

O EMPREGO DO CAPITAL NAS ÁREAS EM DESENVOLVIMENTO

POR YALE BROZEN

Há quem afirme que os países cujo desenvolvimento industrial se iniciou recentemente, sofrem desvantagens desconhecidas aos países que percorreram êsse caminho nos séculos dezoito e dezenove ⁽¹⁾. Aparentemente, a maior dessas desvantagens está em que as técnicas industriais modernas exigem muito mais capital do que o requerido pelas técnicas de tempos mais remotos.

Porque as áreas de desenvolvimento recente possuem rendas baixas, e não podem formar grandes poupanças; porque não dispõem de uma oferta ampla de capital, há uma limitação que conduz, aparentemente, a um impasse. A renda não pode aumentar sem que previamente haja uma grande quantidade de capital; e um volume importante de capital não pode ser fornecido por fontes internas sem que a renda aumente. Esta afirmativa leva os que se preocupam com o problema das áreas menos desenvolvidas a concluir que essas regiões devem receber importantes doações. Somente com o recurso dos donativos, dizem, poderão essas regiões dar início a programas capazes de garantir-lhes um lugar ao sol.

A desvantagem que o grande volume de capital requerido pelas técnicas industriais modernas representa é mais aparente do que real. O desenvolvimento industrial pode iniciar-se com pequenas quantidades de capital e progredir, produzindo efeitos

(*) Professor de Economia da Universidade Northwestern, Professor Visitante da Escola de Sociologia e Política de São Paulo.

(1) Vide, por exemplo, do Secretariado da Comissão Econômica para a América Latina: *Economic Survey of Latin America 1949* (New York: United Nations, 1951 — pág. 63.

marcantes sôbre os níveis de renda, mesmo com adições que poderiam parecer diminutas quando comparadas com as que se verificam em regiões adiantadas.

Este estudo demonstrará a melhor forma para a utilização de capital escasso, a fim de maximizar a produção. Demonstraremos também o efeito de uma oferta crescente de capital sôbre a tecnologia empregada em um país e sua renda *per-capita*. Como conclusão ficará evidenciado que as nações que agora iniciam sua industrialização não estão em condições inferiores — estas talvez sejam até mais vantajosas — do que aquelas que tiveram a sorte de iniciar tal processo há um século ou mais.

A TÉCNICA DE SELEÇÃO NAS ÁREAS EM DESENVOLVIMENTO

Para que o capital seja utilizado da melhor forma possível em região onde existe carência dêsse fator, devem ser evitadas as técnicas de produção que exigem seu emprêgo intensivo ⁽¹⁾ não obstante o grande volume de capital exigido pelas técnicas industriais modernas nas áreas de renda elevada. Da mesma forma, as indústrias que sômente demonstram eficiência quando utilizam técnicas altamente capitalísticas, não deverão, regra geral, estabelecerem-se nessas regiões ⁽²⁾.

Na realidade, tais medidas já são tomadas por empresas privadas, cuja atividade se desenvolve em áreas onde prevalece a escassez de capital. A própria Comissão Econômica para a América Latina, ao endossar a idéia que as áreas de baixa renda suportam dificuldades a que já nos referimos, reconheceu que “as condições ótimas de mão-de-obra e bens de capital em países menos desenvolvidos necessitam por unidade de mão-de-obra, de uma densidade inferior de capital, do que em países altamente industrializados” ⁽³⁾. Infelizmente, os governos de regiões menos desenvolvidas deixam muitas vezes de adotar êsse princípio nas iniciativas que planejam ou compartilham. A culpa cabe também aos técnicos originários das áreas adiantadas quando não se adaptam à oferta existente de capital.

(1) Esta afirmativa se refere à escolha das técnicas possíveis para a produção de qualquer bem ou serviço.

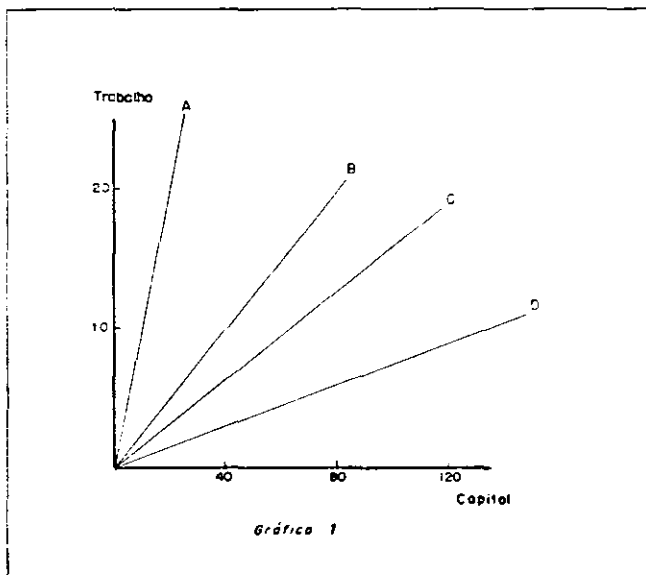
(2) Os conselhos de A. Kahn, “*Investment Criteria in Development Programs*”, “*Quarterly Journal of Economics*”, Fevereiro de 1951, devem ser lembrados ao se aplicar êste critério. Vide também pg.

(3) *Obra citada*, pg. 67.

Tais pontos podem ser claramente demonstrados através de uma análise gráfica. Este mesmo instrumento de análise também pode auxiliar os engenheiros na seleção de técnicas de produção adequadas. Se trabalham em áreas menos desenvolvidas o raciocínio gráfico poderá ajudá-los a evitar prejuízos decorrentes de uma imitação automática das técnicas empregadas em áreas consideradas modelos de industrialização, tais como a Inglaterra e os Estados Unidos.

Supondo a existência de um mundo onde nos defrontamos apenas com dois agentes produtivos, capital e trabalho, a análise poderá ser efetuada mediante um gráfico bi-dimensional. Com esse instrumento de análise demonstram-se as importantes conclusões a que já nos referimos — e igualmente aplicáveis a uma sociedade que empregue diversos fatores de produção. Esta última situação poderia ser analisada, mas seria necessário lançar mão de fórmulas matemáticas complexas, sem que os resultados fôssem diferentes dos obtidos pela análise gráfica bi-dimensional.

Trabalho

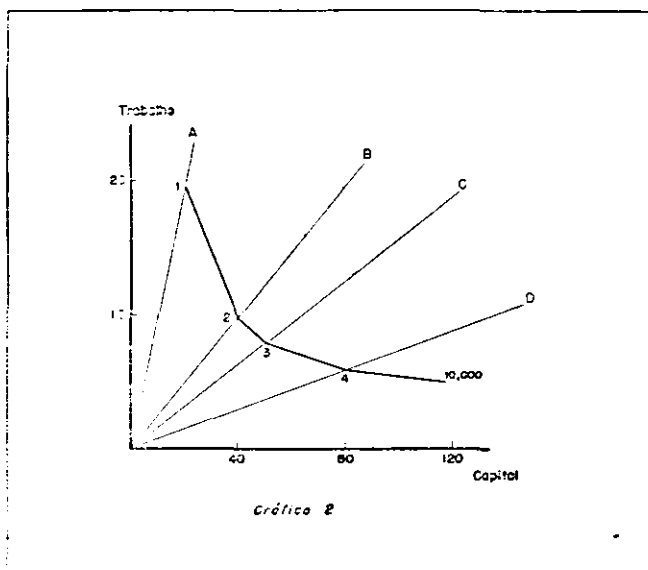


Na figura 1 representam-se as unidades de trabalho utilizado (por homem-ano) ao longo do eixo de y, e as unidades de capital empregado ao longo do eixo de x. Cada raio (designado por A, B, C e D) representa uma técnica de produção. Para os fins desta análise, definiremos técnica de produção como qualquer processo que utilize capital e trabalho numa proporção definida. Assim onde as proporções entre as quantidades de capital e trabalho sejam diversas, haverá uma técnica representada por um raio diferente. O raio A, por exemplo, poderá representar o emprêgo de mão-de-obra e capital para a produção de têxteis pelo método do tear manual. O raio B poderá, então, representar a produção de têxteis em teares mecânicos não automáticos. O raio C a produção têxtil com teares automáticos, enquanto que o raio D representaria a produção têxtil inteiramente automática, com tôdas as operações mecanizada, a começar pela matéria-prima, passando por todos os estágios de produção, e acabando no despacho do produto final. Com a técnica A, capital e trabalho estão combinados, digamos, na proporção de um operário por unidade de capital utilizada no processo produtivo. O raio B representa a combinação de um operário e quatro unidades de capital. O raio C representa uma técnica que combina quatro operários com vinte e cinco unidade de capital (aproximadamente um para seis), e o raio D combina, digamos, três operários e quarenta unidades de capital (aproximadamente um para treze) ⁽¹⁾.

A SELEÇÃO DE TÉCNICAS EM UMA ECONOMIA MONO-PRODUTORA

Consideremos a existência de vinte operários e vinte unidades de capital a empregar no processo produtivo. Partindo da suposição de que se trate de uma economia mono-produtora (esta hipótese servirá apenas para simplificar a representação gráfica, sem afetar as conclusões), deveria ser utilizada a técnica representada pelo raio A; neste caso, teríamos representadas no diagrama apenas técnicas econômicas. No gráfico, omitiram-se tôdas as técnicas não-econômicas. Os processos não econômicos são identificados da seguinte fórmula:

(1) De momento, não tentaremos definir o que seja uma unidade de capital empregado no processo produtivo. E' êsse um problema complexo que será deixado para outra ocasião.



Na fig. 2 designemos por um ponto, em cada raio, as quantidades de trabalho e capital necessárias à produção de 10.000 unidades de um determinado bem. Pelo método A, são necessários 20 operários e 20 unidades de capital, como se vê pelo ponto 1 da figura 2. Pelo método B, são necessários 10 operários e 40 unidades de capital (como vemos no ponto 2). Pelo método C, 8 operários e 50 unidades de capital (indicado pelo ponto 3), e, finalmente, pelo método D, são necessários 6 operários e 80 unidades (como se vê no ponto 4). A curva descontínua que une êsses pontos indica as quantidades de mão-de-obra e capital necessários à produção de 10.000 unidades de bens, independentemente da relação que escolhamos para combinar os agentes de produção (desde que a relação varie entre um para um, e um para treze e um terço).

Se a curva que une três pontos dados é convexa em relação à origem, as técnicas representadas pelos raios onde êsses pontos se situam são econômicas. Se qualquer secção da curva é côncava, a técnica que ocasiona a concavidade é anti-econômica.

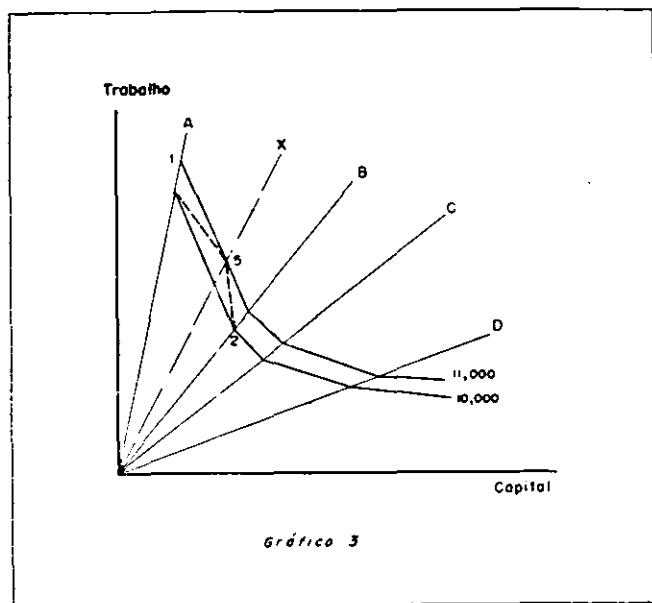
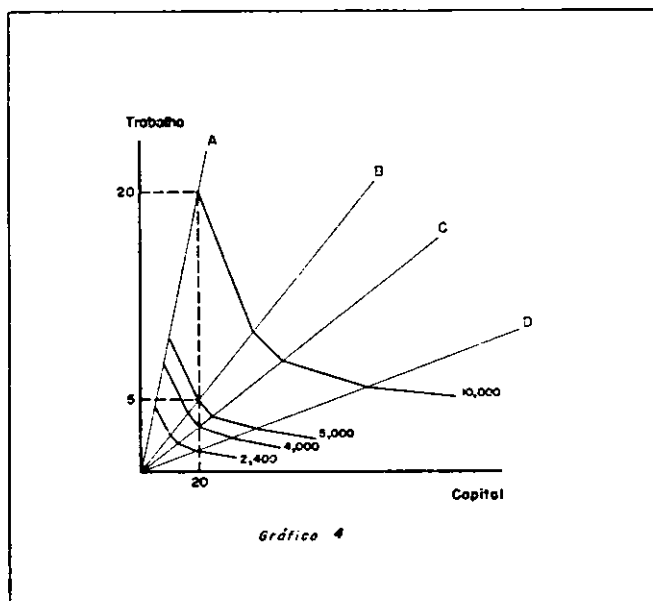


Gráfico 3

Isto pode ser verificado na figura 3, onde se introduziu um raio representativo da técnica X. O ponto 5, sobre esse raio, indica as quantidades de trabalho e capital necessárias à produção de 10.000 unidades. É evidente que a utilização da técnica A com a B, que possibilita a utilização de fatores em proporção idêntica à que é utilizada na técnica X, produzirá 11.000 unidades (visto que o ponto 5 situa-se na isoquanta de 11.000 unidades quando a técnica X é posta à margem). Se for empregada a técnica X, serão produzidas somente 10.000 unidades, com a mesma quantidade de fatores produtivos. A técnica X não é, pois, tão econômica quanto o emprêgo combinado das técnicas A e B. A concavidade da isoquanta tracejada, que une os pontos 1, 5 e 2, indica quão inadequada é a técnica X, em qualquer circunstância.

Com 20 operários e 20 unidades de capital, o uso de qualquer outra técnica que não a técnica A, reduziria o produto. Como vemos pela figura 4, o uso da técnica B significaria uma queda na produção, para 5.000 unidades.

Com essa técnica, empregar-se-iam apenas 5 operários e 20 unidades de capital. Não haveria trabalho para 15 operários, e tanto os seus serviços quanto 5.000 unidades de bens dei-



xariam de ser produzidos. Com a técnica C, seriam produzidas somente 4.000 unidades; apenas 3 operários encontrariam trabalho em tempo integral e um quarto homem trabalharia durante apenas um quinto desse tempo. Com a técnica D, um homem estaria plenamente ocupado; um segundo operário seria utilizado apenas meio tempo, caindo a produção para 2.400 unidades.

Esse exemplo nos permite verificar que as técnicas que exigem um emprêgo intensivo de capital (i.e., as que evidenciam uma elevada relação capital-operário) são inadequadas para as regiões em que há penúria de capital pois o uso dessas técnicas reduz a produção e provoca o desemprego (situação caracterizada como de sub-emprêgo em relatórios sobre áreas subdesenvolvidas, nas quais os métodos correntes de produção são de tipo familiar ou outra forma qualquer de cooperativismo em que a produção é dividida entre os participantes da unidade produtiva).

Ao examinarmos os dados relativos a diferentes regiões do mundo, verificamos que os empreendimentos privados utilizam técnicas aparentemente mais apropriadas, em relação às disponibilidades de capital. No Brasil, por exemplo, a indústria

de energia elétrica usa cerca de 24.000 dólares de capital por homem empregado, em comparação com 85.000 dólares por homem empregado na indústria de energia elétrica nos Estados Unidos. Outras indústrias brasileiras demonstram diferenças semelhantes desses índices.

QUADRO I
BRASIL — ESTADOS UNIDOS
CAPITAL POR OPERÁRIO OCUPADO
1949

INDÚSTRIAS	BRASIL			U.S. (4)
	(1) Cr\$	(2) U.S. \$ (câmbio of.)	(3) U.S. \$ (câmbio livre)	U.S. \$
Indústria de Transformação	39 220	2 132	1 568	9 429
1. Vestuário	11 740	638	470	3 149
2. Mobiliário	16 360	890	654	4 287
3. Fumo	24 280	1 320	971	23 410
4. Têxteis	28 800	1 565	1 152	5 702
5. Couro e derivados	29 000	1 580	1 160	3 655
6. Minerais não metálicos	29 000	1 580	1 160	7 083
7. Madeireira	33 000	1 800	1 320	4 614
8. Mecânica, exc. mat. elétr. e mat. transp.	35 200	1 913	1 408	9 365
9. Equipamento elétrico	41 100	2 234	1 644	8 207
10. Editorial e gráfica	50 200	2 730	2 008	8 433
11. Borracha	52 000	2 826	2 080	9 196
12. Alimentação e bebidas	53 030	2 882	2 121	11 421
13. Metalúrgica	56 700	3 080	2 268	9 224
14. Equipamento para transporte	70 000	3 804	2 800	7 072
15. Química	72 500	3 940	2 900	19 250
16. Papel	77 300	4 200	3 092	9 551

(1) Segundo dados extraídos do *Anuário Estatístico do Brasil, 1953* (Rio de Janeiro, Serviço Gráfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1953), pág. 136.

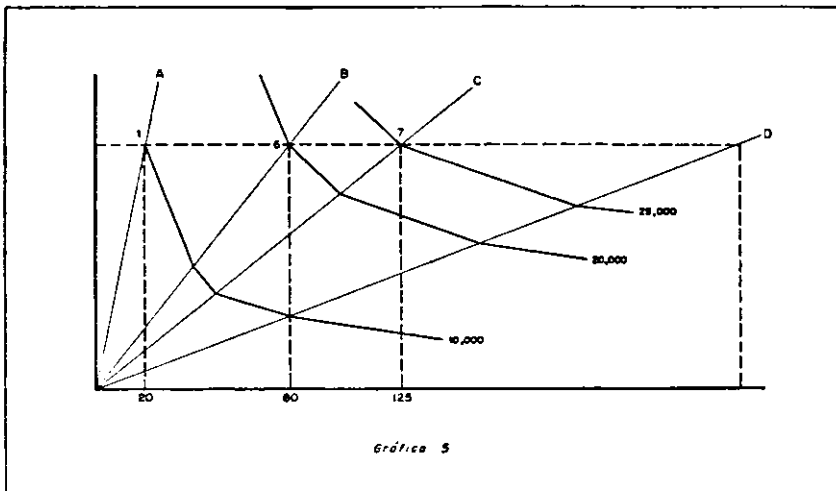
(2) A taxa oficial de câmbio é de 18,36 por dólar.

(3) A taxa livre variou entre 35 e 25 por dólar, sendo a taxa de 25 a verificada no final do ano. Foi aqui utilizada a última cifra. *Britannica Book of the Year 1950* (Chicago, Enciclopédia Britânica, 1950), pág. 122.

(4) *The Economic Almanac, 1953-1954* (New York: T.Y. Crowell, pág. 816).

O EFEITO DO CRESCIMENTO DO CAPITAL SÔBRE A PRODUTIVIDADE

No curso usual do desenvolvimento, o capital torna-se mais abundante em relação à oferta de mão-de-obra. O capital por homem-empregado na indústria manufatureira norte-americana, por exemplo, elevou-se de US\$500 em 1850 para US\$ 12,000 atualmente ⁽¹⁾. Em certas áreas como a Inglaterra, o Brasil e a Austrália, para mencionar apenas alguns exemplos, também ocorreram aumentos.



Uma oferta crescente de capital, em relação à mão-de-obra, conduz a uma taxa crescente de produção *per-capita*, mesmo quando as possibilidades técnicas permanecem inalteradas. A medida que a oferta relativa de capital aumenta, é possível que se verifique um deslocamento do ponto 1, onde se usa a técnica A e são produzidas 10.000 unidades de bens (como vemos na figura 5) para o ponto 6, onde é utilizada a técnica B. Com a mesma quantidade de trabalho, a maior oferta de capital torna possível um nível mais elevado de produção que atinge, tal como

(1) Em termos do valor aquisitivo do dólar em 1949, a riqueza total reproduzível, em relação a cada membro da força de trabalho dos Estados Unidos aumentou de US\$7.140 em 1900 para US\$9.750 em 1949. *How to raise Real Wages* (New York Committee for Economic Development, 1950), pg. 31. R.W. Goldsmith calculou que a riqueza total reproduzível da população civil, em relação ao número de habitantes dos Estados Unidos cresceu a uma taxa de 2,64%, de 1805 a 1950. *Income and Wealth in the United States*. Cambridge: Bowes & Bowes, pg. 267.

indica a figura 5, a 20.000 unidades anuais. Em lugar de apenas 500 unidades anuais por operário, obtidas quando existiam apenas 20 unidades de capital, o aumento da oferta de capital para 80 unidades torna possível uma produção de 1.000 unidades por operário. Um novo aumento de capital, a um nível que proporcione 125 unidades passíveis de utilização no circuito produtivo, elevaria a produção a 25.000 unidades. A produção média por homem subiria a 1.250 unidades.

Neste caso, a elevação da produtividade média ocorre sem qualquer modificação no estado da técnica. Nenhuma técnica nova foi inventada. Foram utilizadas técnicas já conhecidas, que não eram econômicas dentro do conjunto de recursos anteriores. As novas técnicas tornaram-se econômicas em virtude das mudanças verificadas nas proporções dos fatores disponíveis. Esse tipo de mudança tecnológica é denominado de "adaptação". Se a produtividade melhora pela descoberta de uma técnica mais avançada, a mudança tecnológica que daí resulta é chamada invenção e inovação ⁽¹⁾. É possível que surja uma invenção — i.é., poderá ser descoberta uma técnica econômica dentro de um determinado conjunto de recursos — mas se a mesma não for econômica em relação aos recursos existentes em uma dada sociedade, não se verifica uma inovação, pois a invenção não será utilizada. A invenção melhora as possibilidades técnicas, mas não haverá inovação quando a invenção não for econômica.

CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO, CRESCIMENTO DO CAPITAL, E PRODUTIVIDADE

Uma acumulação contínua de capital em relação à oferta de mão-de-obra fará com que se verifique a permanente elevação da produtividade média, mediante o processo de adaptação. Infelizmente a população de algumas regiões do mundo cresce tão rapidamente quanto a oferta de capital. Neste caso, a produtividade não melhora sem que surjam invenções e inovações. Em certos casos, quando a população aumenta mais rapidamente do que a oferta de capital, verifica-se uma queda na produtividade ⁽²⁾.

(1) Vide *Social Implications of Technological Change*, Y. Brozen (New York, Social Research Council, 1951), cap. 3.

(2) Para uma discussão das inter-relações da acumulação de capital, renda e crescimento da população, vide *A Theory of Economic Demographic Development* de H. Leibenstein (Princeton: Princeton University Press, 1954).

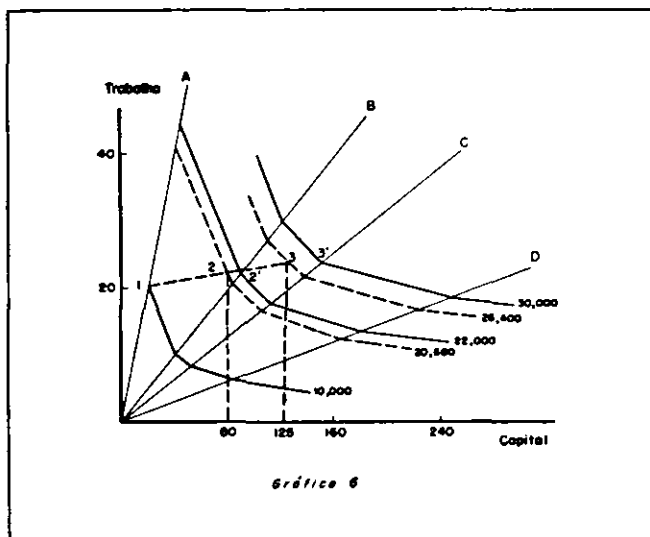


Gráfico 6

O caso de uma região na qual tanto a população quanto o capital estão em processo de crescimento, é examinado na figura 6. A produtividade aumenta à medida que a indústria se desloca do ponto 1 para o 2 e 3, como podemos verificar no gráfico. O aumento é, entretanto, menos rápido do que poderia ser se, com a mesma taxa de acumulação de capital, houvesse uma taxa menor de crescimento demográfico. Com um aumento de 60 unidades, no capital a produtividade média elevou-se de 500 para 1.000 unidades por operário para uma oferta constante de mão-de-obra de 20 homens. Se a taxa de crescimento demográfico eleva a força de trabalho para 22 homens, no mesmo período em que o aumento de capital atinge 80 unidades, a produtividade média eleva-se a apenas 940 unidades, com esse aumento de capital. A oferta de capital deveria expandir-se até 88 unidades a fim de que o aumento de produtividade atinja o nível de 1.000 unidades, o que faria com que o traçado da curva representativa dessa expansão se deslocasse de 1 para 2', em lugar de 1 para 2.

Da mesma forma, o aumento da força de trabalho para 24 homens com um aumento simultâneo do capital para 125 unidades, limitaria a elevação da produtividade a 1.100 unidades. Com a manutenção constante da oferta de mão-de-obra em 20 homens, a produtividade eleva-se a 1.250 unidades, com o

mesmo aumento de capital. Para que o produto médio atinja esse nível, com uma população crescente, haveria necessidade de um aumento de capital que permitisse a utilização no processo produtivo, de 159 unidades em lugar de apenas 125.

No caso do Brasil, nem sempre é verdadeiro que o aumento da produtividade tenha sido retardado pelo crescimento da população. Algumas indústrias brasileiras, tais como transportes e distribuição, encontram-se no estágio dos rendimentos crescentes. Esse fato pode compensar os efeitos atenuantes do crescimento demográfico sobre a oferta de capital (ao traçarmos as isoquantas dos gráficos que acompanham o presente trabalho, supusemos a existência de rendimentos constantes. Rendimentos crescentes exigiriam uma diminuição progressiva no intervalo que separam as isoquantas traçadas).

EFEITO DO CRESCIMENTO DO CAPITAL EM AREAS DESENVOLVIDAS

A medida que o capital continua a aumentar, em relação à oferta de mão-de-obra, o seu efeito sobre a produtividade começa a diminuir. Se voltarmos a examinar a figura 5, verificaremos que um aumento de capital de 60 unidades permitiu um aumento de produção de 10.000 unidades, com o deslocamento do ponto 1 para o ponto 6. Ao efetuar-se o deslocamento para o ponto 7 houve, a par de um aumento de 45 unidades de capital, um aumento de produção de 5.000 unidades. Quando o capital era escasso, a produção aumentava à taxa de 1.000 unidades para 6 novas unidades de capital. A partir do nível em que se tornou mais abundante, foram necessárias 9 unidades de capital para cada aumento de produção de 1.000 unidades. Quanto mais avançado é um país, mais rapidamente necessita efetuar a acumulação de capital, a fim de manter a mesma taxa de aumento de produtividade. Podemos, então, esperar que o progresso dos países mais avançados diminua de ritmo em relação aos países menos avançados. *Os últimos não precisam do mesmo volume de acumulação de capital a fim de obter determinado aumento de produtividade.*

Entretanto, pode não ser esse o caso — (muito embora a renda *per capita* do México se tenha elevado a uma taxa anual

de 4,5%, a partir de 1939 (1) e a mesma taxa se tenha verificado no Brasil, desde a Segunda Guerra Mundial — taxa maior que a dos Estados Unidos). Os países mais adiantados, justamente por isso, poderão continuar a desenvolver-se rapidamente. Com seus altos níveis de renda, podem realizar poupanças de maior vulto e acumular capital com rapidez superior à dos países menos desenvolvidos, que enfrentam o problema de renda baixa. Se os primeiros decidem efetuar poupanças em escala crescente, a produção *per capita* poderá continuar a elevar-se a mesma taxa absoluta. Com uma taxa muito alta de acumulação de capital, a elevação poderá prosseguir à mesma taxa percentual.

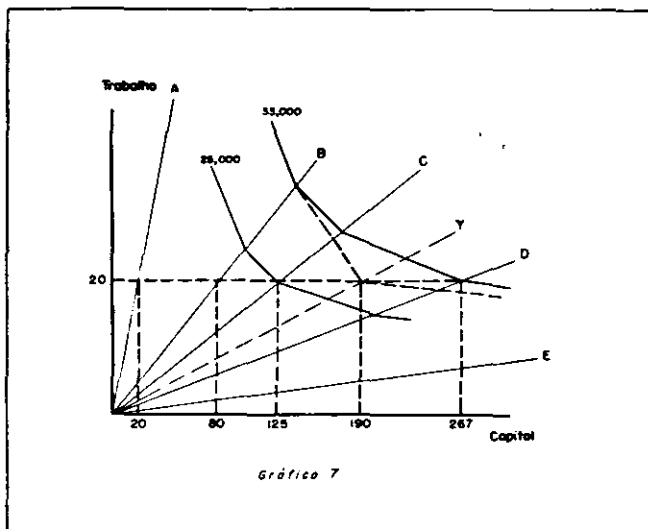


Gráfico 7

Os países mais desenvolvidos podem também continuar a progredir rapidamente, apesar dos rendimentos decrescentes do capital em relação a determinado estado da técnica, porque podem realizar as pesquisas necessárias à melhoria das possibilidades técnicas. A existência de uma oferta maior de capital torna econômico o investimento em programas de pesquisa. Se a pesquisa produz uma nova técnica, indicada pelo raio Y da figura 7, a um custo, digamos, de 50 unidades de capital efetivamente utilizado, ocorrerá uma elevação maior de produtivi-

(1) *The Economic Development of Mexico* (Baltimore: John Hopkins University Press, 1953).

dade do que se o mesmo aumento de capital fôsse utilizado unicamente em uma mudança para a técnica D, dentro do complexo prèviamente existente de possibilidades técnicas. Seria necessário um aumento de capital da ordem de 142 unidades anuais, para elevar a produtividade a 1.650 unidades por homem. Com o investimento realizado no programa de pesquisas que descobriu a técnica Y, foram necessárias apenas 115 unidades de capital.

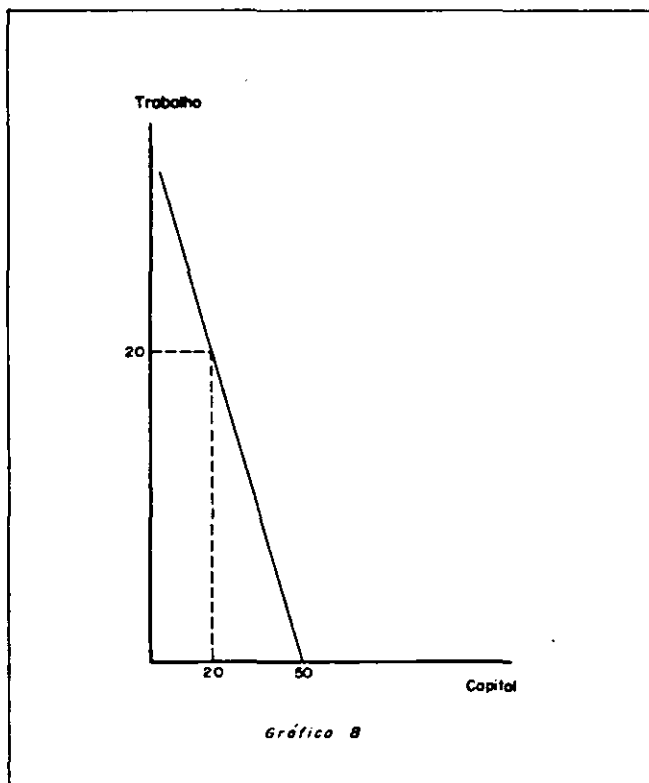
O investimento para fins de pesquisa é mais econômico para os países desenvolvidos do que para os menos desenvolvidos, não só porque os usos alternativos do capital são menos produtivos, visto que os mesmos já possuem um índice de capitalização muito elevado, mas também porque a pesquisa proporciona maiores rendimentos nas áreas altamente desenvolvidas. Uma economia de 10% no grande volume de produção que caracteriza as áreas adiantadas, proporciona um rendimento maior do que a mesma economia por unidade de produto nas regiões em curso de desenvolvimento, onde o volume de produção é menor ⁽¹⁾. Além disso, as regiões em processo de desenvolvimento podem utilizar o potencial de possibilidades técnicas já desenvolvidas em outras áreas e por elas utilizadas no passado. As regiões subdesenvolvidas têm, portanto, menor necessidade de programas de pesquisa. Nessas condições, podem aplicar o capital, diretamente, numa variedade de equipamentos e de processos já existentes e obter um resultado superior ao obtido pelos países hoje desenvolvidos, durante o seu processo de desenvolvimento, em séculos anteriores. Na medida em que o conhecimento técnico presentemente utilizável — que não existia ao tempo em que as áreas desenvolvidas iniciaram seu desenvolvimento — está ao alcance das novas regiões em desenvolvimento, estas retiram uma vantagem da industrialização mais tardia.

A SELEÇÃO DE TÉCNICAS EM UMA ECONOMIA DE PRODUÇÃO DIVERSIFICADA

As regiões de capital escasso, ao utilizarem o cabedal de técnicas acumuladas no passado deverão, como demonstramos,

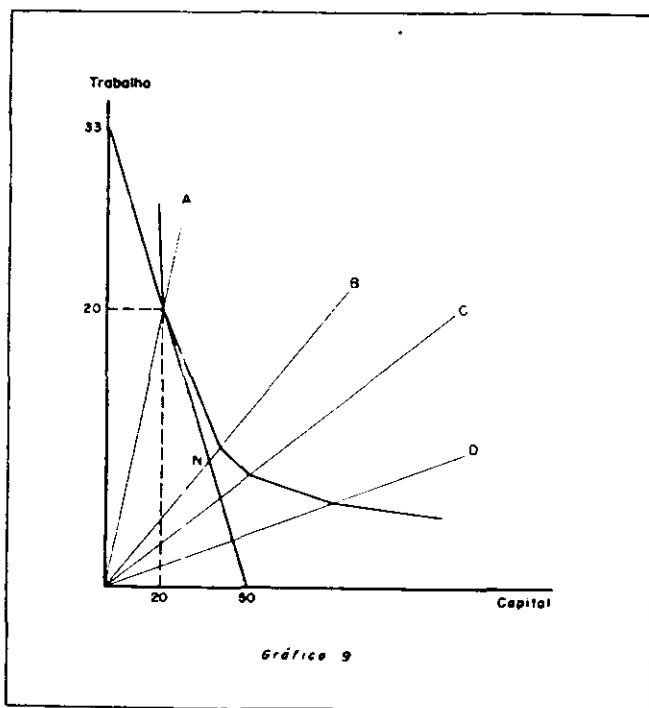
(1) Para uma discussão da Economia dos programas de pesquisa, vide o trabalho de Y. Brozen *The Economic Future of Research and Development* — Industrial Laboratories, dezembro, 1953.

lançar mão, via de regra, de técnicas que requeiram, em menor escala do que as áreas avançadas, o emprêgo intensivo de capital. Assim foi feito, quando partimos da hipótese de uma economia mono-produtora. Demonstraremos agora a mesma conclusão com referência a uma economia de produção diversificada. Para tanto é necessário utilizarmos o conceito de iso-orçamentos.



Traçou-se na figura 8 uma linha representativa das quantidades de trabalho de serviços do capital, que podem ser adquiridas com um determinado orçamento. Suponhamos, por exemplo, a existência de um orçamento de \$10,000 a ser utilizado da seguinte forma: \$300 anuais em trabalho e \$200 anuais em serviços de capital. Com esse orçamento, poderão ser utilizados anualmente 33 1/3 homens-ano ou 50 unidades de serviços de capital por ano. Determinou-se assim 2 pontos na linha

de iso-orçamento. Poderemos, também, com o mesmo orçamento, efetuar combinações tais como 20 operários e 20 unidades de capital, ou 30 operários e 5 unidades de capital. Esses pontos determinam o traçado da linha de iso-orçamento \$10,000.



O ponto de tangência de uma linha iso-orçamento com uma isoquanta determina a técnica mais econômica a ser utilizada. Tal como vemos na figura 9, a técnica A proporcionará a produção mais elevada, se utilizarmos \$10,000 no pagamento dos fatores de produção. Se operarmos em qualquer outro ponto da linha de iso-orçamento, tal como o ponto N, sua interseção será com uma isoquanta mais baixa. Com a técnica B, em lugar de 10.000 unidades, obteremos apenas 9.000.

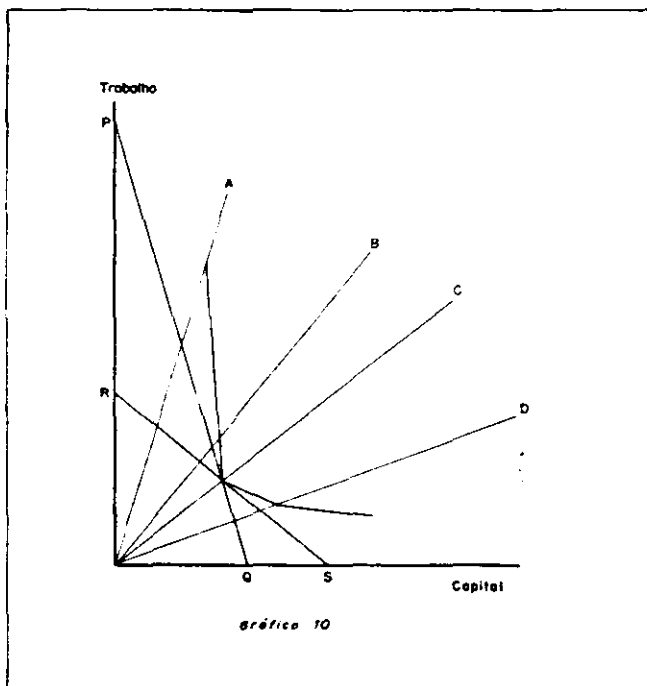
Dentro de uma economia de produção diversificada, a técnica mais econômica de operação poderá ser determinada pela utilização dos iso-orçamentos. Para fixar o método apropriado de produção, em lugar de utilizarmos a relação de oferta dos diferentes fatores, utilizaremos os preços dos agentes produ-

tivos. Linhas de iso-orçamento cuja inclinação seja a recíproca negativa dos preços dos agentes de produção. As diferentes indústrias usarão os fatores de produção em proporções diferentes, na forma determinada pelos pontos de tangência dos iso-orçamentos com as isoquantas (vide quadro 1). A Economia, em seu conjunto, utilizará, entretanto, os fatores, na proporção em que os mesmos ocorram, se os preços dos serviços produtivos se fixam através de um mercado competitivo.

À medida que o capital se acumula e que a produtividade do fator trabalho sobe, o preço da mão-de-obra se elevará também em relação ao preço do capital: a linha de iso-orçamento terá uma inclinação menos pronunciada. Da nova relação de preços, resultará uma linha de orçamento tangente a uma isoquanta, no ponto que indica o uso da técnica B para a indústria aqui analisada. A acumulação continuada de capital modificará ainda mais a inclinação da linha de orçamento, conduzindo à utilização de técnicas nas quais se exige um uso cada vez mais intenso de capital.

CONTRASTES ENTRE DIVERSAS ÁREAS NA UTILIZAÇÃO DE CAPITAL

Já se demonstrou que nas áreas adiantadas, relativamente ricas em capital, verifica-se, em geral, que a utilização de uma técnica de emprêgo intensivo de capital é mais econômica que nas áreas onde o capital é escasso, chega-se a conclusão de que é mais econômico o uso de técnicas que requeiram um emprêgo intensivo de mão-de-obra. Em algumas indústrias, a inclinação das isoquantas poderá ser de tal ordem que as áreas pobres em capital podem utilizar técnicas de emprêgo intensivo desse fator, idênticas às das áreas mais avançadas. Assim é o exemplo demonstrado pela figura 10. A linha PQ, que representa a linha iso-orçamento de uma área pobre em capital, é tangente à isoquanta no mesmo ponto que a linha RS, que representa a linha de iso-orçamento de uma área rica em capital. Se o custo do transporte entre as duas áreas é muito alto ou existem barreiras alfandegárias elevadas, a indústria operará em ambos os países empregando a mesma técnica.



A ocorrência de um caso tal é, entretanto, bastante improvável. Em nosso gráfico há apenas quatro técnicas disponíveis. Assim, há discontinuidades que conduzem a variações intensas na inclinação das isoquantas. Ordinariamente, as isoquantas são relativamente contínuas, visto existirem muitos processos em cada indústria, cada um podendo ser empregado em combinação com inúmeras fórmulas alternativas de utilização relativa dos fatores. Assim sendo, encontraremos, na maioria das vezes, proporções diferentes entre os fatores utilizados pela mesma indústria, em áreas diversas, se a escassez relativa dos fatores for diferente. Alguns processos poderão ser idênticos, mas não é provável que todos se subordinem à hipótese de variações substanciais na inclinação das isoquantas, na mesma proporção, em tôdas as áreas.

ESCOLHA DA ESPECIALIZAÇÃO INDUSTRIAL POR AREAS

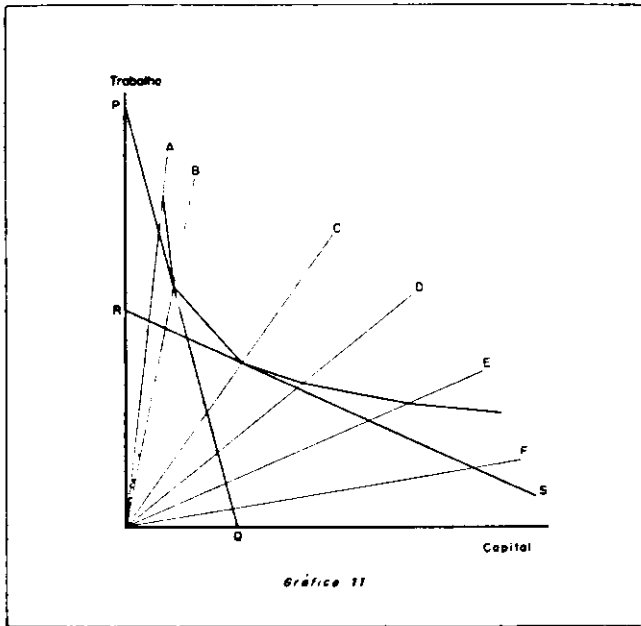
Se a inclinação das isoquantas de determinada indústria indica, a despeito da escassez de capital, uma elevada relação ca-

pital — mão-de-obra como a combinação a mais econômica, será em geral mais vantajoso, para as áreas pobres em capital, importar o produto das áreas ricas nesse fator. Se uma área pobre em capital procura produzir por si mesma êsse bem, o resultado será uma redução do capital relativamente ao trabalho em outras indústrias, já carentes de capital. A perda em produção alternativa será maior do que em áreas cujas indústrias estão bem supridas de capital. Nessas circunstâncias, uma área pobre em capital constata que pode permutar uma *parcela* da produção a abandonar — caso estabeleça uma indústria altamente capitalística — em troca da mesma quantidade do bem importado, que teria de produzir com emprêgo intensivo de capital. O preço do bem produzido mediante técnica de uso intensivo do capital, em área rica nesse fator, será baixo em relação à produção alternativa (em virtude da elevada taxa marginal de substituição). O preço desse bem em uma área pobre em capital seria necessariamente elevado, em termos de produção alternativa e como conseqüência da baixa taxa marginal de substituição, resultante de causas já descritas (1).

Assim como existem indústrias mais apropriadas às áreas adiantadas, também existem indústrias mais adequadas às áreas pobres em capital. Se a inclinação das isoquantas é pouco pronunciada e se as linhas de iso-orçamento, nos dois tipos de região, tangenciam as primeiras em pontos de baixa relação capital-trabalho, será mais econômico, para as áreas ricas em capital, importar os produtos em questão do que produzi-los. A figura 11 representa uma indústria nessas condições.

(1) Estas conclusões são contrárias às do Professor Leontieff, em seu artigo "Domestic Production and Foreign Trade" — "The American Capital Position Re-examined" em "Proceedings of the American Philosophical Society", setembro 1953. O Professor Leontieff engana-se por quatro motivos:

- 1º) utiliza as necessidades de capital e trabalho das indústrias americanas que produzem bens similares aos importados, quando deveria utilizar as necessidades de capital e trabalho das indústrias estrangeiras produtoras dos bens em foco.
- 2º) utiliza coeficientes técnicos médios quando a relação entre os coeficientes marginais é que é relevante.
- 3º) supõe que as indústrias americanas produtoras de bens *similares* aos importados poderiam produzir êstes bens com os mesmos coeficientes técnicos dos bens similares.
- 4º) utiliza o montante de capital investido por unidade de produto, como medida dos "inputs" de capital. Deveria utilizar os serviços do capital ao invés do montante de capital. Utilizar, pura e simplesmente, o capital investido é análogo à utilização, como medida do "input" de trabalho do número de homens empregados em dado momento, quando dever-se-ia empregar o número de horas de trabalho. O capital investido será quando muito uma medida grosseira dos serviços do capital. Se as indústrias produtoras de bens similares aos importados utilizarem um equipamento de duração superior ao das indústrias de exportação, suas necessidades em capital serão aparentemente altas e realmente baixas. Há certo fundamento para supor que assim suceda na realidade.



Na indústria em estudo, não se supôs que a inclinação da isoquanta fôsse suficientemente suave ou descontínua para levar uma área adiantada a utilizar a mesma técnica empregada por região de capital escasso. Portanto, a técnica cujo emprêgo lhe seria econômico é caracterizada por uma elevada relação mão-de-obra-capital. A mão-de-obra é desviada de outras indústrias, onde sendo baixa a relação trabalho-capital o produto marginal do trabalho é muito alto. A perda de produção alternativa é grande.

Na área pobre em capital, a indústria desvia a mão-de-obra de usos alternativos, para os quais é elevada a relação trabalho-capital sendo baixo o produto marginal do trabalho.

E' pequena a perda de produto alternativo. A área rica em capital dará em troca dos produtos obtidos com a utilização intensiva de trabalho nas áreas de capital escasso, uma quantidade menor de bens fabricados com emprêgo intensivo de capital do que a que seria perdida se ela mesma produzisse bens com utilização intensa de trabalho. Ao mesmo tempo a área pobre em capital receberá, através da troca, quantidade maior dos bens fabricados com emprêgo intensivo de capital do que a obtida se ela mesma empreendesse tal produção.

ESPECIALIZAÇÃO DE ÁREAS QUANDO DIFERE A LOCALIZAÇÃO DAS ISOQUANTAS

Até agora, partimos sempre da suposição que a estrutura das possibilidades técnicas, representada pelos raios e isoquantas é idêntica para tôdas as áreas. Mesmo em um mundo no qual existam apenas dois fatores de produção as estruturas podem ser diferentes, para áreas diversas. Uma das razões para essa diferença tem origem nos diferentes tipos de bens não econômicos, como por exemplo, o clima. Se fôssem traçados diagramas da produção de café nos Estados Unidos da América e no Brasil, por exemplo, as isoquantas indicariam como combinação econômica uma proporção muito mais elevada de capital por homem, mesmo quando as linhas dos orçamentos possuíssem a mesma inclinação em ambos os países.

Em vista de circunstâncias dessa natureza, não nos seria possível declarar de forma amplamente categórica que uma área verificará que lhe é econômico especializar-se apenas em indústrias que utilizem, economicamente, uma relação baixa ou elevada entre capital e trabalho. Uma área pobre em capital poderá achar econômico o estabelecimento de uma indústria que exija pouca mão-de-obra porque a isoquanta para um dado nível de produção, situa-se a um nível muito mais baixo (utilizando menos capital e menos trabalho) do que em uma área rica em capital. Quanto mais elevada é, portanto, a relação entre capital e trabalho, tanto mais baixa será a isoquanta, em relação à sua posição na área adiantada, justificando-se assim a especialização nessa indústria pela área menos desenvolvida.

A conclusão de Leontieff — que os Estados Unidos exportam produtos cuja fabricação exige um emprêgo intensivo de mão-de-obra e importam bens para cuja manufatura foi necessário o uso de uma técnica de utilização intensiva de capital — conclusão essa que afirmamos não estar demonstrada em suas estatísticas — é possivelmente exata, e poderá ser a solução mais econômica para a escolha dos tipos de produção nos Estados Unidos. Se as isoquantas das indústrias americanas que exigem emprêgo intensivo de mão-de-obra situam-se em nível suficientemente baixo com relação a outras áreas, enquanto as isoquantas das indústrias que requeiram emprêgo intensivo de

capital situam-se em níveis relativamente elevados em relação a outras áreas, essa estrutura de importações e exportações é, então, econômica para os Estados Unidos.

CONCLUSÃO

A análise que vimos de terminar faz abstração do exame de certos problemas que ocorreriam em um Mundo onde existisse grande número de fatores de produção e economias e de-seconomias de escala (seja na escala de uma firma, indústria ou toda a Economia). Se essas considerações fossem introduzidas na discussão, não modificariam as nossas conclusões em qualquer das suas características essenciais e as reforçariam em alguns aspectos.

A principal conclusão a que chegamos é que, num Mundo onde os fatores de produção não possuem suficiente mobilidade, é econômico, para as diferentes áreas, o uso de técnicas diferentes de produção e a especialização em diversas indústrias. As áreas onde existe abundância de mão-de-obra (em relação ao capital) deverão empregar técnicas que exijam emprêgo intensivo de mão-de-obra ao mesmo tempo que se especializam em indústrias que naturalmente requeiram emprêgo intensivo dêsse fator (i.é., cujas isoquantas possuam uma suave inclinação no segmento relevante). Algumas áreas subdesenvolvidas são ricas tanto em trabalho como em terra. Tais regiões verificarão que é econômica a utilização de técnicas onde se faça um emprêgo intensivo dêsses dois fatores. Outras são pobres tanto em terra quanto em capital. Essas procurarão selecionar técnicas cujos métodos de produção necessitem de um emprêgo intensivo do trabalho em relação ao capital e à terra. Da mesma forma, ao selecionarem indústrias, escolherão aquelas em que se faça um uso intensivo do trabalho, em relação aos outros dois fatores.

Por existirem muitas técnicas passíveis de utilização, quando se aplicam diferentes relações de fatores produtivos, uma área subdesenvolvida não sofre maiores desvantagens — no que concerne a deficiência de capital — pelo fato de não possuir renda elevada ou capital suficiente, em comparação com as regiões que iniciaram mais cedo o seu processo de desenvolvimento. Na medida em que as novas áreas podem utilizar descobertas técnicas já existentes, sua situação é menos desvantajosa do que

a das áreas hoje adiantadas quando em seus estágios iniciais de industrialização. As áreas subdesenvolvidas, com número suficiente de empresários, sistema adequado de incentivos (1) e uma taxa de crescimento demográfico bastante baixa, poderiam elevar a sua produtividade com maior rapidez do que as áreas ricas em capital. Se julgarmos pelos exemplos do Brasil e do México, mesmo a excessiva intervenção estatal na economia e condições monetárias instáveis, não podem impedir um aumento acelerado da produtividade, a despeito da elevada taxa de crescimento demográfico (2). Como Adam Smith assinalou em determinada oportunidade, "o esforço natural de todo indivíduo para melhorar a sua condição, quando lhe é possível desenvolver as suas atividades em liberdade e segurança, constitui princípio tão poderoso que é capaz, por si mesmo e sem qualquer auxílio, não só de conduzir a sociedade à riqueza e à prosperidade como também de vencer uma centena de obstáculos incômodos, com que a insensatez das leis humanas amiudadamente entrava sua ação". Com estabilidade monetária e reduzida atividade governamental no domínio econômico, essas áreas provavelmente surpreenderiam o mundo com suas possibilidades.

SUMMARY

In this article the author maintains that the disadvantages of underdeveloped countries in relation to the great capital stock required by modern industrial techniques are more apparent than real. The attention is focused on two points:

a) to indicate how a maximum production can be obtained with a limited capital stock.

b) to analyze the effect of a growing capital stock on the technology of a country and its per caput income.

The author uses graphs as instruments of analysis. In fact, he considers a world where labour and capital are the only factors of production. By means of two-dimensional graphs the first part analyzes the technique of the selection of production factors in the underdeveloped areas. In the second part the

(1) Vide Y. Brozen, "Business Leadership and Technological Change; American Journal of Sociology and Economics, setembro de 1954.

(2) No país sul-americano onde a intervenção estatal na economia tem sido mais acentuada, entretanto, a renda nacional e a produtividade têm baixado. Latin American Business Highlights, setembro de 1953.

contrast between countries with different levels of development with relation to the use of capital is examined.

Although the author does not take into account certain considerations which exist in a multi-factor world, in which there are economics and dis-economics of scale, the introduction of such considerations would not modify the conclusion in any essential respect. These conclusions are the following.

CONCLUSION

In a world in which factors of production are not sufficiently mobile, it is economic for different areas to use different techniques of production and to specialize on different industries. Areas rich in labor (relative to capital) should use labor intensive techniques and specialize on naturally labor intensive industries (those whose iso-quants have shallow slopes in the relevant range). Some underdeveloped areas are rich in land as well as labor. These will find it economic to use land and labor intensive techniques. Others are poor in both land and capital, which will push their selection of techniques in the direction of production methods that are labor intensive both with respect to capital and to land. Also, their selection of industries should be those which are naturally labor intensive with respect to both these factors.

Because there are many techniques available using different ratios of agents of production, an underdeveloped area is no more handicapped by lack of high income or large supplies of capital than were those which began their development earlier, at least with regard to the capital deficiency handicap. To the extent that new areas can draw on the technical discoveries already made, they are less handicapped than the older areas were when they started to industrialize. Given a sufficient supply of entrepreneurs, a proper incentive system, and a sufficiently slow rate of population growth, underdeveloped areas should be able to raise their productivity more rapidly than the areas already rich in capital. Judging by the examples of Brazil and Mexico, even excessive governmental interference in the economy and unstable monetary conditions cannot prevent rapid growth in productivity despite the handicap of a high rate

of population growth. As Adam Smith once remarked, "The natural effort of every individual to better his own condition, when suffered to exert itself with freedom and security, is so powerful a principle, that is alone, and without any assistance, not only capable of carrying on the society to wealth and prosperity, but of surmounting a hundred impertinent obstructions with which the folly of human laws too often encumbers its operations." With monetary stability and a reduced rate for government enterprise, these areas would probably startle the world with their capabilities.

RÉSUMÉ

Le présent article du Professeur BROZEN soutient la thèse que le désavantage des pays à faible revenu, dans le sens d'accumulation de capital requise par la technique moderne industrielle, est plus apparent que réel. Le travail est orienté dans le but de démontrer:

- a) comment utiliser le capital réduit en vue de maximiser la production.*
- b) l'effet d'une offre croissante de capital sur la technologie utilisée par un pays et son revenu "per caput".*

L'auteur utilise le graphique comme instrument d'analyse. En effet, prenant un Monde où le Travail et le Capital sont les deux seuls facteurs de production, il se sert de diagrammes bidimensionnels pour examiner, dans une première partie, la technique de sélection des facteurs dans les régions en développement. Dans une deuxième partie, il examine le contraste entre les régions de différents degrés de développement, en ce qui concerne l'emploi du capital.

Bien que dans son analyse l'auteur ait fait abstraction de certains problèmes qui ont surgi dans un Monde où il y a des facteurs multiples de production, et, par conséquent, des économies et des déséconomies de grande échelle, l'introduction de ces problèmes ne modifierait pas en substance ses conclusions qui sont les suivantes.

Dans un monde où les facteurs de production ne sont pas suffisamment mobiles, il est économique, pour diverses régions,

d'employer des techniques différentes de production et de se spécialiser dans des industries différentes. Des régions abondantes en main-d'oeuvre (en relation au capital) devraient employer des techniques de main-d'oeuvre intensive et se spécialiser dans des industries par nature de main-d'oeuvre intensive (celles dont les iso-quantas ont des courbes peu profondes dans la rangée considérées). Quelques régions sous-développées sont riches en terre aussi bien qu'en main d'oeuvre. Celles-ci trouveront qu'il est économique d'employer des techniques intensive en terre et de main-d'oeuvre. D'autres sont pauvres à la fois en terre et en capital, ce qui entraînera leur sélection de techniques vers des méthodes de production qui exigent une main-d'oeuvre intensive, à la fois en relation au capital et à la terre. En plus, elles devraient sélectionner des industries qui sont par nature de main-d'oeuvre intensive en ce qui concerne ces deux facteurs.

Etant donné qu'il existe de nombreuses techniques employant des proportions diverses de facteurs de production, une région sous-développée ne se trouve pas plus handicapée par le manque de revenu élevé ou d'apports considérables de capital, que celles qui ont commencé à se développer plus tôt, tout au moins en ce qui concerne l'obstacle créé par le manque de capital. Dans la mesure où de nouvelles régions peuvent se servir des découvertes techniques déjà faites, elles se trouveront moins handicapées que les régions plus anciennes au moment où elles ont commencé leur industrialisation. Ayant un nombre suffisant d'entrepreneurs, un système adéquat de stimulants et un taux de croissance démographique suffisamment bas des régions sous-développées devraient être capables d'augmenter leur productivité plus rapidement que les régions riches en capital. A en juger par les exemples donnés par le Brésil et le Mexique, une interférence excessive de la part du Gouvernement dans l'économie et des conditions monétaires instables ne peuvent pas empêcher une amélioration rapide dans la productivité en dépit du handicap d'un taux élevé de croissance démographique.

Comme ADAM SMITH l'a déjà fait remarquer: "l'effort naturel de chaque individu en vue d'améliorer sa propre condition, quand on permet qu'il s'exerce librement et avec sécurité, est un principe si puissant que, tout seul et sans aucune

assistance, il est non seulement capable d'entraîner la société vers la richesse et la prospérité, mais aussi de surmonter des milliers d'obstacles avec lesquels la folie des lois humaines encombre trop souvent ses opérations". Avec une stabilité monétaire et une participation réduite des entreprises d'Etat, ces régions impressionneraient probablement le monde entier par leurs capacités.