



## AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE: ASPECTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

ADEMAR RIBEIRO ROMEIRO<sup>1</sup>

**RESUMO** – Discutem-se os aspectos teóricos e metodológicos da questão ambiental na agricultura. Mostra-se que as origens da demanda crescente por técnicas alternativas, ecologicamente equilibradas, para a produção agropecuária, não se devem somente a maior conscientização da opinião pública, mas também a problemas de rentabilidade das práticas convencionais, devido ao impacto do aumento do preço do petróleo e dos efeitos cumulativos da degradação do meio sobre os custos de produção. É chamada a atenção para o fato de que, apesar das evidências, o consenso está longe de ser alcançado sobre a necessidade de mudança do atual padrão dominante de modernização agrícola. Somente um estudo aprofundado dos fatores que induziram a esta direção os rumos do progresso técnico na agricultura é que permitiria sair do impasse. São criticadas diversas correntes teóricas (marxistas e neoclássicas), que tratam da questão do progresso técnico, por assumirem posição determinista, o que limita o poder de análise. O conceito de 'ecodesenvolvimento' é introduzido como sendo capaz de abrir espaço para a visão não-determinista do processo de mudança tecnológica ao postular a não-contradição entre crescimento econômico e preservação do meio. Entretanto, do ponto de vista metodológico, a demonstração deste postulado exige, de um lado, que se prove a viabilidade de alternativas técnicas, e, de outro, que se compreendam os múltiplos fatores (econômicos, político-institucionais e ecológicos) indutores do progresso técnico na direção atual.

### AGRICULTURE AND ENVIRONMENT: METHODOLOGICAL AND THEORETICAL ASPECTS

**ABSTRACT** – Theoretical and methodological aspects related to environment questions in agriculture are discussed. The growing search for alternative and ecologically balanced techniques to agricultural production is not only due to more consciousness of the public opinion, but also due to yield problems of the conventional practices brought about by the impact of oil price raising and by the cumulative effects of environment degradation on the production costs. Despite the evidences, attention is called to the fact that consensus is far away of the dominant and current standard of modernization. Only deeper studies on the factors that induced to this direction could allow overcoming the situation. Diverse theoretical approaches (marxist and neoclassic) that investigate the technical progress are criticized because they assume determinist positions, which limit the analysis. Ecodevelopment concept is introduced as being capable to realize a non-determinist view of the process of technological change when it claims the non-contradiction between economic growth and environment preservation. On the methodological point-of-view, this claiming appoints to: availability of technical alternatives has to be proved, on one hand; and the many factors inducing to the current technical progress have to be understood, on the other hand.

<sup>1</sup> Professor do Departamento de Economia da UFF, Rua Tiradentes, 17. CEP 24210 Niterói, RJ.

A consciência de que o atual padrão tecnológico de modernização agrícola compromete a conservação e a reprodução do ecossistema agrícola a longo prazo recebeu seu primeiro grande impulso com a publicação do trabalho pioneiro de Rachel Carson<sup>2</sup> no início da década de 60. A partir de então, foi publicado, principalmente nos EUA, enorme quantidade de trabalhos sobre os impactos ecológicos das práticas agrícolas modernas<sup>3</sup>. Mais recentemente, a crise da agricultura americana, que já dura alguns anos, marcada por episódios de falências em massa de agricultores, crise que atinge também a agricultura dos países europeus, contribuiu para reforçar as críticas ao padrão de modernização agrícola seguido.

Na França, J. Poly, diretor do Instituto Nacional de Pesquisa Agrícola (INRA), ao defender uma agricultura "mais econômica e mais autônoma", traça um quadro claro e sucinto das dificuldades por que passa a agricultura francesa e das possíveis soluções. Entre os principais problemas estão, em primeiro lugar, o endividamento crescente das explorações agrícolas: em 1960, os empréstimos representavam 35% do valor adicionado da agricultura, saltando para 118% em 1976. Em segundo lugar, o peso do consumo intermediário no valor da produção agrícola passa de 24% em 1959 para 30% em 1970 e mais de 40% em 1978, devido em parte ao aumento mais que proporcional dos preços dos insumos agrícolas (56% entre 1971 e 1977 contra 36% para os preços agrícolas). Em terceiro lugar, a disparidade aumentou entre as diversas classes de explorações agrícolas. Foram beneficiados principalmente os grandes produtores especializados na produção de cereais, de beterraba e de oleaginosas, através da política de preços do Mercado Comum Europeu. Mas, em geral, todas as categorias de explorações perderam. Por volta de 1980 a renda média, em francos constantes, por exploração, havia baixado pelo sétimo ano consecutivo, implicando em transferência de importantes recursos orçamentários para a agricultura, como condição para a reprodução e ampliação do aparelho produtivo agrícola.<sup>4</sup>

O que Poly (1978) sugere é que todos estes problemas não resultam simplesmente da evolução desfavorável da conjuntura econômica – crise mundial, aumento dos preços do petróleo, superprodução em face de mercado solvável saturado (demografia estagnada e efeito de Engel, dado o elevado nível de renda). Eles resultam também de causas mais estruturais, das

<sup>2</sup> Carson, R. *Silent Spring*. New York: Fawcett, 1962.

<sup>3</sup> Um certo número dentre eles, mais sérios, tentaram mostrar a fragilidade relativa do sistema de produção de alimentos mais produtivo do mundo, mas também um dos mais destrutivos. Ver Batie & Healy (1983).

<sup>4</sup> Ver também, sobre as causas econômicas da crise na agricultura francesa, Bonny (1981) e Mollard (1981).

contradições inerentes a este modelo de modernização, que levam ao consumo excessivo de insumos e de equipamentos agrícolas. A degradação do ecossistema agrícola, pela prática da monocultura, pela ausência de retorno sistemático de matéria orgânica e de outras práticas conservacionistas, decorre efetivamente da utilização crescente de insumos agrícolas e da intensificação do trabalho de reestruturação mecânica do solo. Também a concepção do que é moderno<sup>5</sup>, reforçada pelo "marketing" das empresas de equipamentos agrícolas, conduzem à mecanização excessiva das explorações. Os agricultores conhecem cada vez menos a própria terra, suas aptidões culturais e o potencial de nutrição vegetal e de controle de pragas que oferece o ecossistema agrícola.

O consumo excessivo de insumos e equipamentos agrícolas agrava, por sua vez, a degradação do agroecossistema. O exemplo clássico é aquele da utilização de pesticidas: a monocultura, ao exigir sua utilização sistemática, conduz à reação natural de defesa dos microorganismos e insetos nocivos (ou que se tornaram nocivos por causa da monocultura), que os torna resistentes ao tratamento. Os agricultores reagem aumentando as doses ou utilizando novos produtos mais poderosos, numa luta sem fim contra a natureza, a qual destrói progressivamente a base física da produção vegetal (sem falar nas intoxicações e mortes provocadas pelo manuseio e uso destes produtos). A utilização massiva de fertilizantes químicos contribui também para a degradação do delicado e complexo equilíbrio bioquímico do solo vivo. Equipamentos excessivamente pesados agredem continuamente a estrutura física do solo (compactação), o que exige em seguida a aplicação de procedimentos mecânicos de reestruturação nocivos à importante microvida interna. Em resumo, o sistema de cultura utilizado, que se agrava progressivamente, é fonte permanente de aumento dos custos de produção agrícola.

Diante desta situação tem-se observado uma redescoberta da racionalidade da agricultura camponesa tradicional. Como assinala Pernet (1978: 11), "a agricultura tradicional era obrigada a ter em conta os limites biológicos, à medida que, menos industrializada, ela era mais dependente do meio ambiente e das reações que poderia provocar toda utilização abusiva". A agricultura camponesa havia aprendido empiricamente a valorizar ao máximo os recursos existentes em seu meio ambiente sem o destruir. O que se propõe,

<sup>5</sup> É preciso considerar também o que Bonny (1981) chama de "ideologia da modernização". Por exemplo, "a maioria dos técnicos, mas também dos dirigentes profissionais e políticos, propõem criações de grandes dimensões como a única solução de futuro para a produção sufina moderna. Eles a apresentam como inevitável, levando deste modo os criadores a considerar esta solução como "natural" (Colson, F. *apud* Bonny 1981).

então, é voltar a esta racionalidade<sup>6</sup>, mas utilizando-se do que existe de mais avançado em matéria de conhecimentos científicos e tecnológicos. Trata-se de conceber tecnologias agrícolas fundadas “na utilização e gestão dos recursos naturais”<sup>7</sup>. O progresso científico e tecnológico atual oferece, muito mais do que no passado, a possibilidade de fazer a natureza trabalhar em benefício dos homens, através da concepção de sistemas integrados, em que se joga plenamente com as complementaridades e simbioses existentes entre espécies vegetais e animais. Existe uma consciência maior, ajudada pelo aumento dos preços dos insumos agrícolas, do desperdício de recursos naturais que representam as práticas agrícolas consideradas modernas. A idéia é, então, de inverter a orientação geral da pesquisa agrônoma no sentido da concepção de sistemas de produção com maior “valor adicionado biológico.”

No Brasil, o processo de modernização agrícola, além de se realizar a custo ecológico extremamente elevado, se fez também com fortes custos sociais. O nível de emprego agrícola reduziu-se rapidamente, num ritmo largamente superior à capacidade de absorção de mão-de-obra pelo setor urbano-industrial. No que concerne aos problemas ecológicos, estes são mais graves nas regiões tropicais, porque as técnicas modernas utilizadas eram, em grande medida, as mesmas, mais ou menos adaptadas, que as utilizadas em regiões de clima temperado frio. Por exemplo, o sistema de preparo do solo é o mesmo que empregado na Europa. O solo é trabalhado intensivamente (aração e gradeação) e fica exposto, sem cobertura vegetal e pulverizado superficialmente, ao forte sol e às chuvas torrenciais que caracterizam as regiões de clima tropical. O resultado é a destruição acelerada, por erosão, da camada fértil superficial. O impacto sobre os custos desta degradação do ecossistema agrícola, que a crise do petróleo põe a nu, tem também levado ao interesse crescente por tecnologias alternativas ecologicamente mais equilibradas.<sup>8</sup>

<sup>6</sup> A este respeito são notáveis as idéias de King, F.H., chefe da Divisão de Solos do Departamento Americano de Agricultura, no começo do século, expressas em seu relatório de viagem à China, ao Japão e à Coreia. Com efeito, aí se encontra claramente esta idéia de recuperar a racionalidade das práticas agrícolas camponesas tradicionais em outro nível de conhecimentos científicos e tecnológicos: “Embora neste país (EUA) não é preciso nem se poderia adotar seus métodos trabalhosos de cultivar arroz, e embora, esperamos nós, as gerações futuras nunca serão obrigadas a fazê-lo, não obstante é extremamente útil estudar, tendo em vista os princípios envolvidos, as práticas que eles foram levados a adotar.” (King 1911: 211)

<sup>7</sup> Ver Boyeldieu (1978).

<sup>8</sup> No Brasil, os efeitos cumulativos da degradação do ecossistema agrícola são responsáveis em grande parte pelo forte aumento do consumo de fertilizantes químicos. Os fertilizantes são utilizados para compensar as perdas de nutrientes devido à erosão. Em certas regiões utilizam-se 300 kg de fertilizantes por hectare apenas para manter rendimentos medíocres. Ver Romeiro & Abrantes (1981).

No entanto, muitos continuam a ver contradição inevitável entre a produção agrícola intensiva e a manutenção do equilíbrio ecológico<sup>9</sup>. O modelo de modernização agrícola atual continua sendo visto como a única resposta possível ao desafio de aumentar a produção de alimentos para fazer face ao mundo superpovoado. Para outros, praticar agricultura ecologicamente equilibrada, que conserve o ecossistema agrícola a longo prazo, significaria impor custo adicional desnecessário à produção agrícola. Trata-se de uma velha idéia, segundo a qual os custos que deveriam ser suportados pelas gerações presentes, para conservar os solos agrícolas, poderiam, no futuro (isto seria praticamente certo), mostrar-se totalmente inúteis, à medida que o progresso técnico terá liberado os homens da necessidade de cultivar a terra para obter seu alimento.<sup>10</sup>

Por outro lado, o radicalismo e/ou romantismo da maior parte dos movimentos ecológicos, que pregam práticas alternativas (agricultura orgânica, biológica, biodinâmica, etc.), e a atuação agressiva de contrapropaganda dos "lobbies" agroindustriais não contribuíram evidentemente para clarear o debate. O mesmo pode-se dizer das disputas entre deterministas geográficos e possibilistas culturais. O fato de que o ecossistema agrícola não é um meio natural, que "de progresso em progresso se consegue construir um solo arável, exatamente como se construiria um alto forno", levou muitos possibilistas culturais, como nota Sachs (1984), ao excesso de voluntarismo. Existe apesar de tudo as leis e os grandes ciclos da natureza que devem ser respeitados, o que impõe limites à criatividade dos homens e ao otimismo tecnoló-

<sup>9</sup> Por exemplo, para Dagnognet (1973: 11) a preocupação com o equilíbrio ecológico é incompatível com o progresso: "Aliás, af está o nó da questão: não se pode salvar ao mesmo tempo as terras e os homens, e pode-se ainda perder os dois num mesmo movimento. A manutenção de organizações ultrapassadas (artesanato rural, policultura harmoniosa, as preocupações qualitativas) arruina o solo e o camponês."

<sup>10</sup> Por exemplo, para Moore (1977), "a agricultura moderna não pode deixar de fazer monoculturas; sua alta produtividade depende disto". Para ele a possibilidade de conciliar a agricultura eficaz com a conservação do ecossistema agrícola é muito remota. A situação poderia mudar somente se o homem pudesse algum dia produzir industrialmente proteínas sintéticas. Esta era também a convicção de M. Bergmann há quarenta anos. Num debate com Cépède, M., da Associação Francesa de Economia Rural, ele fez as seguintes observações: "M. Cépède assinalou na sua exposição que nos falta grande número de informações para se poder fazer de modo completo este cálculo econômico; este cálculo atuarial, que é o cálculo da conservação de solos. É preciso, com efeito, comparar um custo presente com um benefício futuro. Este benefício depende da escala de valores das gerações que nos devem suceder. Mas como estar seguro de que as gerações futuras nos serão reconhecidas de termos conservado os solos e os estoques de carvão se elas se alimentam de produtos cultivados em soluções nutritivas e se locomovem da energia atômica?" Citado por Cépède (1949). Ver também Brewer (1971).

gico, tal como aquele de Schultz (1974)<sup>11</sup> e de tantos outros<sup>12</sup>. Brevemente, o que é preciso deixar claro é que o dilema entre o natural e o artificial é falso dilema. Pode-se dizer que o sistema de produção agrícola que se generalizou na Europa no século XIX era inteiramente artificial, mas equilibrado do ponto de vista ecológico e, neste sentido, natural. A utilização de fertilizantes químicos não provoca, necessariamente, uma ruptura de equilíbrio do ecossistema agrícola. Isso vai depender da forma como se utilizam esses insumos.

Em síntese, quando perguntamos qual será o padrão tecnológico das práticas agrícolas em futuro não muito distante (por volta do ano 2000), obtemos sempre a descrição de cenários distintos e opostos<sup>13</sup>. Somente um estudo aprofundado da dinâmica de introdução de inovações que conduziu a este padrão tecnológico de modernização agrícola é que permite sair deste impasse. Neste sentido encontramos grande número de trabalhos de orientações teóricas diversas. Para os autores pertencentes à chamada escola neoclássica, o atual padrão de modernização agrícola foi a resposta mais eficaz das economias de mercado ao desafio de aumentar a produção agrícola, dado que o pleno funcionamento dos mecanismos de regulação de mercado foi assegurado. Para os autores marxistas, que se inserem numa linha de continuação dos trabalhos de Kautsky e Lênin, as práticas agrícolas correntes nos países capitalistas avançados correspondem ao desenvolvimento das forças produtivas capitalistas; as grandes explorações capitalistas modernas representam, do ponto de vista técnico, a antevisão da grande exploração socia-

<sup>11</sup> Para Schultz (1974), o progresso técnico, concebido como um *deus ex-machina*, é capaz de resolver todos os problemas ecológicos que ele mesmo provoca, sem que seja necessário mudar de rota e modificar o padrão tecnológico da agricultura moderna.

<sup>12</sup> Existem também autores como Bertrand (1975), por exemplo, que recusam o possibilismo cultural "integral e contínuo", do mesmo modo que o determinismo "natural e invariável", em benefício de um determinismo relativizado por níveis agrotécnicos, o que nos parece perfeitamente justo. No entanto, ele cede, apesar de tudo, a uma espécie de voluntarismo, na medida em que ele vê nas práticas agrícolas ditas modernas nenhuma especificidade, no que concerne ao equilíbrio ecológico, relativamente às práticas agrícolas camponesas tradicionais.

<sup>13</sup> Como assinala Klatzmann, as controvérsias sobre a agricultura não cessaram de provocar discussões, opondo especialistas igualmente qualificados. O mais surpreendente não é tanto a divergência de opiniões, mas a certeza com a qual cada especialista exprime a sua (Klatzmann 1983: 25-28). No que concerne aos rumos do processo de modernização agrícola, de um lado estão aqueles para quem o rumo tomado foi e será o modo mais eficaz de produzir alimentos e fibras vegetais. Ver Rothstein (1975), Drache (1976) e notadamente Rasmussen (1982), que foi um dos diretores do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. De outro lado, estão aqueles que, como nós, acreditam que o progresso científico e tecnológico oferece a possibilidade de se conceberem sistemas agrícolas ecologicamente equilibrados e ao mesmo tempo altamente produtivos. Ver especialmente o cenário imaginado por Bouchet (1981), Diretor Geral Adjunto do Instituto Nacional de Pesquisa Agrícola (INRA), da França, encarregado das questões científicas.

lista. Para outras correntes de análise marxistas, ao contrário, essa evolução técnica corresponde estritamente à penetração das relações de produção capitalistas no campo e não representam nenhuma antevisão de práticas agrícolas socialistas.

Para os autores neoclássicos e o primeiro grupo de autores marxistas (que podemos chamar de clássicos), o atual modelo de modernização agrícola não poderia ser contestado: a única diferença entre as duas correntes é que para os autores marxistas este modelo somente produziria todos os seus benefícios sob o socialismo, quando a exploração dos trabalhadores agrícolas teria cessado. Para outras correntes marxistas, este modelo de modernização é contestável sob todos os pontos de vista, ecológico e sócio-econômico; mas é somente com o advento do socialismo que se poderia pensar em sistemas de produção ecologicamente equilibrados, que correspondessem ao interesses da coletividade em seu todo. Em resumo, a principal limitação destas abordagens teóricas consiste na concepção determinista de progresso técnico subjacente implícita ou explicitamente: determinismo de mercado para os autores neoclássicos; determinismo tecnológico ou das relações de produção capitalistas segundo as diversas correntes de análise marxistas.

Desse modo, haveria muito pouca coisa a fazer em matéria de política agrícola visando à modificação do atual padrão de modernização agrícola. Seja porque se trata do modelo de modernização mais eficaz, seja porque ele é fruto de desenvolvimento inexorável das forças produtivas ou porque ele corresponde às relações de produção capitalistas, e enquanto não mudar de modo de produção as margens de manobra são extremamente limitadas. Quanto à questão ecológica, ou ela é considerada como falso problema, ou trata-se de problema que só poderá ser resolvido com o advento do socialismo. Quanto aos problemas sócio-econômicos o raciocínio é análogo. Nos países capitalistas avançados, as dificuldades dos agricultores resultam de fatores conjunturais adversos; ou então os problemas praticamente só atingem a pequena produção familiar, cujo destino é desaparecer ou continuar a ser explorada enquanto o capitalismo durar. Nos países subdesenvolvidos, como o Brasil, o êxodo rural massivo vai continuar a esvaziar os campos e transformar em proletários aqueles que restam. Este é visto, pelos autores marxistas, como o resultado lógico da penetração do capitalismo no campo; para os autores neoclássicos trata-se de fenômeno normal, que resulta da expansão das oportunidades de emprego no setor urbano-industrial, mas cujo ritmo se acelerou demasiadamente por causa de simples distorções na política agrícola.

O conceito de **ecodesenvolvimento** oferece uma abordagem alterna-

tiva ao problema<sup>14</sup>. Este conceito surgiu do esforço de se contraporem argumentos às abordagens deterministas sobre o progresso tecnológico, para as quais existe uma contradição inelutável entre crescimento econômico e preservação do meio ambiente. Segundo este conceito, não existe nenhum determinismo que impeça o homem, independentemente do regime político, de tomar as rédeas do progresso científico e tecnológico e direcioná-lo de modo a compatibilizar crescimento econômico e conservação do meio ambiente. Na verdade, esta compatibilização é condição necessária para o progresso da humanidade, pois se o crescimento, traduzido pelo aumento da produção material, está na base deste progresso, a degradação do meio compromete desde agora a qualidade de vida dos indivíduos diretamente expostos às suas conseqüências mais nefastas, além de ameaçar o próprio futuro da humanidade.

Do ponto de vista metodológico, uma vez enunciado este postulado da não-contradição entre crescimento econômico e conservação do meio, a sua demonstração exige, em primeiro lugar, que se mostre a viabilidade técnico-econômica da criação de complexos produtivos não degradantes do meio; em segundo lugar, é necessário compreender os múltiplos fatores (econômicos, político-institucionais e ecológicos) que induziram ao progresso técnico na direção errada.

Para o setor industrial, de modo geral, a criação de complexos produtivos que não produzem rejeitos poluentes se choca com obstáculos técnicos consideráveis, embora não insolúveis a médio e longo prazos. Para o setor agrícola, ao contrário, existem evidências abundantes, como vimos acima, de que do ponto de vista estritamente técnico não somente é possível hoje, como teria sido possível desde o início do processo de modernização agrícola, conceber sistemas produtivos que, baseados nas complementaridades e simbioses existentes entre animais e vegetais, não produzem resíduos poluentes. Isto explica o fato de que, em geral, as críticas dos movimentos ecológicos às práticas agrícolas, ditas modernas, diferem fundamentalmente daquelas feitas à indústria. No caso da agropecuária são questionadas as próprias técnicas utilizadas, enquanto no caso da indústria é questionada, em geral, a inexistência de sistemas de controle de emissão e tratamento de resíduos poluentes, e não os procedimentos técnicos propriamente ditos.

Com relação à compreensão dos fatores indutores do progresso técnico, é preciso examinar, em primeiro lugar, os fatores ecológicos que atuam do lado do que podemos chamar de "oferta de inovações". É preciso conhecer aprofundadamente os diversos aspectos científicos e tecnológicos envolvi-

<sup>14</sup> Sobre o conceito de 'ecodesenvolvimento', ver os trabalhos de Sachs (1976, 1980, 1984).

dos. O padrão tecnológico da agricultura dita moderna foi condicionado em grande medida pela busca de soluções técnicas paliativas, no sentido de contornar os impactos negativos da degradação do meio sobre a produtividade agrícola. Em segundo lugar, cabe examinar os fatores que atuam do lado da "demanda por inovações". Trata-se dos fatores econômicos, políticos e institucionais, que, em interação com os demais fatores, induziram à geração e condicionaram a utilização de técnicas agrícolas. Em resumo, é necessário mostrar que o conjunto de fatores que explicam a evolução das práticas agrícolas modernas não contém apenas elementos de racionalidade e eficiência técnico-econômica, como querem os autores neoclássicos; também não são os frutos inevitáveis do modo de produção capitalista. Não existe uma correspondência única entre um dado padrão tecnológico e um dado modo de produção.<sup>15</sup>

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATIE, S.S. & HEALY, R.G. The future of American agriculture. *Scientific American*, (248): February 1983.
- BERTRAND, G. Pour une histoire écologique de la France rurale. In: DUBY, G. & WALLON, A., ed. *Histoire de la France rurale*, v.1. Paris, Seuil, 1975.
- BONNY, S. Vers un autre modele de développement agricole? *Economie rurale*, (146): Novembre-December 1981.
- BOUCHET, R. Les fermes de l'an 2000. *La recherche*, (119): Février 1981.
- BOYELDIEU, J. Les technologies agricoles fondées sur l'utilisation et la gestion des ressources naturelles. *Economie rurale*, (128): Novembre-December 1978.
- BREWER, M.P. Agrisystems and ecocultures or can economics internalize agriculture's environmental externalities? *American Journal of Agricultural Economics*, 53(5): December 1971.
- CÉPÈDE, M. Conservation de sols et calcul économique. *Bulletin de la Société Française d'Economie Rurale*, 1(3): Decembre 1949.
- DAGNOGNET, F. *Des révolutions vertes; histoire de principes de l'agronomie*. Paris: Hermann, 1973.
- DRACHE, H.M. Midwest agriculture; changing with technology. *Agricultural History*, 50(1): January 1976.
- KLATZMANN, J. *Nourrir dix milliards d'hommes? Paris: PUF, 1983.*
- KING, F.H. *Farmers of fourty centuries or permanent agriculture in China, Korea and Japan*. Emmaus, Pennsylvania: Rodale Press, 1911.

<sup>15</sup> Um desenvolvimento mais completo destas idéias encontra-se em Romeiro (1986).

- MOLLARD, A. Agriculture en crise. In: LA CRISE; pour quelles agricultures? Paris: IREP, 1981.
- MOORE, N.W. Arable land. In: DAVIDSON, J. & LLOYD, R., ed. **Conservation and agriculture**. London: John Wiley, 1977.
- PERNET, F. L'utilisation des ressources biologiques du territoire. **Economie Rurale**, (128): Novembre-December 1978.
- POLY, J. **Pour une agriculture plus economie et plus autonome**. Paris: INRA, 1978.
- RASMUSSEN, W.D. La mecanisation de l'agriculture aux Etats Unis. **Pour la Science**, (61): Novembre 1982.
- ROTHSTEIN, M. The big farm; abundance and scale in American agriculture. **Agricultural History**, 49(4): October.
- ROMEIRO, A.R. & ABRANTES, F. Meio ambiente e modernização agrícola. **Revista Brasileira de Geografia**, 43(1): Janeiro-Março 1981.
- ROMEIRO, A.R. **Agriculture et progrès technique; une étude sur la dynamique des innovations**. Paris: Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, 1986. Thèse de Doctorat.
- SACHS, I. Economie et ecologie. In: L'HOMME et son environnement. Paris: CEPL, 1976.
- SACHS, I. **Stratégies de l'ecodéveloppement**. Paris, Ouvrières, 1980. (Editions Economie et Humanisme).
- SACHS, I. Développer les champs de planification. **Cahiers de L'U.C.L.**, (2): 1984.
- SCHULTZ, T.W. Is modern agriculture consistent with a stable environment? In: THE FUTURE of agriculture; technology, policies and adjustment. Oxford: Oxford Agricultural Economics Institute, 1974. Fifteenth International Conference of Agricultural Economists.