

MUDANÇA TÉCNICA NA AGRICULTURA, CONSTITUIÇÃO DO COMPLEXO AGROINDUSTRIAL E POLÍTICA TECNOLÓGICA RECENTE

GUILHERME C. DELGADO¹

RESUMO - O trabalho tenta estabelecer as ligações entre a mudança na base técnica de meios de produção da agricultura brasileira e a consolidação do chamado Complexo Agroindustrial nos anos 70. Destaca-se, em especial, o papel da indústria a montante da agricultura, integrada organicamente ao sistema de pesquisa agropecuária, promovendo uma onda de inovações biológicas, mecânicas e físico-químicas interdependentes. Esse processo reproduz um dado padrão de disseminação de uso de recursos que toma corpo à escala mundial no pós-II Guerra, tendo como paradigma o complexo agroindustrial norte-americano. Ressalta, em especial, no caso brasileiro, o papel relevante do Estado na criação das bases industriais e na centralização do sistema público de pesquisa e assistência técnica. Ademais, por intermédio da política monetário-financeira seguida até o final da década dos 70, apóia-se decisivamente a difusão desse padrão técnico, revertendo essa situação a partir de 1981. Nessa nova situação, se adensam as dificuldades do estilo de modernização até então seguido, abrindo espaço para emergência de novas prioridades de política tecnológica.

TECHNICAL CHANGE IN AGRICULTURE, FORMATION OF THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX AND RECENT TECHNOLOGICAL POLICY

ABSTRACT - The paper attempts to establish relationships between changes at the technical base of production means in Brazilian agriculture and the consolidation of the Agroindustrial Complex during the Seventies. Outstanding is the role of industry as a backward link for agriculture, organically integrated with the agricultural research system and promoting interdependent biological, mechanical, physical-chemical innovations. This process reproduces a given standard of resource use dissemination which, consolidating itself on world scale since World War II, has as its model the North American agroindustrial complex. Special emphasis in the Brazilian case is given to the relevant role of the state which creates the industrial base and centralizes the public agricultural research and technical assistance system. Furthermore, the

¹ Doutor em Economia - Economista do IPLAN/IPEA - SBS Ed. BNDES, 9º andar, Brasília.

state supports decisively the diffusion of the technical standard, by means of the monetary-financial policy followed until the end of the decade of the Seventies. To the reversal of that situation in the beginning of 1981 add themselves difficulties of style with respect to the modernization pursued until then, opening up space for new technological policy priorities.

A transformação da base técnica da agricultura e a constituição do (CAI) Complexo Agroindustrial são processos distintos e historicamente separados. O primeiro, se entendido enquanto processo de transformação dos meios de produção utilizados pela agricultura, de "insumos naturais", para bens de produção industriais, é, basicamente, no Brasil, um processo de mudança técnica do pós-II Guerra.

O primeiro momento do processo de modernização agropecuária se caracteriza, a grosso modo, pela elevação dos índices de mecanização e consumo de NPK, estimulada e facilitada pelo Governo e por empresas norte-americanas. Introduz-se nessa primeira década de inovações, que é basicamente a década dos 50, um novo padrão tecnológico para a produção rural com base na importação de meios de produção industriais. A demanda de insumos é atendida por importações.

O segundo momento é o da industrialização dos processos de produção rural propriamente, com a implantação dos setores industriais de bens de produção e de insumos básicos para a agricultura, e o favorecimento financeiro, pelo Estado, ao consumo desses novos meios de produção. O marco inicial dessa nova arrancada é a implantação, no Brasil, das primeiras indústrias de tratores, no final dos anos 50.

Um terceiro momento das relações agricultura-indústria é o processo de fusão ou integração de capitais intersetoriais. Essa integração se distingue da integração técnica agricultura-indústria, embora se realize com o suporte dela. Mas a integração de capitais terá um raio de abrangência mais amplo, compreendendo não apenas o aprofundamento das relações interindustriais, mas outras formas de integração e conglomeração sob comando do grande capital. Essa análise, que trata da constituição e do desenvolvimento do capital financeiro na agricultura, não trata diretamente aqui, mas em outro trabalho (Delgado 1984).

Por outro lado, o processo de modernização somente encontrará dinamismo e abrangência significativa a partir de meados dos anos 60, até o final dos anos 70, quando a conjugação de um sistema financeiro apropriado - O Sistema Nacional de Crédito Rural; a implantação de novos blocos de substituição de importações de meios de produção para a agricultura, patrocinada pelo II PND, e uma certa folga cambial nas transações externas - possibilita a introdução maciça das transformações na base técnica da agricultura.

O final dos anos 60 é considerado como marco de constituição do chamado CAI, denominado ainda, por alguns autores, de arrancada do processo de industrialização do campo. (Muller 1981). Esse processo caracteriza-se, fundamentalmente, pela implantação, no Brasil, de um setor industrial produtor de bens de produção para a agricultura. Paralelamente, desenvolve-se ou moderniza-se, em escala nacional, um mercado para produtos industrializados de origem agropecuária, dando à formação simultânea de um sistema de agroindústrias, em parte dirigido para o mercado interno e em parte voltado para a exportação² (Szmrecznanyi 1983).

A constituição de um ramo industrial a montante (meios de produção para a agricultura) e a modernização do ramo industrial a jusante (processamento de produtos agrícolas) passa, necessariamente, pela modernização de uma parcela significativa da agricultura brasileira. Essa agricultura que se moderniza, sob o influxo dos incentivos do Estado e induzida tecnologicamente pela indústria, transforma profundamente sua base técnica de meios de produção. Esse processo significa, também, que, em certa medida, a reprodução ampliada do capital no setor agrícola torna-se crescentemente integrada em termos de relações interindustriais para trás e para frente. No primeiro caso, essas relações implicam a própria mudança do processo de produção rural de forma articulada à indústria produtora de insumos (fertilizantes, defensivos, corretivos do solo, rações e concentrados) e de bens de capital (tratores, implementos diversos, colhedeiças, equipamento para irrigação etc.).

A evolução interna do consumo e da produção de fertilizantes e a demanda de tratores comparada com a produção nacional são mostradas nas Tabelas 1 e 2. Os dados, como se pode observar, revelam, claramente, uma aceleração do crescimento do consumo e da produção dos principais meios de produção industriais para agricultura, a partir de meados dos anos 60. Mas, a partir de 1980, há o decréscimo acentuado do consumo e da produção interna desses meios de produção modernos, associados às mudanças drásticas na política de financiamento rural.

A evolução dos indicadores de mecanização agrícola é mostrada, grosso modo, na Tabela 2, que indica tamanho da frota de tratores agrícolas e a produção interna, importação e exportação de tratores de quatro rodas.

² Sobre a consolidação do CAI e discussão sobre o período efetivo de sua constituição há interessante trabalho que contradiz a Tese de G. Muller.

TABELA 1. Produção e Consumo Aparente de NPK (Mil Toneladas de Nutrientes) - 1960-1983.

Anos	Fosfatados		Nitrogenados		Potássicos		Total NPK	
	Consumo	Produção	Consumo	Produção	Consumo	Produção	Consumo NPK	Produção NP
1960	131,6	89,9	66,8	15,8	n.d.	0	198,4	105,7
1967	204,6	109,0	103,4	7,9	136,9	0	444,9	116,9
1970	415,9	169,4	276,4	20,8	306,7	0	999,0	190,2
1975	1.016,7	516,7	406,2	160,8	557,1	0	1.980,0	677,5
1980	1.853,9	1.488,7	905,6	383,0	1.306,6	0	4.066,1	1.871,7
1981	1.218,2	1.082,6	868,4	394,4	766,7	0	2.653,3	1.432,0
1982	1.133,6	1.061,9	646,2	399,8	571,3	0	2.651,1	1.461,7
1983	934,3	991,1	586,2	551,6	726,4	0	2.246,3	1.542,7

FONTE: Associação Nacional para Difusão de Adubos - ANDA e Sindicato de Adubos e Colas do Estado de São Paulo Dados provisórios para 1983.

TABELA 2. Evolução Recente da Produção e Utilização de Tratores de Quatro Rodas e de Esteiras.

Anos	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)
	Frota de Tratores de 4 Rodas e de Esteiras	Produção Interna	Importação	Vendas		Exportação
				Internas	Externas	
1950	8.372	0	8.373	n.d.		0
1960	61.345	37	12.702	n.d.		0
1967	n.d.	6.223	342	n.d.		31
1970	145.309	14.048	60	n.d.		41
1975	323.113	56.928	801	n.d.		671
1980	545.205	58.812	0	n.d.		7.759
1981	n.d.	38.988	0	28.104		10.073
1982	n.d.	35.687	0	28.164		6.239
1983	n.d.	22.612	0	26.639		n.d.

FONTE: Coluna 1: Censo Agropecuário; Colunas 2 e 4: ANFAVEA; Colunas 3 e 5: CACEX.

Por sua vez, a indústria de tratores, que já no final dos anos 60 abastece inteiramente a demanda do setor agrícola (Tabela 2), sendo, portanto, pioneira no processo de modernização, entra também em crise no final dos anos 70, caindo a produção a menos da metade do seu nível de 1975.

Por outro lado, a indústria processadora de alimentos e matérias-primas (indústria a jusante da agricultura), de constituição antiga e de graus de modernização variáveis, integrou-se de maneira não uniforme ao movimento de alteração

na base técnica da agricultura. Alguns ramos ou sub-ramos, como a produção de "Rações e Concentrados", "Abate de Animais", "Laticínios", "Madeiras", "Papel e Papelão", "Couros e Peles", "Fumo", "Álcool" etc. se integram de maneira mais direta e necessária ao movimento de modernização da agricultura. Os padrões de produção dessas indústrias, no que se refere a tipos de produto, exigências sanitárias, qualidade e homogeneidade da matéria-prima e, ainda, regularidade de sua entrega, impõem um perfil tecnológico à produção que deve ser seguido pelos agricultores. Porém, é importante destacar que tais exigências são variáveis de produto a produto. Estão até mesmo ausentes em grande número de produtos consumidos "in natura" (arroz, milho, feijão etc.). Por si só, as exigências de padronização de produto não são suficientes para induzir em geral o movimento de alteração da base técnica de reprodução. Esse depende basicamente, e tem como cerne de sua direção, o ramo industrial que produz meios de produção para a agricultura. É deste ramo industrial que emanam as inovações que estão incorporadas aos novos meios de produção adotados. A ele se integra todo o aparato de pesquisa e extensão rural, conformando o Departamento de Meios de Produção para a Agricultura (D_1), que dirige tecnologicamente a modernização agrícola, segundo estratégias políticas mais gerais, que me reservo a comentar na seção de política tecnológica.

A definição de um perfil industrial do CAI, compondo os seus principais ramos a jusante e a montante da agricultura, é um indicador relevante para que se possa, senão medir, pelo menos estimar uma ordem de magnitude desse complexo industrial, e bem assim a relevância das relações interindustriais do tipo insumo-produto. Isto é o que se tenta fazer na Tabela 3.

Usando os critérios de **origem agropecuária das matérias-primas utilizadas e, ainda, de sua participação no valor da produção industrial não inferior a 50%**, defini o grupo de indústrias a jusante, componente do Complexo Agroindustrial.

Por outro lado, o ramo industrial a montante compreende o grupo de indústrias abastecedoras de insumos e bens de capital da agricultura. Para cada um desses grupos de ramos e atividades a montante e a jusante tentou-se medir a participação no PIB industrial³ dos anos censitários (1970, 1975 e 1979). Os resultados que apresento na Tabela 3 merecem comentário explicativo.

³ Considerei o Valor de Transformação Industrial do Censo Industrial apenas para as indústrias de transformação e não para todo o PIB industrial.

A evolução recente do CAI revela, em primeiro plano, um crescimento expressivo do ramo a montante, entre 1970 e 1975, passando de 2,4% do valor da Transformação Industrial das indústrias de transformação em conjunto, para 4,0%. Tal crescimento da participação significa que esse grupo de atividades industriais cresceu à frente do conjunto da indústria no período, e o fez de maneira expressiva.

TABELA 3. Complexo Agroindustrial (CAI) - Composição e Participação Proporcional na Indústria de Transformação. 1970-1975-1979.

Ramos e Sub-Ramos Industriais	Valor da Transformação Industrial (VTI) do Ramo no VTI da Indústria de Transformação		
	1970	1975	1979
I. Indústrias a Montante	2,40	3,97	3,96
a) Química (parcial)	0,98	1,63	2,77
. Adubos, Fertilizantes e Corretivos	0,68	1,19	1,65
. Inseticidas, Germicidas e Fungicidas	0,30	0,44	0,37
b) Mecânica (parcial)	0,60	1,40	0,90
. Máquinas e Implementos Agrícolas	0,42	0,88	0,58
. Fabricação e Montagem de Tratores	0,18	0,52	0,32
c) Produtos Alimentares (parcial)	0,32	0,45	0,65
. Rações para Animais	0,32	0,45	0,65
d) Produtos Farmacêuticos e Veterinários (parcial)	0,50	0,49	0,39
. Produtos Veterinários	0,50	0,49	0,39
II. Indústria a Jusante	26,26	24,68	25,07
i) Produtos Alimentares (parcial)	12,32	10,63	10,21
. Beneficiamento, moagem, torrefação	2,85	2,67	2,19
. Preparação de refeições, conservas	0,58	0,53	0,98
. Abate de animais - frigoríficos	2,00	1,88	1,76

TABELA 3. Continuação.

Ramos e Sub-Ramos Industriais	Valor da Transformação Industrial (VTI) do Ramo no VTI da Indústria de Transformação		
	1970	1975	1979
. Preparação do pescado	0,23	0,19	0,26
. Resfriamento e preparação/leite e laticínios	1,34	1,04	1,06
. Fabricação e refino de açúcar	2,12	1,53	1,35
. Fabricação de balas e caramelos	0,49	0,40	0,46
. Fabricação de produtos de padaria	1,05	1,02	0,73
. Fabricação de massas alimentares	0,58	0,55	0,52
. Preparação de produtos alimentares diversos	1,07	0,83	0,90
ii) Química (parcial)	1,06	1,13	1,70
. Destilação do álcool	0,15	0,15	0,66
. Óleos vegetais e essências (em bruto)	0,91	0,98	1,04
iii) Fumo (total)	1,30	1,06	1,10
iv) Madeiras (total)	2,34	2,83	2,37
v) Mobiliário (móveis de madeira)	1,29	1,45	1,32
vi) Couros, Peles (total)	0,53	0,52	0,63
vii) Bebidas (total)	2,10	1,79	1,56
viii) Têxtil (parcial)	4,07	2,73	3,02
. Benef. fibras vegetais	0,81	0,72	0,63
. Fiação tec. fibras veg. e animais	3,26	2,01	2,39
ix) Papel e Papelão (total)	2,53	2,55	3,16

FONTE: Censo Industrial IBGE (1970-1975) e Pesquisa Industrial - IBGE, 1979.

Por sua vez, a participação no PIB industrial, ainda relativamente pequena do grupo de indústrias a montante - 4,0% em 1975, comparado com os 24,7% dos ramos a jusante - não faz inteira justiça às reais dimensões da demanda do setor agrícola por meios de produção industriais. A composição das indústrias a montante nos itens de insumos e bens de capital industriais, que utilizei, é aquela possível de ser feita com base na desagregação das atividades industriais do Censo Industrial. Com isso se perde grande parte das demandas setoriais da agricultura para a indústria, em termos de combustíveis, material de transporte, equipamento de ar-

mazenamento, equipamento para irrigação e, ainda, material elétrico para eletrificação rural etc., em virtude da impossibilidade de se atribuir, nos respectivos ramos industriais, qual a efetiva parcela do PIB industrial que é demandado pelo setor rural. Observe-se, ainda, que o setor industrial a montante tem importância crucial como centro criador da tecnologia agrícola, condição mais qualitativa que quantitativa em suas relações com o meio rural.

De outro lado, a expressiva participação da indústria a jusante, capitaneada pelo ramo de "Produtos Alimentares", dá, certamente, uma idéia clara da importância das relações interindustriais para frente. Esse subconjunto de ramos industriais conquanto classificado geralmente como "indústrias tradicionais", apresenta crescimento inferior ao do conjunto da indústria no período 1970-75, haja vista que houve declínio de sua participação relativa no valor de transformação da "indústria de transformação", de 26,26% em 1970 para 24,68% em 1975 e 25,07% em 1979. Esse declínio relativo, que de resto é normal face ao ritmo mais acelerado de crescimento das indústrias de meios de produção, apresenta graus variados conforme o ramo industrial que se considere.

Observe-se que em alguns ramos e sub-ramos, onde é notória a integração da agroindústria com as correntes do comércio internacional e programas de substituição de importações, o valor da transformação industrial cresce até mais que o conjunto da indústria de transformação. Pelos dados da Tabela 6 constata-se crescimento de ramos ou atividades industriais a jusante da agricultura na "Destilação de Álcool", "Óleos Vegetais e Essenciais em Bruto" e no ramo de "Papel e Papelão", que aumentam sua participação no PIB industrial ao longo da década dos setenta. Por sua vez, os ramos de "Madeiras" e os sub-ramos de "Abate de Animais" e "Beneficiamento, Moagem e Torrefação de Produtos Agrícolas", revelam pequena queda na proporção do PIB industrial entre 70, 75 e 79. Estes cresceram também a taxas razoáveis no período; certamente um pouco inferiores aos 10% ao ano que é, em média, a taxa de crescimento industrial do período 70/79.

O surgimento e consolidação do Complexo Agroindustrial articula novos interesses sociais comprometidos com o processo de modernização. Conforma-se um novo bloco de interesses rurais em que sobressaem a participação do grande capital industrial, do Estado e dos grandes e médios proprietários rurais. A soldagem desse pacto modernizador é feita pela política econômica, com primazia dos aparatos financeiros do Estado. Sobressai-se, ainda, uma política tecnológica específica, que preside a articulação do D₁ da agricultura e uma política fundiária que, em termos gerais, valoriza a propriedade territorial. Esse novo bloco de interesses rurais,

submetido à crise financeira aguda a partir do final dos anos 70, evolui para novas e ainda mal definidas alianças, em que novamente o grande capital industrial, o Estado e a propriedade territorial estarão presentes, numa articulação de interesses que marcaria uma forma mais avançada de integração de capitais a nível intersetorial.

Todo esse processo de modernização se realiza com intensa diferenciação e mesmo exclusão de grupos setoriais e regiões econômicas. Não é, portanto, um processo que homogeneiza o espaço econômico e tampouco o espectro social e tecnológico da agricultura brasileira.

Ao contrário, deve-se ressaltar que a concentração espacial do projeto modernizante abrange basicamente os Estados do Centro-Sul brasileiro (MG, GO, RJ, SP, PR, SC e RS). Por seu turno, ocorre, paralelamente, um movimento de concentração de produção, abrangendo um número relativamente pequeno de estabelecimentos (entre 10 e 20% dos estabelecimentos rurais, conforme o indicador de modernização que se tome), que respondem por parcelas crescentes da produção.

As demais regiões do País e os milhões de estabelecimento não incorporados ao processo de modernização cumprem, nessa estratégia de organização da produção, papéis periféricos na agricultura brasileira. Há mesmo que admitir que significativas parcelas de agricultores residentes em estabelecimentos minúsculos constituem uma força de trabalho subempregado, de difícil possibilidade de absorção em qualquer ramo produtivo da economia rural. Nesse sentido, as mudanças no mercado de trabalho induzidas pela "industrialização do campo" fazem crescer uma massa de marginais sociais, cuja absorção, restrita aos assalariados temporários na esfera produtiva, ocorrerá de forma ainda mais precária ao nível da circulação da renda social, no âmbito do que se convencionou chamar de mercado de trabalho informal.

POLÍTICA TECNOLÓGICA

A constituição de um ramo industrial a montante da agricultura e a paralela centralização da pesquisa agropecuária em escala nacional sob a égide da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, representam, qualitativamente, uma passagem importante no desenvolvimento da agropecuária brasileira.

Como foi assinalado inicialmente, a intensificação de relações interindustriais ligadas à mudança na base técnica de produção rural, movimento induzido principalmente pela política de crédito rural dos anos 70, conformou um processo de integração técnica agricultura-indústria.

A integração técnica a montante, que no imediato pós-Guerra se realiza em pequena escala e recorrendo à importação de meios de produção para a agricultura, evolui para a formação articulada do Departamento de Meios de Produção Industriais para a Agricultura nos anos 70, (D_1), a partir de duas importantes estratégias de política econômica.

Cria-se, por um lado, um Sistema Nacional de Crédito Rural (1965) e a este vinculada uma forma específica de captar excedentes financeiros livres, que permitem ao Estado bancar e expansão do crédito rural, em condições de rápida expansão e juros reais negativos até 1976, e moderada expansão ou pequena queda na oferta de recursos até 1980. Esse sistema de crédito, estreitamente vinculado ao financiamento de meios de produção industriais em condições atrativas para o agricultor e mais vantajosas ainda para a indústria, viabiliza o espaço de mercado compatível com a montagem dos blocos industriais do D_1 da agricultura.

À mudança na forma como se dá a incorporação de "insumos modernos", do imediato pós-Guerra até o presente, corresponde uma certa mudança de prioridade nas estratégias de difusão e geração de tecnologia agrícola no setor público.

A prioridade institucional de assistência técnica e extensão rural é clara no Brasil até, pelo menos, início da década de 70. Mas, a partir de 1973, com a criação da EMBRAPA, o Governo Federal decide investir maciçamente e organizar, em escala nacional, o seu sistema de pesquisa agropecuária⁴. Paralelamente, também se reorganiza o sistema de assistência técnica e extensão rural, com o propósito explícito de integrar-se organicamente ao esforço de modernização e inovação agropecuária⁵.

⁴ Os investimentos públicos no sistema de pesquisa agropecuária coordenado pela EMBRAPA podem ser dimensionados a partir da comparação da posição da empresa no "ranking" das 200 maiores por "patrimônio líquido": 1973: 131º; 1974: 27º; 1975: 37º; 1976: 62º; 1977: 113º e 1982: 69º posto.

FONTE: Quem é Quem na Economia Brasileira - Visão, 1978 e 1983.

⁵ O Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural - SIBRATER contava em 1980 "com uma força de trabalho de 21.000 pessoas, das quais 8.000 técnicos" Pinto 1981.

Criado o espaço de mercado compatível com a estruturação de um sistema industrial para produção de insumos e bens de capital, procede-se a implantação ou expansão do D₁ da agricultura, articulado ao mesmo tripé - Estado-Multinacionais - Grande Empresa Nacional - que orienta o programa mais geral de substituição de importações de insumos básicos e bens de capital do II PND.

A indústria processadora de alimentos e matérias-primas (indústria a jusante) também desempenha um papel de mudança tecnológica. Aqui, certamente, são as normas sanitárias e de classificação comercial (tipos e padrões comerciais dos produtos), aliadas às exigências de mercado por determinadas características dos produtos agrícolas (formato, sabor, coloração, durabilidade etc.), que obrigam o produtor rural a seguir um determinado padrão de tecnologia indicado pela agroindústria.

Sem perder de vista as inovações técnicas que são induzidas a partir da linha de produto da indústria processadora, é importante, entretanto, adiantar que as inovações que guardam maior grau de generalidade e abrangência para a agropecuária como um todo são aquelas geradas na indústria e serviços a montante da agricultura. Essas inovações, para seguir a tipologia adotada pelo Prof. Graziano da Silva, classificam-se nas seguintes grandes linhas:

- a) inovações mecânicas, que afetam de modo particular a intensidade e o ritmo da jornada de trabalho;
- b) inovações físico-químicas, que modificam as condições naturais do solo, elevando a produtividade do trabalho aplicado a esse meio de produção básico;
- c) inovações biológicas, que afetam principalmente a velocidade de rotação do capital adiantado no processo produtivo, através da redução do período de trabalho e da potencialização das inovações mecânicas e físico-químicas" (Silva 1981).

A presença do Estado na produção direta de tecnologia ocorre conforme uma certa divisão de trabalho. Pelo seu sistema de pesquisa, bastante reforçado a partir da criação da EMBRAPA em 1973, observa-se uma determinada concentração de esforços na geração das chamadas inovações biológicas (introdução de novas cultivares, por produtos e distintas regiões, melhoria genética na pecuária, controle de pragas e moléstias etc.). Aponta-se como uma das razões dessa especialização os

custos mais elevados e demorados de pesquisa, aliados a uma certa dificuldade de apropriação privada dos resultados da pesquisa, haja vista que sua difusão está sujeita a modificações, em razão da diversidade do clima, ecossistema e outros fatores de natureza regional.

Por outro lado, o campo das inovações mecânicas e físico-químicas é propriamente a esfera de domínio da grande empresa industrial, seja ela de capital estatal, multinacional ou nacional privado.

Essa esfera das inovações mecânicas é tecnologicamente inseparável do conjunto das inovações biológicas, ou físico-químicas, tanto que essas últimas afetam a arquitetura e espaçamento das plantas, tendo, fatamente, que influir sobre o planejamento das inovações mecânicas e vice-versa. Mas há no Departamento de Meios de Produção da Agricultura uma certa divisão de trabalho que, conquanto não seja rigorosa, permite que se identifique especialização das inovações biológicas ao conjunto do sistema de pesquisa patrocinada pelo Estado.

Por sua vez, a área das inovações mecânicas é dominada por um consórcio de empreendimentos multinacionais ou nacionais, conforme o ramo que se considere. A produção de tratores é majoritariamente dominada por grandes empresas multinacionais. Por sua vez, a produção de implementos, máquinas, colhedoras, equipamento para irrigação e equipamento para beneficiamento etc., está mais dividida entre empresas multinacionais e nacionais dos ramos mais leves da indústria mecânica.

Finalmente, a esfera das inovações físico-químicas, que compreende a indústria pesada de fertilizantes e defensivos, é preponderantemente dominada pelas empresas estatais, vindo em segundo lugar as estrangeiras e ficando à indústria privada nacional um papel menor, marcadamente nas atividades de mistura e formulação agrônômica dos componentes químicos (Tabela 4).

Ainda sobre a política de geração de tecnologia, é relevante explicitar o vigoroso envolvimento do Estado nessa última esfera de inovações físico-químicas, a partir da aprovação, em novembro de 1974, do Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola e do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas, ambos inseridos na meta de substituição de importações de insumos básicos do II PND. A Tabela 4 indica, proporcionalmente, a participação do Estado, das multinacionais e do capital privado na produção de matérias-primas, produtos intermediários e produtos finais da indústria de fertilizantes, que, de resto, é o principal segmento da esfera das inovações "físico-químicas".

TABELA 4. Participação dos Capitais Privados e do Estado na Oferta Interna de Ramo Fertilizantes Agrícolas, 1979.

(Em Toneladas)

Oferta Interna por Tipo Empresa	Insumos e Produtos Finais	Amônia	Rocha Fosfática	Enxofre	Ácido Fosfórico	Ácido Nítrico	Ácido Sulfúrico	Fertil. Nitrog. (%)	Fertil. Fosfát. (%)	Fertil. Potássio	Granulados Complexo NPK
Estatais (%)		98,7	56,1	100,0	74,2	86,9	41,5	59,9	37,0	0,0	52,9
Multinacionais (%)		1,3	16,2	0,0	10,6	14,1	19,2	4,9	5,4	0,0	0,0
Privadas Nacionais (%)		0,0	27,7	0,0	15,2	0,0	40,3	34,5	57,6	0,0	47,1
Produção Física Bruta em t (1979)		567.300	928.100	196.100	660.000	364.900	3.068.400	2.651.500	3.943.400	0,0	1.819.000
Capacidade de Produção até Final de 1983 (***)		1.263.300	1.696.600	410.250	625.00	457.200	4.612.600	3.835.500	4.239.400	300.000	n.d.

(*) Produtos finais nitrogenados: a) Nitrato de Amônia; b) Sulfato de Amônia; c) Uréia; d) Fosfatos de Amônio (MAP e DAP).

(**) Produtos finais fosforados: a) Superfosfatos; b) Termofosfatos; c) Fosfato Bicálcico.

(***) Capacidade prevista em setembro de 1980, segundo cronograma de investimentos acompanhado pelo MIC - FONTE: G.S. III, CDI, MIC (setembro de 1981) - "A Indústria Brasileira de Fertilizantes", mimeo.

Obs.: A classificação da produção entre "Estatais", "Multinacionais" e "Privadas Nacionais" é feita a partir da listagem de empresas fornecedoras pelo referido documento (MIC-G.S. III, CDI) e da respectiva classificação de "Quem é Quem na Economia Brasileira - Visão, 1983".

Duas observações sobressaem da leitura dos dados contidos na Tabela 4. Em primeiro lugar, emerge a já indicada prevalência das empresas estatais em todos os segmentos dedicados à produção de matérias-primas (rocha fosfática, enxofre, matérias-primas para produção de amônia e sais de potássio); produtos intermediários (ácido fosfórico, ácido nítrico e ácido sulfúrico); e, finalmente, dos próprios produtos finais (nitrogenados, fosfatados e potássicos).

Outra observação relevante a se extrair dos dados levantados é vista a partir da comparação da produção física obtida em 1979 com a capacidade produtiva prevista para 1983 (ver as duas últimas linhas da Tabela 4).

Observa-se que a capacidade produtiva planejada cresce 122% para amônia, 82% para rocha fosfática, 109% para enxofre, 25% para ácido fosfórico, 25% para ácido nítrico, 49% para ácido sulfúrico, 49% para produtos finais nitrogenados, 48% para fosfatados finais e se implantam as primeiras unidades para a produção de potássio, previstas para 1983, mas ainda não concluídas.

Observe-se, ainda, que esse crescimento planejado da capacidade produtiva é, em parte, resultante de investimentos de longa maturação iniciados na década dos setenta, mas também é, por outro lado, fruto das opções de prioridade à agricultura que o governo Figueiredo enfatizou em 1979 e 1980. A partir de 1981, ocorre o descompasso já apontado, com o consumo aparente de NPK declinando, abruptamente, em torno de 35 a 40% entre 1980/82 (Tabela 1), enquanto a capacidade produtiva continua a crescer. A resultante dessa situação crítica é a superprodução generalizada em quase todos os segmentos do complexo fertilizantes, com, certamente, duas exceções - produção de enxofre e de potássicos, fato que torna paradoxal tal situação. Há sobra da maior parte dos insumos e fertilizantes finais, por um lado, e necessidade inadiável de importação de alguns produtos intermediários ou matérias-primas por outro lado, sem o que não se viabiliza a própria formulação de dosagens de NPK, imprescindíveis ao processo de produção de maior parte dos produtos agrícolas.

Além disso, há uma conclusão que bem se aplica ao segmento industrial dos fertilizantes, como também a todo o parque industrial produtor de meios de produção para a agricultura. Observa-se aí, que a ociosidade geral das novas plantas industriais e a retração geral de novos investimentos, impostas pela recessão, inibe a conclusão de investimentos de longa duração e até mesmo refuga processos de produção que, no fundo, seguem uma matriz energética altamente consumidora de derivados do petróleo (caso dos nitrogenados). Essa situação presente nos leva

a reavaliar um lado da política tecnológica que é propriamente o lado da difusão, onde o Estado desempenha também um papel crucial.

Por último, acresce notar que a matriz energética básica dessas novas indústrias de fertilizantes é, em essência, o petróleo, presente diretamente como matéria-prima no caso dos nitrogenados ou indiretamente nos demais insumos, pelos processos industriais, desde a extração do minério até a aplicação dos fertilizantes ao solo. Levando-se em conta a escassez interna de petróleo, combinada com a crise cambial presente, revelam-se aí fatores complicadores à formulação de uma nova política agroindustrial mais consistente.

O padrão de difusão de tecnologia adotado em período recente apresenta três características principais que condicionam sua adoção e a produtividade econômica daí decorrente a condições exógenas ao setor agrícola. Tais características peculiares dos chamados "pacotes tecnológicos" transferidos para a agricultura geralmente implicam em:

1. adaptação das inovações biológicas a estratégias industriais das inovações mecânicas e físico-químicas;
2. estreita vinculação da adoção tecnológica à política de crédito rural e aos serviços de assistência técnica governamental;
3. inovações em geral apoiadas numa matriz energética intensiva no uso de derivados do petróleo.

Observa-se que esses três fatores que, de certa forma, induzem à adoção da chamada tecnologia moderna nos anos 70, vão, de certa forma, revertendo as suas potencialidades de elevação de produtividade econômica com base na peculiar combinação do petróleo barato, crédito rural subsidiado e intensa utilização do pacote industrial, sintetizado nas formulações maciças de NPK e mecanização.

Essa estratégia tecnológica, apoiada nos princípios técnicos da chamada "Revolução Verde", que combina as inovações físico-químicas e mecânicas com a criação de variedades vegetais altamente exigentes em adubação mineral e irrigação, está, no momento, sendo objeto de crítica e revisão pelos que dela foram grandes apologistas em passado recente. Mas a interação a nível institucional e tecnológico de uma política alternativa é ainda incerta.

Persegue-se um novo padrão tecnológico no discurso oficial, tendo como elementos balizadores principais a economia do petróleo e de insumos importados em geral. Essa nova orientação tem, contudo, uma aplicação mais restrita às inovações biológicas, sob comando do sistema EMBRAPA, só apresentando soluções potenciais a longo prazo.

A questão energética tem também sido colocada, para a agricultura, como uma fonte alternativa de substituição de petróleo, por intermédio de produção de energia a partir da biomassa. O caso particular brasileiro, que é de produção de álcool a partir da cana-de-açúcar, foi visto, com a criação do PROÁLCOOL, como uma solução factível para os problemas energéticos e econômicos colocados pelos choques do petróleo de 1973 a 1979. Mas essa política de produção de energia em larga escala a partir da agricultura tem também sido apontada em trabalhos recentes como responsável pela redução das áreas agrícolas dedicadas à produção de alimentos, com conseqüências desfavoráveis ao custo da alimentação (Mello 1983).

As limitações pelo lado energético (leia-se petróleo) ou pela crise cambial em geral, são condicionantes básicas a exigir reajustamento tecnológico da indústria e dos serviços de geração de tecnologia do Estado. Isso posto, observa-se, com certo desalento que, uma parte do próprio programa de substituição de importações de fertilizantes e defensivos, nascido logo após o primeiro choque do petróleo e expandindo dentro da mesma matriz energética a partir de 1979, tende à obsolescência econômica antes mesmo que a sua plena operação produtiva tenha se constituído.

Novas ondas de inovação no âmbito do controle integrado de pragas, na engenharia genética, na captação do nitrogênio do ar e na reciclagem de resíduos rurais e urbanos para fertilização agrícola são vislumbradas como alternativas à crise cambial e energética. Essas inovações representam uma opção aos agrotóxicos e a adubação químico-mineral estritos que, em última instância, são o pressuposto dos programas de substituição de importações postos em execução sob a égide do II PND e que, em sua substância, continuam vigentes até hoje.

As novas orientações técnico-científicas, embora conhecidas, continuam inócuas enquanto opções de reajustamento tecnológico, tanto pela lassidão da política interna em definir um novo padrão tecnológico para a indústria da agricultura, quanto pela paralisia dos investimentos públicos e privados no ramo a montante da agricultura.

CONCLUSÕES

A consolidação do Departamento de Meios de Produção Industrial para a agricultura brasileira e a paralela centralização do sistema público de pesquisa e assistência técnica rural representam, certamente, um momento importante de mudança técnica na agricultura brasileira. Essa mudança, refletindo um processo mais geral de consolidação do D_1 do sistema industrial brasileiro, coloca as questões da inovação técnica na agricultura em nova perspectiva.

É importante que se distingam, no processo de “industrialização da agricultura”, as mudanças que correspondem a uma efetiva elevação de produtividade econômica, daquelas que se configuram como mera imitação de processos induzidos por estratégias de difusão tecnológica a escala multinacional, sem maior referência às condições materiais da agricultura de cada país. Com isso, deve-se ter presente que um dado sistema de industrialização da agricultura, enquanto avanço das forças produtivas capitalistas, traz a baila uma onda de inovações que pode ser considerada irreversível sob o aspecto de aprofundamento do conhecimento técnico para fins produtivos. Contudo, essa corrente de inovações, comporta **distintos padrões ou estratégias de progresso tecnológico** que são, por natureza, políticos e reversíveis, à luz da configuração dos grupos sociais hegemônicos do meio rural e do Complexo Agroindustrial.

A estratégia de inovações agrícolas ao estilo da “Revolução Verde”, com suas combinações envolvendo intenso consumo de fontes minerais de energia, e que, com variações, orientou a montagem do D_1 da agricultura brasileira, revela sinais de reversão, modificada que foi uma série de condições internas e externas que propiciaram sua difusão à escala mundial no pós-Guerra.

Os problemas econômicos ocasionados pelos choques de petróleo de 1973 e 1979, agravados pela crise cambial e recessão econômica a partir de 1981, afetaram grandemente o estilo de inovação técnica gerada pelo D_1 da agricultura. A queda no consumo e na produção interna de NPK e de tratores são um indicador relevante de redução de um dado fluxo de relações agroindustriais. Ademais, a mudança nas condições de financiamento subsidiado da agricultura, fazendo cair por terra as disponibilidades macroeconômicas de excedentes financeiros que o Estado utilizou para propiciar a maciça introdução de “insumos modernos” no processo de produção rural, revertem as condições favoráveis que, nos anos 70, propiciaram um surto rápido e concentração de mudança técnica. Esse fenômeno de reversão de um dado padrão de modernização abre espaço a todo tipo de interpretação sobre seu significado.

Acreditamos que a emergência do D_1 da agricultura colocou um dado qualitativamente novo no processo de geração de tecnologia para a agricultura. Relações endógenas agricultura-indústria destacadas. Maior autonomia técnica para desenhar pacotes de inovação à semelhança das inovações que estiveram em gestação no interior do sistema industrial.

Essas mudanças trazem também as contradições inerentes à forma sócio-política como esse D_1 foi organizado, copiando retardatariamente a industrialização da agricultura dos países centrais, numa agricultura de região tropical. Por isso, muitas vezes fica difícil ao observador distinguir quais as efetivas inovações que fazem avançar o saber científico potenciando o progresso das forças produtivas e quais aquelas que tendem a mudar quando da exaustão de um dado padrão de progresso técnico. Em suma, trata-se de distinguir entre progresso técnico e os usos sociais e formas de apropriação dos seus frutos, marcando a interdependência deste processo.

Somos de opinião de que uma nova estratégia de inovação técnica da agricultura brasileira terá por base material de sustentação o conhecimento acumulado e a estrutura técnica pré-existente do sistema de pesquisa e da base industrial a que esta, endogenamente, se liga. Mas certamente, novas ondas de inovação terão que ser liberadas, incentivando a economia de energia dos minerais não renováveis, reduzindo a dependência de insumos ou processos importados e promovendo uma utilização combinada dos recursos naturais com atenção a novas demandas sociais de preservação ecológica.

Por outro lado, se ao modelo da "modernização conservadora" correspondeu um processo de inovação rápido e concentrado, aumentando o "gap" tecnológico entre a elite modernizada e uma parcela majoritária de estabelecimentos de estágio pré-industrial, um novo padrão de inovação apoiado num pacto agrário de estilo democratizante, teria certamente que oferecer estruturas de melhoramento técnico a essa massa de agricultores excluídos, mudanças essas que teriam que se compatibilizar às estratégias sociais e políticas desses pequenos produtores. Como ligar essas possibilidades de elevação do nível técnico da massa de agricultores excluídos àquele aparato de inovações centralizado no D_1 da agricultura é uma questão política não resolvida.

Isso tudo nos remete à questão central da apropriação dos frutos do progresso técnico no processo de desenvolvimento econômico, questão eludida quando se concebe o progresso técnico como uma mera questão de engenharia agrônoma ou

econômica. Mas, quando a base material de geração dessa engenharia é montada e mantida como tem sido no Brasil, sob intenso patrocínio do Estado e dos grandes monopólios industriais, as questões políticas inerentes aos padrões de geração e difusão de tecnologias ficam por demais evidentes. Em razão de já ter sido politizada de há muito a própria mudança da base técnica da agricultura, a partir da própria consolidação do D_1 , fica certamente transformada em questão de estado a estruturação de uma política tecnológica que mova o sistema de máquinas e o saber consolidado das instituições oficiais de pesquisa na direção das prioridades sócio-econômicas relevantes de uma sociedade empenhada num processo de democratização amplo e irrestrito.

REFERÊNCIAS

- DELGADO, G.C. *Capital financeiro e agricultura no desenvolvimento recente da economia brasileira*. Campinas, UNICAMP, 1984. Tese Doutorado.
- PINTO, L.C.G. *Notas sobre a política de crédito rural*. Campinas, UNICAMP, 1981. Mimeografado.
- MULLER, G. *O complexo industrial*. São Paulo, FGV, 1981.
- SILVA, J.G. *Progresso técnico e relações de trabalho na agricultura*. São Paulo, Hucitec, 1981.
- SZMRECZSANYI, T. Nota sobre o complexo agroindustrial e a industrialização da agricultura no Brasil. *R. Econ. Pol.*, 3 (2): 25, abr./jun. 1983.