

PROGRESSO TÉCNICO E EVOLUÇÃO ECONÔMICA NO PROCESSO DE MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA CAPITALISTA¹

Rodne de Oliveira Lima²

RESUMO

Este artigo examina as relações entre o desenvolvimento técnico e o desenvolvimento econômico no campo, cotejando duas categorias explicativas da modernização capitalista da agricultura e apresentando alguns dos efeitos da modernização técnica e econômica sobre o processo de produção rural.

Palavras-chave: desenvolvimento rural, modernização agrícola, progresso técnico.

¹ Este artigo é uma versão modificada do Capítulo 10 da dissertação de mestrado do autor, intitulada "Agricultura e Modernização Capitalista", apresentada no Departamento de Sociologia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas, em dezembro de 1997.

² Professor assistente do Departamento de Ciências Sociais da Universidade Estadual de Londrina. email: rizolti@sercomtel.com.br

1. Introdução

A moderna Teoria da Renda Fundiária (Vergopoulos,1977; Silva,1981) permite concluir que existe um processo específico de valorização do capital no campo, cujo principal resultado consiste na subordinação da agricultura aos parâmetros da produção capitalista em geral. Contudo, essa subordinação não se realiza pela equalização da produção agrícola à industrial, mas, ao contrário, por meio da constituição de um modo peculiar de apropriação do trabalho rural pelo capital produtivo. Pretende-se, neste artigo, demonstrar as relações criadas entre os processos simultâneos de transformação técnica e econômica da agricultura por esse mecanismo da produção capitalista no campo.

De imediato, o ponto de partida é o esclarecimento do equívoco originado da concepção, segundo a qual, os processos de desenvolvimento tecnológico realizados nos diferentes ramos da produção capitalista corresponderam sempre a análogos movimentos de desenvolvimento econômico nesses setores. De fato, tal afirmativa revela apenas parcialmente a natureza dessas transformações. Se, por um lado, é correto considerar os aspectos de desenvolvimento econômico da produção como causas propulsoras da evolução técnica, por outro, faz-se mister salientar que a ocorrência de ambos os processos depende sobremaneira da racionalidade econômica dos agentes produtores, encontrando-se a inserção de uma nova individualidade técnica em determinado sistema produtivo subordinada sempre à percepção de vantagens econômicas por parte de seus agentes. Neste mesmo sentido, também é conveniente notar como a inferência de relação direta pela qual constantemente se associam evolução técnica e evolução econômica da produção, que consiste na identificação da composição técnica com aquela segundo o valor dos diferentes capitais, aplica-se verdadeiramente apenas ao caso típico da indústria, em que a base técnica fundada na maquinaria faz sua inovação depender da agregação de valores produtivos em forma de novos investimentos. Mas, mesmo neste caso individual, composição

técnica e composição orgânica do capital constituem variáveis independentes, não consistindo a existência de idênticas **magnitude e composição** de capitais, isoladamente, em condições equivalentes nos estágios de desenvolvimento da produção.

O caso particular da agricultura capitalista acentua ainda mais essa distinção. Nela, a composição orgânica e a composição técnica do capital refletem-se de modo peculiar, visto que parte fundamental da composição técnica - a terra - não pode ter seu preço de produção expresso em valor, já que não consiste, originalmente, em produto do trabalho, mas em produto natural apropriado para a produção capitalista. Sendo assim, na averiguação sobre as relações existentes entre evolução técnica e evolução econômica da agricultura, não se procede à comparação entre a composição orgânica do capital na agricultura e suas composições nos demais ramos da produção capitalista, mas à análise dos efeitos das inovações tecnológicas sobre o consumo produtivo da terra em geral, fonte real da renda fundiária capitalista (Silva, 1981).

Deste modo, a atenção sobre a análise da composição orgânica do capital agrícola está voltada para a compreensão de seu significado concreto: como representação econômica do processo de desenvolvimento capitalista, a razão entre o emprego de capital constante e de capital variável na agricultura expressa o índice de produtividade social do trabalho agrícola, à medida que reflete - em termos de valor - o grau de composição técnica do capital agrícola, e a capacidade de consumo de que este dota o trabalho vivo no processo de produção imediato. Ou, dito de outra forma, composição técnica e composição orgânica do capital servem como medidas do tempo socialmente necessário de trabalho investido nos ciclos da produção capitalista, a primeira significando a quantidade de valores de uso produzidos em outros ramos e ora convertidos em meios da produção agrícola, e a segunda expressando a quantidade de valor que, como trabalho morto, se torna objeto do consumo produtivo no ciclo agrícola atual, sob a forma de insumos e matérias-primas (Silva, 1981).

De todo modo, tais indicadores são apropriadamente úteis à medida que possibilitam melhor compreender o processo de modernização da agricultura, proporcionado pela iniciativa produtiva dos investidores capitalistas. A exemplo dos processos de investimento em todos os outros ramos da produção, o agricultor capitalista age tendo em vista a realização do lucro máximo, dele dependendo a geração de renda fundiária e a remuneração do capital investido na produção - sendo mais barato ao capitalista individual produzir com maior composição orgânica do capital, sua racionalidade econômica o fará escolher sistemas de produção consecutivamente mais intensivos e competitivos -.

2. Duas abordagens conceituais da Modernização Capitalista da Agricultura

Foi nesse último aspecto do desenvolvimento capitalista na agricultura que Amin (1997) vislumbrou a localização dos problemas próprios à análise da produção capitalista, aplicados ao caso particular dessa atividade. Segundo o autor, a disseminação dos sistemas de produção de caráter intensivo na agricultura capitalista consistiria na realização das leis econômicas do capitalismo em geral, no interior do ramo de produção agrícola, tanto porque expressam a imposição da homogeneidade das formas capitalistas de produzir sobre esse setor como porque significam uma profunda mudança econômica na base técnica da produção agrícola capitalista, sendo a terra-mercadoria convertida em mero acessório da produção, nesta importando, verdadeiramente, os equipamentos e insumos já incorporados, ou seja, o capital produtivo anteriormente investido.

A conclusão lógica desse raciocínio é a aceitação do paradigma industrial na análise do desenvolvimento capitalista no campo, consistindo este último em processo de aproximação constante dos sistemas produtivos rurais ao modelo fabril de produção industrial, do que seriam prova a mecanização das operações produtivas e a

disseminação do assalariamento da força de trabalho na agricultura³. Contudo, se é verdade, como notou Marx (1980), que a terra, enquanto recurso natural não-reprodutível, é convertida em capital agrícola apenas à medida que incorpora o avanço da produtividade social, por outro lado, as diferenças essenciais existentes na base física do capital agrícola e do capital industrial revelam-se, justamente neste ponto, definidoras do caráter de desenvolvimento econômico possível na agricultura capitalista. Como exemplo, enquanto a máquina, insumo de origem industrial, se deprecia e perde valor, a despeito de sua conservação individual, em virtude do avanço técnico na produção, a terra convertida em capital agrícola pode valorizar-se mesmo sem se encontrar inserida nos processos de produção agrícola imediatos, bastando, para isso, que continue potencialmente disponível para incorporar os meios produtivos portadores de ganhos de produtividade social do trabalho agrícola. Conforme a formulação aqui adotada, a característica-chave da agricultura capitalista, em seu processo de desenvolvimento, não consiste realmente em sua incorporação à forma de produção industrial, mas, ao contrário, no confronto que se estabelece entre o processo de produção de valor - isto é, de trabalho - capitalista e a base técnica natural da produção agrícola, que não pode ser imediatamente transformada em um ramo da produção industrial (Goodman, Sorj & Wilkinson, 1990).

A designação de tal especificidade gerou, no interior da reflexão científica acerca da agricultura capitalista, considerável conjunto de interpretações, em geral contraditórias entre si nas conclusões a que

³ De maneira similar, Lênin (1980) já identificara a evolução do capitalismo na agricultura com a disseminação das relações de trabalho assalariadas no campo: *"É comum inferir-se a penetração do capitalismo na agricultura a partir de dados sobre a extensão das 'farms' ou sobre o número e a importância das grandes 'farms' (grandes segundo sua superfície). Já examinamos alguns destes dados e ainda examinaremos outros, mas devemos ressaltar que eles são todos de ordem indireta, pois a superfície está longe de indicar sempre e de uma forma direta a grandeza efetiva da exploração e seu caráter capitalista. Sob este aspecto, os dados relativos ao trabalho assalariado provam e convencem infinitamente mais (...)".*

chegaram, embora partissem sempre do problema fundamental da relação entre agricultura e indústria no modo de produção capitalista. Duas interessam pelas contribuições à análise das transformações técnicas e econômicas verificadas durante o processo de modernização da agricultura capitalista.

A primeira linha de interpretação identifica, no desenvolvimento da agricultura capitalista, a formação dos **complexos agroindustriais** como resultado das transformações pelas quais passaram as estruturas rurais de produção, geradas em virtude da proliferação de relações capitalistas no campo, em substituição às formas tradicionais. Para seus autores, as principais etapas dessas transformações podem ser sintetizadas em três conjuntos distintos e sucessivos de modificações na base produtiva rural, que ocasionaram o surgimento de novos fundamentos para a realização da produção.

O primeiro consistiu em **modernização agrícola**, processo de alterações na base técnica da agricultura capitalista levado a termo pela introdução de novas ferramentas, da maquinaria, de elementos químicos e de variedades de culturas desconhecidas nas lavouras tradicionais. Essa modernização fez crescer o consumo de bens intermediários da agricultura, sendo que sua produção passou a necessitar, cada vez mais, de insumos produzidos pela indústria. Apenas a força de trabalho, dentre os demais fatores de produção, continuou, nessa etapa inicial, a ser recrutada totalmente no campo, permanecendo imutáveis as antigas formas de relações de trabalho (Kageyama, 1990).

Sucedeu-lhe a fase da **industrialização agrícola**. Nessa etapa, não apenas a base técnica, mas a base produtiva da agricultura foi transformada. A atividade passou a produzir bens de consumo intermediário, conectando-se, deste modo, a outros ramos da produção capitalista. A modernização de sua base técnica foi tornada irreversível, por meio do processo de reunificação de sua base produtiva com a indústria emergente. Três conseqüências imediatas surgiram dessa fase intermediária do desenvolvimento capitalista no campo. Em primeiro

lugar, a mecanização agrícola ganhou características mais abrangentes, e máquinas passaram a ser introduzidas para substituição não apenas da força física, mas das habilidades manuais do trabalhador; conjuntamente, o trabalho produtivo imediato passou a ser executado em bases coletivas e cooperativas, com a correspondente transformação das relações de trabalho no campo, o que fez recair sobre este certo grau de especialização, limitando a possibilidade do trabalho familiar; finalmente, a internalização dos ramos produtores de máquinas e insumos agrícolas à base produtiva agrícola-industrial dotou a agricultura de capacidade endógena de modernização, instaurando as condições definitivas de evolução técnica e econômica para a era da produção agroindustrial (Kageyama, 1990).

A terceira e última etapa que se seguiu na evolução agrária consolidou a formação dos modernos **complexos agroindustriais**. Com eles, a atividade agrícola deixou de caracterizar-se como setor econômico autônomo, tomando seu lugar as grandes cadeias produtivas. A economia natural foi definitivamente integrada à base produtiva da indústria, e a agricultura, subordinada à sua dinâmica, pelo predomínio do capital industrial e urbano na produção. Essa passagem, de um estado de subordinação indireta para o de subordinação direta ao capital, aconteceu na agricultura pela intensificação das trocas setoriais com a indústria, efetivada pela especialização da produção agrícola. No âmbito da circulação, os mercados externos do complexo rural foram substituídos, em grande parte, pelos nacionais internos, que ganhavam capacidade de geração de demanda e renda, podendo comportar a alocação de recursos necessários ao ciclo agroindustrial de reprodução do capital. Por meio desse conjunto final de transformações, a produção atingiu o estágio da integração de capitais, resultando como suas expressões concretas a incorporação da agricultura à produção industrial e a organização dos complexos agroindustriais. A partir desse ponto, o capital tornou-se o elemento que dá unidade à produção agrícola (Kageyama, 1990).

Não obstante a utilidade do conceito de **complexos agroindustriais** para a interpretação de processos específicos de desenvolvimento da agricultura capitalista, considerável plêiade de autores contesta sua propriedade para a análise das relações de interação entre agricultura e indústria no capitalismo contemporâneo. Para estes, a peculiaridade da base técnica da primeira atividade exerce papel diferenciador nas formas de produção que a envolvem, estabelecendo uma barreira intransponível ao modelo industrial de organização da produção capitalista, impedindo-o de instalar-se em sua plenitude no campo:

“(...) o rendimento global de uma cultura, ou de uma criação, resulta da adição dos rendimentos individuais de cada planta, ou de cada animal que os compõem, não se podendo falar, portanto, de produção em série, no sentido industrial do termo” (Veiga, 1991 : 177-178).

Do mesmo modo, o processo de trabalho agrícola diferencia-se substancialmente do industrial, para que possa ser estruturado em bases similares:

“No processo de trabalho agrícola a intervenção humana não é desenvolvida com o propósito de transformar uma matéria-prima, em contraste com o que ocorre em outros processos produtivos. Na agricultura, o trabalho humano procura sustentar ou regular as condições ambientais sob as quais as plantas e os animais crescem e se reproduzem. Há um momento transformativo nesse processo de trabalho, mas essa transformação é realizada por mecanismos orgânico-naturais, e não pela aplicação do trabalho humano. Assim, o processo de trabalho agrícola exige uma conceituação

específica e independente” (Veiga, 1991 : 178) (grifo nosso).

Buscando sistematizar novos conceitos a fim de empreender uma análise diferenciada do processo de desenvolvimento da agricultura capitalista, que, prescindido dos modelos teóricos com base na interpretação do desenvolvimento industrial, demonstrasse os pontos em que ambos se encontram associados, Goodman, Sorj & Wilkinson (1990) forjaram os conceitos de **apropriacionismo** e **substitucionismo** como denominadores dos processos de integração entre agricultura e indústria no modo de produção capitalista.

O ponto de partida desses autores é o conjunto de limitações naturais que, compondo especificidades da base técnica da agricultura, impedem sua incorporação ao modo fabril de produção capitalista. Com efeito, os processos naturais de conversão biológica de energia, o tempo biológico de crescimento e reprodução das culturas vegetais e o espaço produtivo (porção de solo) necessário ao desenvolvimento das atividades agrícolas constituem severas limitações à introdução das principais características do modelo industrial de produção no setor: a adequação da extensão temporal do ciclo produtivo às necessidades de circulação do capital e sua reestruturação pela introdução de maquinaria e automação nas sucessivas etapas que o compõem.

O sucesso do modelo industrial no capitalismo moderno foi fundamentalmente definido pela plasticidade que tal organização da produção propiciava ao trabalho primitivo da manufatura. Como principal efeito dessa plasticidade, o capitalista passou a controlar o ritmo da produção de seus trabalhadores, sendo-lhe facultado acelerar ou retardar a intensidade do trabalho que desenvolviam, bem como da circulação de seu capital pelas sucessivas etapas do ciclo produtivo. Mas a introdução da maquinaria na manufatura só pôde ser tecnicamente bem-sucedida porque suas matérias-primas consistiam, invariavelmente, em **insumos** naturais, oriundos de uma transformação agrícola inicial, ou já de alguma produção artesanal, podendo circular pelo “design” das

máquinas sem qualquer impedimento. A agricultura, pelo contrário, supõe a produção de bens primários, organicamente vinculados à sua base produtiva, existindo a necessidade de a máquina, e não a matéria-prima, ter de circular. Por isso, a utilização bem-sucedida da maquinaria só pôde generalizar-se inicialmente entre as atividades secundárias da produção, nas quais a natureza foi reduzida a produto, até que o advento do trator possibilitasse a realização de tarefas diretamente constituintes da produção agrícola sob padrões técnicos comuns aos originados do desenvolvimento industrial. Ainda assim, a última barreira técnica, que consiste no fato de a produção agrícola persistir imutavelmente baseada na terra, não pode realmente ser suplantada pela introdução da maquinaria, pois os efeitos desta resumem-se em modificações nos padrões de demanda e produtividade da força de trabalho agrícola (Goodman, Sorj & Wilkinson, 1990).

Um último fator limitaria ainda mais os efeitos práticos da mecanização do trabalho rural. Se, a exemplo da produção industrial, a introdução de maquinaria na agricultura visa, inicialmente, a possibilitar a elevação da produtividade do trabalho agrícola, tal efeito somente é alcançado mediante complexo processo de automação, que exige desenvolvimento científico e tecnológico superior aos padrões da maquinaria industrial propiciadora de resultados similares. Como alternativa, o desenvolvimento técnico da produção agrícola consistiria, cada vez mais progressivamente, em inovações de processos e produtos mediante a geração de novos recursos químicos e biológicos, que pudessem ser adequadamente utilizados na expansão da produtividade agrícola, tanto em sua forma de produtividade física do solo como na de produtividade econômica do trabalho agrícola. Os desenvolvimentos mais recentes da microbiologia e da engenharia genética oferecem um panorama do processo descrito (Goodman, Sorj & Wilkinson, 1990). No entanto, sua peculiaridade requer que a análise da associação entre agricultura e indústria nessa fase do desenvolvimento capitalista no campo, por meio de uma abordagem constituída pela mediação conceitual

adequada à complexidade de que tal associação é portadora. Neste ponto, os conceitos de **apropriacionismo** e **substitucionismo** surgem como referência de uma nova abordagem mais precisa e que consiste no estudo da agricultura capitalista.

Segundo Goodman, Sorj & Wilkinson (1990), o conceito de **apropriacionismo** expressa a reincorporação, pela agricultura moderna, de elementos inicialmente presentes sob forma natural na tradicional, que, no presente, são convertidos em insumos industriais. À medida que novas etapas de produção são incorporadas à agricultura capitalista desenvolvida, o processo natural é reestruturado, reduzindo-se sua importância e a do trabalho rural. Tal processo de reestruturação original, fundamentalmente, da impossibilidade histórica experimentada pelo capital rural de vencer, de imediato e uniformemente, as barreiras impostas pelos sistemas naturais de produção agrícola, transformando-o, diretamente, em ramo da moderna produção industrial. Desse modo, a alternativa que restou aos capitalistas agrários para forjar a modernização da agricultura capitalista não consistia em acoplá-la ao desenvolvimento industrial em curso, mas em constituir-lhe um processo único de desenvolvimento técnico, capaz de oferecer suporte à expansão do domínio capitalista no campo, com múltiplas apropriações parciais do trabalho agrícola e de seus produtos, mediante a introdução alternada de mecanização e inovações químicas e genéticas.

Buscando subordinar o conjunto de variáveis naturais à dinâmica da produção industrial capitalista, as transformações apropriacionistas, na agricultura, produzem, paralelamente, os seguintes grandes efeitos em sua estrutura de produção: geram uma profunda dicotomia entre o processo de produção e o processo de trabalho agrícola, como no caso da mecanização extensiva, que ocasiona acentuada subordinação das etapas de trabalho aos novos ciclos das culturas, provocando crescente sazonalidade do emprego; proporcionam, a cada apropriação parcial independente sobre os ciclos biológicos da agricultura, o surgimento de novos ramos da agroindústria, independentes e historicamente distintos

(como é o caso da indústria de fertilizantes e sementes); e, do ponto de vista econômico, ocasionam, sucessivamente, o aparecimento de novas oportunidades seletivas de acumulação na agricultura, como resultado da instituição de cadeias produtivas agroalimentares, em grande parte favorecidas pela política agrícola estatal que acompanha os processos apropriacionistas. Realizando estes três resultados básicos, o movimento apropriacionista da agricultura capitalista revela o caráter central das transformações que produz, a saber, a reconstituição do caráter econômico da produção agrícola obtida mediante descontínuas modificações no conjunto da base técnica produtiva.

Complementarmente, por **substitucionismo** os autores dessa perspectiva designam a incorporação, aos processos produtivos da agricultura capitalista, de insumos industriais que, como produtos originados de transformações prévias dos produtos naturais, em forma de trabalho morto, tomam o lugar daqueles recursos naturais originalmente empregados, substituindo-os como fatores de produção e divorciando o processo de produção agrícola de sua dependência da terra como base natural de realização. Ao contrário do apropriacionismo, caracterizado por partir da base técnica produtiva natural, esse segundo movimento de transformação provoca a recomposição econômica da agricultura capitalista, remodelando completamente a produção agrícola e criando novos ramos de valorização do capital por meio da inserção de insumos padronizados e homogêneos, que terá sua tarefa de produção realizada por indústrias situadas a jusante da agricultura. Inversamente, a incorporação de características industriais ao produto rural também possibilita o movimento substitucionista na agricultura - seja pela redução do produto rural a insumo industrial, criando, desta forma, novas cadeias produtivas de matérias-primas não-agrícolas, seja pela geração de substitutos industriais de bens de consumo agrícolas -; seu exemplo mais definido é, atualmente, a produção de sintéticos nos ramos das fibras e

alimentos - desta vez, é realizado pela troca do produto agrícola original por uma variante sua, obtida mediante o concurso de diferentes matérias-primas, produzidas sob controle mais rígido e volátil do capital - (Goodman, Sorj & Wilkinson, 1990).

3. Progresso Técnico e Desenvolvimento Econômico na Agricultura Capitalista

As noções de **complexo agroindustrial** e de **apropriacionismo** e **substitucionismo** referem-se, identicamente, à forma de relação preponderante entre os ramos agrícola e industrial na nova dinâmica econômica capitalista. A primeira, salientando os mecanismos de integração econômica, ressalta o papel dos elementos de regulação institucional da produção agrícola, tais como a instituição do crédito rural e a normatização oriunda dos contratos de integração vertical das unidades de produção. A segunda, objetivando destacar o papel das transformações técnicas na reestruturação das relações de produção no campo, destaca o papel da pesquisa agrícola e do progresso técnico na consolidação das novas formas de integração entre ambos os ramos de produção.

A pesquisa destinada a fomentar a agricultura capitalista vincula-se a esta como fator de valorização do capital agrícola. Proporcionando a incorporação de seus produtos aos sistemas de produção praticados, a pesquisa agropecuária aumenta o grau de domínio da natureza pelo capital, possibilitando a este alcançar os meios técnicos necessários à eficaz implementação de seus ciclos de valorização no campo. Contudo, conforme observa Aguiar (1986), embora a geração de novos insumos e produtos agrícolas aconteça na fase de pesquisa, por um processo similar ao praticado no desenvolvimento tecnológico em geral, a incorporação desses novos conhecimentos aos sistemas agrícolas predominantes guarda singular peculiaridade, correspondendo a um processo técnico diferenciado daquele praticado na pesquisa industrial. Trata-se, para o

caso particular da agricultura, de colocar o insumo desenvolvido em simbiose com o meio natural agrícola, adaptando seu uso às condições particulares de clima, solo e culturas existentes, daí decorrendo que, a fim de obter um produto final relativamente homogêneo, a propagação do emprego desses novos insumos tenha de se dar pelo estabelecimento de padrões não-homogêneos de uso, em virtude das especificidades de diferentes regiões agrícolas.

Coerentemente com os aspectos já abordados neste trabalho, pode-se, aqui, identificar como essa peculiaridade constituirá, ainda, o último obstáculo natural ao processo de desenvolvimento técnico da agricultura, acarretando a organização da pesquisa agropecuária sob a forma de cadeias de produtos. Com tal estruturação, os investimentos de recursos na pesquisa agrícola podem ser direcionados para a geração de subprodutos que têm seu uso, de antemão, vinculado à produção das culturas economicamente predominantes, daí surgindo a concentração de inovações técnicas nas cadeias desses produtos, em lugar da geração de inovações de caráter geral, que seriam, de todo modo, pouco eficazes no emprego prático.

A concentração de recursos e de esforços científicos segundo o modelo de cadeias de produtos, além de desempenhar a função de reafirmar o predomínio das culturas e dos sistemas de produção mais propícios à valorização capitalista (exportáveis, ou produtos de consumo em escala no mercado interno), gera, ainda, a possibilidade da instauração, no ciclo de inovações tecnológicas da agricultura, de ramos subsidiários de acumulação, dos quais a engenharia genética e a produção especializada de sementes são os exemplos mais eloquentes. Tal possibilidade pode mesmo resultar na configuração da hegemonia de parques produtivos regionais sobre outros, **a despeito das limitações naturais previamente existentes**, já que o fator determinante será, desse ponto em diante, a capacidade instalada de geração tecnológica e de controle sobre os produtos desenvolvidos. A fim de mencionar um exemplo concreto desse fenômeno, propõe-se, aqui, a concentração no

caso do parque produtivo paulista, mantido como privilegiado centro nacional de valorização do capital agrícola por meio de continuada liderança no desenvolvimento de variedades genéticas das culturas economicamente predominantes. Neste mesmo sentido, concorda-se com a conclusão segundo a qual a produção de sementes ocupa, no desenvolvimento tecnológico da agricultura contemporânea, lugar central na captação da renda agrícola (Goodman, Sorj & Wilkinson, 1990).

Com efeito, a instauração de eficazes sistemas de patente sobre os subprodutos da pesquisa agrícola, especialmente sementes e agroquímicos de culturas com importância econômica na produção, proporciona ao capital em geral novos mecanismos adicionais de captação da renda agrícola: a geração do pacote tecnológico por produtos forja a configuração necessária à associação entre os processos de geração de insumos e de sistemas de produção agrícolas ao padrão industrial de valorização do capital. Em torno do pacote tecnológico, a seqüência de inovações técnicas da agricultura pode ser finalmente consolidada de forma análoga à das linhas industriais de montagem, ao mesmo tempo em que o processo em curso de modernização da agricultura pode ser eficientemente ajustado ao padrão produtivo internacional, fato que se dá tanto pela ação concorrencial dos diferentes capitais aplicados em desenvolvimento tecnológico quanto pela ação estatal de organização dos instrumentos de política agrícola destinados à geração e adaptação das novas tecnologias, sua difusão no campo e financiamento de sua aquisição por parte dos produtores rurais independentes. Como efeito final dessa nova constituição do sistema de produção agrícola, o capital submete a seu ciclo de valorização o ritmo das inovações técnicas na agricultura, variando a eficácia destas últimas sobre o cultivo, em função das características particulares do **pacote tecnológico** e do seu emprego extensivo no sistema de produção.

A própria geração desse pacote como forma dominante de desenvolvimento técnico da atividade resulta, diretamente, das transformações econômicas que permeiam a agricultura capitalista nesse

seu estágio de desenvolvimento. Os traços dominantes do desenvolvimento capitalista na atualidade, abrangentemente definidos pela forma monopolista de organização empresarial (Sweezy e Baran, 1974) e pela disseminação em curso dos processos de acumulação flexível (Harvey, 1993) nos diferentes ramos da produção, encontram nesse pacote adequado instrumento à sua proliferação na agricultura: a disseminação do pacote tecnológico no campo reconstitui continuamente o caráter de complementação e de especialização da agricultura como ramo de uma economia nacional, e, ao mesmo tempo, permite a eficaz internacionalização das condições de produção, por via da homogeneização das técnicas produtivas disponíveis. Deste modo, finalmente, o caráter histórico do pacote tecnológico no desenvolvimento da agricultura capitalista revela-se mediador da subordinação econômica dos países em desenvolvimento àqueles geradores de tecnologia. De fato, a importação desse pacote corresponde, para os primeiros, à simples obtenção da capacidade de uso de uma tecnologia, sem que isto importe em transferência de tecnologia própria para esses países, ou em sua aquisição completa.

Decorre da incorporação do **pacote tecnológico** à produção agrícola a associação do desenvolvimento da agricultura capitalista aos novos padrões da divisão internacional do trabalho. A intervenção estatal ocupa, neste ponto, lugar central como elo da internacionalização do capital, adaptando, para cada caso, as condições econômicas propícias à rápida adoção do pacote como forma dominante de desenvolvimento técnico (Aguiar, 1986).

A articulação econômica produzida pelo setor estatal com o setor privado da economia, na geração da pesquisa agropecuária, atende, particularmente, à necessidade de alcançar, por via da ação estatal, certa dinâmica para as inovações tecnológicas, inatingível pela ação solitária dos capitais privados. O pacote tecnológico, por força de sua constituição peculiar como fruto do desenvolvimento científico, demanda, na etapa de produção, a realização de investimentos por um **capitalista coletivo**

ideal. Aguiar (1986) conclui ser a ação da empresa estatal variante das formas de apropriação do valor na economia - da renda, pensa-se -, corretamente inserida naqueles setores da produção em que a situação real ou tendencial de monopólio possibilita ao empreendedor exercer efeito de discriminação na produção, em virtude de sua grande concentração de investimentos e sua alta intensidade capitalística.

Deste modo, pela ação da empresa estatal, o Estado adapta sua ação à realização plena da função de **capitalista coletivo ideal** no estágio presente do desenvolvimento capitalista na agricultura. Socializar custos, proporcionar a geração de lucros privados e realizar o desenvolvimento da atividade como ramo produtivo integrado no atual momento capitalista requerem do Estado a atualização de suas formas tradicionais de intervenção, historicamente vinculadas à neutralização das flutuações de ofertas de alimentos, e, durante o período inicial da modernização agrária, associadas às reformas agrárias de transição, que, como resultado, alcançaram a conversão da agricultura em moderna atividade comercial extensiva. Para intervir sobre os rumos do padrão dominante de desenvolvimento agrícola, compete ao Estado, na atualidade, operar a organização da pesquisa agropecuária, a fim de subordinar a agricultura, pelo padrão de desenvolvimento técnico, aos mecanismos de integração do mercado mundial, mediante o provisão de recursos financeiros e operacionais para a modernização agrícola, o desenvolvimento dos sistemas de pesquisa e extensão rurais e a regulação dos fluxos da produção agrícola, economicamente representada pelas medidas de ordem fiscal, creditícia e de comercialização da política agrícola pública.

A política agrícola contemporânea deve consistir, portanto, na ação estatal para a adequação do desenvolvimento técnico da produção rural aos novos padrões dominantes de cultivo. Por esta via, o Estado capitalista logra integrar a agricultura aos ciclos das economias industriais, modernizando a produção agrícola e vencendo as limitações econômicas que condicionavam a introdução do processo de acumulação

capitalista no campo aos ciclos naturais da produção. A pesquisa agrícola ocupa, aqui, a função de mediadora das transformações em curso na agricultura capitalista e produz o novo vínculo entre as transformações econômicas e técnicas da atividade. O papel da indústria química na agricultura moderna exemplifica precisamente o caráter desse novo vínculo. Com efeito, é essa indústria que propulsiona os movimentos de modernização, tanto por assegurar a oferta amplamente aumentada - e virtualmente ilimitada - de insumos rurais, por meio de redução dos produtos rurais a insumos e sua substituição por produtos sintéticos, ou processados, como por propiciar a criação de novos produtos, destinados a abrir inéditas oportunidades e mercados, em substituição àqueles constituídos pelo produto rural natural. Neste ponto, a pesquisa científica alcança a máxima efetividade de seus vínculos com a inovação industrial e a acumulação de capital na agricultura.

Por outro lado, as determinações econômicas dessas transformações tecnológicas na agricultura capitalista tornam-se cada vez mais próximas dos fatores condicionantes das inovações industriais. No sentido estritamente econômico, e sobre o caso particular da marcha de inovações técnicas no setor agrícola, pode-se concordar com Boserup (1987) e concluir como subordinado ao desenvolvimento técnico industrial o conjunto de transformações técnicas da agricultura capitalista.

Todavia, tal afirmativa lança à luz questão do desenvolvimento agrícola na economia capitalista contemporânea apenas se for possível abstrair os efeitos proporcionados pelo progresso técnico sobre a conformação econômica dos diversos ramos da produção em particular. Não se trata aqui, obviamente, de sugerir a noção de equilíbrio de longo prazo, que os economistas neoclássicos empregam para explicar as relações entre desenvolvimento econômico e progresso técnico. Ao contrário, adota-se a formulação de Kalecki (1983), que, analisando os ciclos econômicos capitalistas, relaciona, entre os principais efeitos do progresso técnico, o aumento da produtividade do trabalho e a alteração da relação entre a capacidade produtiva máxima dos equipamentos e o

montante de capital fixo neles contido. Subsidiariamente, e como efeitos adicionais, o progresso técnico eleva o grau de monopólio da produção, reduz o nível geral de preços da economia e mantém elevado o incentivo para investir. Deste modo, por suas duas primeiras conseqüências, influi no aumento da produção, especialmente pela superação dos estados iniciais de escassez de força de trabalho, e, pelas últimas, estimula a inovação continuada dos ramos produtivos em que evolui, acelerando continuamente a criação de novas tecnologias, a introdução de novos produtos (na forma de novos artigos de consumo e equipamentos de produção) e a descoberta de novas fontes de matérias-primas. A conseqüência econômica de todas essas transformações consiste, finalmente, no crescimento do nível de investimentos do ramo produtivo particular, ocasionando sua completa integração ao mercado capitalista da produção.⁴

⁴ Na interpretação kaleckiana, a noção de ciclo econômico é extremamente cara à formulação da Teoria do Desenvolvimento Capitalista. A partir da mesma problemática, Schumpeter (1988) apresenta uma interpretação variante acerca dos ciclos econômicos capitalistas, reinterpretando a dinâmica da economia de trocas. Para ele, a inovação proporcionada pelos empreendedores capitalistas comparece na dinâmica da produção como fator fundamental ao transcurso do ciclo econômico, tanto na forma de inovação puramente econômica, circunscrita ao aspecto social das relações de produção, como na de inovação tecnológica, sua expressão nas transformações dos elementos materiais da produção. Por isso, os empresários inovadores possuem no sistema econômico schumpeteriano papel de destaque na condução de seu desenvolvimento: são eles os agentes econômicos que propulsionam a ruptura do equilíbrio cíclico alcançado pela produção capitalista. O autor conclui que a característica de "fluxo circular" no desenvolvimento das economias capitalistas encontrar-se-ia intimamente associada à capacidade das inovações econômicas e técnicas de romper o equilíbrio do sistema econômico vigente, e sua introdução na produção decorreria do movimento de forças sociais e econômicas que, conforme as leis da concorrência capitalista, disseminaria as vantagens competitivas dos sistemas de produção inovadores. Deste modo, o desenvolvimento social da técnica produtiva aconteceria sempre como função do crescimento econômico.

Neste trabalho, optou-se pela interpretação kaleckiana por parecer a que mais se aproxima do objeto de investigação, a saber, os múltiplos efeitos de determinação recíproca entre o progresso técnico e o desenvolvimento econômico da agricultura capitalista.

4. Conclusão: Resultados da Modernização sobre a Produção Rural

A mencionada observação de Boserup (1987) e a interpretação kaleckiana dos fluxos de investimentos relacionados às inovações tecnológicas na produção (Kalecki, 1983) permitem identificar os principais efeitos do progresso técnico sobre a configuração econômica da agricultura capitalista, e seus laços com os demais ramos da economia. Inicialmente, a modernização agrícola acompanhada de desenvolvimento industrial ocasiona a expansão da população urbana, com o conseqüente aumento da demanda por alimentos e matérias-primas de origem rural. O campo tem de produzir níveis de excedente progressivamente maiores, o que, em parte, é obtido com os novos métodos de cultivo empregados, e o faz até o ponto de tornar-se especializado na produção do excedente agrícola⁵. Paralelamente, também fornece contingentes crescentes de força de trabalho à produção urbana, particularmente ao setor de bens e serviços de consumo interno. Estas duas funções que passa a realizar tornam a dinâmica econômica da agricultura capitalista moldada pela expansão do mercado interno nesse momento inicial⁶.

⁵ O fenômeno singular do desenvolvimento industrial em meio urbano é corriqueiramente explicado pela necessidade, que a produção industrial possuía para seu êxito, da formação dos grandes mercados de trabalho e de consumo, que apenas as cidades podiam propiciar nos princípios do capitalismo. Essa razão não explica, entretanto, a inexistência de desenvolvimento industrial no campo após o surgimento de eficientes meios de transporte e de padrões tecnológicos poupadores de força de trabalho na indústria. A especialização da função produtiva do campo na geração de excedentes agrícolas explica, certamente com maior precisão, essa ausência de desenvolvimento industrial em meio rural no período recente do desenvolvimento capitalista.

⁶ O caso especial da agricultura de exportação praticada em vastas áreas dos países subdesenvolvidos introduz nesta interpretação um elemento variante, as relações de determinação econômicas do mercado exterior sobre a evolução capitalista no campo. De fato, a perspectiva de integração econômica ao mercado exterior proporcionou a consolidação e pujança de grandes regiões agrícolas, organizadas em torno do cultivo de diferentes produtos de exportação (cana-de-açúcar, cacau, café, laranja e soja são exemplos dos ciclos agrícolas agroexportadores brasileiros). Mas, mesmo aqui, a dinâmica produtiva da agricultura permanece intrinsecamente associada ao desenvolvimento do mercado interno nacional, uma vez que este será convertido em principal provedor da força de trabalho agrícola.

A geração das novas biotecnologias pela pesquisa agropecuária transformou a essência do processo de modernização agrícola descrito acima. Rompendo de maneira consistente os ciclos naturais de produção agrícola, esses novos recursos técnicos proporcionaram o desenvolvimento de padrões de produção contínuos na agricultura e a especialização das unidades de produção rurais, que passaram a concentrar o cultivo dos produtos economicamente predominantes. As conseqüências produzidas pela introdução desse novo padrão agrícola foram a diminuição da sazonalidade do cultivo e a organização da monocultura intensificada como forma dominante de unidade de produção.

Três últimas e significativas alterações produzem, então, o quadro de transformações completas nas novas tendências de produção rural: do ponto de vista do progresso técnico, a reorganização da cadeia de oferta de produtos agrícolas, necessária ao crescimento econômico da unidade de monocultura intensiva, ao mesmo tempo, modifica o padrão atual das cadeias especializadas, convertendo todo produto agrícola em potencial insumo de conversão industrial; do ponto de vista do mercado de trabalho, a introdução extensiva de técnicas de cultivo poupadoras de trabalho, especialmente aplicadas nas tarefas de plantio e colheita, alastram o desemprego rural, tornando necessário o esvaziamento demográfico acentuado do campo para a busca de alternativa econômica por parte da força de trabalho rural; e, finalmente, sob o aspecto das estruturas de comercialização, a integração vertical por contratos fortalece definitivamente o papel estratégico da engenharia genética na acumulação de capital, tornando a entrega do pacote tecnológico condição *sine qua non* do processo de valorização da produção agrícola (Goodman, Sorj & Wilkinson, 1990). Estas transformações combinadas aproximam sobremaneira as formas de organização econômica da agricultura ao padrão industrial de produção, chegando mesmo a converter parte da renda agrícola em renda industrial,

subvertendo a inicial condição de monopólio da produção rural, vinculando-a às leis da concorrência capitalista⁷.

⁷ É conveniente registrar como a nova estrutura da indústria de alimentos, baseada, por um lado, nos avanços técnicos do enlatamento e da refrigeração e, por outro, na constituição de uma cadeia produtiva completa, formada por atividades puramente agrícolas e por processamento, preparação e distribuição de alimentos, exemplifica de que forma a aplicação de avanços industriais genéricos e a criação de novos produtos transformaram a agricultura moderna em fonte dinâmica de valor agregado e lucro. Goodman, Sorj & Wilkinson (1990) mencionam como, com efeito, o aperfeiçoamento das técnicas de conservação dos alimentos e a geração de novas variedades de culturas melhor adaptadas ao emprego como insumos de processamento industrial produzem efeitos, sobre a produtividade do trabalho agrícola, idênticos, do ponto de vista econômico, àqueles propiciados pela mecanização da agricultura na fase inicial de modernização. Deve-se observar que, em ambos os casos, a essência das transformações que se operam nas relações entre agricultura e indústria converge para a transferência de um número cada vez maior de etapas produtivas da agricultura para o ramo industrial, e conseqüente transformação de parte do mercado produtivo de alimentos em gerador de renda industrial.

5. Referências Bibliográficas

AGUIAR, R. C.. Abrindo o Pacote Tecnológico: Estado e pesquisa agropecuária no Brasil. São Paulo : Pólis/Brasília : CNPq, 1986.

AMIN, S.. O capitalismo e a renda fundiária: a dominação do capitalismo sobre a agricultura *in* AMIN, S. & VERGOPOULOS, K.. **A Questão Agrária e o Capitalismo**. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1977.

BOSERUP, E.. Evolução Agrária e Pressão Demográfica. São Paulo : Hucitec, 1987.

GOODMAN, D.; SORJ, B. & WILKINSON, J.. Da Lavoura às Biotecnologias: agricultura e indústria no sistema internacional. Rio de Janeiro : Campus, 1990.

HARVEY, D.. A Condição Pós-Moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural. São Paulo : Loyola, 1993.

KAGEYAMA, A. (org.)_O novo padrão agrícola brasileiro: do complexo rural aos complexos agroindustriais *in* DELGADO *et al.* (org.). **Agricultura e Políticas Públicas**. Brasília : IPEA, 1990, p. 113-223 (série IPEA, n.º 127).

KALECKI, M.. Um teorema sobre o progresso técnico *in* MIGLIOLI, J. (org.). **Kalecki: economia**. São Paulo : Ática, 1980, p. 118-128

(coleção Grandes Cientistas Sociais).

LÊNIN, V. I. Capitalismo e Agricultura nos Estados Unidos: novos dados sobre as leis de desenvolvimento do capitalismo na agricultura. São Paulo : Ed. Brasil Debates, 1980.

MARX, K.. O Capital: crítica da economia política. Rio de Janeiro : Civilização Brasileira, 1980, livro 3, v. VI.

SCHUMPETER, J. A.. Teoria do Desenvolvimento Econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e ciclo econômico. São Paulo : Nova Cultural, 1988, 3ª ed. (coleção Os Economistas).

SILVA, S.. Valor e Renda da Terra: o movimento do capital no campo. São Paulo : Pólis, 1981.

SWEEZY, P. & BARAN, P.. Capitalismo Monopolista. Rio de Janeiro : Zahar, 1974, 2ª ed..

VEIGA, J. E.. O Desenvolvimento Agrícola: uma visão histórica. São Paulo : EDUSP/Hucitec, 1991.

VERGOPOULOS, K.. Capitalismo disforme: o caso da agricultura no capitalismo *in* AMIN, S. & VERGOPOULOS, K.. A Questão Agrária e o Capitalismo. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1977.