



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
SISTEMA DE BIBLIOTECAS DA UNICAMP
REPOSITÓRIO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA E INTELLECTUAL DA UNICAMP**

Versão do arquivo anexado / Version of attached file:

Versão do Editor / Published Version

Mais informações no site da editora / Further information on publisher's website:

<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rbe/article/view/2645>

DOI: 0

Direitos autorais / Publisher's copyright statement:

©1992 by FGVs/Instituto Brasileiro de Economia. All rights reserved.

DIRETORIA DE TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Cidade Universitária Zeferino Vaz Barão Geraldo

CEP 13083-970 – Campinas SP

Fone: (19) 3521-6493

<http://www.repositorio.unicamp.br>

Progresso técnico, organização da produção e condições de trabalho na agricultura*

Ademar Ribeiro Romeiro**

O objetivo deste texto é refletir sobre as especificidades que distinguem o setor agrícola do setor industrial, no que concerne à trajetória do progresso técnico, à organização da produção e às condições de trabalho e de vida dos agentes produtivos. Discute-se, em primeiro lugar, a questão da permanência da produção familiar e os argumentos das principais correntes de análise marxista sobre a trajetória do progresso técnico na agricultura. Procura-se mostrar também que a dinâmica de inovações na agricultura é condicionada pelas restrições agroecológicas da monocultura. Em seguida, são examinadas criticamente as visões marxistas sobre a exploração a que estão submetidos os agricultores. Finalmente, são discutidas alternativas de organização da produção agrícola.

1. Introdução; 2. Progresso técnico e permanência da produção familiar na agricultura; 3. Monocultura e tecnologia agrícola; 4. A exploração do trabalho agrícola pelo setor urbano-industrial: o papel da tecnologia; 5. As alternativas de organização da produção agrícola; 6. Considerações finais.

1. Introdução

O objetivo deste texto é refletir sobre as especificidades que distinguem o setor agrícola do setor industrial, no que concerne à trajetória do progresso técnico, à organização da produção e às condições de trabalho e de vida dos agentes produtivos. As contribuições de diversas correntes de análise marxista são examinadas criticamente, na medida em que estas pertencem a uma rica tradição analítica no estudo do papel do progresso técnico na evolução da organização da produção e seus impactos sobre as condições de trabalho. Segundo esta tradição analítica, as condições de trabalho a que estão sujeitos os trabalhadores não resultam simplesmente de considerações

* Texto apresentado ao Seminário Internacional sobre Economia, Tecnologia e Trabalho - Perspectivas para os Anos 90. Belo Horizonte, Cedeplar/UFMG e Escola Sindical, 9-12 abr. 1991.

** Professor no Departamento de Economia da UFF.

estritamente tecnológicas, mas também de um esforço consciente de desqualificação e alienação do trabalhador de modo a facilitar a extração de mais-valia relativa. Em outras palavras, na tradição marxista o problema do controle de processo de trabalho é uma variável-chave na dinâmica de introdução de inovações.

O que se procurará mostrar é que na agricultura, por suas especificidades naturais, esta não é a variável-chave para se compreender a trajetória do progresso tecnológico e suas conseqüências sobre a organização da produção e as condições de trabalho. Do ponto de vista da organização do processo produtivo, o principal resultado da trajetória do progresso técnico agrícola nos últimos cem anos foi a generalização da monocultura com base no trabalho familiar. Durante séculos a prática da monocultura, com base em trabalho escravo ou assalariado, esteve confinada em regiões de solos de excepcional qualidade ou em territórios de conquista, onde a abundância de terras permitia seu uso extensivo e predatório. Por ser altamente agressiva ao meio ambiente, a monocultura em solos não excepcionais exige, para ser viável num prazo mais longo, toda uma série de procedimentos mecânicos de reestruturação de solos e de insumos químicos que marcaram a evolução das práticas agrícolas modernas. Neste sentido, as restrições agroecológicas da monocultura têm sido uma variável-chave para se compreender a dinâmica de inovações na agricultura.

No que concerne à permanência da produção familiar, esta decorre, fundamentalmente, das peculiaridades naturais do processo produtivo agrícola que impedem sua transformação tecnológica de forma análoga ao que se passou no setor industrial. Nos países europeus, a expansão da produção familiar moderna se fez, obviamente, em detrimento do trabalho assalariado, que não somente tem sua participação na população economicamente ativa (PEA) rural reduzida paulatinamente, como também a sua composição interna entre trabalhadores permanentes e trabalhadores temporários tende a se modificar, aumentando a participação dos últimos. Na América do Norte, a expansão agrícola se fez fundamentalmente com base no trabalho familiar; o trabalho assalariado concentrou-se nas regiões de culturas que apresentam dificuldades técnicas para a mecanização da colheita, sendo executado principalmente por trabalhadores temporários imigrantes. Em países como o Brasil, por razões históricas que lhe são próprias, a expansão da produção familiar moderna (processo chamado de "farmerização") tem sido muito lenta, tendo ocorrido, ao contrário, um aumento significativo do trabalho temporário associado com o processo de modernização agrícola que se acelera a partir de meados da década de 60.

Este trabalho é composto de seis seções. Na seção 2, o objetivo é explicar o fenômeno da permanência da produção familiar como base da produção agrícola nos países capitalistas avançados. São expostos sinteticamente os

argumentos das principais correntes de análise marxista sobre a trajetória do progresso técnico na agricultura e a permanência da produção familiar. A partir da crítica destas correntes analíticas, procura-se formular uma explicação alternativa para o fenômeno. Na seção 3 é examinada a lógica da expansão moderna da monocultura e a evolução tecnológica que lhe deu suporte, bem como seus impactos sobre as condições de trabalho que afetam tanto trabalhadores assalariados como trabalhadores familiares. Na seção 4 discute-se a questão da exploração a que estão submetidos os agricultores. Recorre-se novamente à exposição crítica das análises marxistas como contraponto analítico para a proposição de uma visão distinta. Na seção 5 são discutidas alternativas de organização da produção agrícola, onde os problemas apontados nas seções anteriores são atenuados ou eliminados. Finalmente, na seção 6 são feitas algumas considerações finas à guisa de conclusão do trabalho.

2. Progresso técnico e permanência da produção familiar na agricultura

Para os autores marxistas, de modo geral, a modernização do setor agrícola deveria seguir uma trajetória análoga à seguida pelo setor industrial, onde as técnicas de produção de massa e a organização “científica” do processo de trabalho teriam praticamente destruído a produção organizada em bases artesanais. São levadas em conta as dificuldades que as especificidades naturais do setor agrícola impõem à transformação do processo produtivo de modo análogo ao da indústria. Mas considera-se que estas especificidades apenas retardam uma transformação vista como inelutável. Para a economia marxista cada modo de produção define e é definido por um determinado padrão tecnológico. A divisão e a parcelização do processo de trabalho, que revolucionaram a base tecnológica sob o modo de produção capitalista, longe de serem apenas o resultado de uma busca racional no sentido de tornar o trabalho mais eficiente, seriam o resultado lógico do processo de valorização do capital através de um sistema produtivo que desqualifica o trabalhador e lhe retira a capacidade de decisão e controle de seu trabalho transferindo-a para a gerência. Portanto, se o capitalismo se desenvolve em todos os setores produtivos, inclusive na agricultura, ele o faz revolucionando a base tecnológica preexistente.

Para as correntes marxistas clássicas ou “ortodoxas”, tudo é apenas uma questão de tempo. Cedo ou tarde a grande exploração capitalista com trabalho assalariado e baseada no sistema de máquinas acabará por se impor à produção familiar de caráter artesanal. Na América Latina, e no Brasil em especial, o processo de modernização da agricultura efetivamente se fez em detrimento da pequena produção camponesa. No Brasil, a partir de meados da década de 60, o acelerado processo de modernização agrícola que se iniciou foi acompa-

nhado da perda de posição da pequena produção e de uma notável expansão do trabalho assalariado. Muitos autores marxistas identificaram nesta realidade a confirmação das previsões das abordagens clássicas de Marx, Kautsky e Lênin.

Era preciso explicar, no entanto, por que somente a partir de meados da década de 60 é que tem início este processo acelerado de modernização e de substituição de relações de trabalho “pré-capitalistas” (colonato, parceria, etc.) por relações capitalistas de trabalho assalariado na agricultura brasileira. As diversas abordagens diferenciam-se entre si segundo a ênfase dada aos fatores indutores desta transformação capitalista das relações de trabalho. Para autores como Brandt (1977), os fazendeiros passam a preferir o trabalho assalariado a partir do momento em que a formação do mercado de trabalho agrícola se completa. As formas pré-capitalistas de contrato de trabalho utilizadas até então, parceria, colonato, representaram um meio relativamente mais custoso de contornar o problema da escassez de mão-de-obra no campo. Mais custoso do que o trabalho assalariado na medida em que implicava a cessão da posse de uma certa quantidade de terra para a produção de culturas de subsistência pelo trabalhador e sua família.

Portanto, desde que se torna possível a escolha, os fazendeiros vão optar pelo trabalho assalariado. Isto ocorrerá fundamentalmente a partir de meados da década de 60, quando o capitalismo brasileiro teria atingido sua maturação. Para autores como Graziano da Silva (1980), a ênfase sobre as causas desta mudança fundamental das relações de trabalho deve ser posta na própria lógica do processo de acumulação do capital industrial no Brasil. Com o plano de metas ter-se-ia completado o perfil da estrutura produtiva da indústria brasileira em termos dos setores fundamentais que constituem esta estrutura nos países capitalistas avançados. A saber, o País passara a contar com um setor produtor de bens de capital e de insumos intermediários desenvolvido. E, como em qualquer outro país capitalista, parte da produção deste setor destina-se ao setor agrícola: máquinas e fertilizantes químicos, pesticidas, etc. A demanda destes produtos pelo setor agrícola é, portanto, fundamental para a consolidação do capitalismo brasileiro neste momento. Neste sentido, o capital urbano-industrial “transborda” sobre a agricultura, forçando a venda destes produtos por intermédio do Estado, que os subsidia pesadamente.

A mecanização das grandes propriedades, por seu turno, torna desnecessária a presença dos trabalhadores permanentes com base em relações de trabalho pré-capitalistas, ao concentrar a demanda por mão-de-obra somente em alguns pontos críticos do calendário agrícola, onde não foi possível mecanizar ou quimificar (a colheita e os tratamentos culturais de certas culturas). Desse modo, passa a ser um ônus a presença, durante todo o ano, de trabalhadores permanentes residentes, que não têm o que fazer na maior parte do tempo.

D'Incao e Mello (1976) tem uma posição intermediária. As formas pré-capitalistas de relações de trabalho são vistas como uma solução relativamente onerosa para a escassez de trabalho. Havia, portanto, uma demanda potencial por um tipo de relação de trabalho que reduzisse o custo da mão-de-obra. E o custo deste tipo de mão-de-obra tende a aumentar com a elevação dos preços da terra, dado que a cessão de terra para o cultivo de subsistência faz parte do contrato de trabalho. A introdução de trabalho assalariado ocorrerá a partir do momento em que o custo da mão-de-obra tradicional for superior àquele do trabalho assalariado. Além do aumento do custo do trabalho tradicional puxado pela elevação do preço da terra, a partir de meados da década de 60 teria ocorrido uma redução do custo do trabalho assalariado em função da maior disponibilidade de máquinas e insumos agrícolas poupadores de trabalho. Esta maior disponibilidade, por sua vez, resultou da própria acumulação do capital industrial e das facilidades de compra através dos financiamentos bancários subsidiados pelo Estado.

Em resumo, o que importa ressaltar aqui é que para esses autores, independentemente das diferenças de ênfase quanto aos fatores indutores do processo de transformação *capitalista* da agricultura brasileira, o que ocorre no Brasil a partir de meados da década de 60 estaria a refletir a tendência geral de desenvolvimento das forças produtivas capitalistas na agricultura; tendência esta que implica, como duas faces da mesma moeda, a transformação das relações de trabalho pré-capitalistas, por um lado, e a transformação da base produtiva, de outro. A grande propriedade mecanizada com base em trabalho assalariado tenderia necessariamente a predominar.

No caso europeu, no entanto, diante da presença massiva da produção familiar nos principais países capitalistas até os dias de hoje, novas subcorrentes surgiram, procurando dar conta deste fato através de teorias sobre o "dualismo agrário", representado pela coexistência durável, mas também limitada no tempo, de unidades capitalistas com unidades não-capitalistas. Pelo menos duas subcorrentes podem ser identificadas: a primeira subcorrente analítica defende a idéia central de que o capitalismo, apesar das aparências, difundiu-se na agricultura e transformou os produtores familiares em proletários ou semiproletários: eles se teriam tornado uma espécie de trabalhadores a domicílio. Na segunda subcorrente, a permanência da produção familiar é vista como algo durável. A penetração do capitalismo no campo através das grandes explorações baseadas no trabalho assalariado seria muito lenta. Por um longo período haveria uma coexistência entre dois modos de produção: o modo de produção capitalista e um modo de produção simples de mercadorias que lhe é subordinado.

A análise marxista clássica sobre a dinâmica de inovações na agricultura é simples e tecnologicamente determinista: o desenvolvimento das forças produtivas capitalistas atinge todos os setores de produção, inclusive o setor

agrícola apesar de suas especificidades naturais. Se estas impedem uma divisão muito avançada do processo de trabalho tal como na indústria, ao menos a organização da produção agrícola se aproxima da industrial através da especialização e da mecanização cada vez mais pesada, cujas escalas mínimas de produção conduzem a uma concentração progressiva da produção em um número reduzido de explorações cada vez maiores. A produção familiar de caráter artesanal vai finalmente desaparecer.

Quanto às análises sobre a permanência mais ou menos durável da produção familiar camponesa ao lado da produção capitalista com base no trabalho assalariado, é interessante notar, em primeiro lugar, que, para a maioria dos autores, a grande exploração especializada (monocultura), embora baseada no trabalho familiar, é vista como uma empresa tipicamente capitalista. Barthelemy e Blanc (1975) já haviam chamado a atenção para o que eles consideravam como uma “negligência” dos autores marxistas em relação ao desenvolvimento desta “forma social original”, que é a “grande exploração familiar do campesinato próspero”.¹

Em segundo lugar, chama a atenção o que Carvailhes (1981) batizou de visão “funcionalista racional” do modo de produção capitalista comum à maioria dos autores desta subcorrente. Com efeito, para estes autores, a permanência da produção familiar na agricultura resulta em última análise de uma decisão dos capitalistas em nome do interesse geral da classe. Tudo se passa como se existisse uma instância capitalista superior, *o capital*, que toma as decisões que melhor servem aos interesses globais de longo prazo do capitalismo. *O capital* teria percebido que a forma mais eficaz de reduzir o custo de reprodução da força de trabalho operária, de impedir o aumento da renda fundiária e de lutar contra a classe feudal no início e depois contra a classe trabalhadora, seria através da manutenção da produção camponesa familiar.

Em nossa opinião, a permanência de unidades familiares como base principal da produção agrícola nos países capitalistas avançados pode ser explicada fundamentalmente pela maior competitividade destas *vis-à-vis* as unidades de produção baseadas no trabalho assalariado. Esta maior competi-

¹ Cabe assinalar também que muitos autores procuram mostrar, com base em informações empíricas controvertidas, que finalmente a produção familiar estaria perdendo posição para a produção capitalista. De qualquer modo, uma exposição detalhada desta controvérsia extrapola os limites deste trabalho. Cabe apenas enfatizar dois pontos: uma eventual redução da participação da produção familiar na agricultura americana não deve obliterar o fato de que no limiar do século XXI a base da estrutura produtiva nas agriculturas dos países capitalistas avançados é composta de explorações familiares, o que contraria amplamente todas as previsões marxistas. Quanto à discussão sobre os critérios de classificação de uma exploração agrícola como familiar ou capitalista, consideramos sem sentido e contrário ao que foi claramente expresso por Marx, Kautsky e Lênin querer minimizar as relações de trabalho como principal elemento de classificação.

tividade, por sua vez, tem origem nas especificidades naturais do setor agrícola. O “artesão” agrícola viu seus instrumentos de trabalho se aperfeiçoarem em grande escala, sem que o processo de trabalho tivesse sofrido mudanças da mesma ordem daquelas observadas no processo de trabalho do artesão industrial: o trator substituiu o cavalo; os fertilizantes químicos, a matéria orgânica; as ferramentas e os equipamentos se sofisticaram e se diversificaram, mas continuaram sendo instrumentos, cuja boa utilização depende da arte e habilidade do agricultor.

Adam Smith já havia observado que na agricultura era impossível a divisão e parcelização do processo de trabalho tal como na indústria, por causa da natureza seqüencial do processo produtivo agrícola: “o homem que ara, que passa a grade, que semeia e que colhe é, em geral, o mesmo na medida em que cada uma destas operações ocorre em momentos distintos no tempo, não permitindo o emprego contínuo de um só homem e, desse modo, sua especialização” (Smith, 1976, p. 16).² Esta é a razão fundamental pela qual o progresso técnico não modificou o caráter artesanal do processo de trabalho agrícola; este não foi decomposto para ser em seguida reconstituído num complexo produtivo irreduzível a suas partes constitutivas, tal como ocorreu no setor industrial. Como assinalaram inúmeros autores,³ a unidade técnica de base da produção agrícola permaneceu, apesar da modernização, ao alcance das unidades familiares. Os assalariados de uma exploração capitalista vão utilizar as mesmas máquinas e equipamentos que os produtores familiares, os quais são manejados como os instrumentos de um artesão.⁴

Tecnicamente, a concentração de capitais na agricultura implica simplesmente a multiplicação de módulos de produção, os quais são definidos em função da escala ótima de operação dos equipamentos agrícolas. Desse modo, uma grande exploração composta de 10 módulos equivale tecnicamente à soma aritmética de 10 explorações familiares compostas de um módulo cada uma. Não existe, portanto, superioridade técnica das grandes unidades capitalistas sobre as unidades familiares. No setor industrial, ao contrário, uma fábrica não representa, de modo geral, uma soma aritmética de unidades artesanais, mas, sim, um novo complexo produtivo irreduzível a suas partes constituintes.

² Outros economistas agrícolas, como Augé-Laribé (1955), também procuram mostrar as limitações impostas pela agricultura à aplicação de métodos tayloristas de organização do processo de trabalho. Somente no caso hipotético imaginado por Georgescu-Roegen (1976, p. 98) isto seria possível. Numa região tropical (Bali) onde se pode semear durante o ano todo, “o mesmo número de búfalos, foices, batedores de cereais e camponeses poderiam se mover sobre toda a área agrícola da comunidade, arando, semeando, plantando, capinando, colhendo e separando grãos sem interrupção”.

³ Ver, entre outros, Heady (1960), Jones (1960), Nikolitch (1969) e Friedmann (1978).

⁴ Como observa Noilhan (1954, p. 87), “não existem máquinas na agricultura, apenas ferramentas”.

Por outro lado, do ponto de vista da organização e controle do processo de trabalho, a exploração capitalista encontra-se em desvantagem em relação à exploração familiar. Ela depende da habilidade e atenção de seus trabalhadores, sem ter meios eficazes de controle da qualidade do trabalho executado. O fato de a produção ser dispersa numa área extensa dificulta ainda mais este controle. Os custos de administração e supervisão tendem a se elevar mais do que proporcionalmente ao aumento da área cultivada. O produtor familiar obviamente não tem este tipo de problema, mesmo se em alguns casos ele é obrigado a contratar trabalho assalariado.⁵

Como consequência destas dificuldades de concentração de capitais na agricultura, sua estrutura produtiva permaneceu relativamente competitiva em face da estrutura crescentemente oligopolizada da indústria.⁶ Isto desfavorece evidentemente as empresas agrícolas em relação às empresas industriais. Alguns autores vêem nisto uma razão a mais para explicar a não-penetração de empresas capitalistas na agricultura. As vantagens que podem ter as grandes empresas agrícolas capitalistas em relação às empresas familiares situam-se fora do processo produtivo, na transformação industrial e comercialização da produção e na compra de insumos. Este é o caso principalmente das empresas agroalimentares que investem diretamente na produção agrícola, mas cuja rentabilidade é assegurada pela industrialização de produtos alimentares. No que concerne à compra de insumos, uma grande empresa capitalista agrícola pode obter melhores preços e maiores facilidades de crédito. Krause e Kyle (1970) e Raup (1973) consideram que estes fatores, somados sobretudo às facilidades fiscais concedidas às grandes empresas e aos ganhos obtidos com a especulação fundiária, explicam o processo de formação de grandes empresas agrícolas capitalistas nos EUA. Este processo teria atingido seu ponto máximo entre 1965 e 1970. Segundo Lewontin (1982), mais recentemente as grandes corporações que haviam investido na produção agrícola começaram a se desfazer de suas propriedades.⁷

⁵ "And what is more than all, the large farmer says to his labourers, go to work; but when the small farmer has occasion to hire them, he says come; the intelligent reader will, I dare say, understand the difference" (Blaker, *Essay on management of landed property in Ireland*, apud Mill 1965, p. 144).

⁶ Nakano (1980) aponta outras razões pelas quais a oligopolização da estrutura produtiva da agricultura não é possível: impossibilidade de assegurar, através de patentes, lucros extraordinários advindos de inovações técnicas e o potencial limitado de diferenciação de produtos. Como resultado, o setor agrícola tem sua taxa de lucro "destruída" pela atuação dos oligopólios industriais a montante e dos oligopsônios a jusante (ver também, sobre este ponto, Owen, 1966, e Loureiro, 1981).

⁷ Mann e Dickinson (1978) apontam como obstáculo maior à penetração do capitalismo no campo o fato de que o tempo de produção na agricultura é função de fatores naturais incontroláveis. O tempo de trabalho não coincide com o tempo de produção. Como consequência, fica difícil acelerar a rotação de capital, limitando o potencial de acumulação. Esta tese de Mann e Dickinson pode ser contestada por duas razões: em primeiro lugar, pelo fato de que não é somente no setor agrícola que existe uma diferença entre os tempos de

Em países como o Brasil, a incapacidade histórica da pequena produção familiar de se modernizar, a exemplo do que ocorreu na Europa e nos EUA, deve-se fundamentalmente às dificuldades de acesso à terra, o que, por sua vez, reforçou o viés da política agrícola em favor das grandes explorações com base no trabalho assalariado. Entretanto, em certas regiões como o Oeste paranaense, apesar da legislação que não pune o uso meramente especulativo das terras agrícolas, por razões culturais e econômicas há indícios de um processo de “farmerização”, isto é, de um aumento da participação de explorações familiares modernas no valor total da produção agrícola.

3. Monocultura e tecnologia agrícola

As especificidades naturais do setor agrícola explicam também, em grande medida, as características técnicas do padrão atual de modernização da agricultura baseado na monocultura. A lógica comercial desta é aquela de produzir apenas o produto mais rentável. Na França, no século XIX, a monocultura era chamada de “cultura livre ou variável”, porque variava ao sabor das flutuações dos preços de mercado. No entanto, nesta época, a monocultura total, sobretudo de cereais, era impossível de ser praticada, em razão do desgaste que provocava no solo. Somente solos excepcionais a suportavam, aqueles que tinham uma excelente estrutura física e grande fertilidade natural (ou próximos de fontes urbanas de fertilizantes orgânicos). Este era o caso dos famosos *chernozem* ucranianos e de algumas regiões da França onde se cultivavam “cereais sobre cereais há séculos”. Os problemas de infestações de pragas nestas regiões de monocultura eram mais ou menos solucionados com o cultivo, de tempos em tempos, de pastagens no lugar dos cereais. Nas demais regiões de terras boas, mas não excepcionais, a falta de fertilizantes e a relativa fragilidade dos solos obrigavam os agricultores a criar um mínimo de animais.

Estes agricultores resistiam em ampliar o cultivo de forrageiras, adotando o sistema de rotação de tipo Norfolk, que se havia difundido por toda a Europa; apesar de apresentar este sistema uma certa flexibilidade na combinação de culturas, ele era muito restritivo para estes fazendeiros capitalistas que praticavam uma agricultura especulativa, procurando produzir apenas o produto mais rentável, principalmente os cereais. Por outro lado, a possibilidade de praticar a monocultura total, com base em fertilizantes “artificiais”, (fosfatos naturais, salitre e mesmo o guano), alguns dos quais já utilizados há muito

trabalho e de produção. Em vários setores industriais, esta diferença é ainda maior (na indústria química, na indústria de bebidas, etc.); em segundo lugar, porque mesmo do ponto de vista marxista não há nada que justifique o argumento (ver, sobre este último ponto, Castro, 1983).

tempo como complemento do esterco produzido localmente, chocava-se com as concepções predominantes sobre nutrição vegetal. No entanto, desde muito cedo se multiplicam exemplos como o de M. Röttschke,⁸ que abandona a criação animal para se dedicar apenas ao cultivo das culturas mais rentáveis, utilizando somente o fertilizante “artificial”.

Na Inglaterra, as experiências pioneiras, realizadas por Lawes e Gilbert na famosa estação experimental de Rothamsted desde 1843 sobre o “crescimento contínuo de cereais” (*continuous corn growing*), haviam mostrado que a monocultura de cereais era factível com o emprego de fertilizantes artificiais. A fabricação em escala industrial de fertilizantes químicos tem início uma vez estabelecidos definitivamente a partir de Liebig os princípios da nutrição mineral dos vegetais. Os pioneiros da indústria de fertilizantes foram alguns dos cientistas como Liebig, Lawes e Gilbert, que contribuíram decisivamente para derrubar as antigas concepções sobre a nutrição vegetal. Em seguida, as estações experimentais passaram a testar os diferentes tipos de fertilizantes químicos produzidos, os quais apresentavam uma série de problemas decorrentes tanto de erros na teoria de nutrição mineral,⁹ como de fraudes perpetradas por fabricantes. Nos EUA, o problema da fraude era tão grande que se tornou o principal argumento do movimento para a criação de estações experimentais na segunda metade do século XIX. Uma vez resolvidos estes problemas, em 20 anos, como assinala Malden (1896), o sistema de rotações de cultura de tipo Norfolk foi totalmente abandonado na Inglaterra. Uma nova lei (*The Agricultural Holding Act*, Jan. 1909) vem completar este processo, abolindo as restrições existentes nos contratos de arrendamento quanto ao método de cultura.

Restavam, no entanto, os problemas de infestação de pragas e estrutura de solo provocados pela monocultura. A solução para o primeiro virá com o desenvolvimento da indústria de pesticidas químicos. Quanto ao segundo, sabia-se empiricamente que o esterco e a rotação de culturas tinham um efeito favorável sobre a estrutura física do solo. Mas a explicação científica para o fenômeno encontrava dificuldades num ambiente dominado pela “química agrícola”. Além disso, existia o fato de que a complexidade dos processos que intervêm na configuração do estado estrutural adequado do solo exigia conhecimentos científicos

⁸ “After many anxious consultations with my then neighbour, Baron A. von Gablentz, we were convinced that very great profits would accrue if the whole produce were yearly sold off without passing through the intestines of stock kept on the farm... I do not at all contest the superiority of farmyard dung, but simply state that in such country as this, without demande for fresh meat, but with a suitable soil, facility for obtaining manure, and facility for selling the product, my own system pays decidedly best” (Röttschke, 1852, p. 564).

⁹ Inicialmente, Liebig acreditava que o nitrogênio era obtido do ar por todas as espécies de plantas. Assim, na fórmula dos fertilizantes químicos que passara a fabricar não constava este macronutriente fundamental.

fundamentais, bem como instrumentos de análise e medida, que somente estarão disponíveis no começo do século XX. A partir de então, o solo deixa de ser considerado, nos meios científicos, um simples suporte e reservatório de elementos nutritivos para as plantas, para ser visto como a sede de numerosos fenômenos físicos, químicos e biológicos em interação recíproca, que interferem no metabolismo vegetal¹⁰ e na configuração de um estado estrutural adequado.

Na natureza diversidade é sinônimo de estabilidade. Quanto mais simplificado o ecossistema, maior a necessidade de fontes exógenas de energia para mantê-lo estável. O ecossistema agrícola representa forçosamente uma simplificação do ecossistema original. Portanto, há necessidade de uma intervenção permanente do homem. No entanto, esta intervenção pode e deve ser feita tendo como principais ferramentas as próprias forças da natureza. Por exemplo, pode-se compensar a necessária simplificação da cobertura vegetal por meio da rotação de culturas.

As rotações de culturas são um notável meio de se manter a estabilidade do ecossistema agrícola, tanto do ponto de vista do controle de pragas como daquele da manutenção de um bom estado estrutural do solo. Uma boa estrutura física do solo é essencial e ela é o resultado de sua história cultural. A rotação de culturas tem por objetivo justamente modelar esta história, no sentido de criar boas condições de absorção de água e nutrientes minerais pelas plantas e manter a fertilidade a longo prazo. Quando se pratica a monocultura, os fatores desestabilizadores ganham força, obrigando o agricultor a recorrer a técnicas intensivas em energia para obter e manter condições semelhantes para as plantas, mas ao preço da degradação a longo prazo do ecossistema agrícola.

Entretanto, dado que as recomendações de prática agrícola que decorrem desta visão científica do complexo pedoclimático se chocam com o interesse dos agricultores em praticar a monocultura, na prática, os solos vão continuar sendo considerados como simples suporte e reservatório de nutrientes e água. A degradação ecológica que decorre desta forma de encarar o solo agrícola vai induzir o desenvolvimento de uma série de inovações e procedimentos paliativos, cujo objetivo é evitar que os efeitos desta degradação reduzam os rendimentos da terra. Assim, por exemplo, boa parte dos equipamentos e procedimentos de preparo do campo são desenvolvidos de modo a compensar a perda da capacidade natural dos solos de apresentarem uma boa estrutura física, fundamental para o desenvolvimento adequado das plantas. Instrumentos de descom-

¹⁰ Uma das primeiras sistematizações gerais desta visão verdadeiramente científica do complexo pedoclimático foi elaborada por Russel (1912), um dos diretores da Estação Experimental de Rothamsted.

pactação mais eficientes tornam-se necessários para descompactar solos com estrutura física fragilizada, submetidos a passagens freqüentes de máquinas cada vez mais pesadas. Para “afinar” o horizonte superficial destes solos degradados toda uma série de equipamentos foi desenvolvida, tais como grades “animadas” — isto é, acopladas ao motor do trator, de modo a se acrescentar ao efeito do arrasto o efeito de movimentos variados (vertical, horizontal, etc.), realizados pelas partes móveis do instrumento — enxadas rotativas, escarificadores, etc.¹¹

Por outro lado, um solo com estrutura física ruim apresenta problemas para a nutrição vegetal. Seu poder de retenção e liberação de nutrientes minerais de acordo com as necessidades da planta (a capacidade de troca de cátions) é perturbado. Para contornar estes problemas sem atacar as causas, a indústria de fertilizantes tem desenvolvido novas fórmulas e formulações (amononitratos, fosfato de amônia, polifosfatos, etc.), novas formas físicas (granulados, líquidos, gasosos, em suspensão), bem como novos procedimentos de aplicação (fracionamento das aplicações, profundidade, etc.). A fertilização nitrogenada é particularmente afetada pelas condições do solo. Este elemento mineral, fundamental por ser um ânion, não é retido pelo poder absorvente do solo. O que não é absorvido pela planta ou capturado por microrganismos volatiliza-se e/ou é lixiviado para os lençóis freáticos, provocando sérios problemas de poluição. Somente um solo bem estruturado, com intensa microvida interna, é capaz de absorver através desta o excesso de nitrogênio. Como solução paliativa têm sido desenvolvidos inibidores químicos da desnitrificação e principalmente compostos nitrogenados de liberação lenta (fertilizantes a retardamento). Estas inovações fazem parte, obviamente, das estratégias de diferenciação da indústria de fertilizantes. Finalmente, caberia mencionar o esforço da pesquisa genética, no sentido de desenvolver variedades adaptadas a estas condições “especiais” de solo.

Em síntese, pode-se afirmar que a organização atual do processo produtivo agrícola, com todas as suas conseqüências tanto para o meio ambiente em geral como para a saúde do próprio trabalhador, decorre em grande medida das restrições agroecológicas provocadas pela prática da monocultura.

¹¹ Esta contradição entre as práticas agrícolas recomendadas com base na análise científica do complexo pedoclimático e as práticas efetivamente adotadas traduz-se numa clivagem entre pesquisadores dentro das instituições de pesquisa; entre aqueles dedicados à conservação de solo e aqueles mais diretamente expostos às pressões dos agricultores (ver, sobre este ponto, Romeiro, 1987a).

4. A exploração do trabalho agrícola pelo setor urbano-industrial: o papel da tecnologia

Na tradição marxista a exploração do trabalho agrícola pelo setor urbano-industrial é reduzida à dimensão da relação capital/trabalho, uma vez que a fração dominante do capital é urbana e industrial. E esta relação de exploração não se dá somente ao nível da “circulação”, isto é, nas relações de troca desfavoráveis para o setor agrícola. Ela se dá também ao nível da produção, isto é, na forma como o capital organiza e impõe um processo de trabalho desenhado para facilitar a extração de mais-valia. A extração *crecente* de mais-valia através da manipulação de preços só é possível se o produtor moderniza sua produção, seguindo um padrão tecnológico que convém ao capital, não apenas porque aumenta a produtividade, mas porque *aliena* o produtor do controle do processo de trabalho, tal como um operário industrial.

A organização da produção é como sendo imposta do exterior. O processo produtivo agrícola é projetado pelo capital, de modo a impor uma disciplina de trabalho ao agricultor, tal como ocorre na indústria, guardadas as especificidades naturais que diferenciam o setor agrícola. O mecanismo de exploração do trabalho é o mesmo que aquele da indústria. O trabalho da família camponesa divide-se em trabalho necessário e sobretrabalho. A mais-valia mede a diferença entre o valor criado pela força de trabalho camponesa e o valor desta força de trabalho camponesa (ver Poupa, 1965).

Com Lacroix (1981) esta concepção da dinâmica de inovações na agricultura atinge, talvez, a sua forma mais elaborada. Para esta autora, a extração da mais-valia através da manipulação de preços pela agroindústria — esfera da *circulação* — perde definitivamente a importância em favor da exploração do trabalho através da submissão completa do processo produtivo ao capital — esfera da *produção*. Em países como a França este processo já estaria tão avançado que atualmente as lutas dos camponeses não teriam mais por objetivo principal melhorar o nível da renda agrícola, mas, sim, a mudança das condições de trabalho através da crítica radical do modelo de modernização agrícola.

O padrão tecnológico de modernização da agricultura foi imposto pelo conjunto de capitais (*o capital*) através do Estado e das indústrias a montante e a jusante, visando aumentar a produtividade do trabalho na agricultura, de modo a reduzir o custo de reprodução da força de trabalho no setor urbano-industrial. Este padrão tecnológico de modernização reflete o esforço do *capital* em superar os obstáculos que o sistema produtivo tradicional opunha ao aumento da produtividade do trabalho de acordo com as suas necessidades. Estes obstáculos decorrem dos ciclos ecológicos (variações meteorológicas, ritmo das estações, variedades vegetais e animais pouco produtivas, etc.), dos

quais o sistema tradicional — a policultura associada à criação animal — é fortemente dependente.

Do ponto de vista estritamente técnico haveria outras opções para aumentar a produtividade do trabalho na agricultura, mas o *capital* traça uma via única: aquela que implica o uso crescente de insumos e equipamentos produzidos pela indústria, de modo a submeter o *objeto do trabalho* (o ecossistema) agrícola como condição necessária para a submissão do trabalho do camponês. Enquanto o domínio do *capital* sobre a natureza não for completo, resta ainda alguma margem de manobra para o camponês, que vai procurar ampliá-la, de modo a resistir à degradação de suas condições de trabalho e assim evitar a submissão. O capital agroindustrial, por sua vez, vai procurar transformar o processo produtivo tradicional, de modo a tornar possível a submissão e a exploração do trabalho camponês.

O primeiro passo é simplificar o sistema tradicional (monoprodução), tornando-o dependente de meios de trabalho exógenos (fertilizantes químicos, pesticidas, novas ferramentas e máquinas, etc.). O processo de trabalho agrícola torna-se cada vez mais intensivo e alienante. Os meios de trabalho mecânicos impõem, por um lado, as cadências das diversas operações e, por outro, modificam e redefinem a carga física e mental, bem como o papel de cada trabalhador. Por exemplo, o operador de máquinas deve cumprir suas funções: conduzir a máquina a uma velocidade preestabelecida e de uma certa maneira; e realizar com ela um determinado trabalho (aração, semeadura, colheita, etc.). Da mesma forma que na produção industrial, o trabalho de concepção é separado do trabalho de execução e as tarefas agrícolas parcelizadas de modo a despossuir o trabalhador do controle do processo produtivo. O camponês perde, assim, a capacidade de escolha de seu modelo de produção e é submetido às condições de trabalho impostas pelos agentes do complexo agroindustrial.

Os avanços recentes na área da biotecnologia abririam a perspectiva de controle total da natureza e, portanto, de submissão completa do camponês, que perde as relações privilegiadas que entretinha outrora com o objeto de seu trabalho. A biotecnologia permite ao *capital* quebrar o último bastião de resistência do camponês: a gestão da matéria viva.¹² Até então o agricultor era o único a poder determinar, no ciclo de desenvolvimento da matéria viva, o momento preciso e a maneira correta de intervir. Isto lhe conferia uma dupla

¹² “Esta extensão do domínio do capital se desenha através das pesquisas sobre as biotecnologias. Estas novas técnicas repousam sobre a utilização das faculdades produtivas da matéria viva e sobre as possibilidades abertas pela engenharia genética. Sua aplicação permite ao capital submeter diretamente o objeto de trabalho agrícola através do controle dos processos biológicos em lugar de tomar a via ‘torta’ dos meios de trabalho industriais” (Lacroix, 1981, p. 213).

autonomia: uma autonomia no desenrolar do processo de trabalho e uma autonomia na reprodução de sua qualificação.

Em resumo, o controle progressivo do processo de trabalho agrícola pelo *capital* se traduziria num aumento do sobretrabalho camponês através de três vias: ampliação da *jornada*, aumento da *intensidade* e elevação da *produtividade* do trabalho. Destas três vias, somente a última é empiricamente incontestável. Ou seja, Lacroix reivindica o aumento da produtividade do trabalho observado na agricultura como prova de seu argumento. Finalmente, cabe dizer que para Lacroix a grande produção capitalista, com base no trabalho assalariado, tende também a ser submetida pelo capital. Pouco a pouco os trabalhadores assalariados vão sendo substituídos por máquinas e outros insumos poupadores de mão-de-obra, restando o ex-produtor capitalista, transformado em produtor familiar, também submetido ao jugo do capital. Desse modo, num contexto em que a produção familiar tende a se afirmar, Lacroix consegue se livrar da dificuldade que encontram as teses que insistem na existência de uma tendência inelutável à superação do dualismo agrário através da destruição da produção familiar pela grande produção capitalista.

Nossa concepção sobre a dinâmica de inovações na agricultura exposta na seção anterior é radicalmente distinta. A moderna organização do processo produtivo agrícola *não* foi concebida e imposta pelo *capital* aos agricultores. No entanto, não resta dúvida de que o trabalho agrícola é explorado pelo capital urbano-industrial. E não somente por este, representado pelas empresas que atuam a montante e a jusante da agricultura. Mas, pelo próprio poder político-econômico das cidades sobre o campo há muitos séculos. Como observa Hénin (1962), em todos os tempos os poderes públicos jogaram com os preços agrícolas para satisfazer suas clientelas cidadinas. E por razões evidentes. Os governantes encontram-se muito mais expostos às pressões de seus governados urbanos do que àquelas de seus governados rurais. Portanto, a tendência do Estado em manter os preços dos alimentos sob controle vem-se somar à ação dos compradores oligopsônicos de produtos agrícolas e àquela dos vendedores de insumos e equipamentos oligopolizados.

O caráter disperso e a natureza perecível da produção agrícola deixam os agricultores numa posição desvantajosa, ao dificultar sua organização, decorrendo disto a permanência de um grau elevado de competitividade da estrutura produtiva no campo. O cooperativismo virá atenuar o problema, mas não para todos os agricultores. Em face destes poderosos mecanismos de transferência de renda do setor agrícola para o setor urbano-industrial, a equiparação relativa dos níveis de vida entre agricultores e trabalhadores urbanos em nosso século só foi possível em razão do enorme aumento da produtividade do trabalho no campo. Graças a este aumento colossal de produtividade do trabalho, tornou-se possível compatibilizar preços agrícolas decrescentes, melhoria do nível

de vida do agricultor e manutenção de grandes margens de lucro para o complexo agroindustrial.

A causa estrutural fundamental da crise agrícola atual reside precisamente no fato de que, por um lado, o aumento da produtividade do trabalho agrícola encontrou limites difíceis de superar tendo em conta o atual nível de conhecimentos científicos e tecnológicos e, por outro lado, os custos de produção tornaram-se crescentes por causa dos choques de preços do petróleo e do agravamento da degradação do ecossistema agrícola. Dado que o repasse deste aumento de custos ao consumidor é bloqueado pelo Estado e o complexo agroindustrial tem condições de manter as margens de lucro, cabe ao agricultor o ônus da situação, que pode apenas ser atenuado pela concessão de subsídios. O agricultor se vê, assim, constringido a trabalhar mais para manter o nível de renda, ou, como tem acontecido na Europa e nos EUA, a sofrer, mesmo trabalhando mais, uma perda progressiva de renda comparada com a renda do trabalhador urbano.¹³

5. As alternativas de organização da produção agrícola

Para os trabalhadores assalariados na agricultura a luta por melhores salários e condições de trabalho não difere substancialmente daquela levada a cabo pelos trabalhadores urbanos. Depende fundamentalmente da capacidade de organização e luta dos sindicatos rurais. A tecnologia pode e tem sido utilizada como arma pelos capitalistas rurais, como nos demais setores. Com a diferença, entretanto, de que na agricultura esta é utilizada basicamente para reduzir a demanda por mão-de-obra e numa velocidade superior à observada nos demais setores. Portanto, nos países capitalistas desenvolvidos onde a participação do trabalho assalariado na PEA rural é pequena e decrescente,¹⁴ o problema maior a ser enfrentado é a melhoria das condições de vida dos produtores familiares. Em países como o Brasil, a luta dos produtores familiares é pela sua sobrevivência como tal em face das dificuldades históricas de acesso à terra e a falta de apoio do Estado. Os trabalhadores assalariados, por sua vez, têm seu poder de barganha enfraquecido pelo excesso de oferta de trabalhadores pouco qualificados, excesso este que decorre em grande medida das dificuldades de acesso à terra pela grande massa de pequenos produtores.

Na Europa a reação dos agricultores à deterioração da renda agrícola varia de acordo com a diferenciação social do campesinato. Para os grandes produtores especializados sobretudo na produção de cereais, o elemento

¹³ Sobre este ponto, ver Romeiro (1987b).

¹⁴ Na França esta havia caído para apenas 16% no início da década de 80.

crítico encontra-se principalmente do lado da produção. Para fazer face aos custos crescentes da monocultura busca-se reduzir o consumo de insumos, especialmente dos derivados do petróleo, lançando mão de alternativas técnicas ecologicamente mais equilibradas. Assim, por exemplo, os restos de cultura após a colheita voltam a ser incorporados ao solo, em vez de serem queimados, para melhorar o seu teor de matéria orgânica; em alguns casos, observa-se também a introdução de uma rotação simples com leguminosas para poupar nitrogênio. A grande expectativa desses agricultores, no entanto, é aquela aberta pela biotecnologia no sentido de substituir insumos químicos por insumos biológicos sem precisar abandonar a monocultura. A seleção de variedades de cereais capazes de fixar nitrogênio atmosférico, como as leguminosas, é uma das possibilidades abertas pela biotecnologia.

Para os pequenos e médios agricultores, o problema maior se situa do lado da comercialização. O objetivo é se livrar do jugo imposto pelo complexo agroindustrial através da valorização local da produção que seria destinada à venda *in natura*. Controlar ao menos uma parte do processo de transformação industrial da produção agrícola proporcionaria a dupla vantagem de incorporar não somente o lucro desta atividade, como também de parte dos ganhos da intermediação comercial. A evolução recente do progresso tecnológico em geral e, mais particularmente, do setor de equipamentos industriais tem apontado para uma redução das escalas ótimas de produção. Em vários subsectores da transformação da produção agrícola, como o de laticínios, por exemplo, é possível hoje alcançar em pequena escala níveis de eficácia e de padrões sanitários até então monopólio de grandes unidades industriais.

Estas novas opções tecnológicas são decisivas para a tentativa dos agricultores de proteger seu nível de renda. Somente a possibilidade tecnológica de desconcentrar a transformação industrial de produtos agrícolas pode dar alguma chance para o agricultor. A história do cooperativismo mostra como o processo de concentração, teoricamente sob controle dos agricultores, acaba por alijá-los, na prática, do processo de tomada de decisões. A cooperativa, ao crescer, passa a agir cada vez mais como uma empresa qualquer que compra matérias-primas agrícolas, impondo condições à grande massa de cooperados. É por esta razão que se fala não mais em cooperativa mas em associação de produtores, estando a diferença na fixação de um limite para o número de associados de modo a evitar a profissionalização e autonomização da gestão da associação. Portanto, é fundamental a existência de opções tecnológicas de escala menor, compatível com pequenas organizações de agricultores.

No Brasil, o problema crucial é a falta de uma legislação adequada (e de vontade política para fazer cumpri-la) que elimine as distorções históricas do mercado de terras, no qual os preços imbutem um forte componente especulativo, fruto da possibilidade de estocar terras ociosas sem ônus. Neste sentido, a melhoria da situação da classe trabalhadora no campo depende de

uma reforma agrária ampla, entendida esta não apenas na sua vertente expropriacionista, mas sobretudo como o estabelecimento de mecanismos que definitivamente inviabilizem o estoque especulativo de terras. O trabalhador rural no Brasil sempre viveu em condições precárias de posse da terra. Nos últimos 25 anos este quadro se agravou enormemente, tendo a pequena produção sofrido um processo severo de desarticulação. Se uma reforma agrária clássica tivesse sido realizada no início da década de 60 teria encontrado, tal como na Coreia e em Taiwan, a grande massa camponesa em condições de continuar produzindo e comercializando a produção (apesar de explorada pelos atravessadores), sem necessidade, portanto, de grandes investimentos em assentamentos, construção de infra-estrutura, novos canais de comercialização, etc.

Atualmente, o quadro é muito mais complicado. É simplesmente inviável financeiramente desapropriar e assentar *todos* os potenciais beneficiários da reforma agrária, que se encontram dispersos, desenraizados de seus locais de origem. Para boa parte destes a única saída é se engajarem em contratos de arrendamento e de parceria e, deste modo, contar com o apoio do fazendeiro que cede a posse da terra. Mas para que este proprietário seja induzido a ceder a posse da terra e contribuir para o sucesso do pequeno arrendatário ou parceiro é preciso que o estoque especulativo de terras seja fortemente inibido. A taxaço progressiva seria um dos instrumentos que poderiam ser empregados. Os problemas técnicos de avaliação e cobrança do imposto territorial rural não são importantes; trata-se basicamente de uma questão de vontade política por parte do Governo, o que significa dizer que esta cobrança depende da capacidade de luta e mobilização da sociedade em torno do problema da reforma agrária. Capacidade de luta e mobilização esta que, é preciso reconhecer, tem-se limitado aos grupos organizados no campo e em alguns pequenos segmentos urbanos.

6. Considerações finais

Sintetizando o que foi discutido até aqui, pode-se dizer que o setor agrícola é um setor que, por suas especificidades naturais, permaneceu sob controle da produção familiar moderna. Os efeitos nefastos sobre o meio ambiente e sobre a saúde humana do padrão tecnológico de modernização deste setor decorrem do esforço para tornar viável a monocultura. A exploração do trabalho do agricultor pelo setor urbano-industrial resulta da fragilidade inerente de produtores atomizados de produtos perecíveis em face do poderio econômico de grandes grupos comerciais e industriais e do poder político da população urbana. As alternativas capazes de melhorar a situação do agricultor passam pela recuperação de parte da capacidade de produção industrial que outrora possuiu o setor agrícola, tanto na produção de insumos

(ecologicamente mais equilibrados), como na transformação e valorização da produção.

A crescente preocupação com a questão ambiental vem favorecer uma mudança no atual padrão de modernização de modo a beneficiar o agricultor. Isto se deve ao fato de que produzir de modo ecologicamente mais equilibrado implica a concepção de sistemas de produção nos quais os recursos do ecossistema agrícola são valorizados como insumos, em substituição a parte do que é hoje produzido pela indústria. Os recursos oferecidos pela biotecnologia e pela informática permitem ao agricultor moderno recuperar a antiga capacidade de gestão de diversidade do camponês tradicional, sem o ônus em trabalho que isto representava. Em outras palavras, trata-se de recuperar a *racionalidade* das práticas agrícolas tradicionais num outro nível de desenvolvimento científico e tecnológico.

O grande obstáculo à mudança radical do atual padrão tecnológico continua sendo o quadro econômico e institucional que favorece os agricultores mais bem situados e os estimula a praticar a monocultura. Para estes agricultores interessa, é claro, reduzir os custos ecológicos das práticas agrícolas atuais, principalmente porque isto significa redução dos custos econômicos, mas desde que o sistema produtivo não mude. Ou seja, é interessante introduzir o controle biológico de pragas porque o controle químico, além de poluir, tornou-se pouco eficiente (e, conseqüentemente, caro); do mesmo modo, interessa substituir os fertilizantes nitrogenados pela fixação atmosférica de nitrogênio por microrganismos selecionados biotecnologicamente. No entanto, estes agricultores resistem em introduzir técnicas que impliquem o abandono da monocultura, que é a causa fundamental dos desequilíbrios ambientais na agricultura. O que é aceitável, portanto, são as novas formas de combate aos *efeitos* do desequilíbrio ecológico sobre a produtividade do sistema, e não o combate direto das *causas* deste. Uma mudança radical dos métodos produtivos só será possível se, por um lado, a ação do Estado, através da política agrícola, incluir efetivamente a preocupação com a preservação a longo prazo dos ecossistemas agrícolas e, por outro, a consciência ecológica, no que concerne à qualidade dos alimentos, sair dos círculos relativamente estreitos em que se encontra e se transformar num fenômeno de massa.

Abstract

This paper presents a reflexion about the peculiarities of the agricultural sector that distinguishes it from the industrial sector in respect with technical progress trend, the production organization, and the work and life conditions of laborers. We first discuss the remaining of the familiar farm and the Marxian views about technical progress trend in agriculture. We also try to show that the dynamics of innovation in agriculture is conditioned by the

agro-ecological constraints of monoculture. Then, we examine Marxian views on the exploitation of peasants. Finally, alternative ways to organize the agricultural production are scrutinized.

Referências bibliográficas

Augé-Laribé, M. *La révolution agricole*. Paris, Albin Michel, 1955.

Barthelemy, D. & Blanc, M. Le procès de travail capitaliste et le développement d'une agriculture familiale. In: *Les classes sociales dans l'agriculture*. Inra, sept., 1975. (Série Economie et Sociologie Rurales.)

Brant, V.C. Do colono ao bóia-fria: transformações na agricultura e constituição do mercado de trabalho na Alta Sorocabana de Assis. *Estudos Cebrap*, 19, jan./fev. 1977.

Castro, A.C. *Inovações tecnológicas na agricultura*. Questões para debate. 1983. mimeogr.

Carvailhes, J. Les réponses marxistes à la question agraire. Histoire des idées et des faits. Document de Recherche n. 16. Dijon, Inra/Enssaa, 1981.

D'Incao e Mello, M.C. *O bóia-fria. Acumulação e miséria*. Petrópolis, Vozes, 1975.

Friedmann, H. World market, state, and family farm: social basis of household production in the era of wage labor. In: *Comparative Studies in Society and History*, 20(4), Oct. 1978.

Georgescu-Roegen, N. Process in farming versus process in manufacturing: problem of balance development. In: *Energy and economic myths*. Pergamon Press, 1976.

Graziano da Silva, J. *Progresso técnico e relações de trabalho na agricultura paulista*. Tese de doutorado. Unicamp, 1980. mimeogr.

Heady, E.O. Extent and conditions of agricultural mechanization in the United States. In: *Mechanization in agriculture*. Amsterdam, J.L. Meij, North Holland Publishing, 1960.

Hénin, S. L'équilibre agriculture-industrie. In: *Encyclopédie Française*. Paris, 1962. t. 13: Industrie-agriculture.

Jones, J.O. Comparaisons between industrial and agricultural mechanization and their consequences. In: *Mechanization in agriculture*. Amsterdam, J.L. Meij, North Holland Publishing, 1960.

Krause, K.R. & Kyle, L.R. Economics factors underlying the incidence of large farms units: the current situation and probable trends. *American Journal of Agricultural Economics*, 52, Dec. 1970.

Lacroix, A. *Transformation du procès de travail agricole*. Incidences de l'industrialisation sur les conditions de travail paysannes. Grenoble, Inra/Irep, 1981.

Lewontin, R. Agricultural research and the penetration of capital. *Science for the people*, 14(1), 1982.

Loureiro, M.R.G. O controle do processo de trabalho na agricultura. *Revista de Administração de Empresas*, 21(3), jul./set. 1981.

Malden, W.J. Recent changes in farm practices. *The Journal of the Royal Agricultural Society of England*, 7(3), 1896.

Mann, S.A. & Dickinson, J.M. Obstacles to the development of a capitalist agriculture. *The Journal of Peasant Studies*, 5(4), July. 1978.

Mill, J.S. *Principles of political economy*. University of Toronto Press, 1965.

Nakano, Y. *A destruição da taxa de lucro na agricultura*. Texto apresentado ao Seminário sobre Estrutura Agrária, Estado e Sociedade. Campinas, set. 1980. mimeogr.

Nikolitch, R. Family-operated farms: their compatibility with technological advance. *American Journal of Agricultural Economics*, 51(3), Aug. 1969.

Noilhan, H. *Nouveaux aspects de l'économie moderne*. L'étonnante revanche de l'outil sur la machine. Paris, Sagra, 1954.

Owen, W.F. The double developmental squeeze on agriculture. *American Economic Review*, 56, Mar. 1966.

Poupa, J.C. *Les paysans sous le joug du capital*. Rennes, Inra, 1965.

Raup, P. Corporate farming in the United States. *Journal of economic History*, 33(1), Mar. 1973.

Romeiro, A.R. Ciência e tecnologia na agricultura: algumas lições da história. *Cadernos de Difusão de Tecnologia*, Brasília, 4 (1):59-95, jan./abr. 1987a.

_____. *Perspectivas para o complexo agroindustrial face à crise agrícola*. Texto apresentado ao Seminário Nacional sobre a Dinâmica e a Evolução dos Complexos Agroindustriais. Rio de Janeiro, IEI/UFRJ, 1987b.

Rötschke, M. Some account of the cultivation of a farm in Silesia by artificial manure alone for fourteen years. *The Journal of the Royal Agricultural Society of England*, 13, 1852.

Russel, E.J. *Soil conditions and plant growth*. London, Longmans, 1912.

Smith, A. *The wealth of nations*. Oxford, R.H. Campbell & A. Skinner, Clarendon Press, 1976.