

**Em defesa de um Plano Nacional de  
Transição Agroecológica:  
compromisso com as atuais e nosso  
legado para as futuras gerações.**



**Francisco Roberto Caporal  
Brasília, 2009**

**Francisco Roberto Caporal**

**Em defesa de um Plano Nacional de Transição Agroecológica:  
compromisso com as atuais e nosso legado para as futuras gerações.**

Brasília, DF  
2009

Capa: Claudiana Souza  
Diagramação: Claudiana Souza

Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

---

A281 Em defesa de um Plano Nacional de Transição Agroecológica:  
compromisso com as atuais e nosso legado para as  
futuras gerações/ Francisco Roberto Caporal – Brasília:  
2008. 35 p.

1. Agroecologia – aspectos filosóficos. 2.  
Desenvolvimento Rural Sustentável. 3. Revolução Verde I. Caporal,  
Francisco Roberto.

CDU 631.588.9

---

## Sumário

<b>Em defesa de um Plano Nacional de Transição Agroecológica: compromisso com as atuais e nosso legado para as futuras gerações</b>	
Por: Francisco Roberto Caporal .....	4
Introdução.....	4
1.Alguns dos problemas da Revolução Verde.....	5
2.O problema dos venenos agrícolas.....	6
3.A questão dos fertilizantes químicos.....	9
4.A perda de biodiversidade e o desmatamento.....	11
5.Degradação, contaminação e perdas de solo e água.....	12
6.A Agroecologia como enfoque científico orientador da transição agroecológica....	14
7.Sobre o processo de transição agroecológica.....	18
8.Elementos para um Plano Nacional de Transição Agroecológica.....	20
9.Considerações finais.....	24
10. Bibliografia citada e bibliografia de apoio sobre o tema.....	26

# **Em defesa de um Plano Nacional de Transição Agroecológica: compromisso com as atuais e nosso legado para as futuras gerações.**

**Por: Francisco Roberto Caporal<sup>1</sup>**

## **Introdução**

Este artigo nasceu da reflexão preparatória para nossa palestra na abertura do X Seminário Estadual e IX Seminário Internacional sobre Agroecologia, realizados em Porto Alegre, de 25 a 27 de novembro de 2008, evento que teve como tema central “O Estado da Arte de Agroecologia”. Ademais da apresentação de uma série de avanços concretos do campo agroecológico, observados nos últimos 10 anos, ousamos sugerir que é hora do Brasil repensar seu desenvolvimento agrícola e rural e adotar, imediatamente, um programa de curto, médio e longo prazo, capaz de superar ou minimizar, pouco a pouco, a crise socioambiental gerada pelo atual modelo. A proposição foi acatada pelo plenário e consta como primeiro item da Carta Agroecológica 2008, daqueles Seminários. Nossos argumentos se centraram em aspectos relacionados aos evidentes limites ecológicos para a sustentabilidade da agricultura da Revolução Verde, mas, também, nas questões estruturais do modelo de monocultivos que implantamos e que tendem a repercutir nas condições de saúde, de alimentação e, sobretudo, nos riscos para a soberania e segurança alimentar do povo brasileiro, inerentes ao modelo, devido a suas diferentes formas de subordinação aos complexos industriais de caráter monopolista.

Acreditamos que o ideal de sustentabilidade presente nos discursos institucionais e políticos, somente poderão se converter em políticas e práticas ambientalmente amigáveis, na medida em que transformarmos nossa agricultura e estratégias de desenvolvimento rural adotando princípios da Agroecologia e fazendo isso a partir de um processo de transição e não de novos enfoques de revolução no campo. Isto é, a partir de estratégias e políticas públicas capazes de dar um novo rumo ao alterado processo de coevolução do homem com o meio ambiente resultante do modelo agrícola da Revolução Verde e de suas “verdades monoculturais”.

Durante o Seminário, afirmamos nossa convicção de que com o atual modelo de desenvolvimento rural e agrícola, será impossível parar os processos de destruição de nossos biomas, pela simples análise histórica do que vem ocorrendo ao longo das últimas cinco décadas. Ou seja, o avanço sobre as chamadas “fronteiras agrícolas” é consequência inevitável de um modelo que exige mais escala de produção, mais área contínua de monoculturas, mais concentração da terra e, portanto, mais destruição do meio ambiente. Além disso, trata-se de um modelo que não se orienta por políticas públicas, mas sim pelos interesses privados de curto prazo, de algo como mil proprietários de terras e de algumas poucas (talvez uma dezena) de grandes empresas transnacionais que vendem para a agricultura e compram o que é produzido na terra agrícola brasileira.

Por fim, cabe destacar, que ao contrário dos padrões tecnológicos “científicos”, que construímos para alicerçar o processo destrutivo de nossos biomas, cujo cerne da destruição está na natureza dos monocultivos e sua evidente dependência de insumos externos,

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Mestre em Extensão Rural (CPGER/UFSM), Doutor pelo Programa de “Agroecología, Campesinado e Historia” (Universidad de Córdoba – España), como bolsista do CNPq. Extensionista Rural da EMATER/RS-ASCAR. Brasília, 20-06-2009.

precisamos novos padrões tecnológicos, menos dependentes de insumos importados e caros (além de limitados), padrões compatíveis com as condições dos nossos ecossistemas, adaptáveis às condições de cada agroecossistema e dos sistemas culturais que estão envolvidos no processo social de produção agrícola.

Lamentavelmente, a maioria de nossos pesquisadores e acadêmicos foram “treinados” com base no paradigma cartesiano e estão aderidos ao modelo da simplificação. Suas perguntas-problema vão sempre nas mesmas direções e por isso as respostas de nossas pesquisas reforçam os equívocos já criticados ao longo de décadas de Revolução Verde. Deste modo, ensino e pesquisa reproduzem o modelo e aprofundam, cada vez mais, os problemas gerados através das soluções que propõem.

Por fim, cabe dizer que este não é um texto com a profundidade que mereceria o tema, até porque acreditamos que isso é tarefa para muitos. Trata-se, simplesmente, de um MANIFESTO em defesa da solidariedade intra e intergeracional, que entendemos ser a base indispensável para dar solidez ética ao discurso e à prática daqueles que se dizem preocupados com o imperativo socioambiental da nossa época.

## 1. Alguns dos problemas da Revolução Verde

Muita tinta já foi gasta na análise dos impactos negativos da chamada Revolução Verde e não é este o lugar para uma revisão bibliográfica sobre os equívocos desta estratégia. Basta dizer que sua implantação no mundo tinha como hipótese de que seria o único caminho para resolver o problema da fome. Não foi o que vimos. Pelo contrário, a cada dia morre mais gente de fome e subnutrição. Estima-se que, no mundo, a cada 7 minutos morre uma criança de desnutrição. Seriam 8 por minuto. Quase 13 mil crianças morrem por dia. Entretanto, a cada reunião de cúpula, se promete resolver estes problemas com mais do mesmo remédio – intensificação da produção, mais tecnologia, mais insumos. Mas os dados seguem sendo alarmantes. Segundo o último informe da FAO<sup>2</sup>, de junho de 2009, este será o ano em que passaremos a um novo o *record* de 1.020 milhões de famintos no mundo, e não é por falta de calorias produzidas.

Se for certo que a Revolução Verde contribuiu para aumentar a produção e produtividade de alguns cultivos e criações em algumas regiões do planeta, também é certo que onde ela foi levada ao seu extremo, foi responsável por danos ambientais e níveis de exclusão social de desproporcional grandeza. Em geral, o modelo “científico” da Revolução Verde continua sendo causador de destruição da biodiversidade (ainda que tentemos ter leis de proteção), continua estreitando a base genética da qual depende nossa alimentação, continua enfatizando os monocultivos e a produção de commodities, em detrimento da diversificação de cultivos e da produção de alimentos básicos adequados aos diferentes hábitos alimentares e dietas das distintas populações.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Fonte: [http://www.fao.org/index\\_es.htm](http://www.fao.org/index_es.htm)

<sup>3</sup> Como ilustração disso, um estudioso destes temas disse, certa vez, que não podia entender a presença de um caminhão da Sadia distribuindo frangos na Transamazônica, como se o povo de lá não soubesse produzir suas próprias galinhas e ovos. Ou outro, que perguntava quantas toneladas de cana somos capazes de chupar a cada ano ou quanto conseguimos comer de açúcar ou de soja por ano, para exemplificar nossa chamada “produção de alimentos”.

Também, parece já não haver dúvidas sobre os impactos ambientais negativos do modelo da Revolução Verde sobre problemas cruciais do mundo atual como o aquecimento global, a contaminação da camada de ozônio, a presença de contaminantes químicos em nossa cadeia alimentar, para ficar num nível de macro-problemas. Mas, também não restam dúvidas sobre a influência deste modelo e das práticas agrícolas dele resultantes no aumento da erosão dos solos, no assoreamento de nossos rios e barragens, na contaminação das águas superficiais e dos lençóis freáticos. Há diferenças, mas em algumas regiões chegamos à beira de um provável colapso pela falta de água potável, mesmo no Brasil.

Diante da evidencia de alguns dos problemas da Revolução Verde e demonstrando humildade, alguns cientistas já fizeram o seu “mea culpa”, faz algum tempo. Vejamos, por exemplo, o que disse o professor J. M. Davidson, em uma palestra a seus colegas pesquisadores, na abertura do ano universitário, em 1989, nos USA: *“Nós, dos Land-Grant Colleges, estamos enfrentando muitos dilemas, um dos quais é a desconfiança de grupos de consumidores interessados pela qualidade dos alimentos, pelos recursos naturais (...). E esta desconfiança é bem justificada (...), pois, depois das denúncias de Rachel Carson, nós afirmávamos que os pesticidas não causavam danos ao meio ambiente; agora nós admitimos que causam. Quando se denunciava a presença de nitratos nas águas subterrâneas, nós respondíamos que isto era impossível. Entretanto, agora nós admitimos que é possível. Quando questionados a respeito da presença de pesticidas nos alimentos, nós respondíamos que, se utilizados nas quantidades recomendadas os produtos agrícolas estariam livres de pesticidas; agora nós admitimos que não estarão...”*<sup>4</sup>.

A problemática do modelo agrícola da Revolução Verde é, pois, multifacetada, entretanto há alguns aspectos que merecem grande atenção, como veremos a seguir.

## **2. O problema dos venenos agrícolas**

Segurança alimentar, segundo o conceito adotado no Brasil, supõem não só a oferta e acesso aos alimentos, mas a alimentos de melhor qualidade biológica, não contaminados, que façam bem à saúde e à nutrição das pessoas. Não obstante, as pesquisas sistemáticas, que vêm sendo feitas pela ANVISA, têm mostrado que estamos comendo alimentos contaminados. Novidade? Não, já sabemos disso deste que os “cientistas” inventaram a história da “dose diária aceitável” de venenos. Por alguma razão, nos levaram a crer que podemos comer um pouco de veneno todos os dias, desde que seja uma quantidade “cientificamente calculada”. Hoje sabemos que os problemas de saúde associados à contaminação por agrotóxicos se multiplicam.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Citado por Pesek, em Hatfield e Karlen (1994).

<sup>5</sup> Não cabe mencionar aqui as pesquisas já desenvolvidas que estão mostrando a relação entre a contaminação por agrotóxicos e inúmeros tipos de doenças. Os interessados podem encontrar referências, em abundância, numa rápida pesquisa na internet. Câncer de mama, de próstata, de estômago, má formação de fetos, anencefalia, e muitas outras informações de pesquisas, estão hoje disponíveis. Portanto, já não nos cabe o direito de dizer que não sabemos. Estamos envenenando nossa própria comida, causando danos à saúde dos agricultores e consumidores, de forma consciente. Inclusive, cabe reiterar uma pergunta: será verdade que nós humanos temos mecanismos biológicos, fisiológicos ou químicos, capazes de nos garantir que não haverá danos à saúde se ingerirmos o que se convencionou chamar de “dose diária aceitável” de venenos? Há controvérsias. Até porque, em geral, quem nos diz qual é esta “dose aceitável” é a própria indústria dos agroquímicos.

Raquel Carson<sup>6</sup> já havia alertado, no início dos anos 60, que estávamos fazendo uma “aventura”, sem rumo, já que não tínhamos elementos de comparação para prever o que poderia ocorrer no futuro<sup>7</sup>. Dito e feito. O livro Primavera Silenciosa, depois de boicotado por tempos, acabou virando referência e, seus ensinamentos, ainda que tardiamente, estão mostrando que ela tinha razão. Mas não aprendemos a lição e em nome de mais da mesma Revolução Verde, abrimos as portas para os OGMs, liberando no ambiente sementes geneticamente modificadas sem adotar o recomendado Princípio da Precaução. Outra vez, resultado do fato de que alguns setores buscam o lucro imediato a qualquer custo, mas também porque nossos pesquisadores (e outros setores interessados) fazem sempre as mesmas perguntas, orientadas pelos enfoques convencionais e, portanto, para perguntas convencionais acabamos achando as respostas que não fogem do mesmo paradigma. Para mudar e para começarmos a encarar os problemas gerados pelas respostas convencionais é preciso fazer outras perguntas orientadas por outro paradigma.<sup>8</sup>

Além disso, caberia ainda perguntar até quanto queremos gastar com venenos agrícolas? Vamos seguir gastando infinita e desmesuradamente para sustentar artificialmente este tipo de agricultura? Dados atuais mostram que o consumo de agrotóxicos no Brasil, em 2008, alcançou o montante recorde de US\$ 7,125 bilhões (contra US\$ 6 bilhões, gastos nos USA). Alcançamos o primeiro lugar em gastos com venenos. Ou seja, consumimos, em 2008, 733,9 milhões de toneladas de agrotóxicos (contra 646 Mt utilizados nos USA), ou seja, no ano que passou fomos felizes consumidores de 3,9 toneladas de veneno agrícola por habitante<sup>9</sup>. Além da contaminação ambiental que isto representa e dos danos à saúde, temos, ainda, as embalagens tóxicas. Segundo Relatório do InPE (2007), foram recolhidas naquele ano 25,2 mil toneladas de embalagens, sendo que 21,1 mil toneladas foram encaminhadas para reciclagem ou incineração (ou seja, causando outro tipo de poluição).

Estes dados, além de alarmantes do ponto de vista da saúde e do meio ambiente, merecem uma análise mais profunda. O consumo de venenos cresceu 25% de 2007 para 2008, o que não corresponde ao aumento de produção e da produtividade da agropecuária. Este crescimento no uso de venenos, provavelmente seja resultante do enfoque dominante na agricultura quimificada e do desequilíbrio ecológico que gera. Chaboussou (1999) no livro sobre a Teoria da Trofobiose já alertava para isso e convidava os fitopatologistas e entomologistas convencionais, com certo grau de ironia, a repensarem seu que-fazer, “mudarem seu objetivo”. Segundo aquele autor: “um fracasso do controle químico exige outra intervenção com agrotóxico, tão grande é a crença na destruição –contudo muito problemática - do agente patogênico através do envenenamento químico! Isso apenas torna o problema mais grave: é necessário compreender que, se por este método estamos visando a

<sup>6</sup> Rachel Carson (1962).

<sup>7</sup> “Estamos expondo populações inteiras a agentes químicos extremamente venenosos. Agentes químicos que, em muitos casos, têm efeitos cumulativos. Atualmente, este tipo de exposição começa a acontecer tanto antes como depois do nascimento. Ninguém sabe ainda quais serão os resultados deste experimento, já que não há nenhum paralelo anterior que possa nos guiar”. (CARSON, 1962).

<sup>8</sup> No caso dos OGMs, algumas perguntas já estão dadas pela realidade, como por exemplo: como resolver o problema da resistência de plantas adventícias aos herbicidas, resultante das práticas agrícolas associadas aos cultivos transgênicos? E as respostas convencionais já estão surgindo com a indicação de novos herbicidas.

<sup>9</sup> Este volume de agrotóxicos comercializados em 2008 foi citado em artigo do Diretor da ANDEF (Menten, 2009). De todo modo, é um número bastante controverso, por se tratar de uma quantidade demasiadamente elevada. Em artigo publicado na revista da ANDEF "Defesa Vegetal", de maio de 2009, com o título "Tecnologia em primeiro lugar", pp. 16 e 17, os números apresentados são os seguintes: 673 milhões de toneladas e um volume de vendas de US\$ 7,125 bilhões. Deixamos para os leitores a busca de esclarecimentos sobre esses números.



praga, é a planta que atingimos a cada vez.”<sup>10</sup> Além deste problema crônico, não são de hoje os estudos sobre resistência de insetos e de plantas adventícias.<sup>11</sup>

Assim mesmo, esta problemática também merece um olhar técnico do ponto de vista econômico (impacto nos custos de produção) e do ponto de vista da dependência e subordinação dos agricultores a um setor dominado por poucas empresas transnacionais. Neste sentido, segundo as planilhas de custos médios do crédito de custeio das culturas de feijão, soja e milho para a agricultura familiar do Rio Grande do Sul, por exemplo, observa-se que, numa estimativa conservadora, quase 19% do valor financiado é gasto com herbicidas, fungicidas e inseticidas.<sup>12</sup> Dados mais assustadores podem ser encontrados em outras análises. Estudo do PENSA-FIA (2008), cita dados da CONAB (2008), dando conta de que os agrotóxicos (que eles insistem em chamar, erroneamente, de defensivos agrícolas) representam 26,6% do custo operacional da soja e 15,5% do custo operacional do milho. Deve interessar, também, numa análise séria dessa questão, o fato de que o setor se caracteriza por um elevado grau de concentração, sendo que as quatro maiores empresas representam 52% do mercado, o que significa a existência de um oligopólio. Do mesmo modo, “estimativas apontam que dez das maiores empresas produzem 90% dos ingredientes ativos consumidos no mundo”. (PENSA-FIA, 2008). Não seria uma questão estratégica para o país?

Não vamos entrar aqui em outro tema preocupante, e que vem sendo muito estudado, que é o impacto dos “disruptores endócrinos” sobre a saúde humana. Convidaria as Sociedades de Medicina a aportar sobre este tema. Apenas uma referência: No livro “Nosso Futuro Roubado”, escrito por Theo Colborn, Dianne Dumanoski e Pete Myers, foram reunidas, pela primeira vez, as alarmantes evidências, obtidas em estudos de campo, experimentos de laboratório e estatísticas humanas, para tratar em termos científicos, mas acessíveis para todos, sobre este novo perigo. Este livro começa onde terminou a Primavera Silenciosa, revelando as causas primeiras dos sintomas que tanto alarmaram a Rachel Carson. Baseando-se em décadas de pesquisa, os autores apresentam um impressionante informe que segue a pista de defeitos congênitos, anomalias sexuais e falhas na reprodução, evidenciados em populações silvestres, até encontrar sua origem: substâncias químicas que substituem os hormônios naturais, transtornando os processos normais de reprodução e desenvolvimento. E os pesticidas agrícolas têm expressiva contribuição para a potencialização destes efeitos. Os disruptores endócrinos são agentes químicos que dificultam a reprodução dos adultos e ameaçam com graves perigos a seus descendentes em fase de desenvolvimento. Os autores também explicam como estes contaminantes chegaram a converter-se em parte integrante da nossa economia industrial, difundindo-se com assombrosa facilidade por toda a biosfera, do Equador aos pólos.<sup>13</sup> Valeria a pena um

---

<sup>10</sup> Segundo CHABOUSSOU (1999), as plantas mais saudáveis e com menos estresse (químico, climático, etc...) serão mais resistentes a doenças e pragas. Plantas que estejam num estado ótimo de proteossíntese inibem o desenvolvimento de parasitas (fungos, por exemplo). Ao contrário, condições favoráveis à presença de aminoácidos livres na seiva das plantas, resultam em alimentos atrativos para ácaros, insetos, fungos ou vírus.

<sup>11</sup> Pesquisas feitas na Argentina e no Brasil (EMBRAPA), mostram o surgimento de resistência de plantas ao glifosato, o que está associado ao uso deste herbicida nas lavouras de soja transgênica.

<sup>12</sup> Estudo preliminar, realizado pelo Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Cezar Henrique Ferreira, da EMATER-RS, a partir dos contratos do Pronaf. Informação pessoal, em 05 de maio de 2009.

<sup>13</sup> Um grande número de substâncias químicas artificiais que foram colocados no meio ambiente, assim como algumas substâncias naturais, têm o potencial para perturbar o sistema endócrino dos animais, inclusive os dos seres humanos. Entre elas se encontram substâncias persistentes, bioacumulativas e organohalógenas que incluem alguns agrotóxicos (fungicidas, herbicidas e inseticidas) e as substâncias químicas industriais, outros produtos sintéticos e alguns metais pesados. Muitas populações de animais já foram afetadas por estas substâncias. Entre estas repercussões, figuram a disfunção da tireóide em aves e peixes; a diminuição da

esforço de pesquisa entre nós, para abordar, cientificamente, estes impactos nas nossas populações humanas e de animais silvestres e domésticos.

### 3. A questão dos fertilizantes químicos

Também relacionado com o modelo da Revolução Verde, temos a problemática dos fertilizantes químicos. Como sabemos, desde a tese de Justus von Liebig sobre a *Química e suas aplicações na Agricultura*, de 1840, e da Lei do Mínimo, nossa agronomia passou a ser dominada pela chamada “mentalidade NPK”, que se tornou quase uma ideologia no campo científico-agronômico. Com isso, nossas pesquisas e ensino privilegiaram a questão da química do solo, atribuindo aos fertilizantes químicos de síntese um papel de destaque nas estratégias que visavam aumento de produção e produtividade agrícola. Tanto é verdade que as bases da Revolução Verde foram construídas a partir das VAR – Variedades de Alta Resposta (que na ciência convencional são chamadas de Variedades de Altos Rendimentos).<sup>14</sup>

Esta visão parcial da questão da fertilidade leva Riechmann (2000), a afirmar que “isto convida a pensar que na produção agrícola nem tudo se reduz a um aporte humano de adubo e um processo vegetal de conversão bioquímica, segundo a visão reducionista inaugurada por Liebig, mas que entre as lides humanas e o crescimento das plantas se intercalam processos ativos que têm lugar no solo por causa de uma ação combinada de caráter químico e biológico ao mesmo tempo”. Citando Naredo (1996), o mesmo autor sugere que “nem a planta é um conversor inerte nem o solo é um simples reservatório, mas ambos interagem e são capazes de reagir modificando seu comportamento.<sup>15</sup> Este olhar sistêmico levaria a outra forma de pensar a fertilidade do solo.

Sem mais delongas, o fato é que nossa agricultura passou a ser subordinada a um setor bastante reduzido de grandes empresas que dominam o mercado dos fertilizantes químicos. Segundo alguns dados disponíveis (ANDA, 2007), o Brasil consumia em 2007 cerca de 10,6 milhões de toneladas de NPK, ou seja, éramos o quarto entre os países com maior consumo mundial. Este modelo determinou uma absurda dependência de nossa agricultura das importações de NPK, pois para sustentar esta agricultura agroquímica o país importa 60% do Nitrogênio, 40% do Fósforo e 90% do Potássio que utilizamos. Em seu conjunto, isso significa uma dependência externa de 66% do NPK usado na nossa agricultura. E esta dependência apresenta tendências de crescimento. Não obstante, há

---

fertilidade em aves, peixes e crustáceos e mamíferos; a diminuição do sucesso da incubação em aves, peixes e tartarugas; graves deformidades de nascimento em aves, peixes e tartarugas; anormalidades metabólicas em aves, peixes e mamíferos; anormalidades de comportamento em aves; desmasculinização e feminilização de peixes, aves e mamíferos machos; desfeminilização e masculinização de peixes e aves fêmeas; e o perigo para os sistemas imunológicos de aves e mamíferos.

Colborn; Dumanoski e Myers (1997).

<sup>14</sup> Segundo os estudos de Chaboussou (1999), isto se deveria ao fato de que “estes organismos, devido a seu equipamento enzimático, exigem alimentar-se de substâncias solúveis, as únicas capazes de assimilarem”. A quebra das moléculas de proteínas, seja pela aplicação de um agrotóxico absorvido pela planta, seja por desequilíbrio nutricional (carência ou excesso de micro ou macroelementos), favorece a proteólise e, portanto, diminui a “resistência” das plantas.

<sup>15</sup> Por exemplo, a aplicação de doses importantes de adubo nitrogenado inibe a função nitrificadora das bactérias do solo, assim como a disposição da água e nutrientes condiciona o desenvolvimento do sistema radicular das plantas. Em suma, se impõe a necessidade de estudar não apenas o balanço do que entra e do que sai no sistema agrário, mas também o que ocorre ou poderia ocorrer dentro e fora do mesmo, alterando a relação planta, solo, ambiente” (Riechmann, 2000).

estudos mostrando que a produtividade média de alguns cultivos já não responde às elevadas doses de fertilizantes químicos. Em outros, assim mesmo, tem havido decréscimo de produtividade.

Além disso, não se observa preocupação com os limites dos recursos naturais. No caso do potássio, por exemplo, cuja dependência de importações chega a níveis perigosos (90%), mesmo que possamos, não sem sérios danos ambientais, explorar reservas existentes (e identificadas) no Brasil, nossa dependência do exterior se reduziria num primeiro momento (mais imediato), mas voltaria a crescer antes da metade deste século e, por fim, em mais algum tempo acabaremos com as reservas existentes. E daí? Como ficará esta agricultura no futuro?

Do ponto de vista econômico, esta questão também merece uma análise mais profunda e sistêmica. Segundo o Anuário Estatístico da ANDA (2007), os gastos com importações de matérias primas e fertilizantes saltaram de US\$ 2,7 bilhões em 2006 para US\$ 5,0 bilhões em 2007. Talvez, mais grave seja o fato de que se trata de um setor oligopolizado. Segundo o mesmo estudo do PENSA-FIA (apud Souza, 2007), “estima-se que existam no país aproximadamente 100 empresas misturadoras, sendo que, entretanto, 74% do total das vendas (de misturas) estão concentradas em apenas cinco delas: Bungue Fertilizantes, Cargill, Yara Brasil, Fertipar e Fertilizantes Heringer.” Por esta e outras razões, não é de estranhar que os preços de venda aos agricultores tenham apresentado tendência de alta. E mais, segundo dados da CONAB (2008), citados no referido documento, os fertilizantes químicos representam 21,9% do custo operacional da soja e 31,4% do custo operacional do milho.

Os dados atuais mostram que o modelo de agricultura dependente de recursos naturais escassos, não terá sustentabilidade no tempo, pelo simples fato de que os recursos dos quais depende tendem a apresentar redução na oferta e inviabilidade econômica para o seu uso ou mesmo a acabar dado o acelerado ritmo de extração. No caso do petróleo, há diversos estudos indicando os limites deste recurso num horizonte de cinquenta anos ou pouco mais. No caso dos fertilizantes químicos, há informações de que as reservas mundiais de potássio, por exemplo, somam 16 bilhões de toneladas, enquanto que as de fósforo representam 50 bilhões toneladas de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Estes números, se descontado o consumo mundial anual dão uma idéia dos limites do modelo agrícola dependente destes insumos. Trata-se, pois, de uma questão de tempo. Além disso, ainda está por ser calculada a dívida ecológica representada por esta “pegada ecológica” que estamos deixando em muitos lugares para poder alimentar este modelo agrícola. No futuro, em vez de credor ecológico, poderemos passar a fazer parte do clube dos devedores ecológicos.

Do mesmo modo, no futuro, o consumo de fertilizantes químicos associado à escassez das matérias primas indica uma tendência de alta nos preços. Isto repercutirá ainda mais na balança de pagamentos e no custo da agricultura convencional. O limite aceitável de crescimento dos custos de produção e do déficit na balança de pagamentos precisam ser estudados, pois há aí um problema socioeconômico que poderá repercutir, ainda mais, nos preços dos alimentos, podendo impactar sobre renda dos consumidores e, portanto, trazer mais preocupações do ponto de vista da segurança e soberania alimentar, além de outros problemas como a inflação. Trata-se, portanto, de um tema que vai além do conhecimento técnico-agronômico, que supera questões ideológicas e que exige uma avaliação estratégica, com o foco nas futuras gerações, o que não pode ser aprofundado no espaço deste texto.

Por fim, outro alerta: o estudo do PENSA-FIA (2008), citando Saab e Paula (2008), informa que “a escassez futura de minerais não combustíveis (fósforo e potássio, entre outros) aponta que, a partir de 2025, estes serão estratégicos para a produção de alimentos e produtos industriais, configurando-se como fatores de segurança econômica para as nações”. Poder-se-ia acrescentar que, dado o atual grau de dependência de nossa agricultura ao modelo NPK, trata-se, também, de um problema grave a ser avaliado do ponto de vista da segurança e soberania alimentar do país.<sup>16</sup>

#### 4. A perda de biodiversidade e o desmatamento

Não é aqui o lugar para tratar de temas por demais conhecidos como os chamados na introdução deste item. O objetivo é apenas destacar estes dois aspectos, pela importância que ambos têm numa perspectiva de desenvolvimento sustentável e de compromisso ético intrageneracional.

Cabe salientar que a aposta num modelo de monocultivos tem sido responsável pela perda de biodiversidade em todos os nossos biomas. A estratégia científica-agronômica que sustenta o atual modelo de produção agropecuária, parte da premissa de que as terras devem ser “desocupadas” de sua vegetação natural antes de se iniciar o plantio dos cultivos econômicos ou a introdução das pastagens e da pecuária. A simplificação dos agroecossistemas faz parte da lógica dos sistemas de produção convencionais. Este modelo leva, obviamente, a uma brutal redução da biodiversidade, o que tem resultado na perda de espécies nativas e no risco de extinção de muitas plantas e de animais silvestres. A simplificação resulta, também, num crescente desequilíbrio ecológico, no rompimento de cadeias tróficas, na artificialização extrema das áreas de produção, com necessidade de permanentes subsídios externos.

Por outro lado, o processo de expansão do modelo em direção à chamada “fronteira agrícola”, depois do sul e sudeste, levou à ocupação do Cerrado e de parte da Amazônia Legal, numa escalada que parece ser *imparável*. Do mesmo modo, o requerimento de maior escala de produção, para manter níveis de competitividade econômica, tem exigido a ocupação e desmonte de novas áreas, inclusive áreas de preservação permanente, além de gerar mais concentração da posse da terra. Por mais que os governos se empenhem em reduzir os níveis de desmatamento, ainda é assustadora a quantidade de hectares desmatados todos os anos e, segundo alguns estudos, isto é resultado, pelo menos em parte, da expansão da agropecuária e do modelo de monocultivos.

Dados da ONG Conservação Internacional – Brasil (2009), dão conta de que naquela época dos 204 milhões de hectares originais do Cerrado 57% já estavam completamente destruídos e a área restante já se encontrava bastante alterada. Segundo este estudo, a taxa anual de desmatamento do bioma é alarmante, chegando a 1,5% ou 3 milhões de hectares por ano. (Machado, et al, 2004). Por outro lado, de acordo com projeções do Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Lapig) da Universidade Federal de Goiás, o ritmo de desmatamento do Cerrado poderá elevar de 39% para 47% o percentual devastado do bioma até 2050. E a situação pode ser ainda pior, de acordo com o professor Nilson Clementino Ferreira, uma vez que as previsões consideram apenas o desmatamento absoluto. "Se for pensar em áreas degradadas, o número pode chegar a 70% ou 80%", calcula. A abertura de áreas para pastagens e agricultura e principalmente o avanço da cana-

---

<sup>16</sup> Observe-se que, segundo os dados citados anteriormente, 48,5% do custo operacional da soja e 46,9% do custo operacional do milho, representam os gastos com agrotóxicos e fertilizantes químicos.

de-açúcar - impulsionado pela demanda de biocombustíveis - deverão ser os vilões do Cerrado.<sup>17</sup>

Na Amazônia Brasileira, dados divulgados em março de 2009 pelo DETER do INPE, mostravam que o desmatamento seguia sua marcha de destruição, registrando em novembro e dezembro de 2008 e janeiro de 2009, respectivamente, 355 km<sup>2</sup>, 177 km<sup>2</sup> e 222 km<sup>2</sup> de desmatamentos por corte raso ou degradação progressiva na Amazônia Legal, totalizando 754 km<sup>2</sup> em três meses. (INPE, 2009). O pior é que enquanto as atenções estão voltadas para a Amazônia os demais biomas brasileiros estão sendo altamente impactados. Ao mesmo tempo, a conclusão dos levantamentos do “Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica” mostra que, entre 2005 e 2008 foram desmatados ao menos 102.938 hectares de cobertura florestal nativa, ou dois terços do tamanho da cidade de São Paulo. O estudo considera o novo mapa publicado pelo IBGE de acordo com a Lei da Mata Atlântica. O total de 102.938 hectares nos 10 Estados avaliados mantém a média anual de 34.121 hectares de desflorestamento/ano, bem próximo da média anual identificada no período de 2000-2005, que foi de 34.965 hectares de desflorestamento/ano. Os Estados mais críticos são Minas Gerais, Santa Catarina e Bahia, que perderam, nos últimos três anos, 32.728 ha, 25.953 ha e 24.148 ha, respectivamente. Somam-se a esse total desflorestamentos na ordem de 9.978 hectares no Estado do Paraná, 3.117 hectares no Rio Grande do Sul, 2.455 hectares em São Paulo, 2.215 no Mato Grosso do Sul, 1.039 hectares no Rio de Janeiro, 733 hectares em Goiás e 573 hectares no Espírito Santo.<sup>18</sup>

No Pantanal, há estudos mostrando que o caminho da devastação é o mesmo. Estudo da EMBRAPA, sobre “Impactos Ambientais e Socioeconômicos na Bacia do Rio Taquari – Pantanal” (Galdino, et. al. 2005), mostra que na bacia do Alto Taquari as lavouras e os pastos cultivados que ocupavam 3,4% da área da bacia em 1977, passaram a ocupar 61,9% em 2000. O mesmo processo está ocorrendo na Caatinga e nos demais biomas.

Ademais, um modelo simplificado, como o que seguimos estimulando com todas as políticas clássicas de apoio à agricultura, tende a ser mais susceptível às mudanças de clima, porque os sistemas agropecuários dominantes apresentam baixa capacidade de resiliência e alto grau de instabilidade ante a eventuais distúrbios climáticos. Prova disso têm sido as frequentes perdas de safra e a crescente incidência de pagamento de seguro agrícola nos últimos anos, o que pode ser evidenciado especialmente nas áreas de soja, milho e feijão da região sul. Ao contrário, estudo recente realizado, em Santa Catarina, mostrou que lavouras de milho em processo de transição agroecológica (usando pós de rocha e outras técnicas ecológicas) foram mais resistentes à seca e mais rentáveis economicamente que os cultivos convencionais. Estudos deste tipo têm sido realizados em diferentes lugares, com respostas semelhantes.<sup>19</sup>

## **5. Degradação, contaminação e perdas de solo e água**

Não é de hoje que os estudos sobre conservação dos solos mostram a relação direta entre as práticas convencionais e a falta de cobertura com a erosão dos solos. É óbvio que

---

<sup>17</sup> Fonte: [BLOG do IZB \(2009\)](#)

<sup>18</sup> Fonte: [http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=1834](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=1834) Acesso: dia 21 de junho de 2009

<sup>19</sup> Silva; Petersen e Pereira (2009). A Revista Agriculturas, de abril de 2009, vol. 6, n.1, divulga uma série de artigos sobre o mesmo tema.

associados com índices de chuvas, impacto das gotas, declividade dos terrenos e outros elementos, teremos maiores ou menores graus de erosão. Há estudos mostrando perdas de até 500 ou mais toneladas de solo ha/ano, inclusive em zonas sensíveis como o Pantanal. E isso ocorre mesmo que já se saiba que a agricultura industrial e a pecuária convencional causam mais danos que agriculturas e pecuárias de base ecológica. Uma evidência clara desta afirmação é a diminuição dos níveis de matéria orgânica dos solos agrícolas manejados de forma convencional, como já está demonstrado pela pesquisa. Como resultado de anos de práticas agrícolas equivocadas, vimos crescer de forma sustentada as áreas em processo de desertificação, as terras com problemas de salinização. As perdas de solos por erosão, além do prejuízo ambiental em si, se agravam quando se associa ao desperdício de recursos que foram investidos, como por exemplo, o calcário e os fertilizantes químicos aplicados nas lavouras.

Ademais, o assoreamento de riachos, rios, lagoas e reservatórios de hidroelétricas, etc., resultante do modelo agrícola convencional, continua de forma acelerada e o país acaba tendo que gastar fortunas em recuperação dos solos. Exemplo disso são os Programas de microbacias hidrográficas, (com empréstimos internacionais que alguma geração terá que pagar) ou o programa da Itaipu-Binacional para a contenção da erosão, os quais comprovam a gravidade do problema. Mesmo assim, continuamos investindo na mesma forma de fazer agricultura que é a causa da erosão. Se o assoreamento dos reservatórios, e a conseqüente diminuição da vida útil das barragens das nossas hidroelétricas, (para citar só dois exemplos) fosse transformado em recursos financeiros (custos de recuperação), fariam mais evidente esta tremenda externalidade negativa da agricultura convencional, que, infelizmente, não internalizamos em nossa economia. De modo que é a sociedade toda que está pagando esta conta gerada pela agricultura convencional, e parte do prejuízo ficará para ser pago pelas futuras gerações.

Os subterfúgios das práticas ditas mais conservacionistas, como o “remédio” do plantio direto convencional, já se mostram insuficientes, senão inadequadas, posto que tais práticas foram construídas a partir da mesma lógica convencional (continuam centradas nos monocultivos e no uso intensivo de fertilizantes químicos e herbicidas, por exemplo), e, portanto, tendem a reproduzir os mesmos problemas de compactação dos solos, baixa cobertura vegetal, diminuição da fertilidade e mais erosão. E depois de tudo, nos espantamos com as tragédias ocorridas em Santa Catarina, e outros lugares, que podem ter um componente de excesso de chuvas em pequeno período de tempo, (ou mesmo algum efeito das mudanças climáticas) mas que são fortemente influenciados pelo fato de que as águas já não encontram o leito dos rios por onde historicamente corriam, pois estes estão assoreados, ou porque a compactação dos solos impede ou reduz a infiltração da água da chuva aumentando o escoamento superficial e suas conseqüências. Noutros casos, observa-se que se trata do resultado do êxodo rural (causado pela estratégia de desenvolvimento urbano-industrial), que levou as pessoas a viverem nos morros, áreas que, sabidamente, deveriam ser de preservação permanente.

A contaminação das águas por pesticidas e fertilizantes químicos, usados de forma abusiva e intensiva, como vimos antes, ou por agentes biológicos resultantes das grandes concentrações de produção animal, têm crescido a cada dia. Há, inclusive, estudos mostrando a presença de agroquímicos nas águas do Aquífero Guarani, o que seria resultado do modelo convencional de produção de cana-de-açúcar, de arroz e outros cultivos. E destaque-se que o Aquífero Guarani pode ser o último dos nossos grandes reservatórios de água doce para as gerações futuras.

Não menos importante, e bastante atual, é o tema de “água virtual”, como vem sendo tratado na Economia Ecológica. (Pengue, 2008) Trata-se da quantidade de água por unidade de alimento que é ou poderia ser consumida no processo de produção. O mesmo autor informa que “na agricultura de exportação, a “água virtual” deve ser medida através da multiplicação das toneladas por ano pela quantidade de água necessária para tal produção (em metros cúbicos por tonelada). Segundo alguns estudos, a circulação de água virtual tem aumentado com o crescimento das exportações. Se estima que 67% da água virtual que circula está relacionada com a exportação de grãos (ou outros alimentos). Estudo de Hoekstra e Hung (apud Pengue, 2008)<sup>20</sup>, informa que o Brasil é o 10º exportador líquido de “água virtual”, o que significa mais um custo ecológico não considerado em nossa economia. Os estudos sobre “água virtual” poderiam contribuir para uma estimação da exportação de água doce que está embutida e não contabilizada em nossas exportações de commodities.

Finalmente, pode-se concluir que já não é possível, dada a disseminação/globalização das informações e resultados de pesquisas, dizer-se que não temos acesso a estes dados. Entretanto, é possível fazer de conta que não sabemos e deixar que tudo continue como está, mantendo o “status quo” do modelo que vem destruindo nossos recursos naturais e que coloca em risco a sobrevivência das futuras gerações, posto que água e solos são recursos indispensáveis para a vida no nosso planeta. O manejo ecológico de solos e águas parece que é a única alternativa verdadeiramente sustentável ante a atual situação de degradação. Aliás, a professora Ana Primavesi (1982), vem alertando para isso faz muito tempo. Pena que setores da academia e da pesquisa não tenham dado a merecida atenção para seus ensinamentos.

## **6. A Agroecologia como enfoque científico orientador da transição agroecológica**

A Agroecologia, mais do que simplesmente tratar sobre o manejo ecologicamente responsável dos recursos naturais, constitui-se em um campo do conhecimento científico que, partindo de um enfoque holístico e de uma abordagem sistêmica, pretende contribuir para que as sociedades possam redirecionar o curso alterado da coevolução social e ecológica, nas suas mais diferentes inter-relações e mútua influência<sup>21</sup>. Por isso, como afirmam Norgaard e Sikor (2002), uma das diferenças fundamentais entre “agrônomos convencionais e agroecólogos é que estes últimos tendem a ser, de forma geral, metodologicamente mais pluralistas”. E estas diferenças nascem, precisamente, das bases filosóficas que orientam as atividades científicas no enfoque convencional e no enfoque agroecológico.

Ao contrário das formas compartimentadas de ver e estudar a realidade, ou dos modos isolacionistas das ciências convencionais, baseadas no paradigma cartesiano<sup>22</sup>, a

---

<sup>20</sup> Trata-se do livro: *Virtual Water Trade: a quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade*. Value of Water Research Report Series N° 11. IHE Delf. The Netherlands. 2002.

<sup>21</sup> Ver Sevilla Guzmán y González de Molina (1996). Sobre coevolução homem-natureza, ver Norgaard (2002).

<sup>22</sup> “La investigación agropecuaria convencional responde, en general, a una visión tradicional de la ciencia. Predominan los enfoques reduccionistas y cartesianos (derivan del método científico desarrollado por Descartes), en los cuales el énfasis se pone sobre las relaciones causa-efecto que surgen cuando dos factores se influncian entre sí.” (VIGLIZZO, 2001, p.88). O autor afirma que este método leva ao estudo das partes e a um esquecimento das relações que elas estabelecem dentro do todo. “El modelo tecnológico impuesto por la Revolución Verde es un producto típico de esta concepción reduccionista debido a que administra unos pocos insumos de alto impacto productivo individual” (idem).

Agroecologia busca integrar os saberes históricos dos agricultores com os conhecimentos de diferentes ciências, permitindo, tanto a compreensão, análise e crítica do atual modelo do desenvolvimento e de agricultura, como o estabelecimento de novas estratégias para o desenvolvimento rural e novos desenhos de agriculturas mais sustentáveis, desde uma abordagem transdisciplinar<sup>23</sup>. Como lembram os autores acima citados, os cientistas “não têm sido verdadeiramente capazes de ouvir o que os agricultores têm a dizer, porque as premissas filosóficas da ciência convencional não conferem legitimidade aos conhecimentos e às formas de aprendizagem dos agricultores” e, com isso, não são capazes de romper com a suposta superioridade da ciência convencional, coisa que não acontece no enfoque agroecológico.

Para Sevilla Guzmán e Ottmann (2004), os elementos centrais da Agroecologia podem ser agrupados em três dimensões: a) ecológica e técnico-agronômica; b) socioeconômica e cultural; e c) sócio-política. Estas dimensões não são isoladas. Na realidade concreta elas se entrecruzam, influem uma à outra, de modo que estudá-las, entendê-las e propor alternativas supõe, necessariamente, uma abordagem inter, multi e transdisciplinar, razão pela qual os agroecólogos e seus pares lançam mão de ensinamentos da Física, da Economia Ecológica e Ecologia Política, da Agronomia, da Ecologia, da Educação, da Comunicação, da História, da Antropologia e da Sociologia, para ficarmos em alguns dos aportes dos diferentes campos de conhecimento.<sup>24</sup> Portanto, a Agroecologia, como matriz disciplinar, se encontra no campo do que Morin (1999) identifica como do “pensar complexo”, em que “*complexus* significa o que é tecido junto”. O pensamento complexo é o pensamento que se esforça para unir, não na confusão, mas operando diferenciações.”.

Logo, a Agroecologia não se situa no paradigma convencional, cartesiano e reducionista, no paradigma da simplificação (disjunção ou redução), pois, como ensina Morin, este não consegue reconhecer a existência do problema da complexidade. E é disto que se trata, reconhecer que nas relações do ser humano com outros seres humanos e destes com o meio ambiente, estamos tratando de algo que requer um novo enfoque paradigmático, capaz de unir os conhecimentos de diferentes disciplinas científicas com os saberes tradicionais.<sup>25</sup>

Isto vem sendo tratado pelos teóricos do Metabolismo Social, quando nos ensinam que, ao realizar suas atividades produtivas, “os seres humanos realizam dois atos: por um lado socializam frações ou partes da natureza e, por outro, naturalizam a sociedade, ao produzir e reproduzir seus vínculos com o universo natural”. Isto leva a uma determinação recíproca entre natureza e sociedade. Logo, esta “dupla conceptualização (ecológica da sociedade e social da natureza) (...)” leva a uma abordagem que supera “o conhecimento parcelado e a habitual separação entre as ciências naturais e as ciências sociais e humanas a

---

<sup>23</sup> “La investigación medio ambiental (de que trata o enfoque agroecológico – N.A.) responde a una visión opuesta. En lugar de estudiar componentes aislados, procura estudiar el todo con sus parcialidades incorporadas. Pierde noción de algunas relaciones causa-efecto que pueden ser vitales, pero gana en una visión global de los sistemas. Es el enfoque que define a las ciencias holísticas (derivación del inglés Whole = todo) o sistémicas. Su foco científico son los sistemas completos, con todos sus componentes, interacciones y complejidades. Es transdisciplinario por necesidad y genera nuevos campos de conocimiento, que surgen del cruce de dos o más disciplinas”. (Viglizzo, 2001). Etimologicamente, a palavra holístico deriva do grego holos (todo, completo, visão do conjunto).

<sup>24</sup> Parte dos argumentos presentes nestes parágrafos estão publicados por Caporal, Costabeber e Paulus (2006a e 2006b).

<sup>25</sup> “A complexidade é produto de um exercício cognitivo (produzir o inteligível)”, assim, “será complexo o que certamente não é não totalmente inteligível e, talvez, especialmente antecipável” (Le Moigne, 1999).



que nos tem condenado a prática dominante do que-fazer científico, isto é, permite adotar um pensamento complexo” (Toledo y González de Molina, 2004).<sup>26</sup>

Na realidade, nos últimos anos, vem ocorrendo uma “revolução paradigmática”, uma “revolução” que começa a “modificar os núcleos organizadores da sociedade, da civilização, da cultura...”, determinada pelo processo de ecologização que está em curso e pela necessidade de buscar estratégias de desenvolvimento mais sustentável, capazes de reorientar o curso alterado da coevolução homem/natureza. “Trata-se de uma transformação no modo de pensar, do mundo do pensamento e do mundo pensado.” (Morin, 1998) Esta “revolução paradigmática ameaça não apenas conceitos, idéias e teorias, mas também o estatuto, o prestígio, a carreira de todos os que vivem material e psiquicamente da crença estabelecida”, aderidos ao paradigma convencional. (Morin,1998). Por isto mesmo, existe uma enorme resistência no meio acadêmico e técnico-científico para aceitar o novo paradigma. Ao mesmo tempo, os pioneiros deste novo paradigma “têm que enfrentar não somente censuras e interpretações, mas o ódio”, afirma Morin. Costa Gomes e Medeiros (2009), se referindo a adoção do paradigma agroecológico na EMBRAPA, dizem que “há poucos gerentes e pesquisadores que publicamente criticam os “anormais” que adotam as novas bases epistemológicas na ação e pesquisa para a agricultura familiar. Mas, na perspectiva de uma ética ecológica, cedo ou tarde esse processo será considerado “normal”.

Este câmbio de paradigma, portanto, vem ocorrendo de forma consistente e de modo coerente, continuado e sólido, nas últimas décadas. Basta ver o elevado número de publicações<sup>27</sup> e de cursos sobre Agroecologia que surgiram no Brasil, particularmente a partir do início dos anos 90. Neste sentido, vale a pena recordar que, provavelmente, o nosso país é o que conta com maior número de cursos de Agroecologia ou com enfoque agroecológico em funcionamento na atualidade, tanto de nível médio, como de nível superior e pós-graduação.<sup>28</sup> Deste modo, mais rapidamente do que muitos esperavam, o paradigma agroecológico vem ganhando corpo e se fortalecendo através das redes de relações que se formam tanto na sociedade civil como nos meios acadêmicos e técnico-científicos e cujos membros compartilham alguns dos elementos epistemológicos que são chave na ciência agroecológica.<sup>29</sup>

Neste sentido, os pesquisadores da EMBRAPA, Costa Gomes e Medeiros (2009), num brilhante artigo intitulado “Bases epistemológicas para a ação e pesquisa em Agroecologia: da ciência eficiente à ciência relevante”, afirmam que “a suposta universalidade, objetividade e neutralidade da ciência moderna, promovidas por suas características intrínsecas, são mitos em crise desde a segunda metade do século 20.” E mais, dizem: “O paradigma agroecológico, por exemplo, emergiu principalmente da crítica ao paradigma químico da Revolução Verde. Sua base epistemológica não responde às premissas da ciência moderna concebida a partir dos séculos 16 e 17”.

---

<sup>26</sup> Como afirma Espina Prieto (2004) “Las ciencias naturales y sociales convergen en este momento histórico en una desmitificación de la objetividad y de las determinaciones lineales, y en una reivindicación de la subjetividad, con lo que la separación antinómica sujeto-objeto queda seriamente debilitada como principio rector de la producción científica.”

<sup>27</sup> Algumas dessas publicações encontram-se na bibliografia deste trabalho, ainda que seus autores não tenham sido citados, como forma de reforçar este argumento.

<sup>28</sup> A colega agroecóloga Maria Virgínia Aguiar vem acompanhando e estudando este processo de criação de novos cursos de Agroecologia e nos informa que já existem, no Brasil, mais de 70 cursos de nível médio, superior ou pós-graduação em Agroecologia ou com enfoque agroecológico.

<sup>29</sup> A questão cultural, presente na etimologia da palavra agri-cultura, foi menosprezada pela ciência convencional, ainda que continue a ser decisiva numa atividade que envolve as relações do homem com a natureza e que é eminentemente determinada pela cultura dos diferentes grupos sociais. Sobre a história e influência da cultura nas práticas e formas de fazer agricultura ver: De Masi (2003).

Assim, a partir das bases epistemológicas da Agroecologia<sup>30</sup>, diversos autores, desde diferentes campos do conhecimento, vêm contribuindo na formulação conceitual desta nova ciência. De uma forma geral, a Agroecologia é entendida, repetimos, como um enfoque científico destinado a apoiar a transição dos atuais modelos de desenvolvimento rural e de agricultura convencionais, para estilos de desenvolvimento rural e de agriculturas mais sustentáveis (Caporal e Costabeber, 2000a; 2000b; 2001; 2002a; 2002b). Segundo Miguel Altieri (1989), a Agroecologia constitui um enfoque teórico e metodológico que, lançando mão de diversas disciplinas científicas, pretende estudar a atividade agrária sob uma perspectiva ecológica<sup>31</sup>. Sendo assim, a Agroecologia, a partir de um enfoque sistêmico, adota o *agroecossistema*<sup>32</sup> como unidade fundamental de análise, tendo como propósito, em última instância, proporcionar as bases científicas (princípios, conceitos e metodologias) necessárias para a implementação de *agriculturas mais sustentáveis*. Por outro lado, como nos ensina Gliessman (2000), o enfoque agroecológico pode ser definido como a aplicação dos princípios e conceitos da Ecologia no manejo e desenho de agroecossistemas mais sustentáveis. Então, quando se faz referência à Agroecologia está se tratando de uma orientação cujas contribuições vão mais além de aspectos meramente tecnológicos ou agronômicos da produção, incorporando dimensões mais amplas e complexas que aquelas das ciências agrárias “puras”, pois incluem tanto variáveis econômicas, sociais e ambientais, como variáveis culturais, políticas e éticas da sustentabilidade. Com isso, fica evidente, enfatize-se, que o complexo processo de transição agroecológica não dispensa o progresso técnico e a incorporação dos avanços do conhecimento científico (Costabeber, 1998; Caporal e Costabeber, 2000a).

Uma definição mais ampla é proporcionada por Sevilla Guzmán e González de Molina (1996), para quem a Agroecologia corresponde a um campo de estudos que pretende o manejo ecológico dos recursos naturais, para - através de uma ação social coletiva de caráter participativo, de um enfoque holístico e de uma estratégia sistêmica - reconduzir o curso alterado da coevolução social e ecológica, mediante um controle das forças produtivas que estanque seletivamente as formas degradantes e expoliadoras da natureza e da sociedade. Em tal estratégia, dizem esses autores, joga um papel central a dimensão local, por ser portadora de um potencial endógeno, rico em recursos, conhecimentos e saberes que facilitam a implementação de estilos de agriculturas potencializadores da biodiversidade ecológica e da diversidade sociocultural.

Resumindo, a Agroecologia se consolida como enfoque científico na medida em que este novo paradigma se nutre do conhecimento acumulado por várias outras disciplinas, assim como de saberes, conhecimentos e experiências dos próprios agricultores, o que permite o estabelecimento de marcos conceituais, metodológicos e estratégicos com maior

---

<sup>30</sup> Sobre as bases epistemológicas da Agroecologia, ver Norgaard (1989) e Costa Gomes e Medeiros (2009).

<sup>31</sup> Entre outros importantes estudiosos que têm prestado inestimável colaboração na construção coletiva da Agroecologia a partir de diferentes campos do conhecimento, ver também: Altieri (1989; 1992; 1994; 1995; 2001), Gliessman (1990; 1995; 1997; 2000), Pretty (1995; 1996), Conway (1997), Conway e Barbier (1990a; 1990b), González de Molina (1992), Sevilla Guzmán y González de Molina (1993), Carroll, Vandermeer & Rosset (1990), Leff (1994), Toledo (1990; 1991; 1993), Guzmán Casado, González de Molina y Sevilla Guzmán (2000), Sevilla Guzmán (1990; 1995<sup>a</sup>; 1995<sup>b</sup>; 1997; 1999), Martínez Alier (1994), Martínez Alier y Schlüpmann (1992).

<sup>32</sup> Agroecossistema é a unidade fundamental de estudo, nos quais os ciclos minerais, as transformações energéticas, os processos biológicos e as relações sócio-econômicas são vistas e analisadas em seu conjunto. Sob o ponto de vista da pesquisa agroecológica, seus objetivos não são a maximização da produção de uma atividade particular, mas a otimização do agroecossistema como um todo, o que significa a necessidade de uma maior ênfase no conhecimento, na análise e na interpretação das complexas relações existentes entre as pessoas, os cultivos, o solo, a água e os animais (Altieri, 1989).

capacidade para orientar não apenas o desenho e manejo de agroecossistemas mais sustentáveis mas, também, processos de desenvolvimento rural mais humanizados. Portanto, a adesão ao enfoque agroecológico não supõe pleitear ou defender uma nova “revolução modernizadora”, mas sim uma ação dialética transformadora, como já vem ocorrendo. Este processo, parte do conhecimento local<sup>33</sup>, respeitando e incorporando o saber popular e buscando integrá-lo com o conhecimento científico, para dar lugar à construção e expansão de novos saberes socioambientais, alimentando assim, permanentemente, o processo de transição agroecológica.

## **7. Sobre o processo de transição agroecológica**

Na Agroecologia, é central o conceito de transição agroecológica, entendida como um processo gradual e multilinear de mudança, que ocorre através do tempo, nas formas de manejo dos agroecossistemas, que, na agricultura, tem como meta a passagem de um modelo agroquímico de produção e de outros sistemas degradantes do meio ambiente (que podem ser mais ou menos intensivos no uso de insumos industriais) a estilos de agriculturas que incorporem princípios e tecnologias de base ecológica. Essa idéia de mudança se refere a um processo de evolução contínua e crescente no tempo, porém sem ter um momento final determinado. Porém, por se tratar de um processo social, isto é, por depender da intervenção humana, a transição agroecológica implica não somente na busca de uma maior racionalização econômico-produtiva, com base nas especificidades biofísicas de cada agroecossistema, mas também numa mudança nas atitudes e valores dos atores, seja nas suas relações sociais, seja nas suas atitudes com respeito ao manejo e conservação dos recursos naturais.

Adicionalmente, é preciso enfatizar que o processo de transição agroecológica adquire enorme complexidade, tanto tecnológica como metodológica e organizacional, dependendo dos objetivos e das metas que se estabeleçam, assim como do “nível” ou patamar de sustentabilidade que se deseja alcançar, dado que sustentabilidade é um conceito relativo (ao que não é sustentável) e nunca absoluto. Neste sentido, segundo Gliessman (2000), podemos distinguir quatro níveis fundamentais no processo de transição para agroecossistemas mais sustentáveis. O primeiro, é a transição na orientação dos valores, na ética que orienta nossas decisões de produção, consumo e organização social. O segundo, focado mais estritamente na agricultura, diz respeito ao incremento da eficiência das práticas convencionais para reduzir o uso de insumos externos caros, escassos e daninhos ao meio ambiente. O terceiro nível da transição se refere à substituição de insumos e práticas convencionais por práticas alternativas. A meta seria a substituição de insumos e práticas intensivas em capital, contaminantes e degradadoras do meio ambiente por outras mais benignas sob o ponto de vista ecológico. Neste nível, a estrutura básica do agroecossistema seria pouco alterada, podendo ocorrer, então, problemas similares aos que se verificam nos sistemas convencionais. O quarto nível da transição seria a fase do redesenho dos agroecossistemas, para que estes funcionem com base em um novo conjunto de processos ecológicos. Mais complexo, mas indispensável se alcançar sustentabilidade.

---

<sup>33</sup> Observe-se que se está usando a expressão “parte do conhecimento local”. Esta explicação é necessária, pois há setores pouco informados que interpretam esta expressão como algo que vai na direção do atraso. Na verdade, o “partir” significa um ponto de início de um processo dialógico entre profissionais com diferentes saberes, destinado à construção de novos conhecimentos. Neste processo o conhecimento técnico também é fundamental, até porque o salto de qualidade que propõe a Agroecologia e a complexidade da transição a estilos de agriculturas sustentáveis não permitem abrir mão do conhecimento técnico-científico, desde que este seja compatível com os princípios e metodologias que podem levar a uma agricultura de base ecológica.

Como se pode perceber, os *níveis* da transição agroecológica, propostos por Gliessman, afastam, ainda mais, a idéia equivocada de Agroecologia como um tipo de agricultura, um sistema de produção ou uma tecnologia agrícola. Além disso, estas breves considerações dão a dimensão exata da complexidade dos processos socioculturais, econômicos e ecológicos envolvidos e reforçam a natureza científica da Agroecologia, bem como o seu *status* de campo de conhecimentos multidisciplinar e orientado pelo desafiante objetivo de construção de estilos de agriculturas sustentáveis, no médio e longo prazos.

Como ensina Gliessman (2000), a agricultura sustentável, sob o ponto de vista agroecológico, é aquela que, tendo como base uma compreensão holística dos agroecossistemas, seja capaz de atender, de maneira integrada e permanente, aos seguintes critérios: a) baixa dependência de insumos comerciais; b) uso de recursos renováveis localmente acessíveis; c) utilização dos impactos benéficos do meio ambiente local; d) aceitação e/ou tolerância das condições locais, antes que a dependência da intensa alteração ou tentativa de controle sobre o meio ambiente; e) manutenção, a longo prazo, da capacidade produtiva; f) preservação da diversidade biológica e cultural; g) incorporação do conhecimento e da cultura da população local; e h) produção de mercadorias para o consumo interno e para a exportação, se for o caso. Para Altieri (1989), a expressão agricultura sustentável se refere à “busca de rendimentos duráveis, no longo prazo, através do uso de tecnologias de manejo ecologicamente adequadas”, o que requer a “otimização do sistema como um todo e não apenas o rendimento máximo de um produto específico”. Por sua parte, o Centro de Agroecologia da Universidade da Califórnia, Campus de Santa Cruz (USA), definiu agricultura sustentável como “aquela que reconhece a natureza sistêmica da produção de alimentos, forragens e fibras, equilibrando, com equidade, preocupações relacionadas à saúde ambiental, justiça social e viabilidade econômica, entre diferentes setores da população, incluindo distintos povos e diferentes gerações”. (citado por Gliessman, 2000).

Portanto, para não haver prejuízos aos atuais níveis de produção e produtividade, é fundamental que a busca da sustentabilidade seja estabelecida mediante estratégias de transição agroecológica e esta não se resume, simplesmente, em realizar a substituição de insumos ou a diminuição do uso de agrotóxicos. A transição para agriculturas de base ecológica requer o estabelecimento de um processo capaz de implementar mudanças multilíneas e graduais nas formas de manejo e no desenho dos agroecossistemas. Isto é, buscar a superação de um modelo agroquímico e de monoculturas, que já se mostrou excludente e socioambientalmente inadequado, por formas mais modernas e complexas de fazer agricultura, que incorporem princípios e tecnologias de base ecológica. Mais do que mudar práticas agrícolas, tratar-se de mudanças em políticas e em enfoques econômicos e socioculturais que regem os processos de desenvolvimento.

Neste sentido, o estudo intitulado “Avaliação Internacional do papel do Conhecimento, da Ciência e da Tecnologia no Desenvolvimento Agrícola (IAASTD, 2008), do qual o Brasil é signatário, junto com outros 57 países, e que foi um processo de longo prazo concluído em 2008, com colaboração de mais de 800 especialistas de todo o mundo, apresenta em sua sétima conclusão a seguinte afirmativa: “7. O aumento e o fortalecimento dos CCTA (Conhecimento, Ciência e Tecnologia Agrícola) orientados pelas ciências agroecológicas, contribuirão para resolver questões ambientais, ao mesmo tempo em que se manterão e aumentarão a produtividade.”<sup>34</sup>

<sup>34</sup>Los CCTA (Conhecimento, Ciência e Tecnologia Agrícola) formales, tradicionales y de origen comunitario deben responder a las crecientes presiones sobre los recursos naturales, como la disminución de la

## 8. Elementos para um Plano Nacional de Transição Agroecológica

A diversidade de climas, solos, plantas, etnias e culturas, a abundância de terras, de água e de energia solar, permitem afirmar que é possível implementar outra estratégia de desenvolvimento rural e outros modelos de agriculturas, mais sustentáveis e menos dependentes de insumos externos. Isso exigirá, entretanto, escolhas políticas e projetos coerentes com essas, alicerçados em estratégias que visem a construção de mais sustentabilidade socioambiental nas atividades agropecuárias.

*Como afirmamos no início, a elaboração de um Plano Nacional de Transição Agroecológica deve ser tarefa de muitos, mediante uma estratégia coordenada que permita a participação de todos os interessados (ou de suas representações) num processo descentralizado e democrático de construção. Por esta razão, os pontos que relacionamos a seguir são apenas (e devem ser entendidos assim) um ponta-pé inicial em uma partida inteira por jogar. São elementos apresentados no Seminário de Porto Alegre a que nos referimos no princípio deste texto e que podem se constituir em base para o início dos debates visando a formulação do Plano, mas que não podem ser entendidos como únicos, principais ou prioritários.*

Para começar, é razoável reforçar que, desde o enfoque agroecológico, a transição para agriculturas mais sustentáveis requereria uma participação importante do Estado através de políticas públicas, planos e programas que dêem suporte ao processo de mudanças.

O Plano que se defende neste texto deveria alicerçar-se em alguns componentes básicos, como por exemplo: a) Apoio às organizações de agricultores ecologistas; b) Apoio às ONGs ecologistas; c) Apoio aos serviços de Extensão Rural Agroecológica; d) Apoio à pesquisa e desenvolvimento de tecnologias apropriadas, com base nos princípios da Agroecologia; e) Apoio ao ensino médio, superior e de pós-graduação, tendo a Agroecologia como tema transversal de todas as disciplinas; f) Mudança radical das políticas públicas clássicas; e, g) Respeitar e incorporar nas propostas do Plano as questões relativas a gêneros, raças e etnias (inclusive as deliberações já adotadas por fóruns específicos sobre estes temas).

Além disto, destaca-se, a seguir, um conjunto de pontos para a transição, que se entende como sendo de fundamental importância e que deveriam ser considerados na elaboração do Plano. Como contribuição ao debate, indicamos:

1. Reforma Agrária integral, visando a eliminação do minifúndio e do latifúndio, dando ênfase, prioridade e protagonismo para as agriculturas familiares e suas organizações. Pode parecer redundância, diante dos muitos estudos sobre o tema. Entretanto, cabe enfatizar, porque o enfoque agroecológico requer a distribuição da posse da terra. Alguns milhões a mais de unidades familiares de produção seguramente nos aproximariam muito mais de estratégias mais sustentáveis. Neste sentido, caberia continuar e aprofundar a execução do PNRA, visando eliminar a concentração da posse da terra e assegurar acesso a mais agricultores, reduzir os minifúndios e eliminar os latifúndios improdutivos. O PNRA deve dar prioridade ao apoio as famílias assentadas para que estas tenham assegurados os serviços

disponibilidad y la calidad del agua, la degradación del suelo y el paisaje, la pérdida de diversidad biológica y de la función de los ecosistemas agrícolas, la degradación y pérdida de superficie forestal y la degradación de los recursos pesqueros marinos y costeros. Las estrategias agrícolas también deberán incluir la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero y medidas de adaptación al cambio climático inducido por el hombre, así como al aumento de la variabilidad del clima. (IAASTD, 2008)

necessários para a melhoria da qualidade de vida e assessoria para a implantação de sistemas de produção de base ecológica desde o início do processo de assentamento ou para a transição agroecológica naqueles já implantados.

2. Incentivos especiais para jovens filhos de agricultores, tanto através do acesso privilegiado à terra, como a todas as políticas agrícolas. Apoio para a “volta ao campo” (neo-agricultores, casas de descanso e lazer, etc), associada à produção de alimentos básicos, hortas e pomares ecológicos, criação de pequenos animais, cuidados das áreas de preservação, proteção da paisagem, etc).

3. O foco estratégico do Plano deveria ser na segurança e soberania alimentar. Isto implicaria em buscar uma produção de alimentos saudáveis para todos e o abastecimento interno, antes de pensar-se na produção de commodities para exportação. O atual modelo de agricultura, focado nas monoculturas intensivas e agroquímicas, não tem como premissa a preocupação com a segurança e a soberania alimentar. A transição para sistemas agroecológicos deveria privilegiar sistemas diversificados de produção de alimentos, sistemas estes que fossem adaptados aos distintos agroecossistemas e que respeitassem os hábitos alimentares regionais.

4. Condições de educação, saúde e outros serviços nos pequenos municípios e comunidades rurais (podendo avançar para a idéia de “microuniversidades”, com está sendo feito em Cuba). Igualmente, programas de habitação rural, associados a infraestrutura básica (energias alternativas, construções sustentáveis, estradas, ferrovias, hidrovias, etc), deveriam ser implementados.

5. Fortalecimento de compras institucionais e de mercados locais. Implementar programas que aproximem os locais de produção dos locais de consumo de alimentos. Um dos elementos fundamentais em estratégias que buscam a sustentabilidade é o fortalecimento de circuitos curtos de comercialização. Feiras, mercadinhos, sacolões, entregas diretas, e outros mecanismos deste tipo deveriam receber estímulos. Programas como o PAA- Programa de Aquisição de Alimentos e o Programa da Alimentação Escolar deveriam ser dirigidos, com exclusividade, para o apoio as agriculturas de base ecológica e compra de alimentos produzidos sem o uso de agroquímicos.

6. Para incentivar a transição agroecológica, deveriam ser “esverdeadas” todas as chamadas políticas agrícolas clássicas: crédito, seguro, garantia de preços, estoques reguladores, etc. Estas políticas deveriam estimular e premiar as “boas práticas”, pois as agriculturas de base ecológica tendem a melhorar as condições de solo, proteger os mananciais de água e os demais recursos naturais. O uso de boas práticas poderia ser premiado, seja mediante a redução de juros no crédito rural, rebates nos empréstimos tomados e prazos mais ampliados para os adotantes de práticas ambientalmente recomendáveis.

7. Estas mesmas políticas deveriam criar mecanismos para punir os processos que geram destruição e contaminação do meio ambiente através de mecanismos que desestimulem o uso de práticas que possam causar danos à saúde e ao meio ambiente. Poderiam ser estabelecidas tabelas regressivas (e progressivas) de taxas de juros e rebates, de modo que a adoção de práticas inadequadas, do ponto de vista ambiental e da saúde pública, passassem a ter um maior custo para sua adoção.

8. Para isto, seria necessário, fundamentalmente – repetimos - mudar as regras do crédito rural, pois embora o processo de transição suponha um período de convivência entre

agriculturas agroquímicas e agriculturas de base ecológica, o crédito rural (e os seguros agrícolas) deveria ser alterado em suas normas, seguindo os preceitos sobre sustentabilidade já contidos na legislação do crédito. Neste sentido deveriam ser estabelecidas taxas de juros mais elevadas para quem compra (financia) agrotóxicos, fertilizantes químicos e sementes transgênicas, por exemplo. Isto é: adotar uma racionalidade inversa ao que foi usado no modelo da Revolução Verde, quando as taxas de juros eram menores (ou negativas) para incentivar o uso de insumos industriais.

9. Para dar suporte científico ao processo de transição seria necessário investir, pesadamente, em pesquisa de base ecológica. A EMBRAPA, as Universidades, os Institutos Federais e as OEPA's deveriam receber apoio financeiro necessário para ampliarem e acelerarem seus esforços de pesquisa e disponibilização de tecnologias e processos ecologicamente sustentáveis. Programas de pesquisa em Agroecologia deveriam ser apoiados pela FINEP, CNPq, CAPES, MCT, MEC, Fundações Estaduais de Apoio a Pesquisa e outras instituições do setor. A pesquisa deveria orientar seus aportes não para a busca da mais alta produtividade agropecuária, mas sim na busca de ótimos de produtividade que assegurem estabilidade produtiva no médio e longo prazo, além de maior resiliência dos agroecossistemas. Do mesmo modo, as pesquisas deveriam orientar-se pela redução e eliminação do uso de insumos não renováveis, considerando que esta lógica de produção insumista tem limites naturais e, portanto, deveriam ser pensadas e desenvolvidas tecnologias poupadoras de insumos e formas de agriculturas que não sejam totalmente dependentes de recursos naturais escassos.

10. A sustentabilidade do próprio processo de transição, numa perspectiva de futuro, requererá transformações no ensino. Deveriam ser reformados os currículos, incorporando a questão socioambiental como temática transversal de todas as disciplinas. A Educação Ambiental deveria fazer parte dos conteúdos, desde os níveis básicos. Nas escolas agrotécnicas, nos Institutos Federais e nas Universidades, a questão ambiental e as bases teóricas da Agroecologia deveriam ser incorporadas nos currículos, em especial nas ciências agrárias. A Educação do Campo, com enfoque agroecológico, deveria ser uma estratégia prioritária.

11. A transição agroecológica, assim como ocorreu na implantação da Revolução Verde, deve contar com recursos financeiros e técnicos para o apoio aos agricultores familiares. Para isso se faz necessário ampliar as ações de Extensão Rural Agroecológica, investindo na educação não-formal. Para acelerar o processo de transição, o governo federal deveria direcionar a liberação de recursos públicos unicamente para o financiamento de atividades de extensão rural que estejam destinadas a apoiar a agricultura familiar no processo de transição agroecológica. Seria recomendável não aportar mais os poucos recursos federais para a prática da extensão rural convencional que estimula e transfere pacotes tecnológicos que causam danos ambientais e à saúde.

12. Estabelecer programas de fomento a processos de reciclagem e de incentivo ao uso de recursos renováveis. As comunidades e unidades familiares de produção deveriam ser estimuladas a estabelecer processos e adotar tecnologias que permitam a reciclagem dos recursos e o uso de energias renováveis. Assim, o estímulo à adoção de composteiras, vermicompostagem, biodigestores, energia eólica, pequenas hidroelétricas, energia solar, etc., deveria ser apoiado com fundos não retornáveis.

13. Criar, como apoio das instituições de pesquisa e universidades centros populares de reprodução de entomófagos e entomopatógenos, e potencializar a multiplicação e acesso à adoção de outras técnicas ecológicas de controle de pragas, enfermidades e plantas adventícias. Assim mesmo, o governo deveria desenvolver programas nacionais para

disseminação de conhecimentos sobre fitoterapia e homeopatia no controle de plantas adventícias e de ecto e endoparasitas dos animais domésticos, entre outros.

14. Os programas de produção de agrocombustíveis deveriam ser reformados à luz de componentes sociais e ambientais e dos impactos locais. A produção de matéria prima para a transformação em biocombustíveis deveria ser subordinada as condições ambientais e ter em conta as variantes sociais que possam ser impactadas. Estes programas não podem estimular grandes extensões de monocultivos contínuos, nem a exclusão de agricultores familiares de suas áreas tradicionais, nem mesmo a substituição da produção de alimentos. Também não devem ser apoiados projetos que utilizam pacotes tecnológicos que não assegurem um balanço energético positivo na cadeia do produto ou que agridam o meio ambiente.

15. O estímulo à preservação *in situ* de material genético adaptado é fundamental para o futuro da agricultura. Neste sentido deveria ser revisada a legislação de sementes e mudas (e outras afins) visando estimular o uso de sementes crioulas e de variedades localmente adaptadas, fortalecendo a independência das famílias agricultoras. Do mesmo modo, o cultivo de OGMs só deveria ser permitido depois de atendido o Princípio da Precaução. A prova de iniquidade para a saúde e o meio ambiente deveria anteceder a aprovação para liberação destes organismos. Esta regra deveria ser adotada como parte de um plano de transição dado que é impossível a convivência de sistemas ecológicos com cultivos transgênicos.

16. Criar mecanismos de apoio a práticas conservacionistas, como foi o Programa Nacional de Conservação dos Solos e da Água, a partir de bases ecológicas, estimulando o manejo ecológico dos solos, uso de plantas melhoradoras, plantas de cobertura, plantio direto sem herbicidas, uso de pós de rocha e outras práticas e tecnologias conservacionistas já consagradas na agronomia e que podem contribuir em processos de transição agroecológica. Estabelecer programas de fomento a estas práticas com apoio de recursos a fundo perdido.

17. Realizar um Zoneamento Agroecológico. O Zoneamento Agroclimático deve ser substituído por um Zoneamento Agroecológico, que desestime as práticas inadequadas em cada bioma e agroecossistema. O foco do zoneamento não deveria ser apenas centrado na viabilidade econômica e potencialidade de solos e clima para exploração agropecuária, mas considerar, principalmente, os aspectos ambientais, sociais e culturais relacionados com as ações de desenvolvimento rural, tendo em conta, ainda, as demandas e necessidades das futuras gerações. A partir do Zoneamento Agroecológico, deveria ser regulado o avanço dos monocultivos e incentivada a diversificação. Caberia ao governo federal estabelecer parâmetros técnicos e incentivos que estimulem a diversificação da produção e desestimulem os monocultivos extensivos.

18. Também, como parte do Plano, deveria ser elaborado um amplo programa de estímulo e educação da população para um consumo alimentar mais responsável. Isto poderia ser feito a partir de estratégias de divulgação sobre os riscos dos alimentos contaminados por agrotóxicos e outros produtos químicos e os benefícios dos alimentos saudáveis. As emissoras de rádio e TV deveriam ser obrigadas a divulgar matérias de interesse público sobre a importância de preservação do meio ambiente, das agriculturas de base ecológica, da alimentação com produtos não contaminados, dos riscos dos agrotóxicos, etc.



## 9. Considerações finais

O modelo hegemônico, orientador do desenvolvimento rural e agrícola no Brasil desde a segunda guerra mundial, está dando mostras de crise e esgotamento. Isto se deve não apenas aos limites de disponibilidade dos recursos naturais do qual é dependente, como também devido ao acelerado consumo, queima, destruição e degradação dos recursos naturais renováveis e não renováveis necessários para sua reprodução. Tal modelo, ainda dominante nas orientações de política pública, foi e continua sendo responsável por um processo permanente de exclusão social, êxodo rural, diferenciação social e concentração da posse da terra. O que se observa é que, ao contrário dos discursos sobre sustentabilidade, bastante vazios em sua essência, os fatos empíricos demonstram que caminhamos para uma degradação socioambiental sem precedentes e para um aprofundamento da crise civilizatória em que estamos imersos.

A chamada era da informação e da globalização, além de ter favorecido a mobilidade do capital e a mundialização dos negócios, também permitiu uma amplitude inimaginável no acesso a conhecimentos novos e a informações relevantes para a constatação sobre a insustentabilidade do atual modelo. Estudos sobre aquecimento global, mudanças climáticas, desertificação, contaminação e esgotamento de mananciais de água doce, desmatamento, salinização, erosão e empobrecimento dos solos, aumento abusivo no uso de agrotóxicos, contaminação de alimentos, danos à saúde das pessoas e animais, extinção de espécies, perda irreversível de biodiversidade, entre muitos outros, mostram a gravidade das conseqüências do modelo de desenvolvimento. Neste contexto, a agricultura, subordinada ao poder monopolista de setores agroindustriais, transformou-se profundamente. Suas raízes tradicionais, camponesas e indígenas foram atropeladas pela magnitude dos processos de “modernização conservadora” impulsionados por enormes quantidades de recursos públicos e privados. Por tudo isto, é hora de mudar.

O estudo IAASTD (de sua sigla em inglês), antes citado, no item que trata sobre a questão da sustentabilidade ambiental, reforça nossa hipótese quando inclui, entre outras, as seguintes recomendações: “É necessário dispor de sistemas de CCTA (Conhecimento, Ciência e Tecnologia Agrícola) para fortalecer a sustentabilidade e, ao mesmo tempo, manter a produtividade, de maneira que se proteja a base de recursos naturais assim como o abastecimento ecológicos dos sistemas agropecuários. Entre as opções possíveis figuram a melhoria da eficiência dos nutrientes, da energia, da água e do uso dos solos; a melhora nos conhecimentos sobre a dinâmica solo-planta-água; o aumento da diversificação das explorações; **o apoio aos sistemas agroecológicos** e o fortalecimento da conservação e emprego da biodiversidade tanto nas lavouras como na paisagem; a promoção de uma gestão sustentável da pecuária, dos bosques e dos recursos pesqueiros; a melhoria dos conhecimentos sobre o funcionamento agroecológico dos mosaicos das zonas de produção dos cultivos e habitats naturais; a luta contra os efeitos da agricultura no cambio climático e a minimização dos efeitos do cambio climático na agricultura. As opções normativas compreendem a eliminação dos subsídios que fomentam práticas insustentáveis e a utilização de mecanismos de mercado, ou de outro tipo, para regular e gerar estímulos financeiros para os serviços ambientais, para uma gestão mais correta dos recursos naturais e para uma maior qualidade ambiental. (IAASTD, 2008).

Reforçando, ainda mais, os elementos de um Plano de Transição Agroecológica sugeridos no item anterior, o mesmo estudo reafirma que “para melhorar a sustentabilidade dos sistemas agrícolas e diminuir os impactos ambientais negativos, os sistemas de conhecimento e ciência deveriam: incluir as tecnologias de conservação dos recursos; a utilização de técnicas melhoradas para sistemas orgânicos e que requeiram poucos insumos; uma ampla variedade de técnicas de melhoramento genético para alcançar maior tolerância térmica e contra as pragas; pesquisas sobre a relação entre os serviços dos ecossistemas agrícolas e o bem-estar humano; valorações econômicas e não econômicas dos serviços dos ecossistemas; o aumento da eficiência no uso da água e a redução da contaminação das águas; biocontroles de pragas e dos agentes patógenos novos ou já existentes; substitutos biológicos para os produtos agroquímicos, assim como a redução da dependência do setor agrícola dos combustíveis fósseis.” (IAASTD, 2008)

De toda a forma, para ter consistência, o Plano Nacional de Transição Agroecológica deveria conter metas de curto, médio e longo prazo e deveria partir do entendimento de que o crescimento ILIMITADO é incompatível com o equilíbrio ambiental. Também será fundamental ter sempre em mente as demandas e necessidades das futuras gerações e a preservação da base de recursos naturais de que elas necessitarão. Portanto, é necessário que se adote como premissa a solidariedade intrageneracional e intergeneracional.

Observe-se que não se está propondo, um Plano para fazer a simples conversão da agricultura química para a agricultura orgânica orientada por mercados de nicho ou para atender os ricos dos países do Norte. Essa conversão (em geral baseada apenas na substituição de insumos) vem ocorrendo de forma mais ou menos rápida, em função da demanda de setores da população, interna e do exterior, que podem pagar os sobrepreços que estão embutidos nesse tipo de alimentos. Entretanto, o Plano a que se refere este texto deveria orientar-se pela equidade alimentar, pelo princípio da alimentação como um direito inalienável, que garanta o acesso a alimentos saudáveis para toda a população, cumprindo, de fato, o que prescreve nossa política de segurança alimentar e nutricional.

O Plano poderia servir de base para um novo modelo de desenvolvimento rural, adotando a agricultura familiar como modo de produção e de vida mais compatível com os processos ecologicamente responsáveis que deveriam ser implantados, já que transição para estilos de agriculturas sustentáveis exige um manejo ecológico dos agroecossistemas, que só pode ser efetivo se houver uma agricultura com agricultores(as).

Por último, é importante dizer que este texto deseja ser uma provocação para os acadêmicos, para os cientistas, para os políticos, para os formuladores e gestores de políticas públicas, para os comedores dos alimentos produzidos, para os empresários, enfim, para toda a sociedade em seus mais diferentes setores. Uma provocação, em defesa de uma agricultura mais sustentável, com proteção do meio ambiente, de modo que possamos vir a ter um futuro mais compatível com a nossa inteligência e com os avanços científicos que possamos alcançar. Este seria nosso legado para as futuras gerações.

## 10. Bibliografia citada e bibliografia de apoio sobre o tema:

ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 3. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001. 110 p. (Síntese Universitária, 54).

ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: PTA: FASE, 1989.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592 p.

ALTIERI, M. A. El “estado del arte” de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina. In: CADENAS MARÍN, A. (Ed.). **Agricultura y desarrollo sostenible**. Madrid: MAPA, 1995. p. 151-203.

ALTIERI, M. A. ¿Por qué estudiar la agricultura tradicional? In: GONZÁLEZ ALCANTUD, J. A.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M. (Ed.). **La tierra**: mitos, ritos y realidades. Barcelona: Anthopos, 1992. p. 332-350.

ALTIERI, M. A. Sustainable agriculture. In: ENCYCLOPEDIA of Agricultural Science. Berkeley: Academic Press, 1994. v. 4, p. 239-247.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. **Agroecología**: teoría y práctica para una agricultura sustentable. México: PNUMA, 2000.

ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003.

ANDA – Associação Nacional de Difusão de Adubos. **Anuário Estatístico do Setor de Fertilizantes**. São Paulo. ANDA, 2007.

ANDEF Revista Defesa Vegetal - Maio 2009. Disponível em: [www.andef.com.br](http://www.andef.com.br) . Acesso dia 03/07/2009. (Artigo: "Tecnologia em primeiro lugar", pp. 16 e 17.)

ANDRIOLI, A. I.; FUCHS, R. (Org.). **Transgênicos**: as sementes do mal: a silenciosa contaminação de solos e alimentos. São Paulo: Expressão Popular, 2008.

ARAÚJO, J. B. S.; FONSECA, M. F. A. C. **Agroecologia e agricultura orgânica**: cenários, atores, limites e desafios: uma contribuição do CONSEPA. Campinas: CONSEPA, 2005.

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 set. 2006.

BUTTEL, F. H. Environmentalization and greening: origins, processes and implications. In: HARPER, S. (Ed.). **The greening of rural policy international perspectives**. London: Belhaven Press, 1993. p. 12-26.

BUTTEL, F. H. Transições agroecológicas em el siglo XX: análisis preliminar. **Agricultura y Sociedad**, n.74, p. 9-37, 1994.

CASADO, G. I. G.; GONZÁLEZ, M. de M.; GUSMÁN, E. S. **Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible**. Madrid: Mundi-Prensa, 2000.

CAPORAL, F. R. **A extensão rural e os limites à prática dos extensionistas do serviço público**. 1991. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

CAPORAL, F. R. **La extensión agraria del sector público ante los desafíos del desarrollo sostenible: el caso de Río Grande do Sul, Brasil**. 1998. 517 p. Tese (Doutorado) - Universidad de Córdoba, Córdoba.

CAPORAL, F. R. La extensión rural del futuro: los caminos en Río Grande do Sul. In: CAPORAL, F. R. **Sustentabilidade e cidadania**. Porto Alegre: Emater-RS, 2001. p. 3-40. (Programa de Formação Técnico-Social da Emater-RS).

CAPORAL, F. R. Política Nacional de Ater: primeiros passos de sua implementação e alguns obstáculos e desafios a serem superados. In: RAMOS, L.; TAVARES, J. (Org.). **Assistência técnica e extensão rural: construindo o conhecimento agroecológico**. Manaus: Bagaço, 2006. p. 9-34.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. 2. ed. Brasília: MDA: SAF: DATER-IICA, 2007a.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e extensão rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável**. 3. ed. Brasília, MDA: SAF, 2007b.

CAPORAL F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: enfoque científico e estratégico para apoiar o desenvolvimento rural sustentável: texto provisório para discussão**. Porto Alegre: Emater-RS, 2002a. (Programa de Formação Técnico-Social da Emater-RS. Sustentabilidade e Cidadania, Textos 5).

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, p. 16-37, jan./mar. 2000a.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e sustentabilidade: base conceptual para uma nova extensão rural. In: WORLD CONGRESS OF RURAL SOCIOLOGY, 10., 2000, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: IRSA, 2000b.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova extensão rural. In: ETGES, V. E. (Org.). **Desenvolvimento rural: potencialidades em questão**. Santa Cruz do Sul: EDUSC, 2001. p. 19-52.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Análise multidimensional da sustentabilidade: uma proposta metodológica a partir da Agroecologia. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 3, p. 70-85, jul./set. 2002b.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia: enfoque científico e estratégico. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 13-16, abr./jun. 2002c.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Construindo uma nova extensão Rural no Rio Grande do Sul. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 4, p. 10-15, out./dez. 2002d.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Por uma nova extensão rural: fugindo da obsolescência. **Revista da ABRA**, v. 24, n. 3, p. 70-90, set./dez. 1994.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Segurança alimentar e agricultura sustentável: uma perspectiva agroecológica. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v. 1, n. 27, p. 153-165, jul./dez. 2003.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia: aproximando conceitos com a noção de sustentabilidade. In: RUSCHEINSKY, A. (Org.) **Sustentabilidade: uma paixão em movimento**. Porto Alegre: Sulina, 2004a.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Análise multidimensional da sustentabilidade: uma proposta metodológica a partir da Agroecologia. In: FROEHLICH, J. M.; DIESEL, V. (Org.). **Espaço rural e desenvolvimento regional: estudo a partir da região central do RS**. Ijuí: UNIJUI, 2004b p. 127-148.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e segurança alimentar. **Revista Ação Ambiental**, Viçosa, MG, ano 7, n. 31, p. 8-11, maio/junho 2005.

CAPORAL, F. R.; RAMOS, L. F. Da extensão rural convencional à extensão rural para o desenvolvimento sustentável. In: MONTEIRO, D. C. C.; MONTEIRO, M. A. (Org.). **Desafios na Amazônia: uma nova assistência técnica e extensão rural**. Belém, UFPA: NAEA, 2006a. p. 27-50

CAPORAL, F. R.; RAMOS, L. F. Da extensão rural convencional à extensão rural para o desenvolvimento sustentável. In: CONTI, I. L.; PIES, M.; CECCONELLO, R. (Org.) **Agricultura familiar: caminhos e transições**. Passo Fundo: IFIBE, 2006b. p. 209-235.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. In: CONTI, I. L.; PIES, N.; CECCONELLO, R. (Org.). **Agricultura familiar: caminhos e transições**. Passo Fundo: IFIBE, 2006. p. 174-208. (Praxis, 5).

CARROLL, C. R.; VANDERMEER, J. H.; ROSSET, P. M. (Ed.). **Agroecology**. New York: McGraw-Hill, 1990.

CARSON, R. **Silent Spring**. Boston: Houghton Mifflin, 1962.

CERNEA, M. M. **Primero la gente: variables sociológicas en el desarrollo rural**. México: Banco Mundial, 1995.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da Trofobiose**. 2. ed. Porto Alegre: L&PM, 1999.

CHAMBERS, R. **El pequeño campesino es un profesional**. Revista Ceres, Viçosa, p. 19-23, mar./abr. 1980.

CHAMBERS, R. **Rural development: putting the last first**. Essex: Longman, 1983.

CHAMBERS, R.; RICHARDS, P.; BOX, L. **Agricultores experimentadores e Pesquisa**. Rio de Janeiro: PTA, 1989. 44 p. (Agricultores na Pesquisa, 1).

CHAMBERS, R. **Challenging the professions: frontiers for rural development**. London. Intermediate Technology Publications, 1994.

CHAMBERS, R. **Whose reality counts?: putting the first last**. London: Intermediate Technology, 1997.

CHAMBERS, R.; GHILDYAL, B. P. La investigación agrícola para agricultores con pocos recursos: el modelo del agricultor primero y último. **Revista Agricultura y Desarrollo**, n. 2/3, p. 9-24, jun. 1992. Número especial.

CLARO, S. A. **Referenciais tecnológicos para a agricultura familiar ecológica: a experiência da região centro-serra do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Emater-RS, 2001.

COLBORN, T; DUMANOSKI, D.; MYERS, J. P. **Our Stolen Future**. New York, Penguin Books, 1996. (Edição em Espanhol: Nuestro futuro robado, de Theo Colborn, Dianne Dumanoski y Pete Myers (1997); Ecoespaña y Gaia-Proyecto 2050, Madrid.)

CONTIN, I. L.; PIES, N.; CECCONELLO, R. (Org.). **Agricultura familiar: caminhos e transições**. Passo Fundo: IFIBE, 2006. (Praxis, 5).

CONWAY, G. **The doubly green revolution: food for all in the twenty-first century**. London: Penguin Books, 1997.

CONWAY, G. R.; BARBIER, E. D. **After the green revolution: sustainable agriculture for development**. London: Earthscan, 1990a.

CONWAY, G. R.; BARBIER, E. D. Después de la revolución verde: agricultura sustentable para el desarrollo. **Agroecología y Desarrollo**, n. 4, p. 55-57, 1990b.

COSTABEBER, J. A. **Acción colectiva y procesos de transición agroecológica en Rio Grande do Sul, Brasil**. 1998. 422 p. Tese (Doutorado) - Universidad de Córdoba, Córdoba.

COSTABEBER, J. A.; CAPORAL, F. R. Possibilidades e alternativas do desenvolvimento rural sustentável?. In: VELA, H. (Org.). **Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável no mercosul**. Santa Maria: UFSM: Pallotti, 2003. p. 157-194.

COSTABEBER, J. A.; MOYANO, E. Transição agroecológica e ação social coletiva. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 1, n. 4, p. 50-60, out./dez. 2000.

COSTA GOMES, J. C. e MEDEIROS, C. A. B. “Bases epistemológicas para a ação e pesquisa em Agroecologia: da ciência eficiente à ciência relevante”. In: SOUZA, I. S. F. e CABRAL, J. R. F. **Ciência como instrumento de inclusão social**. Brasília, DF. EMBRAPA Informação Tecnológica, 2009. pp.249-275

CRISTÓVÃO, A.; KOEHNEN, T.; STRECHT, A. Produção agrícola biológica (orgânica) em Portugal: evolução, paradoxos e desafios. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 2, n. 4, p. 37-47, out./dez. 2001.

DE MASI, D. **Criatividade e grupos criativos**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

ESPINA PRIETO, M. P. Humanismo, totalidad y complejidad: el giro epistemológico en el pensamiento social y la conceptualización del desarrollo. In: LINARES FLEITS, C.; MORAS PUIG, P. E.; RIVERO BAXTER, Y. (Org.). **La participación, diálogo y debate en el contexto cubano**. Ciudad de Habana: Centro de Investigación y Desarrollo de la Cultura Cubana, Juan Marinillo, 2004. p. 13-19.

FAO “El número de víctimas del hambre es mayor que nunca.” Informe. Junho 2009. [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/newsroom/docs/Press%20release%20june-es.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/newsroom/docs/Press%20release%20june-es.pdf)  
Acesso dia 20/06/09.

GALDINO, S.; VIEIRA, L. M.; PELLEGRIN, L. A. (eds.) **Impactos Ambientais e Socioeconômicos na Bacia do Rio Taquari – Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2005.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture**. Chelsea: Ann Arbor Press, 1997.

GLIESSMAN, S. R. Quantifying the agroecological component of sustainable agriculture: a goal. In: GLIESSMAN, S. R. (Ed.). **Agroecology: researching the ecological basis for sustainable agriculture**. New York: Springer-Verlag, 1990. p. 366-399.

GLIESSMAN, S. R. Sustainable agriculture: an agroecological perspective. **Advances in Plant Pathology**, London, v. 11, p. 45-57, 1995.

GONZÁLEZ DE MOLINA, M. Agroecología: bases teóricas para una historia agraria alternativa. **Agroecología y Desarrollo**, Santiago, n. 4, p. 22-31, 1992.

GRANADOS SÁNCHEZ, D.; LÓPEZ RÍOS, G. F. **Agroecología**. Chapingo: Universidad Autónoma de Chapingo, 1996.

GUZMÁN CASADO, G.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M.; SEVILLA GUZMÁN, E. (Coord.). **Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible**. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2000.

IAASTD - Evaluación Internacional del Papel del Conocimiento, la Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Agrícola - Resumen del Informe de síntesis. 45 pp. Mimeo.

INPE “Em três meses, DETER registra 754 km<sup>2</sup> de desmatamento na Amazônia”. **Notícia divulgada dia 03/03/2009. DETER-INPE, 2009. Disponível em [http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=1749](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=1749)** Acesso dia 20-06-09.

inpEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. **Relatório Anual 2007**. São Paulo. InpEV. 2008.

Jornal Valor Econômico (Valor Online) Venda de defensivos pode cair até 15%, diz ANDEF.

<http://www.valoronline.com.br/Busca.aspx?termo=Defensivos&searchTerm=defensivos>

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1987.

LAMPKIN, N. **Agricultura Ecológica**. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1998.

LE MOIGNE, J-L. Inteligência da complexidade. In: PENA-VEGA, A.; NASCIMENTO, E. P. **O pensar complexo: Edgar Morin e a crise da modernidade**. Rio de Janeiro: Garamond, 1999. p. 47-88.

LEFF, E. **Aventuras da epistemologia ambiental: articulação das ciências ao diálogo de saberes**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

LEFF, E. **Ecología y capital: racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable**. México: Siglo Veintiuno Editores, 1994.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis: Vozes, 2001.

LINARES FLEITS, C.; MORAS PUIG, P. E.; RIVERO BAXTER, Y. (Org.). **La participación, diálogo y debate en el contexto cubano**. Ciudad de Habana: Centro de Investigación y Desarrollo de la Cultura Cubana, Juan Marinillo, 2004.

LOVATO, P. E.; SCHMIDT, W. (Org.). **Agroecologia e sustentabilidade no meio rural**. Chapecó: Argos, 2006.

LOURENÇO, L. [Estudo indica que desmatamento vai reduzir Cerrado à metade até 2050](#). 18 de Junho de 2009 às 18h 30m 36s · admin · Arquivado sob [Meio Ambiente](#). BLOG do IZB. Acesso dia 22-06-09.

MARTÍNEZ ALIER, J. **De la economía ecológica al ecologismo popular**. 2. ed. Barcelona: Icaria, 1994.



MARTÍNEZ ALIER, J.; SCHLÜPMANN, K. **La ecología y la economía**. Madrid: Fondo de Cultura Económica, 1992.

MARTÍNEZ ALIER, J. **Introducción a la Economía Ecológica**. Barcelona: Rubes Editorial, 1999.

MATOS, L. (Coord.). **Marco referencial em agroecologia**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 70 p.

METEN, J.O. ANDEF 35 anos: Liderança em tecnologia fitossanitária. In: Revista Agroanalysis - FGV Número 4, volume 29, Abril /2009. (Este artigo está disponível em várias páginas e blogs na internet).

MORIN, E. **O método**. Porto Alegre: Sulina, 1998.

MORIN, E. Por uma reforma do pensamento. In: PENA-VEJA, A.; NASCIMENTO, E. P. (Org.). **O pensar complexo: Edgar Morin e a crise da modernidade**. Rio de Janeiro: Garamond, 1999.

MÜLLER, A. M.; PAULUS, G.; BARCELLOS, L. A. R. (Org.). **Agroecologia aplicada: práticas e métodos para uma agricultura de base ecológica**. Porto Alegre: Emater-RS, 2000.

NAREDO, J. M. Sobre la reposición natural y artificial de agua y de nutrientes en los sistemas agrarios y las dificultades que comporta su medición y seguimiento. In: GARRABOU, R.; NAREDO, J. M. (Ed.). **La fertilización en los sistemas agrarios: una perspectiva histórica**. Madrid: Argenteria-Visor, 1996 (Colección Economía y Naturaleza).

NORGAARD, R. B. A base epistemológica da agroecologia. In: ALTIERI, M. A. (Ed.). **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: PTA: FASE, 1989. p. 42-48.

NORGAARD, R. B.; SIKOR, T. O. Metodologia e prática da agroecologia. In: ALTIERI, M.A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002. p. 53-83.

PENGUE, W. A **La Apropiación y el Saqueo de la Naturaleza**. Buenos Aires. Lugar Editorial, 2008.

PENSA-FIA. Relatório: **Organização dos Mercados de Insumos e suas Relações com a Agricultura**. Coord. Geral: Décio Zylbersztajn. Consultor: Guilherme Dias. Centro de Conhecimento em Agronegócios. São Paulo. Junho de 2008. Mimeo. 192p.

PETERSEN, P.; DIAS, A. (Org.). **Construção do conhecimento agroecológico: novos papéis, novas identidades**. Rio de Janeiro: Gráfica Popular, 2007. Caderno do II Encontro Nacional de Agroecologia.

POLLAN, M. **O dilema do onívoro**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2007.

POLLAN, M. **Em defesa da Comida: Um manifesto**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2008.

PORTO-GONZALVES, C. W. Uma outra verdade inconveniente: a uma geografia política da energia numa perspectiva subalterna. In: OLIVEIRA, M. P.; COELHO, M. C. N.; CORRÊA, A. M. (Org.). **O Brasil, a América Latina e o mundo: espacialidades contemporâneas**. Rio de Janeiro: FAPERJ, 2008. v. 1.

PRAGUE MOSQUERA, M.; RESTREPO, J. M. M.; ANGEL, S. D. I.; MALAGÓN, R. M.; ZAMORANO, M. A. **Agroecología: una disciplina para el estudio y desarrollo de sistemas sostenibles de producción agropecuaria**. Palmira: Universidad Nacional de Colombia, 2002.

PRETTY, J. N. Participatory learning for sustainable agriculture. **World Development**, Oxford, v. 23, n. 8, p. 1247-1263, 1995.

PRETTY, J. N. **Regenerating agriculture: policies and practice for sustainability and self-reliance**. London: Earthscan, 1996.

PRIMAVESI, A. **Manejo Ecológico del Suelo**. Buenos Aires. El Ateneo Editorial. 1982.

RIECHMANN, J. **Ética y ecología: una cuestión de responsabilidad**. Barcelona: Fundación 1º de Mayo, 1997. Documento de trabajo 4/1997.

RIECHMANN, J. **Agricultura ecológica y rendimientos agrícolas: aportación a un debate inconcluso**. Madrid: Fundación 1º de Mayo, 2000. Documento de trabajo 2/2000.

RIECHMANN, J. **Cuidar la T(t)ierra: políticas agrarias y alimentarias para el siglo XXI**. Barcelona: ICARIA, 2003.

RIECHMANN, J. **Biomímesis: Ensayos sobre imitación de la naturaleza, ecosocialismo y autocontención**. Madrid: Catarata. 2006.

ROSSET, P.; ALTIERI, M. A. Agroecologia versus substituição de insumos: uma contradição fundamental da agricultura sustentável. In: ALTIERI, M. A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002. p. 321-346.

RUÍZ MARRERO, C. Los alimentos corporgánicos. **Biodiversidad en América Latina**, jul. 2003. Disponible em: <<http://biodiversidadla.org/content/view/full/7026>>. Acceso em: 10 fev. 2008.

SALES, M. N. G. **Criação de galinhas em sistemas agroecológicos**. Vitória: Incaper, 2005.

SANTOS, R. F. (org.) Vulnerabilidade Ambiental: Desastres Naturais ou Fenômenos Induzidos? Brasília. MMA. 2007.

SARANDON, S. J. (Ed.). **Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable**. La Plata: Ediciones Científicas Americanas, 2002.

SEVILLA GUZMÁN, E. **El marco teórico de la agroecología**. La Rábida: Universidad Internacional de Andalucía, 1995a. p.3-28. Materiales de trabajo del Ciclo de Cursos y Seminarios sobre Agroecología y Desarrollo Sostenible en América Latina y Europa. Módulo I - Agroecología y Conocimiento Local.

SEVILLA GUZMÁN, E. **Para una sociología del desarrollo rural integrado**. La Rábida: Universidad Internacional de Andalucía, 1995b. p.3-76. Materiales de trabajo del Ciclo de Cursos y Seminarios sobre Agroecología y Desarrollo Sostenible en América Latina y Europa. Módulo II – Desarrollo Rural Sostenible.

SEVILLA GUZMÁN, E. **Ética ambiental y agroecología: elementos para una estrategia de sustentabilidad contra el neoliberalismo y la globalización económica**. Córdoba: ISEC-ETSIAM: Universidad de Córdoba, 1999.

SEVILLA GUZMÁN, E. Origem, evolução e perspectivas do desenvolvimento sustentável. In: ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z. (Org.). **Reconstruindo a agricultura: idéias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 1997. p. 19-32.

SEVILLA GUZMÁN, E. Redescubriendo a Chayanov: hacia un neopopulismo ecológico. **Agricultura y Sociedad**, Madrid, n. 55, p. 201-237, abr./jun. 1990.

SEVILLA GUZMÁN, E. **De la sociología rural a la agroecología**. Barcelona: Icaria, 2006.

SEVILLA GUZMÁN, E.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M. (Ed.). **Ecología, campesinado e historia**. Madrid: La Piqueta, 1993.

SEVILLA GUZMÁN, E.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M. Sobre la agroecología: algunas reflexiones en torno a la agricultura familiar en España. In: GARCÍA DE LEÓN, M. A. (Ed.). **El campo y la ciudad**. Madrid: MAPA, 1996. p. 153-197. (Serie Estudios).

SEVILLA GUZMÁN, E.; OTTMANN, G. Las dimensiones de la Agroecología. In: INSTITUTO DE SOCIOLOGÍA Y ESTUDIOS CAMPESINOS. **Manual de olivicultura ecológica**. Córdoba: Universidad de Córdoba, 2004. p. 11-26. (Proyecto Equal-Adaptagro).

SILVA, E. A.; PETERSEN, P. e PEREIRA, F. J. (2009). Lindando com extremos climáticos: análise comparativa entre lavouras convencionais e em transição agroecológica no Planalto de Santa Catarina. In: Revista Agriculturas, vol. 6, n.1, abril, 2009. LEISA-Brasil. pp. 28-33.

SILVA, D. M.; ALMEIDA, A. S.; GUIDICCI FULHO, E.; CAPORAL, F. R. Extensão rural. In: HENZ, G. P.; ALCÂNTARA, F. A. de; RESENDE, F. V. (Ed.). **Produção orgânica de hortaliças: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 285-294. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

SILVEIRA, M. M. B.; BONOMO, R. C. R. **Desenvolvimento sustentável e agroecologia**. São Paulo: ITESP, 2007. (Cadernos ITESP).

SILVEIRA, L.; PETERSEN, P.; SABUORIN, E. (Org.). **Agricultura familiar e agroecologia no semi-árido: avanços a partir da Paraíba**. Rio de Janeiro: AS-PTA. 2002.

SIMÓN FERNÁNDEZ, X.; DOMINGUEZ GARCIA, D. Desenvolvimento rural sustentável: uma perspectiva agroecológica. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 17-26, abr./jun. 2001.

SOUZA, I. S. F. e CABRAL, J. R. F. **Ciência como instrumento de inclusão social**. Brasília, DF. EMBRAPA Informação Tecnológica, 2009.

SOUZA, J. L. **Agricultura orgânica: tecnologia para produção de alimentos saudáveis**. Vitória: Incaper, 2005. v. 2.

STADNIK, M. J.; TALAMINI, V. **Manejo ecológico de doenças de plantas**. Florianópolis: UFSC, 2004.

TOLEDO, V. M. Modernidad y ecología: la nueva crisis planetaria. **Ecología Política**, n. 3, p. 9-22, 1990.

TOLEDO, V. M. **El juego de la supervivencia: un manual para la investigación etnoecológica en Latinoamérica**. Santiago: CLADES, 1991.

TOLEDO, V. M. La racionalidad ecológica de la producción campesina. In: SEVILLA GUZMÁN, E.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M. (Ed.). **Ecología, campesinado e historia**. Madrid: La Piqueta, 1993. p. 197-218.

TOLEDO, V. M. Metabolismos rurales: hacia una teoría económica-ecológica de la apropiación de la naturaleza. **Revista Iberoamericana de Economía Ecológica**, v. 7, p. 7-26, 2008.

TOLEDO, V. M. y BARRERA-BASSOLS, N. **La memoria biocultural: la importancia ecológica da las sabidurías tradicionales**. Barcelona: ICARIA, 2008.

TOMAZINNO, H.; HEGÜDUS, P. (Ed.). **Extensión: reflexiones para la intervención en el medio urbano y rural**. Montevideo. Universidad de la República Oriental del Uruguay, 2006.

VIGLIZZO, E. F. **La trampa de Malthus: agricultura, competitividad y medio ambiente en el siglo XXI**. Buenos Aires: Universitaria de Buenos Aires, 2001.