, produção e rendimento de grãos de milho nos principais países produtores, 1989.

País	Áreas (1.000 ha)	Produção		Rendimento de grãos (kg/ha)
		1.000 t	%	
Estados Unidos	26.348	189.234	40,01	7.182
China	20.084	76.340	16,14	3.801
Brasil	12.862	26.045	5,51	2.025
Romênia	3.100	19.500	4,12	6.129
União Soviética	4.500	14.500	3,07	3.222
França	1.912	12.401	2,62	6.486
África do Sul	4.000	11.700	2,47	2.925
México	6.700	11.200	2,37	1.672
Iugoslávia	2.277	10.516	2,22	4.618
Índia	5.800	7.800	1,65	1.345
Indonésia	3.083	6.360	1,34	2.063
Filipinas	3.600	4.500	0,95	1.250
Tailândia	1.821	4.460	0,94	2.449
Argentina	1.700	4.260	0,90	2.506
Tanzânia	1.800	3.159	0,67	1.755
Subtotal	99.587	401.975	84,98	
Total Mundial	128.467	472.933	100,00	3.681

Fonte: FAO (1989b) citado por MELO FILHO (1991).

A região Sul apresenta rendimentos que a colocam em posição inferior à Sudeste e Centro-Oeste. Reflete um mosaico de situações que vão desde o plantio na região colonial do Rio Grande do Sul à integração de suínos e aves, em Santa Catarina, e a agricultura embasada em solos de alta fertilidade natural do norte do Paraná.

A ação do homem no meio ambiente é fator importante, tanto na superação das limitações, como na manutenção ou mesmo no agravamento delas. A produção de milho, no Brasil, segundo estratos de área (Tabela 3), revela o tipo de agricultor que mais está sentindo o efeito da restrição ambiental. A Tabela 3 mostra dados do Censo de 1980. Naturalmente ocorreram mudanças nesta década. Acredita-se, porém, que não houve mudança significativa na importância relativa da pequena produção.

**TABELA 2.** Área, produção e rendimento de grãos de milho, segundo regiões brasileiras, 1988.

Regiões	Área		Produção		Rendimento	
	ha	%	kg	%	kg/ha	Índice
Norte	428.626	3,26	597.799	2,42	1.395	74
Nordeste	3.181.924	24,19	2.047.261	8,29	643	34
Sudeste	2.991.728	22,75	7.253.052	29,36	2.424	129
Sul	4.851.308	36,88	10.416.336	42,17	2.145	114
Centro Oeste	1.699.215	12,92	4.386.456	17,76	2.581	137
Brasil	13.152.801	100,00	24.700.904	100,00	1.878	100

Fonte: IBGE (1989) citado por MELO FILHO (1991).

**TABELA 3.** Distribuição percentual da área colhida, produção e rendimento de milho por estratos de área total da fazenda e área da lavoura. Brasil, 1980.

Estrado de Área (ha)	Área Colhida (%)	Produção (%)	Rendimento Médio (kg/ha)	Informantes (%)
Total	10.338.592 ha	15.722.581 t	1.521 kg/ha	2.852.800
	100	100	100	100
Área Total				
Menos de 10 h	18,88	14,78	78	45,82
10 a menos de 100 ha	50,96	53,38	105	44,49
100 a menos de 1.000 ha	24,53	25,74	105	9,08
1.000 a menos de 10.000 ha e 10.000 ha e mais	5,27 0,35	5,74 0,36	109 102	0,59 0,02
Área de Lavoura				
menos de 10 ha	41,27	35,00	81	-
10 a menos de 100 ha	46,05	49,27	102	-
100 a menos de 500 ha	10,35	12,38	114	-
500 ha e mais	2,34	3,35	137	-

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário de 1980.

Quase a metade dos produtores de milho, no Brasil, são pequenos produtores, têm a sua produção afetada por limitações de ambientes, entre outras, e não têm sido capazes de superá-las. É claro que grande parte dos pequenos agricultores e das pequenas lavouras devem estar no Nordeste, que já enfrenta a mais séria restrição ambiental à produção de milho, que é a seca. Porém, existem ainda, por todo o Centro-Sul, muitos pequenos produtores de milho com sérias dificuldades tecnológicas. As restrições a esse importante segmento tem expressivo efeito sobre a produção do País.

Os efeitos das restrições climáticas ou de variações climáticas podem ser avaliados de forma preliminar pelo nível de estabilidade dos rendimentos. Quanto menor a ocorrência de eventos climáticos prejudiciais à produção, maior tende a ser a estabilidade dos rendimentos. Garcia (1992), estudando esse comportamento, constatou maior estabilidade para os Estados do Brasil Central (Sudeste e Centro-Oeste). A região Sul apresenta uma variabilidade mais acentuada, notadamente o Rio Grande do Sul, mas não tão dramática como acontece nos Estados nordestinos.

## **O HOMEM E O MEIO AMBIENTE**

A ação do homem sobre o meio ambiente, no Brasil, tem fortes condicionantes históricos. A exploração agropecuária, desde o descobrimento, foi baseada na grande lavoura de exportação e na pecuária extensiva, assentadas em grandes propriedades e utilizando mão-de-obra escrava (veja Guimarães, 1977). A produção de alimentos se fazia à margem da atividade principal, para alimentar uma população basicamente rural. Pequeno excedente era necessário para a pequena população urbana.

Esse quadro, na sua essência, pouco se altera até a libertação dos escravos, quando os grandes fazendeiros sentem a necessidade de criar uma reserva de mão-de-obra para as épocas de maiores ofertas de trabalho. Aparecem então, como conseqüência, as diferentes formas de parceria e a pequena propriedade ao lado da grande. A grande ainda se dedicava, como atividade principal, à cultura de exportação e à pecuária e os parceiros e os pequenos proprietários exploravam as culturas alimentares.

É claro que essa estrutura abrigava forte subordinação dos trabalhadores rurais, parceiros e pequenos proprietários aos interesses dos grandes fazendeiros, que, até pela década de trinta deste século, sintetizavam os interesses maiores da nação. Os ajustes no modelo que naturalmente ocorreram foram devidos à presença da cultura européia, que acabou predominando entre os pequenos agricultores no sul do País, e à, embora lenta, mas crescente urbanização. De certa forma, pode-se afirmar que apenas se transferia para dentro uma forma de subordinação que existia para fora, ou seja, entre o Brasil e Inglaterra e depois Estados Unidos.

Esse quadro começa a se alterar com mais rapidez a partir dos anos trinta, quando o centro de interesse dominante no País começa a se deslocar do campo para a cidade, da agricultura para a indústria. Mas, mesmo assim, mantém na essência a estrutura fundiária e as relações de subordinação. Ajusta-se após o processo de forte industrialização e intensa urbanização, mas mantém a essência da má distribuição social dos benefícios, mesmo quando esteve sob fogo cerrado daqueles que propunham radical mudança estrutural no setor agrícola.

A manutenção da estrutura deveu-se ao modelo de modernização implantado no País para o setor agrícola que, segundo alguns analistas (BNDES, 1988 p. ex.) foi o resultado das pressões externas através da indústria de insumos "modernos", que termina por reforçar a tese de subordinação externa.

A modernização da agricultura brasileira não trouxe benefícios esperados para aqueles homens (trabalhadores, parceiros e pequenos proprietários), que se dedicavam à produção de alimentos para consumo interno. Pelo contrário, as desigualdades se acentuaram (GRAZZIANO, 1988 e HOFFMAN, 1988). Porém, a agricultura comercial de grande porte se desenvolveu e em parte cobriu a deficiência da pequena agricultura de alimentos.

A herança histórica da má distribuição da propriedade da terra está presente ainda hoje na estrutura agrária brasileira. Como o poder de pressão é desigual, gera desiguais benefícios e a consequência é que os grandes fazendeiros com maior poder econômico tendem a ocupar as terras com menores restrições ou com restrições que podem ser mais facilmente superadas.

Ainda são notados como efeitos colaterais negativos da modernização da agricultura brasileira o acentuado êxodo rural, além da forte concentração da propriedade da terra. A consequência direta é o aumento da pobreza entre os pequenos produtores, principalmente os sem terra, forte desemprego urbano, marginalidade e violência, fome e desnutrição de grande parcela da população, ao que se soma o comprometimento dos recursos naturais (AS-PTA s/d).

A descrição acima da realidade tem como única finalidade analisar a ação do homem sobre a natureza, alterando e modificando ambientes e selecionando as áreas mais promissoras para os mais fortes. Esse componente humano da realidade é importante na análise econômica e social do estresse ambiental, tanto porque a acentuação de restrições ambientais depende dele, como a superação atual também.

Essa herança histórica tem ainda outra marca registrada: o baixo nível de escolaridade do pequeno produtor e escassas oportunidades de ascensão social (escola, saúde, acesso a outras instituições e participação no mercado).

## O QUADRO ATUAL

A atividade de maior escala, onde se explora a pecuária bovina principalmente, culturas destinadas à exportação como café, soja e laranja, ou à industrialização (cana-de-açúcar, milho e novamente a soja), pode proporcionar retornos que permitam ao proprietário contornar e por vezes superar as restrições ambientais. A produção de grãos na área sob vegetação de Cerrados, no Brasil Central, é um exemplo marcante, onde, para aproveitar a topografia favorável a uma ampla mecanização, a baixa fertilidade do solo não é impedimento, porque para isso existem adubos e corretivos.

Sempre que a topografia favorece a mecanização para exploração em escala maior, a qualidade do solo não é o mais forte condicionante da produção agrícola. Em ambientes de exploração mais intensiva, como a produção de hortaliças, de aves e ovos e suínos, a escala não é mais aproximada pela quantidade de terra utilizada, e sim por outras formas de capital, como, por exemplo, o valor agregado da produção animal.

Portanto, a atividade agrícola comercial pode, e em muitos casos já conseguiu, superar restrições ambientais que impediam a obtenção de razoáveis níveis de produtividade da terra. Por outro lado, a ação do homem pode ter efeito negativo sobre o meio ambiente. A intervenção do homem no Paraná alterou completamente a fisionomia do Estado e, na região sob Cerrados do Centro-Oeste, transformou áreas antes consideradas inaptas à agricultura em áreas que representam grande potencial. A intervenção na Amazônia vem se realizando, segundo alguns, de maneira desordenada e irracional e suscitando, por isso, discussões sérias sobre danos ao meio ambiente do planeta.

Em Minas Gerais, são notáveis o esgotamento do solo pelo mau uso, nas Zonas do Rio Doce e da Mata, e os efeitos danosos ao meio ambiente provocados pela derrubada dos Cerrados para a produção de carvão, principalmente no Norte e Noroeste do Estado. Restam, ainda, problemas da erosão do solo que preocupam muito e não estão de todo superados, como o próximo desafio a enfrentar para que os níveis alcançados não se percam. Muito importante é observar os aspectos de contaminação ambiental resultantes de adubação química e do emprego de defensivos agrícolas como herbicidas, inseticidas e fungicidas.

Este é um ângulo da análise econômica da restrição ambiental. O outro trata da deficiência de produção, por baixa produtividade, nas inúmeras pequenas propriedades. Nesse caso, a restrição ambiental apresenta-se sob duas formas características, a topografia, que impede a mecanização e favorece a erosão, e a depauperação do solo, que é consequência de muitas safras colhidas sem a devida proteção e reposição dos nutrientes removidos.

O ambiente econômico e social que cerca a pequena produção agrícola agrava o quadro natural. Por um lado, não se consegue renda suficiente para investir em conservação e em uso correto do solo. Em segundo, é exatamente neste segmento que estão os homens que não tiveram oportunidade social. Não puderam se educar, tratar da saúde e se organizar. O sistema de exploração agrícola do pequeno agricultor envolve uma forte integração entre atividades, que é determinada por alguns fatores, dentre os quais a tradição, a necessidade de sobrevivência e a necessidade de fazer renda monetária para seus negócios. Eles, tanto pelo pequeno montante da produção vendida quanto pelo pequeno poder de influência que exercem, interagem muito pouco com o mercado.

O esforço para romper as amarras da pobreza em tal segmento tem sido inócuo, talvez porque realmente tal segmento seja economicamente inviável na atual estrutura social brasileira, mas também por que ele não foi ainda analisado de dentro para fora. No entanto, apesar do parecer contrário, ela persiste e é grave o conflito social pela terra, no Brasil.

A realidade brasileira, em resumo, salienta os seguintes pontos importantes: a forte urbanização e a existência de pelo menos dois sistemas de exploração agrícola, o comercial e o tradicional, e uma ainda elevada taxa de crescimento populacional.

A agricultura tradicional se confunde com a pequena agricultura de subsistência, que, em geral, ocupa áreas mais acidentadas e sujeitas à erosão. Se não possuem originariamente limitações ambientais sérias que provoquem estresse em plantas cultivadas, a perda da qualidade do solo, pelo uso constante e inadequado e pela erosão, passará a ser, com o tempo, um problema sério. O agricultor, nesse caso, tende a utilizar toda a terra disponível, em sistema integrado de lavouras de subsistência e pecuária. Embora a integração prometa ser algo positivo, ele não tem muita opção para diversificação, porque precisa retirar dali a subsistência da família e ainda fazer um pouco de renda.

Acredita-se ser este ambiente um grande laboratório para a introdução de alguma forma alternativa de exploração agrícola que busque menor dependência de fatores externos, maior conservação dos recursos naturais e, logo, menor agressão ao meio ambiente.

As práticas recomendadas, em princípio, incluem técnicas de conservação de solo que requerem investimento em retorno a longo prazo; adubação verde que implica não aproveitamento econômico imediato da área (do ponto de vista do agricultor); adubação orgânica com resíduos da pecuária; rotação de culturas, que pode ter problemas pela limitação da área disponível; culturas intercalares e outras práticas que, de certa forma, privilegiam a mão-de-obra em detrimento da mecanização. A mecanização mais pesada e de mais alta produtividade parece definitivamente descartada no esquema.

Os fatores essenciais à adoção de uma agricultura assim são vários, mas cabe destacar, entre eles: a) nível cultural do agricultor. Esse tipo de agricultura, embora cientificamente tenha seus princípios baseados na agricultura tradicional, exige, para ser aplicado corretamente, um nível elevado de conhecimento e

sensibilidade do agricultor, sobre como planejar e executar e quais as conseqüências de se fazer ou não. A realidade do pequeno agricultor brasileiro está muito longe desse quadro; b) condição econômica adequada para investir, assumir riscos, integrar-se ao mercado, buscar novos conhecimentos, contratar serviços. Também a esse respeito, a realidade nem em sonho se aproxima do razoável; c) organização institucional favorável, que permita se estabelecer uma assistência técnica específica, fornecer crédito oportuno também específico, pesquisa direcionada a esse ambiente e tantos outros serviços que tenham uma orientação específica. Ainda é muito pequena, no Brasil, a parcela de profissionais com alguma ação positiva direcionada aos pequenos produtores. A verdade é que, para algumas instituições públicas, nem são levados a sério. Resultados de pesquisa são ínfimos e não são representativos do ambiente predominante do pequeno agricultor mais tradicional. Algum esforço de melhoramento de milho está sendo direcionado nesse sentido e um conjunto limitado de resultados válidos para a agricultura comercial pode ser utilizado nesse ambiente. No entanto, será necessário um esforço muito grande para se ter uma visão de conjunto tanto da propriedade em si quanto da comunidade onde ela está inserida.

## **AValiação Social e Econômica**

A análise econômica de limitações ambientais pode ter como base a teoria da avaliação de projetos e se referir ao ambiente mais restrito de uma propriedade ou a um ambiente agroecológico mais amplo, como uma região ou o País. Em qualquer dos casos, cabem distinções entre a agricultura praticada pelos pequenos produtores e a agricultura empresarial, no caso do Brasil.

A avaliação econômica de projeto que vise a superação de uma limitação ambiental, da mesma forma como para um projeto de agricultura alternativa, depende muito de experimentação e dados empíricos (National Research Council, 1989).

A literatura econômica fornece métodos e técnicas para avaliação econômica de projetos em diferentes níveis, como os apontados acima. São descritas alternativas de métodos e técnicas de avaliação econômica para práticas específicas, para a fazenda toda e para regiões discutindo suas limitações e vantagens (National Research Council, 1989). Pinheiro (1990) discute os fundamentos e a

prática da "Nova Abordagem da Análise Custo-Benefício", onde se adicionam impactos ambientais, sociais, efeitos secundários e conseqüências destrutivas de projetos de desenvolvimento, que ele chama de efeitos intangíveis, por não poderem ser medidos por preços de mercado. Ele mostra alternativas de cálculo dos efeitos diretos, que podem ser medidos por valores de mercado (preços ou custos). No caso dos impactos intangíveis, apresenta técnicas disponíveis na literatura para sua avaliação.

Quando não é possível medi-los objetivamente, técnicas especiais são desenvolvidas para se chegar a um indicador como a criação de índices de qualidade. Sempre é envolvida muita subjetividade.

A avaliação econômica e social deve considerar que não são os objetivos, mas os impactos indiretos, também são diferenciados, dependendo do nível da análise. Além do mais, existem objetivos conflitantes e impactos em oposição. É possível minimizar os conflitos e estabelecer relações entre os índices (Pinheiro, 1990) que facilitem a decisão final, que é essencialmente política.

Assume-se que, do ponto de vista individual, o agricultor trabalha a terra com o objetivo de obter um ganho suficiente para a sua sobrevivência e de sua família. E por sobrevivência aqui quer se entender toda uma gama de situações que vão da subsistência pura e simples à maximização do lucro em atividades puramente comerciais, como prevê a teoria econômica neo-clássica.

A tradição, a experiência particular e o conhecimento do agricultor e sua posição de renda, o ambiente natural da fazenda, a vizinhança e condições de mercado regionais, entre outros, são fatores condicionantes das ações do agricultor na sua propriedade. Inclusive da dimensão que ele dá às suas limitações ambientais. Esta dimensão pode ir do total desconhecimento do problema, numa suposição extremada, até um conhecimento perfeito de suas conseqüências e das alternativas de contorná-lo.

O agricultor vê qualquer alternativa para superação de restrição ambiental como uma decisão de investimento. Em outras palavras, uma relação custo/benefício. Os riscos do investimento devem aumentar, do ponto de vista dele, quanto maior o tempo que deve esperar para obter retorno. Uma variável importante a afetar a decisão de investimento é a situação econômico-financeira do agricultor e a perspectiva dos seus negócios.

Ele investirá, numa situação próxima do ideal, se tiver esperança de ganho imediato ou mesmo no futuro. Em resumo, se o retorno esperado for maior que o investimento feito, e seus objetivos particulares forem preservados. Fatores como os que seguem devem afetar a decisão do investimento por parte do agricultor:

1. Qualificação do agricultor, no que diz respeito a seus atributos pessoais; nível de escolaridade; capacidade de participação; nível de riqueza; nível de informação; sensibilidade social; fontes alternativas de renda.

2. Tamanho da propriedade, vista como um fator que afeta a opção do agricultor entre atividades. Por exemplo, o pequeno produtor tem pouca mobilidade, ou seja, é de certa forma impedido de fazer certas operações como rotação de cultura, adubação verde, ou deixar áreas em descanso.

3. Dimensão da limitação e das suas conseqüências do ponto de vista do agricultor. Muitas vezes, o estresse da planta provoca perdas anuais que o agricultor acha pequenas para merecer melhor atenção e ele não percebe o ritmo de agravamento do problema.

É razoável supor que o agricultor individual não está preocupado com a conseqüência da sua ação para a comunidade e para toda a sociedade.

É fácil entender, contudo, que ações individuais podem ter conseqüências sociais, principalmente se generalizadas, e muitas delas podem até ser quantificadas. Muitas dessas conseqüências podem ser positivas; outras, ao contrário, representarão perdas sociais.

Economicamente, é esperado que, ao se contornar uma limitação do ambiente, evitando, assim, estresses específicos de plantas cultivadas, a produtividade é aumentada e a produção também. A curva de oferta é deslocada e, dependendo do aumento de produção, o preço é afetado, e em geral diminui. Isto pode afetar inteiramente a estrutura interna do mercado do produto. Podem existir ganhos e perdas regionais, mas a sociedade no seu todo tende a ganhar.

Porém, é importante notar que o ganho esperado pelo produtor pode cair com a generalização, até à inviabilização de novos projetos.

A produção de feijão sob irrigação, economicamente traz como efeito aumento substancial e regularidade na oferta, que provoca queda no preço para o consumidor final. Esse é o efeito esperado geral. Dependendo da extensão desses efeitos, novos cultivos irrigados de feijão podem ser inviabilizados e regiões produtoras tradicionais podem perder sua vantagem comparativa na produção. Da mesma forma, o rompimento das barreiras climáticas à produção de milho no Nordeste brasileiro traria grandes benefícios à economia regional, mas afetaria negativamente a produção em outras regiões que são abastecedoras do Nordeste.

Outros efeitos positivos podem existir, como a abertura de oportunidade para novos negócios, aumento de emprego e de renda regional, dependendo da dimensão do projeto.

O efeito contrário deve estar na preocupação geral e está ligado, em princípio, à alteração provocada no meio ambiente pela execução do projeto. A atenção deve ser constante, porque alguns desses efeitos podem ser antecipados e prevenidos e outros atendidos em tempo hábil. É o caso de novas doenças e pragas, conseqüências de desequilíbrio biológico. Com raciocínio semelhante, acontece a perda no preço de um produto por causa de excesso de produção.

A um nível mais global, atenção deve ser dada ainda à existência de danos ao meio ambiente, como contaminação de mananciais, salinização do solo, desequilíbrio biológico, que podem atingir outras atividades, afetar a saúde humana e às vezes só são perceptíveis a prazo mais longo.

Uma conseqüência econômica importante é a dependência cada vez mais intensa de fatores externos, como quantidades crescentes de adubos, defensivos, equipamentos, que podem onerar sobremaneira a produção do produto.

A título de exemplo, foram utilizados os dados apresentados por Vergara Filho (1991), sobre as perdas de solo no Brasil, por erosão hídrica. A erosão do solo é uma das mais importantes conseqüências de limitações dos solos brasileiros, afetada também pela ação do homem. A Tabela 4 mostra a perda (potencial) de solo por cultura e por safra. As culturas perenes, pastagens e batata-doce são as atividades que permitem menores perdas de solo. As culturas anuais, como é natural, permitem erosão mais acentuada, destacando-se feijão, mamona e mandioca.

**TABELA 4.** Estimativa de perda de solo por erosão no Brasil, 1988.

Produtos	Rend. (kg/ha)	Perdas de Solo (t/ha)	Solo perdido por ton. de produto produzido (t)	Perda Total de Solo 1988 (10 t)
Algodão	980	24,80	25,31	63.375
Amendoim	1.671	26,70	15,98	2.723
Arroz	1.980	25,10	12,68	149.630
Banana	1.146	0,90	0,78	403
Batata Doce	9.950	6,60	0,66	502
Batata Inglesa	13.329	18,40	1,38	3.183
Café	1.531	0,90	0,59	2.588
Cana-de-açúcar	62.622	12,40	0,20	51.198
Cebola	11.380	17,50	1,54	1.313
Feijão	488	38,10	78,07	224.924
Laranja	93.732	0,90	0,01	734
Mamona	531	41,50	78,15	11.373
Mandioca	12.286	33,90	2,76	59.608
Milho	1.878	12,00	6,39	157.834
Pastagem	-	0,40	-	78.886
Reflorestamento	-	0,04	-	266
Soja	1.716	20,10	11,71	211.357
Tomate	38.277	24,00	0,63	-
Trigo	1.612	10,00	6,20	34.415
Total	-	-	-	1.054.314

Fonte: Vergara Filho (1991).

A última coluna é a estimativa das perdas totais (potenciais), considerando-se a área cultivada em 1988. Se a informação é representativa, seria perdido, no Brasil, anualmente, por erosão hídrica, mais de 1 bilhão de toneladas de solos. É difícil estimar quanto isso representaria em termos financeiros, considerando as perdas em produtividade de cultura e aumento de custo de produção.

Vergara Filho (1991) cita trabalhos que avaliaram em 50% anualmente o aumento provável na produção de grãos no País, em pouco tempo, a partir de um plano ótimo de produção com práticas efetivas de conservação de solo.

Estimado, porém o valor dos principais nutrientes perdidos por erosão, Vergara Filho (1991) chega à cifra assustadora de mais de 300 bilhões de dólares anuais perdidos (potencialmente). Com todas as restrições que o cálculo possa conter, o resultado é alarmante. O trabalho adiciona a informação de que, se adotadas práticas modernas e eficazes de controle de erosão, cerca de 266 bilhões de dólares poderão ser deduzidos desse montante. Práticas menos eficazes, porém mais facilmente aceitas, poderão economizar 192 bilhões de dólares anualmente.

Aí está apenas um ângulo da questão, conquanto o mais importante deles, que permite uma séria reflexão sobre a viabilidade econômica de projetos nacionais que visem o controle ambiental. Nada foi dito, por deficiência de informação, sobre contaminação ambiental por pesticidas, sobre a relação custo/benefício dos grandes projetos de irrigação e das perdas sociais decorrentes da concentração de riqueza.

A produção de milho, no Brasil, caso não se adote nenhuma prática conservacionista, apresenta uma relação negativa da seguinte ordem: cada real obtido na produção custaria 16 reais perdidos através do solo. Ainda estaria desequilibrada com a adoção de medidas eficazes de conservação (1:3), dados os preços relativos de hoje.

A maior preocupação que surge desse resultado é com relação à técnica dos pequenos agricultores, localizados em terrenos mais inclinados, portanto mais sujeitos à erosão, e sem adoção de práticas conservacionistas.

A possibilidade de efeitos externos negativos de alcance maior, como os danos ao meio ambiente e à saúde humana e a dependência de recursos externos trazem à baila, de novo, a discussão sobre formas de exploração agrícola que busquem sustentar um nível razoável de produção, no tempo, com a mínima dependência de recursos externos e a mínima possível agressão ao meio ambiente.

É possível traçar-se uma trajetória onde se busque desenvolver um tipo assim de agricultura, que seja auto-sustentável ou simplesmente sustentável, nesse ambiente de pequenos produtores, desde que o poder público esteja disposto a investir, como fez no Polocentro, no Proálcool e tantos outros projetos de desenvolvimento. Os efeitos sociais benéficos são visíveis: aliviar a pobreza de muitos agricultores e suas famílias, conservando os recursos naturais e preservando o equilíbrio biológico. Mesmo que o excedente de produção não seja considerável a ponto de beneficiar o consumidor, o alívio da tensão social e os degraus atingidos no caminho do desenvolvimento mais que compensarão isto. Enquanto houver uma parcela marginalizada e sem oportunidade, o desenvolvimento estará comprometido.

Exemplos existem no mundo (ex. da agricultura americana e do Brasil) de que o caminho em direção à agricultura sustentada tem sido tentado também pela agricultura comercial. As implicações podem ser as mesmas e as pré-condições são mais favoráveis, em termos da condição do produtor. Aparece como conflito claro a pressão da indústria de fatores externos ao meio rural e, do ponto de vista político, a necessidade de abastecimento de uma população urbana cada vez maior.

É crença entre estudiosos das ciências agrárias não ser possível atender a demanda de alimentos com agricultura alternativa independente de fatores externos. Alves (1991), como outros autores (Lopes, (1991), defende tal ponto de vista e acredita na adoção de técnicas alternativas que sejam possíveis na agricultura moderna, como a fixação biológica de nitrogênio, monitoramento da erosão e da água e redução no uso de agrotóxicos. Esse é um ponto fundamental da discussão. E parece que não há exemplos indiscutíveis em favor de uma exploração alternativa. Lima et al. (1984) mostram experimentalmente a viabilidade da produção de pepino no cerrado, usando como adubo o lixo industrial. Dulley e Carmo (1987) concluem pela viabilidade técnica e econômica da agricultura alternativa em pequenas unidades agrícolas no Estado de São Paulo dedicadas à horticultura, à produção de grãos e à integração com a pecuária. Os resultados apresentados revelam produtividades expressivas para os padrões nacionais: feijão, 2.479 kg/ha; milho 4.959 kg/ha e arroz 1.884 kg/ha. Contudo, a viabilidade em um espaço geográfico maior, na opinião dos autores, depende de adequados instrumentos de política econômica e de geração e

difusão de tecnologia. Esses, como outros exemplos, são antes casos especiais que ainda não podem ser generalizados.

## **A AÇÃO DE GRUPOS DE INTERESSE E O COMPLEXO AGROINDUSTRIAL**

A discussão da seção anterior traz à mente dois pontos importantes para reflexão. O primeiro deles refere-se à luta de interesses que grupos específicos disputam na economia (Monteiro, 1985), e o outro diz respeito ao complexo agro-industrial brasileiro ou o negócio agrícola brasileiro (BNDES 1988).

Em uma análise simplificada, esses dois pontos podem se confundir. A ação de grupos de interesse trata do poder de pressão de grupos sociais sobre a estrutura política, na disputa por benefícios próprios. O poder de pressão é o resultado de um melhor nível educacional dos elementos envolvidos, de melhor forma de organização entre eles e do poder econômico individual e do grupo. Grupos sociais urbanos tendem a ser politicamente mais fortes que os rurais e entre esses últimos os mais fortes são os mais ricos, os grandes fazendeiros e os fazendeiros comerciais.

A visão do "complexo agro-industrial" vê o setor produtor agrícola atrelado à indústria de insumos, de um lado, e à indústria processadora do outro. A hipótese subjacente é de que esse "negócio agrícola" confere ao setor uma importância maior do que se o setor produtor agrícola fosse olhado isoladamente.

Por trás dessa visão, contudo, existe igualmente uma disputa de interesses de grupos específicos. O segmento produtor de adubos, como é natural, defende o seu benefício particular, baseado no seu objetivo. E assim cada um deles. O poder público deveria surgir como um grupo à parte, com poder moderador, defendendo o interesse social e administrando em favor da sociedade toda os interesses em conflito. As diferentes formas de pressão fazem sempre o resultado tender para o lado dos grupos mais fortes e os benefícios são, então, desigualmente distribuídos. Se a sociedade não é prejudicada, ela não é tão beneficiada quanto poderia ser.

O raciocínio brevemente exposto leva à conclusão de que o produtor agrícola é um potencial perdedor numa disputa com os grupos industriais ligados ao setor. Eles têm que tomar consciência

disso e se preparar para que possam equilibrar as forças. O mais importante é que o pequeno produtor, já marginalizado por razões históricas, como foi apontado antes, será mais ainda com a sedimentação da idéia do complexo e da integração dos negócios. O segmento é pequeno para despertar o interesse da indústria de insumos como mercado e da indústria de processamento como fornecedor. Onde há alguma forma de produção integrada de pequenos produtores com a indústria, a relação estabelecida é de subordinação dos interesses agrícolas aos industriais, através de pacotes tecnológicos e administração do preço final (Santana & Khan, 1980), com transferência de renda para fora do Setor.

Voltando um pouco ao ponto suspenso na seção anterior, quando se falava no investimento público em programas de desenvolvimento, pode-se vislumbrar, mesmo como hipótese, por trás da ação do governo em investir em grandes programas, a ação desses grupos dominantes. Tais investimentos acabaram por beneficiar os grupos economicamente mais fortes e a sociedade acabou envolvida, em muitos casos, através de inteligente forma de apelo.

Alves (1991) reconhece que a agricultura moderna tem grande poder de agravar desequilíbrios sociais, mais forte até que a má distribuição fundiária, quando na presença de grande parcela de analfabetos. Ele expõe uma idéia que parece resumir bem o resultado da ação de grupos dominantes. A importância das pequenas propriedades está na possibilidade de garantir a subsistência da família e prolongar a permanência no campo de grande contingente humano, como modo de evitar o agravamento dos problemas sociais.

A menos que haja pressão muito forte da sociedade toda, e até mesmo da comunidade internacional, o poder público não se disporá a investir em benefício de um grupo politicamente fraco como o pequeno produtor e ainda mais em um programa que não promete benefícios colaterais como, por exemplo, a possibilidade de maior uso de insumos. Além do mais, a base do processo é alguma forma de educação para esses elementos, cujos retornos são ainda mais a longo prazo.

O primeiro passo é a organização dos produtores, a união e a solidariedade. Mesmo a agricultura comercial, na senda do complexo agropecuário tem que se organizar melhor. Em ambos os casos, o objetivo é fazer o produtor dono do seu próprio destino, porque as

classes dominantes possuem uma enorme capacidade de absorver, conviver ou colocar a seu serviço alternativas científicas e tecnológicas (Carvalho, 1990). E quando os agricultores perdem sua autonomia, seus sistemas de produção tornam-se governados por instituições distantes, sobre as quais as comunidades rurais têm pouco controle (Altieri, 1989).

Talvez um caminho mais sólido para a eliminação da pobreza e a implantação de alguma forma de agricultura alternativa seja aquele que vem sendo trilhado pelas ONGs, tomando a comunidade de pequenos produtores por base e incentivando mudanças nos seus padrões de exploração que possam gradativamente aumentar o nível de vida de cada elemento da comunidade. O CNPMS tem uma experiência positiva em método coletivo de trabalho com pequenos produtores. Porém, esse é ainda um caminho muito longo. Os resultados são lentos, a menos que se consiga sucesso quase explosivo em uma área de trabalho. Todas as forças dominantes na economia, que tiverem interesse contra ou contrariado pelo processo, colocarão pedras e obstáculos nesse caminho.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

a) As limitações ambientais que podem causar algum estresse em plantas cultivadas são sérias e têm comprometido nossa competitividade internacional e o abastecimento interno.

b) Muitas vezes se adicionam deficiências estruturais que nada mais fazem que acentuar essas limitações. Estrutura agrária, transportes e nível educacional são problemas sérios no Brasil.

c) A ânsia de desenvolvimento na cabeça dos planejadores e políticos sugere a transposição pura e simples de obstáculos, sem eliminá-los e a queima de etapas, como se isso encurtasse o caminho para o primeiro mundo. Acontece é que, nesse trajeto, vai havendo uma filtragem e só aqueles mais beneficiados chegam ao final e quase sempre não são aqueles que precisam mais.

d) O Brasil paga hoje um forte tributo por ter-se descuidado de distribuir benefícios sociais mais igualmente aos mais pobres (escolas, saúde etc.), procurando fazê-los menos pobres.

e) É louvável o esforço de uns poucos hoje em favor das grandes questões sociais. No entanto, a menos que esse tema venha tomando corpo e assumindo a importância que merece, o caminho será muito longo ou poderá ser uma via sem saída.

Graves questões ambientais, como preservação da Amazônia e reflorestamento em algumas áreas estratégicas, prevalecerão sobre aquelas de menor apelo social, como alimento sem agrotóxico, preservação ambiental e controle de erosão do solo em áreas de exploração tradicional.

g) Se o Brasil quiser romper esse círculo vicioso que se estabeleceu e se agrava sempre que algumas dificuldades aparecem, deve investir pesadamente na eliminação da pobreza e da marginalidade, com educação, saúde e mesmo benefícios diretos, e trazer essa grande parcela da população e paulatinamente assumir o seu papel ativo na economia. Se não quiser, é mais fácil e é o caminho que tem sido trilhado. Manter a distribuição desigual e injusta dos benefícios.

h) É importante ter em mente que a luta por um novo rumo na exploração agrícola, com maior respeito ao meio ambiente, não vai provocar mudanças nas relações capitalistas de produção (Machado, 1984). "O importante é valorizar as coisas boas em cada sistema, no que diz respeito à conservação dos recursos e da energia e distribuição justa dos benefícios" (Altieri, 1984).

i) O isolamento dos agricultores de baixa renda pode inviabilizar o caminho da agricultura dentro do atual modelo neoliberal que se procura seguir no Brasil e que tem no negócio agrícola sua base.

## LITERATURA CONSULTADA

ALTIERI, Miguel. "Agricultura Alternativa nos Estados Unidos. Avanços e Perspectivas" in **Agricultura Alternativa - Anais do Seminário de Pesquisa**. IAPAR. Londrina, PR. Brasil. Dezembro de 1984.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia - As Bases Científicas da Agricultura Alternativa**. Tradução de Patrícia Vaz. Rio de Janeiro. PTA-FASE, 1989. 240p.

- ALVES, Eliseu R.A. **Transformação da Agricultura e Estabilidade da Produção**. Trabalho apresentado no I CONCENTRO (OEA). Brasília, 5 a 10 de novembro de 1991 (não publicado).
- AS-PTA Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa - Pesquisa e difusão de tecnologia agro-ecológicas com o objetivo de promover o desenvolvimento dos pequenos produtores, combater a pobreza rural e preservar os ecossistemas". Folder Institucional s/ data.
- BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social). **Mudanças Estruturais nas Atividades Agrárias: Uma Análise das Relações Intersetoriais no Complexo Agroindustrial Brasileiro**. BNDES. Área do Planejamento. Departamento de Estudos (DEEST). Estudo BNDES. n.9. Maio de 1988.
- CARVALHO, Horácio Martins de. **A Geração de Tecnologia Agrícola Socialmente Apropriada**. Rio de Janeiro. AS-PTA, 1990, 24p. Textos para debate. n.29.
- CENSO Agropecuário do Brasil. Rio de Janeiro. IBGE. 1992.
- DULLEY, R.D. & Carmo, M.S. "Viabilidade Econômica do Sistema de Produção na Agricultura Alternativa"- **Revista de Economia Rural**. 25(2), p.225-250, abril/junho 1987.
- GARCIA, J.C. **Flutuações Climáticas e Produção de Milho no Brasil**. Sete Lagoas. EMBRAPA/CNPMS. Em processo de publicação, 1992.
- GRAZIANO DA SILVA, J. **As Políticas da Crise: A trajetória da Agricultura Brasileira de 1981 a 1987**. Trabalho apresentado no Seminário Internacional "La Agricultura Latinoamericana: Crisis, Transformaciones y Perspectivas". Punta de Iralca, Chile, 1 a 4/9/1988.
- GUIMARÃES, A.P. **Quatro Séculos de Latifúndio**. 4ª ed. Rio de Janeiro. Editora Paz e Terra, 1977.
- HAAG, H.P. "A Nutrição Mineral e o Ecossistema" in CASTRO, P.R.C., ed. **Ecofisiologia da Produção Agrícola** - Piracicaba. Associação Brasileira para Pesquisa de Potássio e do Fosfato, 1987. 249p. il.

- HOFFMAN, R. "Distribuição de Renda na Agricultura" in Brandão, A.S.P. (ed). **Os Principais Problemas de Agricultura Brasileira. Análise e Sugestões**. Rio de Janeiro, IPEA/INPS, 1988, Série PNPE, 18.
- LIMA, J.A. et alii. "Avaliação Agroeconômica do uso da Matéria Orgânica na Produção Comercial de Pepino"- **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 19(4). p.407-410, abril, 1984.
- LOPES, Alfredo Scheid. **Preservação Ambiental e Produção de Alimentos**. São Paulo. ANDA. 1991. 16p. ilustr.
- MACHADO, A.T. & MAGNAVACA, R. **Estresse Ambiental: O milho em perspectiva**. Rio de Janeiro. AS-PTA 1991. 47p. il.
- MACHADO, L.C.P. "A pesquisa do IAPAR e a Verdadeira Agricultura" in **Agricultura Alternativa. Anais do Seminário de Pesquisa**. IAPAR. Londrina, PR. Brasil, dezembro 1984.
- MELO FILHO, G.A. "Aspectos Sócio-Econômicos", in EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Dourados (MS). **Milho - Informações Técnicas**. Dourados 1991. EMBRAPA/UEPAE Dourados. Circular Técnica 20.
- MONTEIRO, J.A. **A Geração de Tecnologia Agrícola e a Ação de Grupos de Interesse**. FIPE/EPAMIG - Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia e Administração. São Paulo. 1985. Série Ensaio Econômicos, vol. 46.
- NATIONAL Research Council. **Alternative Agriculture**. National Academy Press. Washington D.C. 1989.
- PINHEIRO, Sergio L.G. "Alternativa para Avaliação de Impactos Ambientais, Sociais e Regionais na Análise de Projetos de Desenvolvimento." **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 28(1):47-70, Jan/Mar., 1990. SOBER. Brasília.
- SANTANA, A.C. & KHAN, A.S. "Análise Sócio-Econômica de Pequenas Unidades de Produção em Santa Izabel do Pará." **Revista de Economia Rural**, 28(2), 255-274. Brasília, abril/junho, 1990.

SANTANA, D.P. **Estudo do Sistema de Produção de Milho no Brasil: um Enfoque Agroecológico.** Trabalho apresentado no "Seminario Sobre Sistemas de Producir Donde el Maíz es un Componente del Sistema". Proyecto Maiz. PROCISUR. La Estanzuela, Colonia. Uruguai, 6 a 10/8/1990. Não publicado.

VERGARA FILHO, OTTO. **Avaliação Econômica das Perdas de Solo Provocados pela Erosão Hídrica.** Trabalho apresentado à XXIX Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. Campinas, São Paulo, 1991.