

TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

José Vanderlei Landim

A — *Importância da Tecnologia*

1. É de todo dispensável afirmar o papel importante que a tecnologia desempenha no processo de desenvolvimento econômico. Historicamente, o desenvolvimento das nações hoje industrializadas deveu-se, em grande parte, à introdução de novas técnicas de produção. Vários países europeus começaram o crescimento de sua economia após a introdução de novas técnicas de fabricação de produtos, ou seja, através das máquinas. Foi a época da chamada Revolução Industrial que transformou, totalmente, os métodos antigos de produção bem como as relações antigas de trabalho. A Inglaterra é um dos exemplos mais marcantes desse período histórico.

2. A inovação tecnológica, segundo Nilson Holanda, "é o processo pelo qual se torna possível obter um maior produto com o mesmo gasto de recursos ou o mesmo produto com menor dispêndio de recursos".¹

Desta forma, a inovação tecnológica resulta não só da in-

(1) Holanda, Nilson, "Introdução à Teoria do Desenvolvimento Econômico". B.N.B. Vol. I.

rodução de melhorias físicas realizadas nas máquinas, mas também da aplicação de métodos modernos de gestão.

Em última análise, podemos afirmar que todo o conhecimento humano capaz de introduzir mais alta produtividade nas relações econômicas é, sem dúvida, uma inovação tecnológica.

3. Hoje em dia é voz corrente, entre os economistas, que o desenvolvimento resulta não só do aumento da quantidade dos fatores de produção (capital, recursos naturais e mão-de-obra) bem assim através de sua melhor utilização com a introdução das inovações tecnológicas.

Neste sentido, Celso Furtado afirma que "o processo de desenvolvimento se realiza seja através de combinações novas dos fatores existentes, ao nível da técnica conhecida, seja através da introdução de inovações técnicas".²

4. Atualmente, a tecnologia representa talvez o papel mais importante no processo de desenvolvimento econômico das nações.

Solow, por exemplo, verificou no setor industrial e de serviços dos Estados Unidos que, aparentemente, apenas 1/10 do aumento da produtividade era devido à ampliação da quantidade de capital, enquanto que os outros 9/10 eram explicados pela melhoria do processo produtivo, ou seja, pelo desenvolvimento tecnológico.

Em cálculos efetuados para os Estados Africanos de formação francesa, verificou-se a diferença entre os rendimentos médios de um certo número de produtos e seus rendimentos possíveis ao se introduzir melhoramentos nos métodos de trabalho.

Assim, veja-se, por exemplo, o Quadro I, extraído do livro *Planification en Afrique*, de J.P. Berard:

(2) Furtado, Celso, *Desenvolvimento e Subdesenvolvimento*. Rio. Fundo de Cultura. 1963. Pág. 90.

Q U A D R O I

Rendimentos médios e possíveis de várias culturas africanas (kg/ha)

Produtos	Rendimento Médio	Rendimento Possível
Café	200—300	500
Cacau	200—300	1.000
Algodão (c)		
Cult. Assoc.	100	200
" pura	300	800—1.000
Óleo palma	200—400	2.000—3.000
Bananas	13.000	40.000—50.000
Ananás	10.000—15.000	50.000
Fumo	200	500
Arroz	800	2.000—2.500

Fonte: — J. P. Berard, *Planification en Afrique*. Apud Ardant, Gabriel, *Le Monde en friche*, 2.^a ed. Paris P. U. F. 1963, pág. 213.

Pelo que se pode inferir do quadro acima, todos os produtos, sem exceção, podem sofrer um aumento de, pelo menos, 100% e alguns dêles até mais, simplesmente, através da introdução de melhorias tecnológicas.

5. As inovações tecnológicas são básicas também do ponto de vista empresarial, pois são importantes fontes de lucros para as empresas modernas. A experiência demonstra que, na economia moderna, cujo caráter essencial é o ritmo acelerado de inovações, a empresa que inventa um produto novo ou novo processo de produção, encontra-se numa posição superior em relação aos seus concorrentes. Para que êstes usem os seus produtos exigem, em contrapartida, uma elevada soma de *royalties*.

6. A tecnologia é responsável não só pela produção de bens conhecidos em maior quantidade e melhor qualidade, como também pela descoberta de novos produtos até então desconhecidos. As inovações tecnológicas introduzidas nos sistemas de transportes permitiram a descoberta de novas fontes de matérias-primas utilizadas em produtos novos. Novos mercados surgiram também permitindo uma ampliação da indústria. Vários produtos existentes passaram a ter novas utilizações.

7. Pela análise do Quadro II, pode-se inferir a importância que a tecnologia representa no processo de desenvolvimento

de algumas nações. Com efeito, o crescimento do Produto Nacional Bruto desses países considerados recebe maior participação relativa do fator tecnologia.

QUADRO II

Fatores Responsáveis pelo Crescimento do Produto Nacional Bruto de Países Seleccionados.
(Taxas de crescimento anual, em percentagem, no período de 1950/60)

PAÍSES	Crescimen- to do PNB (%)	Contr. relativa de cada fator %		
		capital	Tecnologia	Trabalho
Alemanha Ocidental	7,4	1,1	1,8	4,5
Itália	5,9	0,8	1,0	4,1
Países Baixos	4,8	0,8	1,4	2,6
França	4,5	0,1	1,0	3,4
Canadá	4,2	1,5	2,1	0,6
Noruega	3,4	0,2	1,4	1,8
Suécia	3,4	0,3	0,6	2,5
Bélgica	3,0	0,4	0,8	2,0
Grã-Bretanha	2,4	0,2	1,0	0,9

Fonte: — U.N. Comissão Econômica para a Europa, "Some factors in the economic growth of Europe during the 1950's (citado no Estado de São Paulo).

B — Tecnologia e Subdesenvolvimento

1. A inclusão deste item objetiva mostrar a opinião de alguns autores sobre a célebre controvérsia existente entre a utilização de técnicas intensivas de capital ou a utilização intensiva de mão-de-obra, nos países subdesenvolvidos.

Em torno desta dicotomia existe uma série de interrogações e de discussões. Em se tratando de uma economia subdesenvolvida, onde abundam certos fatores de produção, sendo outros escassos, a questão reside em se combinar os fatores adequados às peculiaridades dos países subdesenvolvidos onde existem desequilíbrios na proporção desses fatores. A controvérsia fundamental do problema é a seguinte: Deve-se, nos países subdesenvolvidos, onde há escassez relativa de capital e a mão-de-obra é relativamente abundante, utilizar-se técnicas intensivas de capital ou técnicas intensivas de mão-de-obra?

Vejamos, em linhas gerais, quais os argumentos a favor e contra as teses levantadas!

2. Em primeiro lugar, no tocante às técnicas intensivas de mão-de-obra, os argumentos que se apresentam dizem respeito às proporções dos fatores de produção existentes nos países subdesenvolvidos. É que existindo nesses países escassez relativa de capital e abundância relativa de mão-de-obra, cujo custo de oportunidade é igual a zero, dever-se-ia adotar técnicas intensivas de mão-de-obra. Possibilitar-se-ia elevar assim a produtividade marginal social dos países subdesenvolvidos.

3. Por outro lado, autores existem que optam por técnicas intensivas de capital. Entre êstes convém destacar Bauer que afirma: "Não seria interessante substituir o processo mecanizado por um processo intensivo de mão-de-obra. Isto porque a eficiência de um processo mecanizado é mais elevada do que a de processos manuais".³

4. Outro aspecto que consideram os autores se prende ao fato de que as técnicas intensivas de capital possibilitam maior concentração de renda, conseqüentemente maior poupança e maior possibilidade de investimentos.

5. Paul Baran afirma que "as técnicas que utilizam, fundamentalmente, trabalho podem muito bem envolver um gasto de capital por unidade de produção maior do que as técnicas que usam predominantemente capital".⁴

6. Vale acrescentar ainda que "o argumento em favor de técnicas intensivas de mão-de-obra se fundamenta em pressupostos estáticos e de curto prazo, quando o problema de desenvolvimento é um problema, principalmente, dinâmico e de longo prazo".⁵

7. Eis, pois, os argumentos que dizem respeito à controvérsia fundamental da aplicação tecnológica aos países subdesenvolvidos.

(3) Bauer e Yaney, *The Economics of Underdeveloped Countries*. Apud Holanda, Nilson, *Elementos de Elaboração e Avaliação de Projetos*, 2.^a parte, B.N.B. (Carin).

(4) Naran, Paul, *A Economia Política do Desenvolvimento*. Zahar. Apud Holanda, Nilson, *Elementos de Elaboração e Avaliação de Projetos*. 2.^a parte, B.N.B. (Carin).

(5) Holanda, Nilson, *Elementos de Elaboração e Avaliação de Projetos*

C — A Educação como fator de desenvolvimento

1. No início dêste trabalho dissemos que todo o conhecimento humano capaz de introduzir mais alta produtividade nas relações econômicas é, sem dúvida, uma inovação tecnológica.

Daí, num trabalho dessa natureza, verificarmos a importância da educação como fator de desenvolvimento.

2. Nos países subdesenvolvidos, onde, como se sabe, há escassez relativa de capital, o conhecimento exerce um papel de fundamental importância no processo de desenvolvimento econômico. É que, em decorrência do aumento de conhecimento, podem-se introduzir melhorias nos métodos de trabalho, aumentando assim a produtividade.

Hodiernamente, os que estudam o desenvolvimento econômico tentam colocar a educação no seu verdadeiro lugar face ao progresso que a Humanidade experimenta. Os gastos realizados no setor educacional são considerados investimentos dos mais importantes para a formação do capital intangível — o conhecimento técnico.

3. O investimento no setor educacional pode provocar processos cumulativos de desenvolvimento, sobretudo, nos países subdesenvolvidos. Nestes países, onde a poupança espontânea é rara e a poupança forçada é difícil, pode-se aumentar a produtividade sem grandes sacrifícios, através da educação. O homem que aprende e utiliza novos ensinamentos, melhorando o seu trabalho, é um exemplo para os seus vizinhos. Aquêles que recebem instrução transmitem-na a seus companheiros.

4. Nenhum país que queira se desenvolver pode deixar de lado êste importante instrumento: a educação. Educação que consiste em alfabetizar não só crianças como adultos integrando-os no processo de desenvolvimento. Se se quer transformar a condição do homem, tornando-o mestre da natureza, é preciso organizar um verdaneiro sistema de educação de adultos. Educação que implica em formação dos agricultores, formação de mão-de-obra industrial, formação de empresários, formação de administradores.

É preciso, outrossim, ensinar aos homens a organizar, racionalmente o seu trabalho. O conhecimento de técnicas de

produção não é suficiente. É preciso que o homem saiba se servir da máquina e também economizar seus gastos e seus esforços.

5. Ao se falar em educação como fator de desenvolvimento não se pode esquecer o papel decisivo da Universidade. Sendo ela a formadora, por excelência, dos líderes da comunidade, deve-lhes dar uma orientação segura para a promoção do desenvolvimento econômico. Estes líderes, imbuídos de idéias novas, da ciência e da técnica, estarão na linha de frente, apontando caminhos, buscando soluções. É preciso que as Universidades, sobretudo dos países subdesenvolvidos, sofram uma reforma geral para que possam atingir estes objetivos. “Decididamente, as Universidades das áreas atrasadas devem passar, antes de mais nada, por uma revolução interna, por uma quebra de ritmo, por uma descontinuidade no processo, a fim de que possam atender às exigências dessa fase incommon que atravessa a Humanidade. Devem dar uma reviravolta em matérias de currículos, métodos, “enfoques”, afirma o professor Nicácio de Oliveira.⁶

CONCLUSÕES

Em face do exposto, neste trabalho, poderíamos resumir o nosso pensamento sobre o tema, nos seguintes itens:

A — Na indústria

1. Acreditamos ser de todo recomendável para os países subdesenvolvidos, onde é notória a escassez relativa de capital e abundante a mão-de-obra que, em projetos concorrentes ou alternativos, se utilize este fator relativamente abundante. Assim, a utilização intensiva da mão-de-obra serviria para uma melhor distribuição da renda. Com efeito, sendo grande o número de desempregados, nos países subdesenvolvidos, a oportunidade de novos empregos significa aumento do poder aquisitivo da população.

(6) Nicácio de Oliveira, José, “O Papel da Universidade na Preparação do Homem Nordestino Para as Tarefas do Desenvolvimento”. Fortaleza, 1962. Mimeografado.

Evidentemente, isto não significa que se devem usar métodos de produção ultrapassados. Estes, ao contrário, devem se beneficiar de todos os conhecimentos científicos ou novos, mas adaptados à proporção dos fatores e outras condições do país.

2. Existem, entretanto, projetos, em cuja fase de operação o uso intensivo da mão-de-obra poderia trazer uma série de prejuízos ao empreendimento e, conseqüentemente, à economia de um modo geral. Nestes tipos de projeto devem ser usadas técnicas intensivas de capital.

B — Na agricultura

3. Seria por demais oportuno, na agricultura, o uso intensivo de mão-de-obra. É que sendo este fator, relativamente abundante, no setor agrícola, deveria o govêrno adotar uma política de utilização intensiva dessa mão-de-obra para a produção de alimentos.

4. Os países subdesenvolvidos não podem viver, exclusivamente, do "parasitismo tecnológico", o que lhes traria uma série de prejuízos. Por isto os países assim considerados vêm marchar para uma tecnologia própria bem como adaptar a tecnologia importada às suas condições. Não se deve fazer transplantes de técnicas e experiências realizadas em países adiantados sem adaptá-las às condições peculiares dos países subdesenvolvidos.

5. Os países subdesenvolvidos devem dar ênfase especial ao setor educacional. Isto porque, em regiões subdesenvolvidas onde as técnicas de produção são antiquadas, pode-se, sem grandes despesas de capital e apenas através de inovações tecnológicas, aumentar a produtividade em certos setores da economia. A rotação de cultura, a seleção de sementes e o emprêgo de fertilizantes são inovações tecnológicas que podem contribuir de maneira decisiva para o desenvolvimento do setor agrícola.

Mas esta educação tem que ser voltada para o desenvolvimento econômico!

BIBLIOGRAFIA

1. ARDANT, Gabriel — *Le Monde en Friche*, 2a. ed. Paris, P.U.F., 1963.
2. A. J. BROWN — *A Economia no Mundo*. Rio. Zahar, 1960.
3. *Critérios de Prioridade Para Empréstimos de Desenvolvimento Econômico*. Banco do Nordeste (ETENE).
4. DELFIM NETO, Antônio — *Planejamento para o Desenvolvimento Econômico*. São Paulo. Livraria Pioneira Editôra e Editôra da Universidade de São Paulo. 1966.
5. HOLANDA, Nilson — *Tecnologia e Paises Subdesenvolvidos*, in *Boletim Econômico*. Recife. SUDENE.
6. HOLANDA, Nilson — *Elementos de Elaboração e Avaliação de Projetos*. BNB (CARIN), 2 vols.
7. HOLANDA, Nilson — *Introdução à Teoria do Desenvolvimento Econômico*. BNB (CARIN), 2 vols.
8. KLINDERBERGER, Charles — *Desenvolvimento Econômico*. Lisboa. Livraria Clássica Editôra.
9. IANNI, Octávio — *Industrialização e Desenvolvimento Social no Brasil*. Rio. Editôra Civilização Brasileira S.A. 1963.
10. NICÁCIO DE OLIVEIRA, José — *O Papel da Universidade na Preparação do Homem Nordestino para as Tarefas do Desenvolvimento*. Mimeografado.
11. OLIVEIRA MOTA, Fernando — *Manual do Desenvolvimento Econômico*. Rio. Fundo de Cultura.
12. OCDE, Science — *Crcissance Économique et Politique Gouvernementale*. Paris. 1963.
13. OCDE — *Méthodes de Développement Industriel*. Paris. 1962. Textos reunidos por Albert Winsemus e John A. Pindus.
14. SERVAN-SCHREIBER, Jean Jacques — *O Desafio Americano*. 4a. ed. Rio. Editôra Expressão e Cultura.