Absorção de mão-de-obra e os efeitos distributivos do progresso tecnológico na agricultura *

Affonso Celso Pastore
José Roberto Mendonça de Barros

1. Introdução

Desenvolver a agricultura não significa somente aumentar sua produção a taxas elevadas. Significa, principalmente, elevar persistentemente a produtividade média da mão-de-obra empregada no setor, de forma a obter todas as vantagens do rápido crescimento do produto agrícola, ao lado da elevação da renda *per capita* do setor.

Sabemos que os agricultores não são ineficientes por não se ajustarem aos estímulos econômicos.[1] E sabemos também que se existem agricultores pobres, mantendo os modos de produção característicos de seus antepassados, sem "modernizar" suas técnicas, é porque a oferta de fatores "moder-

* Os autores agradecem a Daniel Weisecarver, Larry Sjaastad e Arnold Harberger, por sugestões apresentadas. Nenhum deles é responsável por falhas remanescentes.

[1] Uma hipótese que foi gradativamente destruída, ao longo dos últimos 15 anos, com a publicação de uma série de trabalhos que mostram que, dadas as condições tecnológicas de produção, os agricultores tendem a ser relativamente eficientes na alocação dos fatores de produção disponíveis. Veja a este respeito, entre outros, os trabalhos de Hopper (1965), Chenareddy (1967) e Sahota (1968).

nos" não é suficientemente elástica para gerar novas tecnologias a preços tais que tornem a taxa de retorno dos investimentos em técnicas modernas mais elevada do que as taxas de retorno dos investimentos em técnicas "tradicionais".[2]

Embora aceitando este ponto de vista, existem economistas que esposam uma visão mais pessimista quanto à possibilidade de que uma elevada taxa de desenvolvimento tecnológico possa gerar um impacto positivo sobre o desenvolvimento agrícola. Sugere-se a existência de um mecanismo de autocontrole, que colocaria limites aos quais a produtividade agrícola possa crescer.[3] O progresso tecnológico eleva a oferta; como a demanda é inelástica, declinam os preços do produto. O progresso tecnológico eleva as demandas dos fatores tradicionais, mas a queda dos preços relativos do produto reduz os valores das produtividades marginais dos fatores, reduzindo relativamente suas demandas. Conseqüentemente, a queda de preços relativos pode reduzir, anular ou mesmo inverter o aumento de demanda derivado do ganho tecnológico e ao final teríamos uma redução líquida da demanda de fatores tradicionais (terra e mão-de-obra). Se as ofertas desses fatores forem positivamente inclinadas, a redução em seu emprego conduzirá também a uma queda de seus preços.

A queda do preço do produto gera um ganho de bem-estar, internalizado pelos consumidores, mas impede que a agricultura internalize uma parte, pelo menos, dos frutos do progresso tecnológico. A queda dos preços dos fatores tradicionais tornaria as técnicas tradicionais relativamente mais rentáveis, limitanto, eventualmente, ulteriores adoções de novas técnicas.

O mais importante, contudo, é que esse mecanismo conduziria a uma liberação líquida de mão-de-obra e, na medida em que o desenvolvimento urbano não consiga absorver esse excedente populacional liberado, teremos um grave problema de emprego.

Como ponto de partida é preciso caracterizar com cuidado as condições em que se possa operar o mecanismo de autocontrole: em primeiro lugar o argumento foi elaborado em condições de uma agricultura fechada ao exterior, o que justifica a expectativa de uma demanda acentuadamente inelástica. Em conseqüência, é fácil verificar que nestas condições a possibilidade de se modernizar a agricultura fica totalmente dependente

[2] É esta, em essência, a forma como Shultz (1967) explica a existência de agriculturas tradicionais.

[3] É fundamentalmente a posição defendida por Paiva, cujo esboço surge em um artigo já publicado há alguns anos (veja Paiva – 1968), sendo recentemente retomada em novas versões de seu trabalho original (veja Paiva – 1971 e 1975).

do padrão de desenvolvimento urbano. Se o crescimento urbano ocorrer fundamentalmente através da elevação da produtividade de mão-de-obra já empregada (como foi típico no período da substituição de importações), o mercado de trabalho urbano se alarga muito pouco e a mão-de-obra liberada do setor agrícola provavelmente ficará desempregada ou deixará de migrar, face às fracas possibilidades de encontrar emprego nas cidades, o que deprime ainda mais o salário rural, elevando a rentabilidade das técnicas tradicionais. Nestas condições apenas resta o efeito do crescimento de renda nas cidades como forma de elevar a demanda de produtos agrícolas e de absorver, conseqüentemente, a mão-de-obra no campo. Ainda assim, é possível imaginar que o efeito-renda fosse insuficiente para compensar o efeito da inelasticidade da demanda, da acumulação de capital nos centros urbanos, e do progresso técnico na agricultura.

É preciso, conseqüentemente, colocar, ao lado dos objetivos de crescer o produto e a produtividade média da mão-deo-bra, o de delinear a política de desenvolvimento do setor de forma a absorver liquidamente a mão-de-obra, com os trabalhadores internalizando uma parte dos frutos do progresso tecnológico verificado na agricultura.

Procuramos demonstrar neste trabalho que é possível compatibilizar todos estes objetivos, desde que a política econômica seja adequadamente formulada. Primeiramente, a demanda de produtos agrícolas cresce com a renda, o que eleva as demandas derivadas de fatores. Se o progresso tecnológico tender eventualmente a reduzir liquidamente essa demanda, o efeito-renda pode perfeitamente compensar este impacto perverso da tecnologia e procuramos demonstrar que as condições para que essa compensação ocorra são facilmente atingidas, nas atuais condições do desenvolvimento brasileiro. Em segundo lugar, ainda que joguemos os dados totalmente na direção de favorecer a operação do mcanismo de autocontrole, trazendo para dentro do modelo um progresso tecnológico do tipo poupador de mão-de-obra, verificamos que seu efeito não é suficiente para gerar uma liberação líquida deste fator, e uma taxa declinante de salários reais, quando a agricultura se encontra aberta para o setor externo. Porque produzir para exportar atenua a queda de preços derivados de uma elevação de oferta, e permite que a agricultura internalize uma proporção maior de ganhos derivados do progresso tecnológico. Finalmente, porque o desenvolvimento urbano provoca um fluxo migratório do campo para a cidade, contraindo-se relativamente a oferta de trabalho na agricultura e expandindo-se na indústria, e fazendo com que uma parte, pelo menos, dos frutos do progresso tecnológico seja internalizada pelos agricultores na forma de aumentos de salários.

Este mecanismo será tanto mais importante se existir uma política econômica que estimule a ampliação dos mercados de trabalho nas cidades.

Em resumo, tentamos demonstrar que é perfeitamente possível fugir de uma "armadilha de desemprego" quando se tenta modernizar o setor agrícola: as condições para isto são dadas pelo setor urbano e pelo setor externo e a política econômica pode ser desenhada de forma a compatibilizar os objetivos de crescer a economia ao mesmo tempo em que se reduzem as disparidades setoriais de renda.

Antes de iniciar uma análise, vale a pena mencionar duas importantes simplificações. Em primeiro lugar estamos supondo que a tecnologia é produzida exogenamente e, ainda que seja possível imaginar que as inovações são induzidas pelo mercado visando poupar fatores escassos, tal consideração não aparece em nosso trabalho. Em segundo lugar, uma vez criadas, as novas técnicas são adotadas instantânea e universalmente, isto é, não propomos nenhuma teoria de adoção. Isto porque estamos mais interessados nos efeitos do progresso técnico sobre produto, emprego e distribuição, na agricultura, depois que a adoção foi plenamente realizada. Futuros trabalhos talvez possam incorporar os aspectos que deixamos de elaborar neste estudo.

2. O progresso tecnológico e a absorção de mão-de-obra

O crescimento do produto e da produtividade total dos fatores de produção na agricultura depende de um grande número de variáveis. De forma bastante geral, podemos captar todas essas fontes de crescimento em uma função de produção do tipo:

$$Y = f\ (N, K, A, Q_N, Q_K, F, B, I, RD, EXT \ldots)$$

na qual o fluxo do produto agrícola é uma função das quantidades de mão-de-obra empregada, N, do capital do tipo mecânico, K, da área cultivada, A, das qualidade da mão-de-obra, Q_N (educação e treinamento no trabalho) e do capital mecânico, Q_K, da utilização de fertilizantes, F, do estoque de conhecimentos de tipo biológico, B, da irrigação, I, da pesquisa e desenvolvimento, RD, da extensão rural, EXT, etc.

Alguns desses fatores têm a propriedade de gerarem um progresso tecnológico "neutro" quanto às utilizações de mão-de-obra e de capital de tipo mecânico (como por exemplo, capital do tipo biológico-químico —

F, RD, B). Outros têm a propriedade de gerar um progresso tecnológico de tipo "factor augmenting" (como Q_N e Q_K por exemplo).

Para reduzir a complexidade matemática do desenvolvimento que se segue, concentrando-nos na essência do argumento, vamos simplificar a função de produção na forma:

$$(2.1) \qquad Y = \alpha f\,(N^{*}, K^{*})$$

onde α é um parâmetro que capta o progresso tecnológico de tipo neutro, $N^{*} = \beta N$, onde β é um parâmetro de "aumento" do fator mão-de-obra, e $K^{*} = \gamma K$, onde γ é um parâmetro de "aumento" do fator capital.[4] Uma simplificação adicional, ainda para manter a álgebra dentro de limites manejáveis, é de que K é um índice que engloba o capital e a terra, sendo N o nível de emprego de mão-de-obra dentro do setor agrícola.

Analisaremos neste item apenas os efeitos do progresso tecnológico "neutro", fazendo $\beta=\gamma=1$, com (2.1) reduzindo-se a:

$$(2.1)' \qquad Y = \alpha f\,(N,K)$$

deixando para os seguintes a análise dos casos em que existe progresso tecnológico de tipo *factor augmenting.*

O primeiro impacto da criação (e adoção) de uma técnica "neutra" é de elevar os valores das produtividades marginais dos fatores, aumentando suas demandas. Em decorrência, elevam-se os níveis de emprego dos fatores (desde que as elasticidades das respectivas ofertas sejam superiores a zero), conduzindo a um crescimento da oferta agrícola agregada. Se a demanda do produto agrícola for negativamente inclinada com relação ao preço (supondo constante o nível de renda), declinarão os preços dos produtos agrícolas (medidos em relação aos demais preços da economia), reduzindo-se relativamente os valores das produtividades marginais dos fatores, atenuando-se o efeito expansivo da inovação sobre a demanda de fatores.

Temos, assim, dois efeitos atuando em direções contrárias; a inovação tecnológica, que tudo o mais mantido constante conduz ao maior emprego dos fatores N e K, e a redução do preço do produto, que reduz essa deman-

[4] A taxa marginal de substituição entre N e K (as "unidades físicas" de mão-de-obra e capital) é dada por:

$$\text{TMS}\ (K,N) = -\ (dK/dN) = (f_{N^{*}}/f_{K^{*}})\ (\beta/\gamma) = \text{TMS}\ (K^{*},N^{*})\ (\beta/\gamma)$$

onde TMS (K^{*}/N^{*}) é a taxa marginal de substituição entre N^{*} e K^{*} (as "unidades efetivas" de mão-de-obra e capital). Modificações em β e γ não alteram TMS (K^{*},N^{*}), mas alteram a taxa marginal de substituição entre N e K, enviesando o progresso tecnológico na direção de poupar mão-de-obra (um aumento em β relativamente a γ), ou de poupar capital (um aumento em γ relativamente a β).

da. Que condições devem ser preenchidas para que cresça o nível de emprego dos dois fatores? Que condições devem ser preenchidas para que a agricultura internalize as "rendas" do progresso tecnológico?

A hipótese de que os agricultores procuram maximizar os lucros nos conduz imediatamente às demandas dos fatores, igualando-se os valores das produtividades marginais ao respectivo preço, isto é:

$$p \, \alpha \, f_N = w \tag{2.2}$$

$$p \, \alpha \, f_K = r \tag{2.3}$$

onde w e r são os preços de demanda da mão-de-obra e do capital (a taxa de salários e o "preço de aluguel" do capital), $\alpha \, f_N = (\partial Y / \partial N)$ e $\alpha \, f_K = (\partial Y / \partial K)$ são as produtividades físicas marginais dos fatores N e K, respectivamente, e p é o preço do produto agrícola. [5]

Suponhamos que as ofertas de N e K sejam dadas respectivamente por:

$$N = N(w) \tag{2.4}$$

$$K = K(r) \tag{2.5}$$

sendo funções crescentes de w e r. [6]

Finalmente, admitamos não existirem transações com o exterior, supondo que a demanda doméstica de produtos agrícolas seja uma função da renda real e dos preços, isto é,:

$$Y = F(R, p) \tag{2.6}$$

Temos um sistema de seis equações, com seis variáveis endógenas, respectivamente, y, p, w, r, N e K. São dados exogenamente a renda real "R", e α que é o "parâmetro de eficiência tecnológica".

O sistema está, assim, determinado, e dados os valores de R e α é possível encontrar os valores de equilíbrio para as seis variáveis endógenas.

Supondo que a função de produção é homogênea de grau um em N e K e, utilizando duas das propriedades de homogeneidade, respectivamente

$$\frac{\partial^2 y}{\partial N^2} = - \frac{K}{N} \frac{\partial^2 y}{\partial N \partial K} \quad \text{e} \quad \sigma = \frac{(\partial y / \partial N)\,(\partial y / \partial K)}{y\,(\partial^2 y / \partial N \partial K)}$$

[5] Tanto p quanto w e r estão "deflacionados" por um índice geral de preços. Desta forma, se p declinar, as relações de troca entre agricultura e indústria estão caminhando contra o primeiro setor. Se p crescer relativamente a w e r, a "paridade de preços" agrícolas com relação aos fatores estará melhorando.

[6] Nos itens subseqüentes, analisamos os casos em que as quantidades ofertadas dos fatores possam variar, dados os preços, ou que os preços de oferta dos fatores possam variar, dadas as quantidades.

onde σ é a elasticidade de substituição entre os fatores,[7] o sistema (2.1) — — (2.6) pode ser expresso na forma de taxas de variação como:

$$(2.1)' \qquad \frac{dy}{y} = \theta_N \frac{dN}{N} + \theta_K \frac{dK}{K} + \frac{d\alpha}{\alpha}$$

$$(2.2)' \qquad \frac{dw}{w} = - \frac{\theta_K}{\sigma} \frac{dN}{N} + \frac{\theta_K}{\sigma} \frac{dK}{K} + \frac{d\alpha}{\alpha} + \frac{dp}{p}$$

$$(2.3)' \qquad \frac{dr}{r} = \frac{\theta_N}{\sigma} \frac{dN}{N} - \frac{\theta_N}{\sigma} \frac{dK}{K} + \frac{d\alpha}{\alpha} + \frac{dp}{p}$$

$$(2.4)' \qquad \frac{dN}{N} = e_N \frac{dw}{w}$$

$$(2.5)' \qquad \frac{dK}{K} = e_K \frac{dr}{r}$$

$$(2.6)' \qquad \frac{dy^d}{y^d} = \eta_p \frac{dp}{p} + \eta_R \frac{dR}{R}$$

onde $\theta_N = \dfrac{wN}{py}$ e $\theta_K = \dfrac{rK}{py}$ são as participações dos dois fatores no valor produção (com $\theta_N + \theta_K = 1$), e_N e e_K são as elasticidades-preço das ofertas dos fatores, η_p e η_R são as elasticidades-preço e renda da demanda do produto, sendo η_p um número negativo e η_R positivo.

Ignoremos momentaneamente a demanda do produto. Ficamos com um sistema de cinco equações de (2.1)' até (2.6)' com seis variáveis. Supondo exógena a taxa de variação dos preços do produto (dp/p) podemos deduzir a expressão (na forma de taxas de variação) para a oferta agregada de produtos agrícolas, dada por[8]

$$(2.7) \qquad \frac{dy^s}{y^s} = E_p \frac{dp}{p} + (1 + E_p) \frac{d\alpha}{\alpha}, \text{ onde:}$$

[7] Veja a esse respeito Allen, R. G. D. (1956), p. 317-43.

[8] Utilizando (2.2)' e (2.4)' para eliminar (dw/w), e (2.3)' e (2.5)' para eliminar (dr/r) chegamos ao sistema:

$$\begin{bmatrix} \dfrac{\sigma + e_K \theta_N}{\sigma} & -\dfrac{e_K \theta_N}{\sigma} \\ -\dfrac{e_N \theta_K}{\sigma} & \dfrac{\sigma + e_N \theta_K}{\sigma} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dfrac{dN}{N} \\ \dfrac{dK}{K} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e_N \\ e_K \end{bmatrix} \left(\frac{d\alpha}{\alpha} + \frac{dp}{p} \right)$$

Ele exprime as taxas de variação do nível de emprego (dN/N) e de utilização de capital (dK/K) que equilibram os mercados dos fatores, em funções de $(d\alpha/\alpha)$ e (dp/p). Substituindo em (2.1)', os valores de (dN/N) e (dK/K) obtidos na solução deste sistema, chegamos à expressão para a oferta agrícola agregada encontrada no texto.

(2.8) $$E_p = \frac{\sigma(\theta_N e_N + \theta_K e_K) + e_N e_K}{\sigma + \theta_N e_K + \theta_K e_N}$$

é a "elasticidade total" da oferta agregada. Observando-se (2.8) verifica-se que:

a) se os dois fatores de produção tiverem ofertas inelásticas, a elasticidade total da oferta agregada será nula;

b) mesmo com $E_p = 0$, a produção agrícola crescerá se a taxa de progresso tecnológico for positiva;

c) ainda que um dos fatores de produção tenha oferta rígida (digamos $e_K = 0$), a elasticidade total da oferta agregada será positiva ($E_p > 0$), se a elasticidade de oferta do outro fator for diferente de zero ($e_N > 0$) e a elasticidade de substituição for diferente de zero ($\sigma > 0$). Neste caso quando o preço do produto se eleva, crescem os valores das produtividades marginais dos dois fatores. Como o fator K tem oferta rígida, todo o impacto do crescimento da demanda vai para o seu preço, que cresce relativamente ao de N, e como a elasticidade de substituição é positiva, os agricultores substituem o fator K (cuja quantidade fica constante) pelo fator N (cuja quantidade se eleva), aumentando a produção agrícola global.

Igualando demanda e oferta agregadas, dadas pelas expressões (2.6)' e (2.7), podemos exprimir as taxas de variação dos preços e das quantidades (que equilibram o mercado do produto) em função das variáveis exógenas (dR/R) e $(d\alpha/\alpha)$.

Obtemos, então:

(2.9) $$\frac{dy}{y} = \frac{-E_p \eta_R}{\eta_p - E_p} \frac{dR}{R} + \frac{\eta_p (1 + E_p)}{\eta_p - E_p} \frac{d\alpha}{\alpha}$$

(2.10) $$\frac{dp}{p} = \frac{-\eta_R}{\eta_p - E_p} \frac{dR}{R} + \frac{1 + E_p}{\eta_p - E_p} \frac{d\alpha}{\alpha}$$

Como a elasticidade-preço da demanda de produtos agrícolas é negativa ($\eta_p < 0$) os denominadores de (2.9) e (2.10) serão negativos, o que implica que uma taxa positiva de crescimento da renda real ($dR/R > 0$) conduzirá a uma elevação das taxas de crescimento da produção (dy/y) se ($E_p > 0$) e dos preços (dp/p).

Na hipótese de que a elasticidade total da oferta agregada seja nula (ou porque os dois fatores de produção têm ofertas inelásticas, ou porque um deles tem oferta inelástica e a elasticidade de substituição é nula) um aumento da renda somente elevará p, sem qualquer efeito sobre a taxa de crescimento da produção.

Uma taxa positiva de progresso tecnológico (supondo $dR/R=0$) implicará uma taxa positiva de crescimento do produto agrícola, e uma redução dos preços relativos (independentemente do valor assumido por E_p).

Analisemos agora os efeitos do crescimento da renda real e do progresso tecnológico sobre a utilização dos fatores e seus preços. Concentraremos a análise apenas no caso do fator N, pois os resultados podem ser facilmente estendidos para o fator K, devido à simetria dos efeitos.

A expressão para a taxa de crescimento da utilização (oferta igual à demanda) de N é dada por: [9]

$$\frac{dN}{N} = \frac{e_N(\sigma + e_K)}{\sigma + \theta_N e_K + \theta_K e_N} \left\{ \frac{1+\eta_p}{\eta_p - E_p} \frac{d\alpha}{\alpha} - \frac{\eta_R}{\eta_p - E_p} \frac{dR}{R} \right\} \tag{2.11}$$

Admitindo constante a renda real, e infinitas as elasticidades de demanda do produto e de oferta de mão-de-obra ($dR/R=0$; $e_N=\eta_p=\infty$), o emprego na agricultura cresceria à taxa:

$$\frac{dN}{N} = \frac{\sigma + e_K}{\theta_N} \frac{d\alpha}{\alpha}$$

que fornece o impacto sobre N derivado do "efeito tecnológico" puro. Supondo e_N infinita, se a elasticidade-preço da demanda do produto for finita, a taxa de crescimento da utilização de mão-de-obra se reduz para:

$$\frac{dN}{N} = \frac{\sigma + e_K}{\theta_N} \frac{1+\eta_p}{\eta_p - E_p} \frac{d\alpha}{\alpha}$$

e claramente se η_p for inferior à unidade, o "efeito mercado" (a redução de preços induzida pela maior oferta de produto) compensaria o "efeito tecnológico puro", reduzindo o nível de emprego. Na hipótese de que $\eta_p=1$, os dois efeitos, "mercado" e "tecnológico", teriam uma compensação perfeita, e o nível de emprego permaneceria constante.

[9] substituindo o valor de (dp/p) obtido em (2.10) (que é a taxa de variação dos preços que equilibra o mercado de produtos) na expressão para (dN/N) encontrada na nota de rodapé 8, (que fornece a taxa de variação do emprego que equilibra o mercado de fatores), obtemos a expressão (2.11) do texto. Denominamos (dN/N) de "taxa de crescimento da utilização de mão-de-obra", pois a expressão é obtida quando todos os mercados estão em equilíbrio.

O segundo termo entre chaves em (2.11) representa o "efeito-renda", que desloca a demanda do produto, e tudo o mais constante eleva seu preço, conduzindo a um aumento do emprego. Em uma economia fechada (em que possivelmente $\eta_p = <1$), o impacto do progresso tecnológico (combinando os efeitos "mercado" e "tecnológico") atua na direção de reduzir o nível de emprego, enquanto que o efeito renda atua na direção de elevar o emprego.

A expressão para a taxa de variação dos salários é dada por: [10]

$$(2.12) \qquad \frac{dw}{w} = \frac{\sigma + e_K}{\sigma + \theta_N e_K + \theta_K e_N} \left\{ \frac{1 + \eta_p}{\eta_p - E_p} \frac{d\alpha}{\alpha} - \frac{\eta_R}{\eta_p - E_p} \frac{dR}{R} \right\}$$

Supondo constante o nível de renda, e infinitamente elásticas a oferta de capital e a demanda do produto ($(dR/R)=0$; $e_K=\eta_p=\infty$), a taxa de variação dos salários será:

$$\frac{dw}{w} = \frac{1}{\theta_N} \frac{d\alpha}{\alpha}$$

Se η_p for um número finito (mantidas as demais hipóteses) o efeito sobre os salários será:

$$\frac{dw}{w} = \frac{1}{\theta_N} \frac{1 + \eta_p}{\eta_p - E_p} \frac{d\alpha}{\alpha}$$

e com $\eta_p=1$ os salários agrícolas não variarão, declinando para uma dada taxa positiva de progresso tecnológico se $\eta_p \rightarrow -1$.

Ainda que $\eta_p \rightarrow -1$ e $e_K=\infty$, se e_N for finita, os salários reais crescerão se o efeito-renda predominar sobre a combinação dos efeitos "mercado e tecnológico".

Na hipótese extrema de oferta rígida de trabalho, o nível de emprego não se altera, e os trabalhadores teriam um ganho se o efeito-renda for predominante, ou uma perda, se a combinação dos efeitos "tecnológico e mercado" for predominante.

Tanto o crescimento da renda como o progresso tecnológico de tipo neutro podem ter vários efeitos sobre a absorção dos fatores de produção e sobre a distribuição dos ganhos (ou perdas). Ganharão nesse processo, se ele conduzir a ganhos, os proprietários dos fatores escassos.

[10] Substituindo (2.11) em (2.4)'.

Fiquemos com uma hipótese "plausível" para uma economia fechada, que η_p seja inferior a um, e suponhamos que as ofertas de mão-de-obra e de capital não sejam infinitamente elásticas nem rígidas. Pelas expressões (2.11) e (2.12), verificamos que a condição para que dN/N e dw/w sejam positivos é de que:

$$\frac{dR}{R} > \frac{1+\eta_p}{\eta_R}\,\frac{d\alpha}{\alpha}$$

o que implica que, para uma dada taxa de progresso tecnológico, quanto menor o coeficiente $1+\eta_p/\eta_R$, menor será a taxa requerida de crescimento da renda para que tenhamos $dN/N>0$ e $dw/w>0$. Da mesma forma, quanto maior for a taxa de crescimento da renda, maior será a taxa de absorção de mão-de-obra e de elevação dos salários reais, dada a taxa de progresso tecnológico e o coeficiente $(1+\eta_p)/\eta_R$.[11]

Se admitirmos que a elasticidade-renda da demanda deva se situar em torno de $\eta_R=0{,}7$,[12] e admitindo existir um certo consenso de que a elasticidade-preço da demanda doméstica de produtos agrícolas situe-se em torno de $-0{,}2$ a $-0{,}3$, concluímos que (dR/R) deva ser pelo menos

[11] Observe-se que estamos supondo exógena a taxa de crescimento da renda real. Ocorre que uma parcela da renda real da economia como um todo é a própria remuneração do trabalho na agricultura. Pelas expressões (2.11) e (2.12) podemos obter a taxa de variação da folha de salários reais do setor agrícola, dada por:

$$\frac{d(Nw)}{Nw}=\frac{dN}{N}+\frac{dw}{w}=\frac{(\sigma+e_K)(1+e_N)}{\sigma+\theta_N e_K+\theta_K e_N}\left\{\frac{1+\eta_p}{\eta_p-E_p}\,\frac{d\alpha}{\alpha}-\frac{\eta_R}{\eta_p-E_p}\,\frac{dR}{R}\right\}$$

Na medida em que a renda esteja crescendo a uma taxa superior a $[(1+\eta_p)/\eta_R]\,(d\alpha/\alpha)$, em que a elasticidade-preço da demanda de produtos agrícolas se aproxime da unidade, maior será a taxa de crescimento da folha de salários (dada uma elasticidade de oferta de N). Conseqüentemente dR/R deverá se elevar, colocando uma força adicional no sentido de permitir uma maior internalização, pelo fator trabalho, dos benefícios do progresso tecnológico.

[12] Estudos empíricos mostram que a elasticidade do consumo *per capita* de alimentos em relação à renda *per capita* situa-se em torno de 0,5 e 0,6 (veja a esse respeito Fendt — 1970). Constantes os preços dos produtos agrícolas, e denominando por π a taxa de crescimento da população, a demanda de produtos agrícolas (alimentos) deverá crescer à taxa

$$\frac{dy^D}{y^D}=\bar{\eta}_R\,\frac{d\bar{R}}{\bar{R}}+\pi$$

onde $\bar{R}$ é a renda *per capita*. Supondo $\bar{\eta}_R=0{,}6$, admitindo uma taxa de crescimento da renda *per capita* da ordem de 6% ao ano, e que a população cresca a 3% ao ano, obtemos:

$$\eta_R=\frac{(dy^D)/y^D}{dR/R}=\frac{(0{,}6\times0{,}06)+0{,}03}{0{,}09}\cong 0{,}73$$

superior à taxa de progresso tecnológico neutro, para que cresça o nível de emprego e possivelmente a taxa de salários reais no campo (se $e_N > 0$).

Como o produto real vem crescendo nos últimos anos a uma taxa elevada, relativamente a α, ($dR/R \cong 0{,}09$ enquanto que $(d\alpha/\alpha) \cong 0{,}04$), [13] temos que a relação entre as duas taxas de crescimento é superior a $(1+\eta_p/\eta_R)$, o que indica que:

$$\frac{dN}{N} > 0 \qquad \text{e} \qquad \frac{dw}{w} > 0$$

ou seja, que o progresso tecnológico aliado ao crescimento da renda real está induzindo o crescimento do emprego do fator tradicional, mão-de-obra. O mesmo pode ser dito com relação à utilização do fator capital. Claramente esse resultado vale se $e_N > 0$. Se $e_N = 0$, o emprego do fator será invariante, e todo o ganho vai para a taxa de salários. Se $e_N \rightarrow \infty$, a taxa de salários é invariante, e todo o ganho vai para o aumento de N.

O que resulta como conclusão desta análise é que a condição para que a mão-de-obra tenha uma utilização crescente é relativamente fraca. Seria necessário um ritmo de inovações tecnológicas de enorme intensidade para que, dado o ritmo de crescimento da economia, existisse um efeito perverso sobre o emprego dos fatores tradicionais.

3. O progresso tecnológico não-neutro e os deslocamentos das ofertas dos fatores de produção

Retomemos a expressão mais geral da função de produção:

$$Y = \alpha f(N^*, K^*) \tag{2.1}$$

onde, como antes, $N^* = \beta N$ e $K^* = \gamma K$, sendo (2.1) homogênea de grau um em N^* e K^*.

[13] É relativamente difícil um "palpite" sobre a taxa de progresso tecnológico "neutro" na agricultura brasileira. Os dois únicos indicadores disponíveis são as taxas de crescimento do produto por unidade de área (que deve refletir essencialmente as melhorias de variedades, sementes, utilização de fertilizantes e defensivos) e do produto por trabalhador (que contém a soma do produto por unidade de área e da relação área/homem, esta última influenciada pela intensidade da mecanização). Ambos refletem melhorias tecnológicas de tipo neutro e de tipo *factor augmenting*. Para o Estado de São Paulo, que é aquele no qual essas taxas apresentam valores mais elevados, a taxa de progresso tecnológico (medida por qualquer um dos dois indicadores), situa-se em torno de 4% ao ano. A taxa apresentada no texto é claramente um limite superior para $(d\alpha/\alpha)$.

Admitamos que as ofertas de mão-de-obra e de capital possam agora se deslocar, para uma dada taxa de salário e para um dado "preço de aluguel" de capital, sendo expressas na forma: [14]

(2.4)'' $\quad N = e^{nt}N(w) \quad$ e

(2.5)'' $\quad K = e^{mt}K(r)$

Mantendo-se as mesmas hipóteses de maximização de lucros e sobre a demanda de produtos agrícolas, podemos exprimir o sistema, na forma de taxas de variação, como:

$$\frac{dy}{y} = \theta_N \frac{dN^*}{N^*} + \theta_K \frac{dK^*}{K^*} + \frac{d\alpha}{\alpha} \tag{3.1}$$

$$\frac{dw}{w} = -\frac{\theta_K}{\sigma}\frac{dN^*}{N^*} + \frac{\theta_K}{\sigma}\frac{dK^*}{K^*} + \frac{d\alpha}{\alpha} + \frac{d\beta}{\beta} + \frac{dp}{p} \tag{3.2}$$

$$\frac{dr}{r} = \frac{\theta_N}{\sigma}\frac{dN^*}{N^*} - \frac{\theta_N}{\sigma}\frac{dK^*}{K^*} + \frac{d\alpha}{\alpha} + \frac{d\gamma}{\gamma} + \frac{dp}{p} \tag{3.3}$$

$$\frac{dN}{N} = n + e_N \frac{dw}{w} \tag{3.4}$$

$$\frac{dK}{K} = m + e_K \frac{dr}{r} \tag{3.5}$$

$$\frac{dy^d}{y^d} = \eta_p \frac{dp}{p} + \eta_R \frac{dR}{R} \tag{3.6}$$

onde $\quad \dfrac{dN^*}{N^*} = \dfrac{dN}{N} + \dfrac{d\beta}{\beta} \quad$ e $\quad \dfrac{dK^*}{K^*} = \dfrac{dK}{K} + \dfrac{d\gamma}{\gamma}$

sendo w e r os preços de "unidades físicas" de mão-de-obra e capital, respectivamente.

[14] n pode ser interpretada como a taxa de crescimento da força de trabalho no campo (determinada pela taxa de crescimento populacional no campo e pelo comportamento das migrações), e m como a taxa de crescimento do estoque de máquinas. Em vez de trabalhar com deslocamentos das ofertas na direção do eixo das quantidades, poderíamos exprimir os deslocamentos na direção do eixo dos preços. A partir de (2.4)'' e (2.5)'', obtemos:

$$\frac{dw}{w} = \frac{1}{e_N}\frac{dN}{N} - \frac{1}{e_N}n \quad \text{e} \quad \frac{dr}{r} = \frac{1}{e_K}\frac{dK}{K} - \frac{1}{e_K}m$$

onde agora $-(1/e_N)n$ representa a taxa de variação do preço de oferta da mão-de-obra, dado N, e $-(1/e_K)m$ a taxa de variação do preço de oferta do capital, dado K. O fato de que existe mobilidade de trabalho entre a agricultura e os setores urbanos, e que essa mobilidade depende, em parte, dos diferenciais de salários no campo e na cidade, de um lado e, o fato de que significativas variações de oferta de bens de capital são provocadas por impostos e subsídios, torna mais útil esta segunda do que a primeira interpretação. Esta, contudo, é uma discussão que será postergada até o item 5 deste trabalho.

Podemos ignorar momentaneamente a demanda do produto, solucionando o sistema composto por (3.1)' até (3.5), obtendo a expressão para a oferta agregada do produto dada por: [15]

$$(3.7) \quad \frac{dy}{y} = E_p \frac{dp}{p} + (1 + E_p) \frac{d\alpha}{\alpha} + E_N n + (1 + e_N) E_N \frac{d\beta}{\beta} + + E_M m + (1 + e_K) E_M \frac{d\gamma}{\gamma}$$

onde E_p como antes está designando a "elasticidade total" da oferta agregada em relação a p, e tem a mesma expressão obtida em (2.8), $E_N = \frac{\theta_N (\sigma + e_K)}{\sigma + \theta_N e_K + \theta_K e_N}$ é a elasticidade da oferta agregada com relação à quantidade da força de trabalho e $E_M = \frac{\theta_K (\sigma + e_N)}{\sigma + \theta_N e_K + \theta_K e_N}$ é a elasticidade da oferta com relação ao estoque de máquinas. Todas as elasticidades envolvidas em (3.7) são positivas, e o crescimento de qualquer uma das variáveis explicativas da oferta conduz ao crescimento de y.

O modelo permite também encontrar a forma para a taxa de crescimento da utilização de mão-de-obra dada por:

$$(3.8) \quad \frac{dN}{N} = - \frac{\eta_R e_N (\sigma + e_K)}{\Delta} \frac{dR}{R} + \frac{e_N (\sigma + e_K)(1 + \eta_p)}{\Delta} \frac{d\alpha}{\alpha} + + \frac{e_N [\sigma \eta_p + e_K (\theta_N \eta_p - \sigma \theta_K) + (e_K + \sigma \theta_N - \eta_p \theta_K)]}{\Delta} \frac{d\beta}{\beta} + + \frac{e_N \theta_K (\sigma + \eta_p)(1 + e_K)}{\Delta} \frac{d\gamma}{\gamma} + \frac{e_N \theta_K (\sigma + \eta_p)}{\Delta} m + + \frac{\sigma \eta_p + e_K (\theta_N \eta_p - \theta_K \sigma)}{\Delta} n$$

[15] Utilizando (3.2) e (3.4) para eliminar (dw/w) e (3.3) e (3.5) para eliminar (dr/r) obtemos o sistema:

$$\begin{bmatrix} \frac{\sigma + e_N \theta_K}{\sigma} & -\frac{e_N \sigma_K}{\sigma} \\ -\frac{e_K \theta_N}{\sigma} & \frac{\sigma + e_K \theta_N}{\sigma} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \frac{dN}{N} \\ \frac{dK}{K} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e_N \\ e_K \end{bmatrix} \left(\frac{d\alpha}{\alpha} + \frac{dp}{p} \right) + + \begin{bmatrix} \frac{e_N (\sigma - \theta_K)}{\sigma} \\ \frac{e_K \theta_N}{\sigma} \end{bmatrix} \frac{d\beta}{\beta} + \begin{bmatrix} \frac{e_N \theta_K}{\sigma} \\ \frac{e_K (\sigma - \theta_N)}{\sigma} \end{bmatrix} \frac{d\gamma}{\gamma} + \begin{bmatrix} n \\ m \end{bmatrix}$$

que fornece as taxas de variação de N e K que equilibram o mercado de fatores, em função de variações exógenas em β, γ, α, n, m e p. Substituindo em (3.1) os valores de (dN/N) e (dK/K) obtidos na solução do sistema acima, chegamos na expressão para a oferta agregada encontrada no texto.

onde

$$\Delta = \sigma\eta_p - \sigma(\theta_N e_N + \theta_K e_K) + \eta_p(\theta_n e_K + \theta_K e_N) - e_N e_K < 0$$

que é sempre um número negativo, pois $\eta_p < 0$.[16] Verifica-se, por (3.8), que quanto maior a taxa de crescimento da renda real, maior a taxa de crescimento do nível de emprego. A direção do efeito do progresso tecnológico de tipo neutro depende do fato da elasticidade-preço da demanda de produtos agrícolas ser superior, inferior ou igual à unidade. Se $\eta_p < -1$, o crescimento de α conduzirá a uma liberação de mão-de-obra e gerará uma absorção de mão-de-obra se $\eta_p > -1$. Em uma economia fechada, certamente teremos η_p menor do que 1, e o progresso tecnológico neutro, tudo o mais mantido constante, conduzirá a uma redução de emprego no setor agrícola. Na medida em que seja possível abrir o setor agrícola para as exportações, explorando a vantagem de ser pouco importante no mercado internacional, esse efeito será atenuado, podendo mesmo ser invertido, se o país lograr manipular a sua exportação de forma a gerar uma demanda elástica com relação aos preços.

O crescimento do estoque ou da qualidade do capital mecânico geram efeitos semelhantes sobre a absorção de mão-de-obra. A direção do efeito depende da elasticidade-preço da demanda ser inferior ou superior à elasticidade de substituição entre mão-de-obra e capital. Se η_p for maior do que σ, o efeito será o de absorver liquidamente mão-de-obra, mas se η_p for inferior a σ, teremos uma liberação líquida de mão-de-obra.

A observação do coeficiente de $(d\beta/\beta)$ mostra que uma elevação da "qualidade" da mão-de-obra pode elevar, manter constante ou reduzir o emprego de "unidades físicas", N. Para que ocorra um crescimento, basta que:

$$[\sigma\eta_p + e_K(\theta_N \eta_p - \theta_K \sigma)] > (e_K + \sigma\theta_N - \eta_p \theta_K)$$

É possível uma interpretação mais clara desses resultados, pois a elasticidade da demanda derivada de "unidades efetivas" de mão-de-obra, com relação ao preço de "unidades efetivas" é dada por $\eta_N^* = \eta_p\theta_N - \sigma\theta_K$ enquanto que a elasticidade da demanda de "unidades efetivas de capital" com relação ao preço de unidades efetivas é $\eta_K^* = \eta_p\theta_K - \sigma\theta_N$.

[16] Igualando a oferta e demanda de produtos agrícolas, dadas, respectivamente por (3.7) e (3.6), obtemos as taxas de variação das endógenas, (dy/y) e (dp/p), em função de variações autônomas em α, β, γ, n, m e R. Substituindo-se a taxa de variação de preços que soluciona esse sistema (que equilibra o mercado de produtos) na expressão para (dN/N), obtida pela solução do sistema apresentado na nota de rodapé 15 (que equilibra o mercado de fatores), chegamos à expressão (3.8) do texto.

Dessa forma, o coeficiente de $(d\beta/\beta)$ pode ser expresso na forma:

$$\frac{e_N [\sigma\eta_p + e_K (1 + \eta_N^*) - \eta_K^*]}{\Delta}$$

Altas elasticidades-preço da demanda do produto garantem que a elevação da quantidade de mão-de-obra conduza a uma elevação do nível de emprego.

Finalmente, verifica-se que a elevação da taxa de crescimento da força de trabalho no campo desloca a oferta de mão-de-obra, e conduz a uma maior absorção de N (claramente com uma redução de salários).

A taxa de variação dos salários reais (os salários das unidades físicas de mão-de-obra) é dada por:

$$(3.9) \quad \frac{dw}{w} = - \frac{\eta_R (\sigma + e_K)}{\Delta} \frac{dR}{R} + \frac{(\sigma + e_K)(1 + \eta_p)}{\Delta} \frac{d\alpha}{\alpha} + \\ + \frac{e_K + \sigma\theta_N - \theta_K \eta_p}{\Delta} n + \frac{\theta_K (\sigma + \eta_p)}{\Delta} m + \\ + \frac{e_N [\sigma\eta_p + e_K (1 + \eta_N^*) - \eta_K^*]}{\Delta} \frac{d\beta}{\beta} + \frac{\theta_K (1 + e_K)(\sigma + \eta_p)}{\Delta} \frac{d\gamma}{\gamma}$$

Novamente verificamos que a elevação da renda real conduz a um crescimento dos salários reais. O progresso tecnológico de tipo "neutro" elevará w se η_p for superior à unidade. O crescimento do estoque de máquinas ou da qualidade das máquinas elevarão os salários reais se a elasticidade-preço da demanda for superior à elasticidade de substituição de N* e K*. Maior taxa de crescimento da força de trabalho no campo terá o efeito de deprimir os salários reais. Finalmente, eles crescerão, com o aumento da qualidade de mão-de-obra na hipótese da elasticidade-preço da demanda do produto, ou da elasticidade-preço da demanda de "unidades efetivas" de mão-de-obra ser elevada.

É claro que tanto o crescimento do emprego como a evolução dos salários reais dependem do efeito combinado das variáveis presentes do lado direito das expressões (3.8) e (3.9), da elasticidade de substituição, e da elasticidade-preço da demanda do produto. Se enfrentarmos simultaneamente um crescimento da renda real, uma política estimuladora da exportação de produtos agrícolas com demandas elásticas no mercado internacional, é possível obter simultaneamente maior absorção de mão-de-obra e um crescimento dos salários reais no campo.

4. O efeito das exportações

No item anterior derivamos a expressão para a curva de oferta agregada de produtos agrícolas, na forma:

$$(4.1) \qquad y^s = \phi(p, \alpha, \overline{N}, \overline{K}, \beta, \gamma)$$

com $\phi_{p'}\ \phi_{\alpha'}\ \phi_{\overline{N}}\ \phi_{\overline{K}}\ \phi_{\beta'}$ e $\phi_\gamma > 0$ com $\overline{N}$ designando a "força de trabalho" de uma dada qualificação, e $\overline{K}$ o estoque de máquinas de uma dada qualidade.

A demanda doméstica de produtos agrícolas foi colocada na forma:

$$4.2) \qquad y^D = F(p, R)$$

Com a agricultura aberta para o setor externo, os preços domésticos se igualarão, para uma taxa cambial λ, aos preços externos, ou seja,

$$(4.3) \qquad p = \lambda p_x$$

onde p_x está designando os preços do produto agrícola produzido pelo país, em termos de moeda dos países importadores.[17]

[17] Como já definimos anteriormente, p representa o nível de preços de produtos agrícolas (deflacionados pelo nível geral de preços do país, P), e definiremos p_x como o índice de preços de produtos agrícolas importados pelos demais países (deflacionados pelo seu índice geral de preços, P). Dessa forma, a expressão (4.3) pode ser escrita como:

$$p = \lambda' \frac{P}{P} p_x$$

com

$$\lambda = \lambda' \frac{P}{P}$$

onde λ' é a "taxa cambial nominal", e λ é a "taxa cambial real". A taxa de variação dos preços relativos domésticos de produtos agrícolas será dada por:

$$\frac{dp}{p} = \frac{d\lambda'}{\lambda'} + \frac{dP}{P} - \frac{dP}{P} + \frac{dp_x}{p_x}$$

Na medida em que o país siga a regra de desvalorização baseada na doutrina da paridade relativa de poder de compra, teremos

$$\frac{d\lambda'}{\lambda'} = \frac{dP}{P} - \frac{dP}{P}$$

e então:

$$\frac{dp}{p} = \frac{dp_x}{p_x}$$

ou seja, as variações dos preços relativos dos demais países serão transferidas integralmente para o Brasil. Se por quaisquer razões essa regra não for seguida, teremos:

$$\frac{d\lambda'}{\lambda'} \gtreqless \frac{dP}{P} - \frac{dP}{P}$$

e o país estará continuamente desvalorizando, com o câmbio "ajustado" ou ainda continuamente "sobrevalorizando" λ'. Uma política de substituição de importações, calcada na elevação de tarifas, ou uma política de promoção de exportações industriais baseada na concessão de subsídios a estes produtos, terão o efeito de sobrevalorizar a taxa de câmbio para a agricultura.

A expressão para a curva de excesso de oferta de produtos agrícolas será:

$$(4.4) \quad E^S = y^s - y^D = \phi\,(p, \alpha, \overline{N}, \overline{K}, \beta, \gamma) - F\,(p, R) = \Psi\,(p, \alpha, R, \overline{N}, \overline{K}, \beta, \gamma)$$

onde $\Psi_p, \Psi_\alpha, \Psi_{\overline{N}}, \Psi_{\overline{K}}\ \Psi_\beta, \Psi_\gamma > 0,\ e\ \Psi_R < 0.$[18]

Fazendo $E^S = y^s_x$, a curva de excesso de oferta de exportações agrícolas será expressa por:

$$(4.5) \quad y^s_x = \Psi\,(p, \alpha, R, \overline{N}, \overline{K}, \beta, \gamma)$$

Admitiremos que a demanda externa de produtos agrícolas é dada por:

$$(4.6) \quad y^D_x = F_x\,(p_x, R_x)$$

onde p_x já foi definido e, R_x é a renda real dos países importadores.

Supomos que o Brasil não seja um "tomador de preços" no mercado internacional, e que tenha algum poder de monopólio. Desta forma, a declividade de y^D_x com relação a p_x será negativa e finita, sendo a curva de demanda tanto mais elástica com relação aos preços, quanto menor for esse "poder de monopólio".[19]

Podemos representar essa hipótese no gráfico 1. Na parte *a* do gráfico são apresentadas as curvas de demanda doméstica e de oferta total de produtos agrícolas. Elas estão fixadas para particulares valores de $\alpha = \alpha_0$, $R = R_0$, $\beta = \beta_0$, $\gamma = \gamma_0$, $\overline{N} = \overline{N}_0$ e $\overline{K} = \overline{K}_0$. Dada a taxa cambial λ, podemos equalizar os preços externos aos internos, o que é feito no eixo vertical da parte *b* do gráfico. Para preços agrícolas inferiores a p_0 o país é

[18] As declividades são:

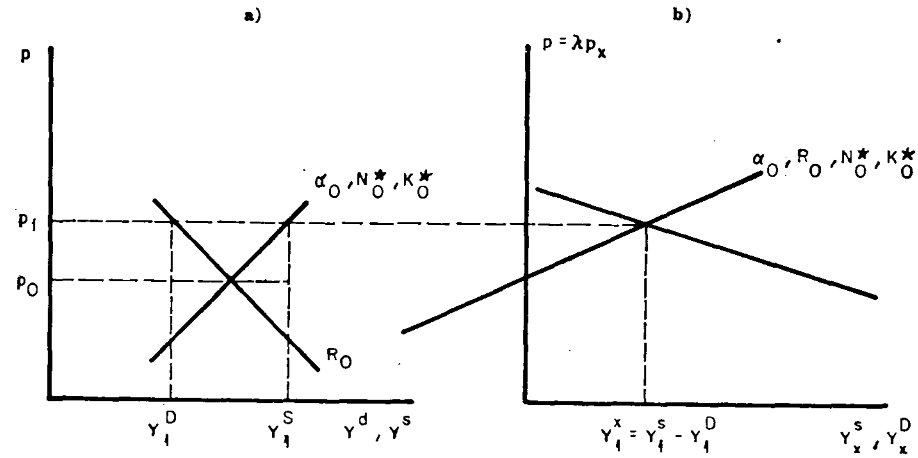
$$\frac{\partial E^s}{\partial p} = \Psi_p = \phi_p - F_p > 0, \quad \frac{\partial E^s}{\partial \alpha} = \Psi_\alpha = \phi_\alpha > 0, \quad \frac{\partial E^s}{\partial \overline{N}} = \Psi_{\overline{N}} = \phi_{\overline{N}} > 0, \quad \frac{\partial E^s}{\partial \overline{K}} = \Psi_{\overline{K}} = \phi_{\overline{K}} > 0,$$

$$\frac{\partial E^s}{\partial \beta} = \Psi_\beta = \phi_\beta > 0; \quad \frac{\partial E^s}{\partial \gamma} = \Psi_\gamma = \phi_\gamma > 0 \quad e \quad \frac{\partial E^s}{\partial R} = \Psi_R = -F_R < 0$$

que mostram as relações expressas no texto.

[19] A elasticidade-preço da curva de demanda internacional por produtos agrícolas exportados pelo Brasil (que é a elasticidade de uma curva de excesso de demanda), depende da particular composição de nossa exportação. Se a participação de produtos com demandas relativamente menos elásticas for maior, teremos um "poder de monopólio" relativamente maior, isto é, uma menor elasticidade-preço da demanda. Se o país lograr diversificar a sua pauta de exportações, de forma a elevar relativamente a proporção de produtos exportados, nos quais o país é relativamente pouco importante, a curva de "excesso de demanda" será relativamente mais elástica. Dessa forma a manipulação dos instrumentos de política econômica permite "gerar" uma elasticidade-preço mais elevada, dando ao país um maior grau de vantagem na exploração do comércio internacional.

Gráfico 1



importador de produtos agrícolas; para preços superiores a p_0 ele é exportador. A curva de excesso de oferta é construída, para cada p, pela diferença entre a oferta total e a demanda doméstica. A curva de demanda por parte dos demais países está fixada dado um nível de renda R_x^0. Se crescer o nível doméstico de renda, R, a demanda doméstica se eleva, e a curva de excesso de ofertas de importações se contrai. Se houver um progresso tecnológico autônomo, com $\alpha_1 > \alpha_0$, $\overline{N}_1 > \overline{N}_0$, $\overline{K}_1 > \overline{K}_0$, $\gamma_1 > \gamma_0$ ou $\beta_1 > \beta_0$, a curva de oferta agregada se desloca para a direita, deslocando-se para a direita a curva de excesso de oferta. Uma elevação da taxa de progresso tecnológico, tudo o mais mantido constante, conduzirá a uma redução dos preços internacionais dos produtos agrícolas, e parte dos ganhos tecnológicos do país serão transferidos aos demais países. Uma desvalorização cambial opera como um deslocamento para cima na curva de demanda dos países importadores, elevando-se a quantidade exportada e os preços domésticos do produto, mas conduz a uma redução dos preços externos.

Exprimindo o sistema (4.1) — (4.3) em termos de taxas de variação, e exprimindo as elasticidades da curva de excesso de oferta em termos das elasticidades da oferta e demanda domésticas, obtemos: [20]

[20] A curva de excesso de oferta, expressa em taxas de variação é

$$\frac{dy_x^s}{y_x^s} = \left(\frac{p}{y_x^s}\Psi_p\right)\left(\frac{dp_x}{p_x} + \frac{d\lambda}{\lambda}\right) + \left(\frac{\alpha}{y_x^s}\Psi_\alpha\right)\frac{d\alpha}{\alpha} + \left(\frac{R}{y_x^s}\Psi_R\right)\frac{dR}{R} +$$

$$+ \left(\frac{\overline{N}}{y_x^s}\Psi_{\overline{N}}\right)n + \left(\frac{\overline{K}}{y_x^s}\Psi_{\overline{K}}\right)m + \left(\frac{\beta}{y_x^s}\Psi_\beta\right)\frac{d\beta}{\beta} + \left(\frac{\gamma}{y_x^s}\Psi_\gamma\right)\frac{d\gamma}{\gamma}$$

$$(4.7)\qquad \frac{dy_x^s}{y_x^s} = \frac{1}{\theta}\left[E_p - (1-\theta)\,\eta_p\right]\frac{dp_x}{p_x} + \frac{1}{\theta}(1+E_p)\frac{d\alpha}{\alpha} -$$

$$- \frac{1}{\theta}(1-\theta)\,\eta_R\frac{dR}{R} + \frac{E_N}{\theta}\,n + \frac{E_M}{\theta}\,m + \frac{(1+e_N)\,E_N}{\theta}\frac{d\beta}{\beta} +$$

$$+ \frac{(1+e_K)\,E_M}{\theta}\frac{d\gamma}{\gamma} + \frac{1}{\theta}\left[E_p - (1-\theta)\,\eta_p\right]\frac{d\lambda}{\lambda}$$

$$(4.8)\qquad \frac{dy_x^D}{y_x^D} = \eta_p^x\frac{dp_x}{p_x} + \eta_R^x\frac{dR_x}{R_x}$$

Igualando $\frac{dy_x^s}{y_x^s}$ a $\frac{dy_x^d}{y_x^d}$ obtemos as taxas de variação das exportações e dos preços internacionais em função de variações em R, R_x, α, $\overline{N}$, β e γ, isto é:

$$(4.9)\qquad \frac{dy_x}{y_x} = \frac{1}{E_p - \eta_p^T}\left\{-\eta_p^x(1+E_p)\frac{d\alpha}{\alpha} + \eta_p^x\,\eta_R(1-\theta)\frac{dR}{R} +\right.$$

$$+ \theta\,\eta_p^x\left[E_p - (1-\theta)\,\eta_p\right]\frac{dR_x}{R_x} - \eta_p^x E_N n - \eta_p^x E_M m -$$

$$\left. - \eta_p^x(1+e_N)\,E_N\frac{d\beta}{\beta} - \eta_p^x(1+e_K)\,E_M\frac{d\gamma}{\gamma} - \eta_p^x\left[E_p - (1-\theta)\,\eta_p\right]\frac{d\lambda}{\lambda}\right\}$$

$$(4.10)\qquad \frac{dp_x}{p_x} = \frac{1}{E_p - \eta_p^T}\left\{-(1+E_p)\frac{d\alpha}{\alpha} + \eta_R(1-\theta)\frac{dR}{R} +\right.$$

$$+ \theta\,\eta_R^x\frac{dR_x}{R_x} - E_N\,n - E_M\,m - (1+e_N)\,E_N\frac{d\beta}{\beta} -$$

$$\left. - (1+e_K)\,E_M\frac{d\gamma}{\gamma} - \left[E_p - (1-\theta)\,\eta_p\right]\frac{d\lambda}{\lambda}\right\}$$

onde $\eta_p^T = \theta\,\eta_p^x + (1-\theta)\,\eta_p$ é agora a "elasticidade total" da demanda com relação aos preços, que é uma média ponderada das elasticidades externa e

Mas sabemos que $(p/y_x^s)\,\Psi_p = (1/\theta)\,[E_p - (1-\theta)\,\eta_p]$ onde $\theta = (y_x^s/y)$

é a proporção do produto agrícola exportado sobre o produto agrícola total, e que:

$$(\alpha/y_x^s)\,\Psi_\alpha = (1/\theta)\;(1+E_p)\,;\quad (R/y_x^s)\,\Psi_R = -\,[(1-\theta)/\theta]\,\eta_R\,;$$

$$(\overline{N}/y_x^s)\,\Psi_{\overline{N}} = E_N/\theta;\quad (\overline{K}/y_x^s)\,\Psi_{\overline{K}} = E_M/\theta;$$

$$(\beta/y_x^s)\,\Psi_\beta = (1+e_N)\,E_N/\theta,\ \text{e}\ (\gamma/y_x^s)\,\Psi_\gamma = (1+e_K)\,E_M/\theta,$$

que são as expressões para as elasticidades presentes em (4.7).

doméstica, com pesos dados, respectivamente, pelas participações do mercado externo e do mercado nacional.

Exprimindo (4.3) em taxas de variação, e substituindo nela o valor de (dp_x/p_x) dado em (4.10) obtemos:

$$(4.11)\quad \frac{dp}{p} = \frac{1}{E_p - \eta_p^T} \left\{ -(1 + E_p)\frac{d\alpha}{\alpha} + \eta_R (1+\theta)\frac{dR}{R} + \theta\, \eta_R^x \frac{dR_x}{R_x} + E_N n - E_M m - (1 + e_N) E_N \frac{d\beta}{\beta} - (1 + e_K) E_M \frac{d\gamma}{\gamma} - \theta\, \eta_p^x \frac{d\lambda}{\lambda} \right\}$$

que mostra a taxa de variação dos preços domésticos em função de variações em λ, R, α, n, β, m, γ e R_x. Como se deveria esperar, uma elevação da taxa de progresso tecnológico tende a reduzir as taxas de crescimento dos preços domésticos de produtos agrícolas, enquanto que uma elevação, quer no nível de renda doméstico, quer no nível de renda no resto do mundo, quer na própria taxa cambial real, aumenta a taxa de crescimento dos preços agrícolas domésticos.

É fácil verificar, pela observação de (4.10) e (4.11), que uma desvalorização cambial reduz os preços dos produtos agrícolas exportados em moeda dos países compradores, mas eleva os preços relativos em moeda nacional. Na medida em que o Brasil importe produtos cujos preços evoluam à mesma taxa do índice geral de preços do resto do mundo, e exporte basicamente produtos agrícolas, a desvalorização cambial faz com que percamos relações de troca. Essa perda ocorre na hipótese de que tudo o mais se mantenha constante, e que η_p^x seja um número finito.[21]

Na medida em que formos tomadores de preços no mercado internacional, não ocorrerá qualquer perda de relações de troca e a desvalorização apenas elevará os preços domésticos à mesma taxa que a desvalorização cambial, o que é o mecanismo através do qual se reduz o consumo do-

[21] Uma desvalorização cambial afeta a rentabilidade de todos os produtos exportados. Dessa forma elevam-se as exportações tanto dos produtos agrícolas que enfrentam demandas internacionais relativamente menos elásticas, como as dos produtos agrícolas com demandas relativamente mais elásticas. Na medida em que a participação dos primeiros no total das exportações for relativamente mais elevada, perderemos relações de troca, e se eventualmente estes tiverem elasticidades-preço inferiores à unidade, poderemos chegar a uma perda líquida de receita de divisas. Neste caso, a desvalorização deve ser seguida de uma tributação adicional sobre as exportações (destes produtos), controlando a quantidade exportada, e maximizando a receita de divisas. Nada garante, contudo, que existam produtos com demandas inelásticas com relação ao preço, dado que nos defrontamos com curvas de excesso de demanda, e ainda que o sejam, temos que levar em consideração o fato de que o "efeito-renda" pode perfeitamente compensar esta eventual perda.

O fato inevitável, aqui, é que a elevação de exportações se fará necessariamente à custa de uma elevação dos preços domésticos. Para que a agricultura internalize os ganhos de rentabilidade derivados deste estímulo econômico, os consumidores terão benefícios relativamente menores.

méstico, eleva-se a produção doméstica, e cresce a receita de divisas derivada da exportação.

Uma elevação da taxa de progresso tecnológico conduz simultaneamente a uma redução das taxas de crescimento dos preços domésticos e dos preços relativos nos países importadores. Este resultado somente ocorrerá na medida em que o Brasil possua poder de monopólio no mercado mundial, pois caso contrário ambos os preços permaneceriam ao mesmo nível, e todo o incremento de oferta seria destinado à exportação, elevando-se a receita cambial na mesma proporção do crescimento da quantidade exportada. [22]

Substituindo a taxa de variação dos preços domésticos, dada por (4.11), (que equilibra os mercados domésticos e internacional do produto), na expressão para dN/N (obtida na nota de rodapé 15, e que equilibra o mercado de fatores), chegamos à expressão para a taxa de crescimento da utilização de mão-de-obra, dada por:

$$
\begin{aligned}
(4.12) \qquad \frac{dN}{N} = & - \frac{\eta_R\, e_N\, (1-\theta)\, (\sigma + e_K)}{\Delta'} \frac{dR}{R} - \\
& - \frac{\eta_R^x\, e_N\, \theta\, (\sigma + e_K)}{\Delta'} \frac{dR_x}{R_x} + \frac{e_N\, (\sigma + e_K)\, (1 + \eta_p^\tau)}{\Delta'} \frac{d\alpha}{\alpha} + \\
& + \frac{e_N\, [\sigma\, \eta_p^\tau + e_K\, (\theta_N\, \eta_p^\tau - \sigma\, \theta_K) + (e_K + \sigma\, \theta_N - \eta_p^\tau\, \theta_K)]}{\Delta'} \frac{d\beta}{\beta} + \\
& + \frac{e_N\, \theta_K\, (\sigma + \eta_p^\tau)\, (1 + e_K)}{\Delta'} \frac{d\gamma}{\gamma} + \frac{\sigma\, \eta_p^\tau + e_K\, (\theta_N\, \eta_p - \sigma\, \theta_K)}{\Delta'} n + \\
& + \frac{e_N\, \theta_K\, (\sigma + \eta_p^\tau)}{\Delta'} m + \frac{\theta\, \eta_p^\tau\, e_N\, (\sigma + e_K)}{\Delta'} \frac{d\lambda}{\lambda}
\end{aligned}
$$

onde agora: $\Delta' = \sigma\, \eta_p^\tau - \sigma\, (\theta_N\, e_N + \theta_K\, e_K) + \eta_p^\tau\, (\theta_N\, e_K + \theta_K\, e_N) - e_N\, e_K < 0$

A expressão (4.12) permite analisar o efeito de cada uma das variáveis presentes do lado direito sobre a taxa de absorção de mão-de-obra.

[22] Se o progresso tecnológico for dirigido para aqueles produtos que eventualmente tenham demandas externas inelásticas, parte dos ganhos de produtividade serão transferidos aos países importadores na forma de queda de preços relativos. Neste caso os benefícios não são internalizados pelos nacionais (pelos agricultores, na forma de elevações nas taxas de retorno, ou pelos consumidores domésticos, na forma de reduções de preços relativos), mas sim pelos nacionais dos demais países. Tanto como no caso de uma desvalorização, aqui é válido o argumento da "tarifa ótima", com o Governo tributando os produtos que tenham ganhos tecnológicos e demandas internacionais inelásticas. O Governo socializaria os benefícios derivados desses ganhos, limitando o crescimento da produção, e liberando fatores de produção que podem ser deslocados para a confecção de outros produtos, elevando-se o nível de bem-estar de toda a economia.

Taxas positivas de crescimento da renda doméstica e do resto do mundo terão sempre o efeito de absorver mão-de-obra. O progresso tecnológico de tipo neutro poderá ter um efeito positivo, nulo ou negativo dN/N, dependendo do fato de η_p^T ser maior, igual ou menor do que a unidade. Ainda que a demanda doméstica seja extraordinariamente inelástica com relação aos preços, desde que as demandas externas para os vários produtos agrícolas são funções de "excesso de demanda", η_p^x deverá ser bastante elevada. Dependendo, pois, da magnitude do comércio exterior de produtos agrícolas, é possível que η_p^T possa vir a ser superior à unidade, e o progresso tecnológico neutro teria o efeito de absorver mão-de-obra. [23]

Tal fato ocorreria essencialmente porque a redução de preços do produto, que reduz o valor da produtividade marginal do fator, após um crescimento da oferta agregada, seria menor do que no caso em que o país produza apenas para consumo doméstico, e o efeito amortecedor da redução dos preços seria insuficiente para compensar a expansão da demanda de mão-de-obra derivada do crescimento de α. Claramente esta é uma possibilidade, mas a sua efetivação dependerá da política comercial seguida pelo país, e da possibilidade de que o país tenha de diversificar de tal forma a pauta de produtos exportados, persistindo como pouco importante em cada produto isoladamente.

Outra observação interessante prende-se ao efeito do estoque e da qualidade do capital mecânico. A direção desse efeito depende da diferença entre a elasticidade-preço (total) da demanda e a elasticidade de substituição entre capital e mão-de-obra. Tudo o mais constante (preços do produto, progresso tecnológico neutro, crescimento da quantidade e da qualidade da força de trabalho), uma elevação do estoque de máquinas reduz os preços do capital relativamente ao custo da mão-de-obra, e reduz a taxa de absorção de mão-de-obra. Claramente quanto maior for σ, mais as

[23] Em trabalho anterior, Mendonça (1974) estimou as elasticidades-preço e renda para as demandas internacionais de vários produtos. Uma estimativa conservadora da elasticidade-preço mostra que ela se situa em torno de —4, para um grande número de produtos agrícolas. Aceitando-se que a elasticidade-preço da demanda doméstica está em torno de —0,3, já que o Brasil exporta atualmente em torno de 25% a 30% do produto agrícola total, chegamos a uma elasticidade-preço total da demanda flutuando entre —1,24 e —1,41. Antes de ingressarmos no modelo de desenvolvimento voltado para a promoção de exportações, exportávamos fundamentalmente o café, cuja demanda internacional, devido ao oligopólio que caracteriza esse setor (e das reações dos concorrentes do Brasil às manipulações de nossos preços) é relativamente inelástica. Exportávamos, por outro lado, uma proporção relativamente menor do produto agrícola total. Neste caso, a elasticidade total da demanda seria inferior à unidade. Isto evidencia que nas condições atuais de nosso setor agrícola, o "progresso tecnológico de tipo neutro" deve auxiliar na absorção de mão-de-obra, e eventualmente elevar os salários no campo, antes de exercer um efeito perverso.

elevações em m ou γ liberam mão-de-obra. Mas uma elevação no estoque ou na qualidade das máquinas eleva a produtividade marginal da mão-de-obra, e se a demanda pelo produto for elástica, de forma a que os preços dos produtos não declinem, o valor da produtividade marginal da mão-de-obra se elevará, e nessas circunstâncias ocorrerá um crescimento de N. [24]

Finalmente, a expressão mostra claramente que uma desvalorização cambial tem um efeito de elevar a taxa de absorção de mão-de-obra. Políticas que visem proteger o setor industrial através de elevações em tarifas, conduzindo a uma conseqüente sobrevalorização cambial, terão o efeito de reduzir o excesso de oferta de produtos agrícolas para o setor externo, e induzirão a uma menor absorção de mão-de-obra. [25]

5. A mobilidade de fatores e os aspectos distributivos do progresso tecnológico

Uma economia caracterizada por um setor agrícola voltado apenas para o mercado doméstico poderá enfrentar problemas graves de emprego, se o progresso tecnológico de tipo "neutro" for muito intenso relativamente ao crescimento da renda real. O problema de emprego será ainda mais grave se ocorrer um intenso processo de mecanização, aliado à melhoria tecnológica do capital de tipo mecânico. Mas, se a agricultura estiver aberta às exportações, e se o crescimento de renda real for elevado, poderá

[24] Estudos recentes mostram que a elasticidade de substituição entre mão-de-obra e capital de tipo mecânico deve se situar em torno de 1,4, aproximadamente. Veja a esse respeito Thirsk (1974). Trata-se de um valor muito próximo ao encontrado para a elasticidade-preço total da demanda do produto, o que indicaria, também, que a elevação no estoque ou na qualidade de máquinas não estaria afetando a liberação de mão-de-obra para o Brasil como um todo.

[25] Uma das justificativas mais divulgadas para a substituição de importações na década dos anos cinqüenta fundamentava-se no pessimismo quanto às elasticidades da oferta agrícola (que seria incapaz de responder aos estímulos econômicos e, conseqüentemente, de gerar "capacidade de importar") e das demandas internacionais de produtos agrícolas (uma hipótese certamente destituída de sentido no mundo atual, em que a "crise de alimentos" passou a ser a preocupação fundamental). A elevação de tarifas visando a proteger a "indústria nascente" tenderia a reduzir a nossa dependência quanto às importações de produtos industriais, cujos preços internacionais vinham se elevando (devido a demanda mais elásticas com relação à renda), e que não poderiam ser pagas com a exportação de produtos agrícolas, cujos preços tenderiam a declinar (devido a elasticidades baixas da demanda com relação à renda). Mas a elevação de tarifas sobrevaloriza o câmbio e desestimula as exportações. Não seria a estagnação de nossas exportações na década dos anos cinqüenta muito mais uma conseqüência da sobrevalorização cambial gerada pela euforia substituidora de importações, do que da armadilha gerada por baixas elasticidades-preço e renda no mercado internacional? Cremos que este ponto merece profunda reflexão, no momento em que o país procura solucionar problemas de desequilíbrio no balanço de pagamentos voltando a um modelo de substituição de importações.

suportar taxas elevadas de progresso tecnológico "neutro" ou *factor augmenting,* sem que se ache na armadilha da liberação de mão-de-obra.

A abertura para o setor externo possibilita a maior internalização, por parte do setor agrícola, dos ganhos provenientes do progresso tecnológico. Mas que fatores de produção, dentro do setor agrícola, se beneficiam com esses ganhos? Eles são distribuídos em maior grau para o fator trabalho ou para o fator capital? A internalização dos ganhos do progresso tecnológico pelos vários fatores de produção está ligada à mobilidade desses fatores que, em grande parte, é dependente das relações entre os desenvolvimentos agrícola e industrial.

Iniciemos nossa análise pelo fator trabalho, cuja oferta (para a agricultura) foi expressa, na forma de taxas de variação, como

$$\frac{dN}{N} = n + e_N \frac{dw}{w} \tag{5.1}$$

onde n foi interpretada como a taxa de crescimento da força de trabalho no campo, mas que não pode ser suposta como dada, devido à existência de migrações.

Admitamos que devido à maior densidade de capital por trabalhador, às externalidades, e ao maior nível de progresso tecnológico, a produtividade marginal da mão-de-obra nos centros urbanos seja superior à encontrada no campo.

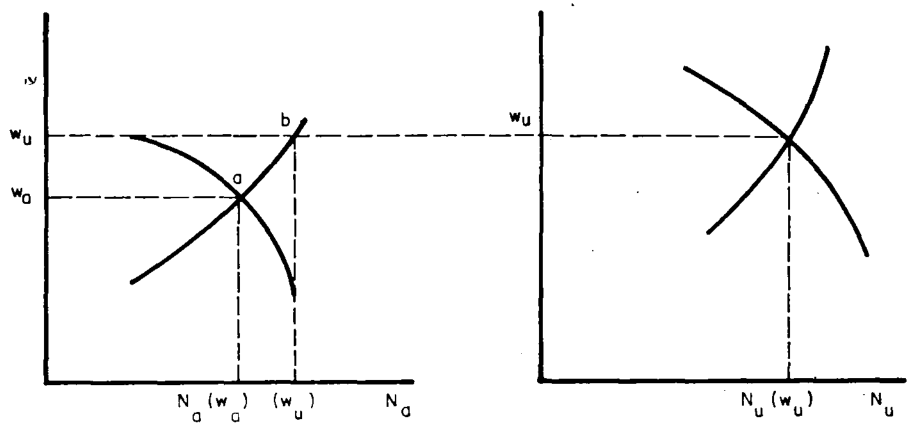
Suponhamos, também, que a elasticidade-preço da oferta de mão-de-obra seja superior no campo do que na cidade.[26]

Com esses supostos, traçamos o gráfico 2, que mostra uma situação inicial nas relações entre os salários rural e urbano, com o segundo superior ao primeiro.

O diferencial de salário urbano $w_u - w_a$ representa o custo de oportunidade de ficar no campo, e a teoria supõe que a migração deva ser uma função do diferencial $w_u - w_a$. A oferta de mão-de-obra eleva-se na cidade, de-

[26] A oferta de mão-de-obra terá sua elasticidade-preço determinada pelas condições de preferência renda-lazer. Mas se existir um setor agrícola de subsistência (não considerado nas nossas curvas de oferta), além da escolha entre renda e lazer, os trabalhadores poderão escolher entre produzir para a sua subsistência e para a venda no mercado, o que deve elevar a elasticidade da oferta de mão-de-obra com relação aos preços. Para uma exposição de modelos incorporando este efeito, veja Alves e Schuh (1973). A força de trabalho nos centros urbanos, por outro lado, deve conter uma proporção maior de mão-de-obra qualificada, cuja oferta é menos elástica do que para a mão-de-obra não-qualificada. A esse respeito veja Langoni (1973).

Gráfico 2



primindo os salários urbanos, e reduz-se no campo, elevando os salários rurais, até que os dois se igualem chegando-se a um equilíbrio. [27]

Se os trabalhadores do campo recebessem os salários urbanos, o nível de emprego no campo seria N_a (w_u). Recebendo os salários do campo, o nível de emprego é N_a (w_a). Claramente, o número potencial de migrantes do campo para a cidade é N_a (w_u)–N_a (w_a).

A existência de custos de migração fará com que apenas uma fração μ dos migrantes potenciais efetivamente migrem, e então: [28]

(5.2) $$dN = \mu \, [N_a \, (w_u) - N_a \, (w_a)]$$

onde: $0 < \mu < 1$.

[27] A taxa de migração seria uma função do custo de oportunidade de ficar no campo, isto é

$$\frac{dN}{N_a} = f \, (w_u - w_a)$$

Todaro (1969) e Harris e Todaro (1970) adiantam a hipótese de que o custo de oportunidade é dado pela diferença entre o valor presente dos salários esperados na cidade, durante todo o período em que o trabalhador viva em seu novo meio, e o valor presente dos salários no campo (supostos conhecidos). Desde que o processo de busca de empregos na cidade pode ser relativamente longo (em parte porque o setor urbano é "protegido" por uma legislação que fixa níveis mínimos para os salários, que são eventualmente fixados acima do ponto de equilíbrio, gerando, portanto, algum desemprego), o valor presente dos salários esperados na cidade seria relativamente menor, cessando o fluxo migratório antes que o diferencial de salários fosse eliminado.

[28] Os custos de migrar ocorrem pela dificuldade de obtenção de informações quanto às condições do mercado urbano de trabalho, pelos custos de transporte, pelos custos da "busca" de emprego urbano etc.

Se o custo de migrar for muito elevado, μ se aproxima de zero. Se for pequeno, μ deverá se aproximar da unidade. Colocando N_a (w_a) em evidência em (5.2) chegamos a:

$$\text{(5.3)} \qquad \frac{dN}{N(w_a)} = \mu \left[\frac{N_a(w_u)}{N_a(w_a)} - 1 \right] = \mu\, \delta$$

isto é, a taxa de migração (a relação entre o fluxo de migrantes e o nível de emprego no campo, ao salário recebido no campo) é uma fração μ de uma proporção, δ, que mede quanto por cento o emprego rural seria superior ao atual se os empregados rurais recebessem os salários urbanos (mantida a sua relação de preferência entre renda e lazer).

A taxa de crescimento da força de trabalho no campo é, por definição, dada por:

$$\text{(5.4)} \qquad n = n^* - \mu\delta$$

onde n^* é a taxa de crescimento derivada do aumento populacional no campo.

Dependendo da magnitude de n^*, do custo de oportunidade de ficar no campo, e do custo de migrar, poderemos ter:

$$n^* \lesseqgtr \mu\,\delta$$

o que faz com que a oferta de mão-de-obra no campo possa estar se contraindo (deslocando-se para a esquerda e para cima), invariante, ou deslocando-se para a direita e para baixo.

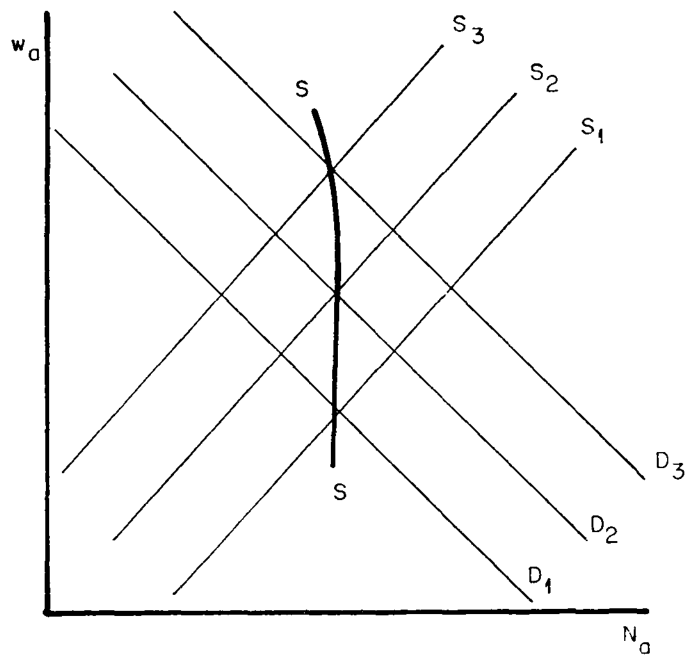
Em uma fase de rápido desenvolvimento industrial, os salários urbanos deverão crescer mais rapidamente do que os rurais. O desenvolvimento gera condições que reduzem os custos de migrar (através de melhorias de informações, redução dos custos de busca de empregos, etc.). Finalmente, as próprias condições educacionais podem reduzir a taxa de natalidade relativamente à de mortalidade, declinando o crescimento vegetativo no campo. Neste caso deveremos esperar que n^* se reduza relativamente a $\mu\delta$, e eventualmente teremos a força de trabalho contraindo-se no campo.

Esse comportamento, contudo, pode ser bastante variável entre as várias regiões do país.

Em uma região como o Estado de São Paulo, por exemplo, os custos de migrar para as áreas urbanas devem ser relativamente menores, e o custo de oportunidade de ficar no campo é relativamente elevado. Isso significa que μ deve estar relativamente mais próximo da unidade, e δ deve ser elevado. Com grande probabilidade, a curva de oferta de mão-de-obra deve estar se contraindo no tempo.

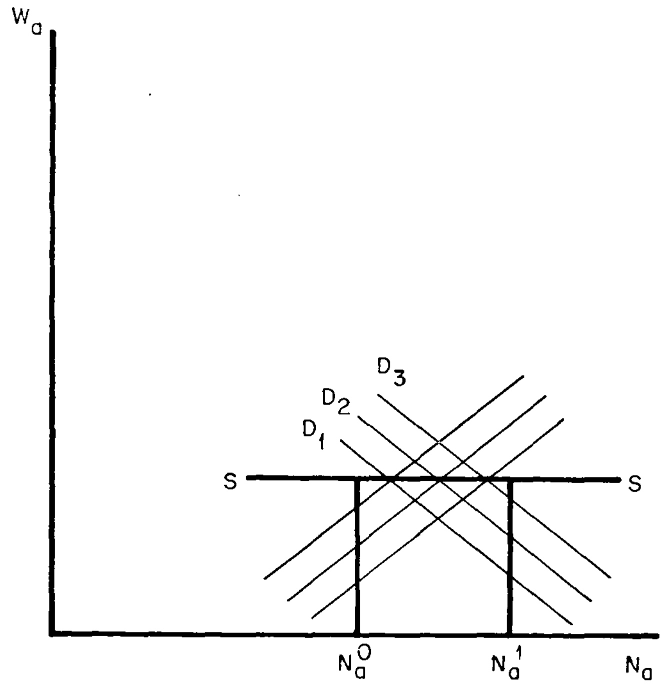
Desde que nessa região, em particular, a proporção de produtos agrícolas exportados é elevada, o "efeito mercado", que contrai a curva de produtividade marginal da mão-de-obra deve ser praticamente nulo, e a demanda de mão-de-obra deve estar se deslocando para cima pelo efeito-renda. O deslocamento simultâneo das duas curvas traçaria, no plano N_a w_a possivelmente um *locus* de equilíbrio como o SS, simulando uma curva da oferta de mão-de-obra inelástica com relação à taxa de salários.

Gráfico 3



No caso do Nordeste, ainda que o diferencial de salários seja elevado, o salário esperado pelo migrante pode ser relativamente reduzido (com relação ao potencial), pela existência de informações menos precisas. O desemprego urbano inibe a migração, o que indica que μ deve estar mais próximo de zero, e eventualmente δ seja pequeno. Como a única fonte de progresso tecnológico vem da capitalização em tratores, e o mercado é menos aberto às exportações, a curva de produtividade marginal da mão-de-obra, se estiver se deslocando, deve estar fazendo muito pouco, o que im-

Gráfico 4



plica um *locus* do tipo do traçado no gráfico 4, com pequeno crescimento do emprego e baixo ou nenhum crescimento dos salários.

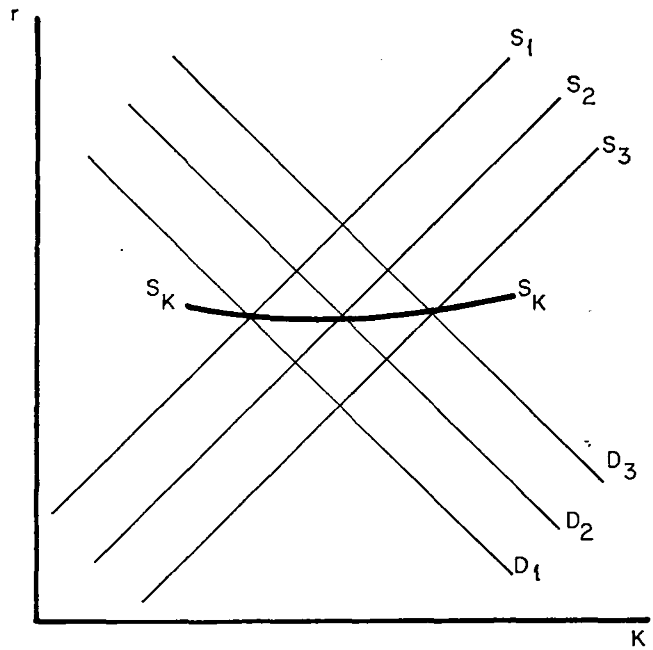
A hipótese é de que nas regiões de desenvolvimento urbano mais dinâmico, e mais abertas ao comércio internacional, o trabalho deve internalizar mais as "rendas" geradas pelo progresso tecnológico, enquanto que nas regiões de desenvolvimento urbano menos dinâmico e mais fechado ao setor externo, o trabalho internaliza pouco ou quase nada dos ganhos.

Tomemos agora a expressão para a oferta de capital, em termos de taxas de variação, isto é,

$$\frac{dr}{r} = \frac{1}{e_K} \frac{dK}{K} - \frac{1}{e_K} m \qquad (5.7)$$

onde $(1/e_K)\ m$ representa um deslocamento ao longo do eixo dos preços do fator. No caso de capital mecânico, com a queda de preços de máquinas derivadas dos ganhos de escala nessa indústria, e as reduções de impostos e aos subsídios via crédito, a curva de oferta deve estar se deslocando para a direita e para baixo. Com o desenvolvimento tecnológico e mais efeito de renda, a curva de produtividade marginal do capital está-se elevando. É muito provável que os pontos de equilíbrio tracem uma "pseudocurva de oferta" de capital na forma do gráfico a seguir, em que a elasticidade-preço da pseudo-oferta seria negativa.

Gráfico 5



Se K for o fator terra, o problema é diverso. Para vários produtos existe um elevado grau de especificidade ecológica. Em resumo, as novas tecnologias criadas somente podem ser utilizadas em alto grau de eficiência em uma particular região, e não podem ser transferidas para outras regiões. Neste caso o parâmetro de deslocamento é nulo, e a oferta de terra é fixa, e com a elevação da produtividade marginal eleva-se o preço de aluguel da terra. Como o preço da terra é o valor presente líquido do fluxo de renda gerado por ela, os proprietários da terra internalizariam um ganho de capital, que seria cobrado dos agricultores alugando a terra (eventualmente eles mesmos).

Devido à especificidade ecológica, somente certas terras em certas regiões são adequadas a certos produtos. Se esses produtos tiverem uma taxa de progresso tecnológico alta, o preço da terra crescerá nessas regiões e para esses produtos, e não para outras regiões e para outros produtos. Os preços da terra (do estoque e de aluguel), conseqüentemente, devem evidenciar uma grande variância entre regiões e taxas diferenciadas de crescimento no tempo.

Bibliografia

Allen, R. G. D. *Mathematical analysis for economists.* London, Macmillam, and Co., 1956.

Alves, E. R. A. & Schuh, G. E. Agricultura de subsistência: teste de um modelo de equilíbrio subjetivo nas condições do Brasil. In: Pastore, José, ed. *Agricultura e desenvolvimento.* APEC/ABCAR, 1973.

Barros, J. R. M. de. *Exportação de produtos primários não-tradicionais.* São Paulo, IPE/USP, 1974.

Chenareddy, V. Production efficiency in South Indian agriculture. *Journal of Farm Economics,* v. 49, Nov. 1967.

Fendt Jr., R. *Padrões de consumo na Guanabara.* 1970. mimeogr.

Harris, J. H. & Todaro, M. Migration, unemployment and development — a two sector analysis. *American Economic Review,* Mar. 1970.

Hopper, D. Allocation efficiency in a tradicional Indian agriculture. *Journal of Farm Economics,* v. 47, Aug. 1965.

Langoni, C. G. *Distribuição de renda e desenvolvimento econômico do Brasil.* Rio de Janeiro, Expressão e Cultura, 1973.

Paiva, R. M. O mecanismo de autocontrole no processo de expansão da melhoria técnica da agricultura. *Revista Brasileira de Economia,* n. 3, 1968.

———. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura. *Pesquisa e Planejamento,* v. 1, n. 2, dez. 1971.

———. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura: uma reformulação. *Pesquisa e Planejamento,* v. 5, n. 1, jun. 1975.

Sahota, G. S. Efficiency of resource allocation in India agriculture. *Journal of Farm Economics,* Jun. 1968.

Schultz, T. W. *Transforming traditional agriculture.* New Haven, Yale University Press, 1967.

Thirsk, W. Factor substitution in Colombian agriculture. *American Journal of Agricultural Economics,* v. 50, n. 1, Feb. 1974.

Todaro, M. P. A model of labor migration and urban unemployment in less development countries. *American Economic Review,* Mar. 1969.