



EMBRAPA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
Vinculada ao Ministério da Agricultura



MUDANÇAS TECNOLÓGICAS DA AGRICULTURA BRASILEIRA

Mudanças tecnológicas da
1981 FL-00336



10040-1

Informação e Documentação
Brasília-DF
1981



MUDANÇAS TECNOLÓGICAS DA AGRICULTURA BRASILEIRA

Eliseu Roberto de Andrade Alves

Departamento de Informação e Documentação
Brasília-DF
1981

DID — Documentos, 10

Exemplares deste documento podem ser
solicitados à EMBRAPA/DID

Ed. Super Center Venâncio 2.000,
Bloco B — 2º subsolo
Caixa Postal 11.1316
CEP: 70.333 - Brasília, DF

composição
diagramação
normalização
capa

walmira martins de araujo
hélio ricardo vidal de oliveira
marilia m. prado paranhos
arthur henrique foerstnow

Alves, Eliseu Roberto de Andrade
Mudanças tecnológicas da agricultura brasileira.
Brasília, EMBRAPA-DID, 1981.
19p. (EMBRAPA-DID. Documentos, 10)

1. Agricultura-Tecnologia-Desenvolvimento-Brasil.
2. Migração rural-Brasil. 3. Política agrícola-Brasil.
4. Trabalho-Mercado-Brasil. I. Empresa Brasileira de
Pesquisa Agropecuária. Departamento de Informação e
Documentação, Brasília, DF. II. Título. III. Série.

CDD 630.981

SUMÁRIO

1	O MERCADO DE TRABALHO	6
1.1	Forças de atração do meio urbano	6
1.2	Forças de expulsão do meio rural	7
2	A EXPANSÃO DA ÁREA AGRICULTÁVEL	10
3	TECNOLOGIAS POUPADORAS DE PRODUTO	14
4	RUMOS DA POLÍTICA AGRÍCOLA	15
5	RESUMO DAS CONCLUSÕES	18
6	BIBLIOGRAFIA	19

MUDANÇAS TECNOLÓGICAS DA AGRICULTURA BRASILEIRA *

*Eliseu Roberto de Andrade Alves ***

O Brasil passou por profundas transformações nas últimas três décadas. A população evoluiu de 51,9 milhões, em 1950, para 119,1 milhões, em 1980, portanto, mais que o dobro. Sofreu, também, drástica mudança de localização. Hoje, cerca de 70% da população vive nas cidades. A população rural, que vinha perdendo importância, em números relativos, decresceu em números absolutos, na última década, pela primeira vez. Em cerca de 3 milhões de habitantes. Num exercício não muito rigoroso, tomando-se como base a taxa anual de crescimento da população brasileira (2,48%), chega-se à conclusão de que o meio-rural perdeu 14 milhões de habitantes para o meio urbano. Esse número equivale três vezes a população de uma cidade do porte do Rio de Janeiro. O crescimento de população e a mudança de localização têm implicações de vulto sobre o mercado do trabalho do setor agrícola, abastecimento interno, consumo de energia e desenvolvimento tecnológico da agricultura.

A crise do petróleo representa outro marco importante. Seus reflexos são amplos. Na agricultura, influenciará a estratégia de conquista da fronteira agrícola, que ainda resta, o aumento da produtividade e o desenvolvimento tecnológico. Coloca ainda a questão de ter a agricultura de contribuir não só para economizar energia como também para produzi-la.

Esse trabalho procurará analisar as conseqüências da mudança de localização da população e da crise do petróleo sobre o desenvolvimento tecnológico da agricultura. A análise será feita em termos das seguintes tecnologias: poupadoras de mão-de-obra — as mecânicas; poupadoras da terra — as químico-biológicas (sementes, fertilizantes, defensivos, etc); e poupadoras de produto — as de processamento, armazenamento e transportes.

* Trabalho apresentado no Painel *A PROBLEMÁTICA PSICOSSOCIAL DA OPÇÃO PELA AGRICULTURA*, Rio de Janeiro, Escola Superior de Guerra, 29 de junho de 1981.

** Presidente da EMBRAPA

1 O MERCADO DE TRABALHO

O crescimento da população, a necessidade de exportar mais, a mudança de localização da população e o aumento de renda *per capita*, influenciaram sensivelmente a demanda de alimento e fibras. Acrescente-se, ainda, a demanda pela energia produzida no meio rural, hoje o álcool e o carvão.

O crescimento da demanda exige o correspondente crescimento da oferta, sem o que haverá a necessidade de importações de alimento e fibras a fim de evitar a alta dos preços no mercado interno que é nefasta à política de combate à inflação e provoca a deterioração do padrão alimentar dos mais desfavorecidos. Por outro lado, a importação de alimentos e fibras, faz pressão sobre o balanço de pagamento e contribui para o endividamento externo que já é crítico, no momento. Na realidade, a agricultura além de responsável pelo abastecimento interno, tem a missão, não menos importante, de contribuir para o crescimento das exportações.

Dentro de um quadro como esse, não será exagero admitir um crescimento da demanda de produtos da agricultura de 5 a 6% ao ano, sendo 2,5% conseqüência do crescimento da população, e o restante conseqüência do crescimento da renda *per capita*, mudança de localização da população (que aumenta o desperdício no processo de transporte e comercialização) e a necessidade de exportar mais.

O crescimento da demanda de produtos da agricultura se refletirá na demanda de mão-de-obra e de máquinas e equipamentos que constituem a base da tecnologia poupadora de mão-de-obra. É importante, dessa forma, analisar o comportamento do mercado de mão-de-obra a fim de verificar como deverá ser o desenvolvimento das tecnologias poupadoras de mão-de-obra. A questão que se coloca é a seguinte: as forças que conduziram a intensa migração rural-urbana, observada nas últimas três décadas, continuarão presentes na realidade brasileira?

A fim de responder adequadamente à questão, dividir-se-ão essas forças em dois grupos: as de atração do meio urbano e as de expulsão do meio rural.

1.1 Forças de atração do meio urbano

A política da industrialização causou uma grande transferência de recursos do meio rural para o urbano (Fishlow 1967). Contribuiu, assim, para reduzir a remuneração do trabalho naquele setor. O desenvolvimento industrial e do setor de serviços ampliou marcadamente as oportunidades de emprego do setor urbano. Conseqüentemente, o diferencial já existente na década de 40, entre o salário médio dos setores urbanos e o salário médio do setor agrícola, ampliou substancialmente (Alves 1979). Esse diferencial de salários, conjugado com

as oportunidades de emprego, exerce atração sobre a mão-de-obra do campo que vem migrando para as cidades. Mais recentemente, em virtude da redução do crescimento das oportunidades de emprego em relação ao crescimento da mão-de-obra urbana, é de se esperar que haja um arrefecimento do poder de atração do meio urbano. Mas, temporário.

Na realidade, o diferencial de salário e as oportunidades de emprego não contam toda a história. No meio urbano, existem outros fatores de atração, também, poderosos. É aí que estão concentradas as facilidades educacionais: a escola primária, o colégio, a universidade. Não resta dúvida que a educação constitui hoje um dos valores básicos da população brasileira. O homem migrará para onde puder educar seus filhos.

No meio urbano ainda se concentram os serviços de saúde, há maior proteção das leis trabalhistas e o mercado de divertimento é amplo. Além do mais, pela própria natureza, o mercado de trabalho é mais impessoal. Isto dá ao trabalhador maior sensação de liberdade em relação ao empregador.

A política de proteção à pequena e média indústria (as que empregam mais), os planos de desconcentração industrial, o redirecionamento dos investimentos educacionais para a escola primária e a política habitacional recente, são políticas que reforçarão o poder de atração do meio urbano e, certamente, contrabalançarão o efeito negativo do decréscimo das oportunidades de emprego, recentemente observado. Não se deve, portanto, esperar nenhum arrefecimento das forças de atração.

1.2 Forças de expulsão do meio rural

Do ponto de vista de quem paga, o salário no meio rural pode ter até três componentes:

$S = M + E + R$, onde

S = Salário total

M = Salário em dinheiro

E = Salário em espécie

R = Reserva para aposentadoria e despesa de saúde do empregado

As três componentes sofreram mudanças sensíveis desde a abolição da escravatura. Variam entre as propriedades grandes, familiares e de subsistência, e entre regiões do País.

Ao tempo da escravidão, M era praticamente nulo, e S era dado por E e R. Em tempos recentes, com aplicação das leis trabalhistas no meio rural, as componentes E e R desapareceram rapidamente e o salário é dado por M.

Havia, assim, uma espécie de pacto entre trabalhadores e fazendeiros. O patrão deveria prover o empregado com alimentos, cuidados de saúde (parcos é

verdade), pagar salário monetário e garantir a aposentadoria, quando o homem não mais pudesse trabalhar. Contava, em contrapartida, com a lealdade do trabalhador e sua disposição de atender às necessidades da fazenda, de acordo com as normas estabelecidas pelos patrões. O relacionamento entre empregado e patrão era pessoal, existiam várias formas de meação de produção, de onde nascia o salário em espécie.

O pacto criava uma atração forte entre o empregado e a fazenda, e reduzia a disposição de migrar. Persistiu por longo período da história do Brasil. Fatores como falta de alternativas de emprego, dificuldades de comunicação e elevado grau de analfabetismo, contribuíram para a permanência do homem no campo.

A industrialização rompeu o pacto pelo lado do empregado. Criou alternativas de emprego vantajosas em relação às do campo: melhores salários, facilidades de acesso à educação e à medicina, proteção das leis trabalhistas, relacionamento impessoal entre empregado e patrão e, enfim, as luzes da cidade. Os empregados, atraídos pelas cidades, abandonaram o campo, deixando ao fazendeiro a alternativa de substituí-los por máquinas e equipamentos e redirecionar a produção para culturas e criações facilmente mecanizáveis ou, então, menos exigentes em mão-de-obra.

A lealdade do patrão foi quebrada com a aplicação das leis trabalhistas ao campo, principalmente a partir de 1965. Surgiram inúmeras ações na Justiça e as indenizações pagas pelos patrões, consideradas pesadas e injustas, deixaram muito ressentimento. Desapareceram, rapidamente, os pagamentos em espécie (E=0). A aposentadoria e os cuidados com a saúde passaram para o Fundo Rural.

O pacto que existiu no passado foi substituído por um contrato de trabalho que quebrou a solidariedade existente entre patrões e empregados. A decisão de migrar e a do agricultor de substituir a mão-de-obra por máquinas e equipamentos estão, agora, apenas sujeitas às leis do mercado.

Os fazendeiros pressionaram o Governo em favor de uma política de crédito que favorecesse a mecanização, como forma de substituir a mão-de-obra agora mais dispendiosa, em consequência da competição dos setores urbanos e de sua maior disposição de migrar.

A política de crédito para compra de máquinas e equipamentos, posta em prática nas décadas 60 e 70, favoreceu a rápida mecanização dos campos. Nos últimos dois anos, essa política sofreu restrições em consequência do combate à inflação.

É todavia, importante salientar que a mecanização da agricultura, que hoje se vê no Brasil, é uma consequência da redução da oferta de mão-de-obra e da necessidade de expandir a produção a fim de atender a uma demanda de fibra e alimentos que cresce a taxas elevadas. Mas, por outro lado, na medida em que o

processo de mecanização se expande e se aprofunda, ele tem a capacidade de ser um fator adicional, e poderoso, de expulsão de mão-de-obra.

Além do rompimento do pacto entre patrões e empregados e da mecanização da agricultura, existem outros fatores que estimulam a migração rural-urbana. Cabe mencionar, entre eles, a melhoria das facilidades da comunicação, estradas, jornais e televisão e das oportunidades de educação. A oportunidade de educação produz dois efeitos: de um lado, tende a prender o homem no campo, uma vez que aí já pode educar os filhos. Do outro, cria-lhe condições de maior mobilidade e competição em melhores condições, pelas oportunidades de emprego que existem em outros setores da economia. Quando o diferencial de salários entre o campo e o meio rural é elevado, como acontece no Brasil, a escola primária intensifica os fluxos migratórios. Reduz, por outro lado, os problemas de ajustamento do rurícola às condições do mercado de trabalho urbano. Elimina, assim, muito dos sofrimentos que ora se observam no Brasil, em virtude do migrante não ter condições de competir por empregos de melhor remuneração.

Vê-se, em resumo, que as forças de expulsão de mão-de-obra dos campos se intensificaram e não há sinais de arrefecimento dessa tendência. Inclusive nas regiões de fronteira, onde se observam os mesmos fenômenos de migração rural-urbana. Como já se viu, as forças de atração do meio urbano permanecem intensas. Como conseqüência, deverá persistir a atual tendência de esvaziamento dos campos, com a redução da oferta de mão-de-obra à agricultura. Como a produção de alimentos e fibras necessita crescer a taxas elevadas, não há como escapar à mecanização. Pode-se prever, outrossim, dificuldades para a conquista de fronteira agrícola, caso a política de crédito não volte a favorecer a aquisição de máquinas e equipamentos.

Não se pode negar que a migração intensa, que ora se observa no País, se faz a custos sociais elevados. Traz sofrimentos. Aumenta a criminalidade. E contribuiu para que as cidades cresçam de forma desordenada, exigindo investimentos públicos acima da capacidade de economia. Mas, por outro lado, não será restringindo-se a mecanização que se deterão os fluxos migratórios. Como se viu, a mecanização é muito mais conseqüência. Não se pode esquecer que a mecanização aumentará a produtividade do trabalho dos que escolheram o meio rural como opção de vida e, portanto, sua remuneração. Estabelece, assim, condições para uma vida mais digna. Além do mais, é complementar ao desenvolvimento de uma agricultura moderna que se assenta em elevada produtividade dos fatores terra e trabalho.

O Brasil se atrasou demasiadamente em pesquisa em engenharia agrícola. Tanto da parte da iniciativa particular como do Governo. Não obstante o esforço já feito, muito há que melhorar nas máquinas e equipamentos, com respeito a adaptação às condições dos trópicos, redução do consumo de combustíveis e maior eficiência na execução de tarefas específicas. Também as necessidades dos pequenos e médios proprietários são descuidadas. As pesqui-

sas, tanto da iniciativa particular como do Governo, necessitam ser intensificadas, a fim de se recuperar o tempo perdido.

2 A EXPANSÃO DA ÁREA AGRICULTÁVEL

Outro fator escasso é a terra. Na expressão "terra" incluem-se também os fatores luz, calor e precipitação pluviométrica. E há uma diferença entre terra-recurso natural e terra agricultável. Aquela é transformada nesta, mediante operações que variam de lugar para lugar. No deserto se exigirá a irrigação. Na região amazônica, a derrubada de mata, a construção de estradas e outras obras de infra-estrutura. Nos cerrados, a recuperação da fertilidade.

A terra agricultável pode ser ampliada de duas formas: pela incorporação da fronteira agrícola, e pelo aumento da produtividade. Num caso, aumenta-se o número de hectares cultivados. No outro, a produção de cada hectare. Se tecnologia dobra a produtividade da terra, cada hectare equivale, agora, a dois. A tecnologia que tem essa capacidade é a bioquímica: sementes, fertilizantes, defensivos etc.

Como estratégia, a política agrícola pode, no caso do Brasil optar pelo aumento da produtividade ou pela expansão da fronteira agrícola. Ou então, estimular as duas alternativas, mas com ênfase desigual. No passado, a ênfase foi dada à expansão da fronteira agrícola. Hoje há maior cuidado com a produtividade. (Alves 1979).

A crise do petróleo trouxe, no entanto, novas restrições. É preciso notar que fronteira agrícola que ainda nos resta situa-se preponderantemente na Região Amazônica. Longe dos mercados e carente de obras de infra-estrutura. Há áreas de terra fértil, mas predomina a baixa fertilidade. As dificuldades do mercado de trabalho imporão uma conquista com base em máquinas e equipamentos e numa mão-de-obra de custo de oportunidade elevado. Essas condições pressionarão por uma produtividade mais elevada da terra. Haverá, portanto, a necessidade de transportar insumos modernos, como fertilizantes, defensivos, máquinas e equipamentos e combustíveis por longas distâncias e o mesmo sucederá com a produção até que atinja os mercados principais do País. Com o atual preço dos transportes, podem prever-se custos de produção elevados, quando comparados com os do Centro-Sul. A saída será a região concentrar-se na pecuária, na produção florestal e em produtos de alta densidade econômica. Mas estes são exatamente os que exigem tecnologia sofisticada para produção. Dessa forma, o padrão de conquista da região amazônica será diferente da do restante do País, onde a tecnologia moderna é uma realidade muito recente. Lá a conquista se fará com muito mais ajuda da ciência, inclusive para se minimizarem os efeitos negativos sobre o meio ambiente. Do contrário, se verá apenas uma agricultura de subsistência que

caminha na floresta, mas que não a domina. À derrubada, segue o plantio, por três ou quatro anos; depois, o abandono da área e a recuperação da floresta. É óbvio que, em regiões de terras mais férteis, o ciclo demorará mais tempo, passando por uma fase de pastagens que também se degradarão, como já ocorreu em milhares de hectares.

Impõem-se, a essa altura, uma pergunta: por que não aumentar a produtividade das regiões já conquistadas e reduzir o avanço da agricultura sobre a região amazônica a proporções muito menores e em áreas próximas às já conquistadas? Essa é a tendência que já se vislumbra. À excessão da Rondônia e de áreas no sul do Pará, o ímpeto da conquista já se reduziu, e será ainda menor com o minguar dos recursos dos incentivos fiscais. Como estímulo, restarão os planos para a seringueira, dendê e cacau. Mas a área abrangida será muito menor. Certamente se expandirá a agricultura para abastecer os centros urbanos, mormente Belém e Manaus, em vista do encarecimento dos custos de transportes. Mas, ocupará áreas reduzidas, em face da vastidão amazônica.

Há ainda dois pontos a notar: primeiro, que uma respeitável extensão da Amazônia já foi conquistada, embora proporcionalmente de pequena monta. Em segundo lugar, que a região apresenta enorme potencial para o futuro do País. Para isto, os seus ecossistemas necessitam ser estudados: os de várzeas e os de terras altas. Ocorre o mesmo com os recursos naturais, desde os florestais, solos, clima, até as frutas. É necessário, por outro lado, apoiar com a ciência os agricultores, que lá se encontram. As culturas como arroz, milho, feijão, juta, malva, dendê, cacau e seringueira necessitam de investigações aprofundadas. Não menos importante é a pecuária, tanto a bubalina como a bovina. Ênfase deve ser dada a pesquisa florestal e sobre pastagens. Em linhas gerais, essa é a orientação da pesquisa agrícola.

A agricultura moderna caracteriza-se pelo elevado consumo de fertilizantes químicos e sementes melhoradas. Pequena parte da produção é consumida no meio rural, e isso implica movimentação de grande parte da produção para as cidades, onde é consumida ou industrializada. É, assim, intensiva quanto ao uso de energia. Conseqüentemente, a ação perturbadora da crise de petróleo se estende sobre ela.

Não há, contudo, como se retornar aos padrões do passado, quando o consumo de energia fóssil era insignificante e também muito baixos os índices de produtividade da terra. O crescimento da demanda de alimentos, fibras e energia proveniente da biomassa ultrapassa em, pelo menos, 2 a 3% o crescimento da oferta apenas através da expansão de fronteira agrícola (a demanda cresce a taxas de 5 a 6% e se admite que a contribuição de fronteira agrícola seja de cerca de 3%). Além do mais, como se viu, a crise de energia trouxe complicações sérias para a conquista de fronteira agrícola. Torna-se, desse modo, necessário estimular o crescimento da produtividade da terra, mas com economia de energia, tanto na forma de combustíveis como de insumos modernos.

A idéia básica é a de utilizar mais inteligentemente os recursos que a natureza abriga. Há vários caminhos a seguir, mas serão classificados em três grupos:

a) **redução do consumo de combustíveis e insumos modernos por hectare sem afetar a produtividade da terra a curto prazo, mas com ganhos de médio e longo prazo. Mencionam-se os seguintes pontos:**

- **Conservação de solos e de outros recursos naturais**
- **Controle integrado de pragas e doenças de plantas e animais**
- **Fixação biológica do nitrogênio**
- **Técnicas de aplicação de fertilizantes que reduzem o desperdício**
- **Mudança nos processos de fabricação de fertilizantes a fim de tornar a solubilização mais lenta e evitar as pesadas perdas de lixiviação**
- **Máquinas e equipamentos adequadamente regulados**
- **Reciclagem dos resíduos a fim de reduzir o consumo de fertilizantes**
- **Desenvolvimento de cultivares e animais mais resistentes a doenças, pragas e secas**
- **Redução de perdas na colheita**

b) **Redução do consumo de energia por unidade de produto, mas com acréscimos do consumo, por hectare.**

Nem sempre é possível reduzir o consumo de energia e insumos modernos por hectare. Mas aumenta-se a produtividade da terra de modo a diminuir drasticamente o consumo de energia por unidade de produto. Citam-se os seguintes exemplos:

- **reorganização espacial da agricultura de modo a reduzir o custo de transportes. Aqui as avenidas são amplas, mas as possibilidades de sucesso menores, porque exigem mudanças profundas de difícil aceitação. Reorientação do consumo para produtos que cristalizam menos energia, como é o caso dos vegetais.**

- **Irrigação — essa técnica aumenta substancialmente a produtividade da terra estabiliza a produção, por evitar as perdas oriundas dos veranicos e secas, e economiza insumos como fertilizantes, sementes, combustíveis etc. Se o Brasil houvesse irrigado três milhões de hectares no Centro-Oeste, região que possibilita até três cultivos por ano, seria auto-suficiente em trigo e teria um adicional de produção da ordem de 30 milhões de toneladas. A Índia está irrigando cerca de 50 milhões de hectares, que contribuíram acentuadamente para aquele país que está atingindo a auto-suficiência e será capaz de participar do mercado internacional, agora como pequeno exportador. No passado, foi dos maiores importadores de alimentos (Ramanujam et al. 1980).**

Há amplas possibilidades para a irrigação no Brasil, mormente no Nordeste e no Centro-Sul. Para técnicas sofisticadas e técnicas simples. Para grandes projetos e os de pequeno porte, de baixo custo por hectare. Além disso, é possível desenvolver técnicas de conservação de umidade no solo, de efeitos muito positivos sobre a produtividade e quanto à economia de energia.

– **Melhoramento de plantas e animais.** Busca-se, para as plantas, resistência à seca, a pragas e doenças, e habilidade de adaptação às diversas regiões do País, além de maior produtividade por hectare. Para os animais, deseja-se obter maior capacidade de transformação de alimentos e de adaptação às diversas regiões. Também é importante a capacidade de resistência a doenças e pragas, embora a pesquisa animal não tenha dado tanta importância a esse aspecto.

– **Sementes Melhoradas** — A semente contém a mensagem de produção e pode ser portadora de doenças que reduzem a produtividade. Se apresenta bom potencial genético e é livre de doenças, então, os gastos com fertilizantes, mão-de-obra, máquinas, equipamentos e defensivos terão uma resposta em termos de elevada produtividade. Caso contrário, frustrar-se-ão as safras ou terão porte reduzido. No feijão, por exemplo, é sabido que três doenças transmitidas pelas sementes — bacteriose, antracnose e virose — reduzem a produtividade em não menos que 30%. Em certas circunstâncias, a perda pode ser total. O mesmo ocorre com outras espécies, variando apenas o grau de perda de produtividade que pode superar a do feijão, como ocorre em algumas hortaliças.

Por essa razão, a fim de diminuir o gasto de energia por unidade de produto e aumentar a produtividade da terra, torna-se necessário aumentar o suprimento de sementes melhoradas. Nessa atividade, o setor privado tem papel crítico, necessitando ser incentivado através de políticas especiais. Em todos os países, o governo é presente no mercado de sementes melhoradas, seja para apoiar a iniciativa particular, seja para atender diretamente aos agricultores. Também essa é uma área carente de pesquisa.

c) A agricultura, através de biomassa, pode produzir energia para as necessidades de consumo e exportá-la para as cidades.

No passado, a agricultura brasileira era auto-suficiente no consumo de energia. Os animais de tração e a mão-de-obra fizeram o papel dos tratores e das máquinas e equipamentos. A lenha supria as necessidades da casa e das indústrias rurais e, posteriormente, das locomotivas.

Depois da Segunda Grande Guerra, esse quadro mudou, de forma irreversível. A agricultura perdeu a auto-suficiência. Surgiram os caminhões, as locomotivas a diesel e a eletricidade, e os tratores substituíram os animais de tração e a mão-de-obra. Com a eliminação dos animais de tração, ampliou-se a área agricultável outrora ocupada por eles. Agora, parte da área agricultável deverá ser tomada para produção de energia através do álcool, do carvão vegetal e, possivelmente, de óleos vegetais e lubrificantes, como o dendê, jojoba e mamona. Outra perspectiva que se abre é a do biogás.

3 TECNOLOGIAS POUPADORAS DE PRODUTO

A localização da população no meio urbano — cerca de 70% — e a produção dispersa sobre um vasto território aumentam o consumo de energia e as perdas da produção nos circuitos de comercialização. Essas perdas equivalem ao desperdício da mão-de-obra, insumos modernos e combustíveis que foram utilizados no processo de produção.

A mudança de localização da população e afluência tendem a modificar a cadeia alimentar. Antes, predominantemente planta-homem, agora, planta-animal-homem. No último caso, o consumo de energia é muito mais elevado.

Nos países desenvolvidos, o consumo anual de grãos, por habitante, é, em média, de 1 tonelada. Deste consumo apenas 70kg é consumido diretamente na forma de pão, biscoitos, bolos e outros produtos oriundos de fazendas. Os restantes 930kg são usados para alimentar animais, cujos produtos, como leite, ovos e carnes são utilizados pelo homem*. Nos Estados Unidos, a agricultura consome entre 13 e 17% da energia, e deste total, apenas 3% é consumida a nível de fazenda.

Assurem, num país já predominantemente urbano como o Brasil, um papel muito importante as tecnologias capazes de evitar as perdas que ocorrem entre a colheita e o consumidor: tecnologias poupadoras de produto. Na realidade, poupam a energia consumida a nível de fazenda, transportes, industrialização e armazenamento.

Estima-se que, em média, as perdas entre a fazenda e o consumidor sejam da ordem de 25%. A redução delas é de capital importância como forma de aumentar a oferta de alimentos e reduzir o consumo de energia, desde que as tecnologias utilizadas para esse fim apresentem balanço energético adequado.

Essas tecnologias envolvem o melhoramento de plantas, a colheita, o armazenamento, a melhoria das condições de transporte, a industrialização e a conservação de alimentos no lar. As pesquisas nesse setor, no Brasil, estão engatinhando, e necessitam ser ampliadas e aprofundadas.

* Nos países subdesenvolvidos, o consumo é de 190kg por habitante, e a maior parte é consumida diretamente.

4 RUMOS DA POLÍTICA AGRÍCOLA

Não cabe, neste trabalho, uma análise detalhada da política agrícola. Deseja-se, apenas, indicar as opções que se abrem, tendo-se em conta as restrições do mercado de trabalho, a conquista da fronteira agrícola e os problemas de abastecimento de uma população eminentemente urbana.

Ao lado do consumo, torna-se conveniente salientar os seguintes aspectos:

a) a população se localiza preponderantemente no meio urbano — cerca de 70%, e cresce ainda a taxas anuais elevadas, em torno de 2,49%. A tendência é a de redução do ímpeto de crescimento e de predominar a localização em cidades de grande porte. Estas cidades exigem armazenamento por períodos longos e, por isto, impõem mudanças de hábitos de consumo na direção de produtos que resistam mais ao armazenamento ou, então, que possam ser industrializados. Não é possível, assim, contar com os recursos da natureza, como, por exemplo, pescar o peixe ou matar o frango para refeição, ou ainda estocar as raízes no solo até o momento do consumo etc. Além do custo de armazenamento e transformação industrial, há o de transportes a longas distâncias. É, assim, natural, que os circuitos de comercialização contribuam para o encarecimento do produto, a nível de consumidor. Os desenvolvimentos tecnológicos, embora ainda de pequena monta, deverão se expandir, caso contrário, os ganhos de produtividade, a nível de produtor, serão anulados na comercialização. Mas, mesmo contando-se com muito maior intensidade de inovações tecnológicas do que atualmente sucede, os custos de comercialização serão muito maiores do que ao tempo do Brasil rural. Tais custos estabelecem, dessa forma, um limite na capacidade da agricultura em baixar o preço da alimentação.

b) A população brasileira é jovem e, por isto, necessita de suprimento alimentar com maior proporção de proteínas e sais minerais. Tem baixo poder de compra. Não é possível, por isso, utilizar-se do expediente de estimular a produção agrícola às custas de aumentos reais dos preços dos produtos agrícolas. Certamente haverá retração do consumo — maior nos segmentos pobres — deteriorando-se a dieta alimentar. As implicações desta deterioração são funestas na capacidade de trabalho, no desenvolvimento da inteligência, na mortalidade infantil e no nível de saúde. Os danos dessa deterioração incidem sobre o principal capital de uma nação: o humano. Inclusive, os custos de educação crescem, não só porque as dificuldades de aprendizagem são maiores, como também menor a vida média. Deprecia-se mais rapidamente o capital humano. É, portanto, imperativo estabilizarem-se os preços dos produtos agrícolas.

c) As políticas que visam a aumentar o poder de compra das camadas mais pobres determinarão um crescimento rápido da demanda de alimentos e fibras. A elasticidade renda é muito maior nas classes de renda mais baixa. Se o consumo de proteínas e de energia dos segmentos de baixa renda se expandirem para os níveis das classes abastadas, haverá uma explosão da demanda

de alimentos e fibras. Se não houver a resposta correspondente da oferta, os preços conterão o consumo, anulando-se, assim, o efeito das políticas redistributivas. Nas condições brasileiras, as políticas de distribuição de renda têm, portanto, o poder limitado pelo crescimento da oferta de alimentos e fibras.

Do lado da oferta de alimentos e fibras se alinham os seguintes aspectos:

a) o encarecimento dos custos de transportes e da mão-de-obra, a distância da fronteira agrícola que ainda resta dos centros consumidores e as políticas restritivas de mecanização limitarão, severamente, a expansão da oferta de alimentos e fibras, via incorporação de mais terra;

b) por estar a agricultura predominantemente situada em zonas velhas, não é mais possível contar com a fertilidade natural da terra para que se produzam alimentos e fibras a preços reduzidos, como sucedeu nas décadas de 50 e 60, em virtude da incorporação das áreas férteis do Paraná. Aliás, não é exagero se dizer que a política econômica conseguiu, no período áureo da industrialização, conter os preços dos produtos agrícolas, discriminando contra a agricultura, porque se consumiu, cristalizada nos produtos, parte da fertilidade da terra que, agora, está sendo reposta com o advento dos fertilizantes. O encarecimento destes pressionará, evidentemente, os preços dos produtos agrícolas para cima, a não ser que a tecnologia aumente a produtividade das culturas;

c) no passado, os trabalhadores (assalariados e mão-de-obra familiar) eram predominantemente remunerados em espécie. Hoje o salário é, na quase totalidade dos casos, monetário. É, assim, muito maior a ligação do mercado de trabalho com o de produtos. O tempo de ajustamento às mudanças dos preços é diminuto. Por isto, a queda dos preços afeta, dramaticamente, a disposição dos agricultores em reduzir o excedente que é exportado para as cidades. Perdeu-se, com a monetarização dos salários, a folga de manipulação dos preços dos produtos agrícolas em benefício dos consumidores. A política de preços baratos para os consumidores, característica das últimas três décadas, não rende mais dividendos. A sua aplicação produzirá fome nas cidades;

d) a política de subsídios a insumos modernos, através do crédito rural, está sob severo ataque. Em resumo, as críticas são as seguintes:

— dentro dos padrões da teoria da competição perfeita, os subsídios distorcem o equilíbrio competitivo e, por isto, provocam ineficiência na alocação de recursos. Os próprios agricultores não se sentirão estimulados a reduzir gastos em insumos modernos, o que é viável em função da tecnologia disponível. Menos ainda, serão motivados a pressionar, via mercado, as firmas produtoras de insumos modernos para que melhorem a sua eficiência através de processos já disponíveis, ou que são criados, mediante investimentos em pesquisa e desenvolvimento;

— o subsídio a insumos modernos, o crédito rural, foi criado como uma maneira de acelerar a adoção de tecnologia pelos agricultores. Ao reduzir os

custos, o subsídio tornou os insumos modernos atraentes aos produtores rurais. Na realidade, constituíram-se num poderoso coadjuvante da difusão de tecnologia. Justificam-se, assim, dentro do prisma da teoria do "aprender fazendo". São uma espécie de isca. Uma vez mordida, não há razão para mantê-los. Ou seja, depois que os agricultores passaram a usar os insumos modernos, chegou a hora de serem retirados. Caso contrário, produzem distorções severas na alocação de recursos.

Uma avaliação feita na década de 60 mostrou retornos elevados aos subsídios a fertilizantes (Gordon Smith 1969).

Já não sucederá o mesmo depois que o crédito rural passar a ter pequena resposta em termos de aumento de produção. Em 1971, para um cruzeiro de crédito posto à disposição do campo, obtinham-se dois cruzeiros em valor de produção. Em 1975, o valor de produção foi menor que o montante de financiamentos. No período 1976-81 obteve-se, em média, para cada cruzeiro de crédito rural, Cr\$ 1,32 de valor da produção. (Exame, 17 de junho de 1981). Como o uso de insumos modernos é ainda insignificante nos segmentos de pequenos e médios produtores, justifica-se direcionar crédito rural para esse grupo de produtores e, paulatinamente, reduzir os subsídios para os grandes, na medida em que se verificar a liberação dos preços dos produtos agrícolas.

Outro ponto importante é redirecionar o crédito, sobretudo para atividades como irrigação e sementes melhoradas, sabidamente de elevada resposta em termos de aumento de produção.

Em contrapartida, da retirada de subsídios seria interessante ajustar os prazos dos financiamentos aos parâmetros do sistema. Maiores, por exemplo, para recuperação de solos e para máquinas agrícolas. Naquele caso, tem-se ignorado o efeito residual de fertilizantes e, neste, se subestimado a duração das máquinas e equipamentos;

– se os recursos para subsídios forem obtidos via transferência de outros setores da economia, não serão diretamente inflacionários. Embora, indiretamente, possam sê-lo, se vierem a causar a queda da capacidade produtiva do País. Por outro lado, se essa capacidade for aumentada, os recursos de crédito rural serão deflacionários.

Na transferência de recursos reside a maior limitação para se manter o atual montante de aplicações. As questões de natureza acadêmica, ligadas à ineficiência alocativa e efeitos redistributivos, têm menor peso. O montante de aplicações, acima de um trilhão de cruzeiros, para 1981, representa um dreno de recursos que os outros setores não querem aceitar. Embora a indústria de insumos modernos seja a maior beneficiária da demanda por seus produtos, artificialmente criada. Os subsídios evoluíram de 1,5% de participação no produto agrícola em 1971, para 26,1% em 1979. Caindo para 15,9 em 1980 (Exame — 17 de junho de 1980).

e) a política agrícola brasileira procurou sempre explorar a capacidade ociosa existente. Até o início da década 50, se valeu da abundância de terras. Com o esgotar da fronteira agrícola do Paraná, colocou-se em movimento, nas três últimas décadas, a política de preços mínimos, crédito rural e de assistência técnica, a fim de difundir os insumos modernos (influxo de tecnologia do exterior). Resta, ainda, explorar a capacidade ociosa que foi aberta, pela ciência, na primeira metade deste século, principalmente nos países desenvolvidos. Para tanto, o Brasil necessita ter capacidade própria de geração de tecnologia, a fim de apropriar-se, sem nenhum custo, das descobertas feitas alhures. A EMBRAPA, criada em 1973 e apoiada desde então, representa uma aplicação desta idéia. Mas seu trabalho precisa ser reforçado para que possa ajudar ao País a direcionar sua tecnologia, de modo a ter produtividades crescentes com o menor consumo de energia, um imperativo dos tempos modernos.

Resumindo a discussão sobre política agrícola, cabe ressaltar os segmentos postos:

– do lado dos consumidores é inaceitável uma política agrícola que estimule a oferta mediante o contínuo incremento, em termos reais, dos preços dos produtos agrícolas. Tal política levará ao acúmulo de estoques e a deterioração do padrão nutricional das camadas mais pobres;

– do outro, o da oferta, não há mais como explorar a fertilidade natural dos solos e seu ajuste a preços é muito mais rápido, em vista de o mercado de trabalho se assentar, hoje, em bases capitalistas. Esgotou-se, por outro lado, a capacidade do crédito rural trazer aumentos substanciais de produção. É certo que incrementos menores são ainda possíveis de serem obtidos, mas há custos crescentes, em termos de subsídios. Neste caso, esbarra-se na limitação de recursos.

A saída está na estratégia de médio e longo prazos, apoiar-se nas atividades que têm maior capacidade de resposta por unidade de recurso empregada. Destacam-se, neste aspecto, os programas de irrigação e sementes melhoradas. Do lado institucional, a pesquisa e assistência técnica.

5 RESUMO DAS CONCLUSÕES

Indicar-se-ão, a seguir, as principais conclusões a que o presente trabalho chegou:

1. deverá persistir a tendência de migração rural-urbana observada na década de 70, com a conseqüente redução de oferta de mão-de-obra à agricultura. A solução é intensificar a mecanização da agricultura e estimular as pesquisas em engenharia rural, a fim de ajustar a tecnologia poupadora de mão-de-obra às condições do Brasil;

2. a **expansão da fronteira agrícola encontrará dificuldades crescentes**. Por outro lado, a oferta de alimento precisa crescer, anualmente, a taxas de 5 a 6%. A solução é o aumento da produtividade da terra. Mas, dentro de um quadro de combustíveis e insumos modernos caros. Por isso, é necessário utilizar os recursos que a natureza abriga, para aumentar a eficiência dos insumos comprados à indústria, reduzindo o consumo por hectare, ou então, por unidade de produto;

3. a **mudança de localização da população requer a movimentação da produção por longas distâncias, até atingir os consumidores**. Isso aumenta as perdas nos circuitos de comercialização. Há também mudanças do padrão alimentar que tende a se basear mais no consumo de derivado de animais. Adquirem, em consequência, papel fundamental as tecnologias poupadoras de produto — as que têm a capacidade de reduzir as perdas no processo de comercialização;

4. finalmente, prevê-se uma mudança de ênfase na política agrícola que deverá enfatizar instrumentos que têm a capacidade de garantir o crescimento auto-sustentado de produtividade da terra e da mão-de-obra. Na órbita institucional, a pesquisa e a assistência técnica; do ponto de vista do campo, os programas de irrigação, sementes melhoradas e de energia, através da biomassa. Deve-se esperar ajustamentos nas políticas de crédito para investimento e de preços mínimos de modo a estimular a modernização da agricultura.

6 BIBLIOGRAFIA

1. ALVES, E.R.A. **A Produtividade da Agricultura**, Brasília, EMBRAPA, 1979.
2. FISHLOW, A. **Foreign Trade Regimes and Economic Development** s.l., SBER, 1967. (Special Conference Series on Foreign Trade Regions and Economic Development, 10). Mimeografado.
3. PRADO, J.R. "A População Brasileira Segundo o Censo 80", **Jornal do Brasil**. 31 de maio de 1981. Caderno Especial.
4. RAMANUJAM, S. et al. **Science and Agriculture - M.S. Swaminatham and Movement for Self-reliance**, New Delhi, Commercial Printers, 1980.
5. SMITH, G.W. **Brazilian agricultural policy: 1950-67**. In: ELLIS, H.S. (ed) **The Economy of Brazil**, Berkeley, University of California Press, 1969.