



# INFLUÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO- TECNOLÓGICO SOBRE A EXPRESSÃO ECONÔMICA DO PODER NACIONAL

José Antonio de Paula Martins

*Extraído de monografia apresentada como exigência curricular para obtenção de diploma do Curso de Comando e Estado-Maior do Exército. Nela o autor examina, bem fundamentado e com muita propriedade, o desenvolvimento científico-tecnológico em sua interação com a Economia e realça seu impacto crescente sobre a Expressão Econômica do Poder Nacional.*

*Escrito em 1985, ao apreciar a difusão tecnológica no Brasil, o autor omite, por recém-criado, o Ministério de Ciência e Tecnologia.*

## INTRODUÇÃO

**A**firma Jaime Rotstein que:

"A Ciência e a Tecnologia se interpenetram, quanto à sua evolução, no que se costuma chamar de progresso científico-tecnológico. Esta forma 'de' progresso poderia ser considerada como sendo a evo-

lução na busca e manipulação de instrumentos cada vez mais capazes de simplificar o trabalho humano e de aumentar a produtividade."

A importância da Ciência e da Tecnologia já se revela no fato de ser o estudo de sua evolução o da própria evolução do homem. Há uma ligação íntima entre cada fase da História

e os progressos científico-tecnológicos nela registrados.

É graças ao binômio Ciência e Tecnologia que a humanidade se encontra no atual estágio de desenvolvimento em quase todos os setores culturais. A Ciência e Tecnologia são, essencialmente, produtos da necessidade do homem de conhecer e agir sobre o meio, propiciando inovações isoladas, que se incorporam em realizações de caráter prático. Tal aspecto caracteriza o fator dinâmico da História.

De acordo com "fundamentos teóricos" da Escola Superior de Guerra (ESG), sob um prisma mais setorial, observa-se que as instituições econômicas são as que mais utilizam as contribuições oferecidas pela Tecnologia. É também nelas onde se efetua uma parcela substancial das atividades de pesquisa tecnológica. Como a tecnologia moderna está estreitamente vinculada à Ciência, pode-se repetir que quase o mesmo ocorre com as contribuições da Ciência, pelo menos para as áreas da Ciência Aplicada que incidem diretamente sobre a tecnologia.

Essa interação com a Economia não ocorre num só sentido. Quando surgem tecnologias que parecem responder a uma necessidade latente da sociedade, as instituições econômicas se reordenam no sentido de traduzir essa nova tecnologia em bens e serviços produzidos. No sentido contrário, à medida que

a atividade econômica se desenvolve, ela procura racionalizar-se utilizando não só as tecnologias disponíveis e os métodos de organização e gestão inspirados no conhecimento e métodos científicos, como ainda estimula novos desenvolvimentos tecnológicos.

No decorrer do presente trabalho, procurar-se-á trazer a luz o impacto crescente do desenvolvimento científico-tecnológico sobre a Expressão Econômica do Poder Nacional.

A magnitude do assunto e suas incontáveis peculiaridades não poderiam ser objeto de cogitações, a ponto de esgotá-las. Por isso, cuidou-se da abordagem das idéias gerais, contidas, a respeito, na literatura possível de consultar.

## CRESCIMENTO ECONÔMICO

O enunciado deste ensaio permite ligeira análise sobre alguns aspectos do "crescimento econômico", dado que a idéia de progresso tecnológico tem estreitas implicações com a combinação dos fatores produtivos.

É certo que o termo "crescimento econômico" significa simplesmente uma expansão geral dos bens e serviços de que a sociedade dispõe.

É certo, também, que a quantidade desses bens e serviços não é limitada e sua magnitude, em qualquer nível, está na dependência de determinados

recursos que possam ser diretamente utilizados, a saber: Recursos Naturais, Recursos Humanos e Equipamentos.

### Recursos Naturais

Ao nos referirmos aos recursos naturais estamos dando ênfase à natureza que, segundo Spinoza, pode ser referida em dupla acepção: natureza natural e natureza naturada, para exprimir, respectivamente, princípio criador e coisa criada; Deus e Universo; causa e efeito; força e matéria; produção e produto.

Etimologicamente, natureza significa, portanto, na sua acepção ativa: força geradora, produtora e, na acepção passiva, a universalidade das coisas criadas.

A força é a substância, é a essência de todas as coisas. Outros caracteres materiais são accidentais.

Os recursos naturais lembram a terra, a água, o solo e o subsolo sugerindo, ao nosso espírito, os prodigiosos bens que deles se obtém, indispensáveis à vida.

A variedade das condições geográficas, geológicas, climáticas e outras da terra, responde pelas variedades na produção dos reinos da natureza, concorrendo para a formação do caráter, dos costumes, da cultura e das tendências dos povos nas diversas regiões do globo.

No que respeita à falibilidade dos agentes naturais, é exato que o solo exige certos cuida-

dos, pois a sua fertilidade está permanentemente dependendo de influências meteorológicas. O sol e a chuva são propícios à produção agrícola e à pecuária, mas lhes são prejudiciais quando em excesso, ou exclusivos, por período prolongado.

Além das desigualdades naturais que concorrem para a variedade na produção, é comprovada a insuficiência nos elementos e nas forças da natureza, porque em determinadas circunstâncias não logram dispensar a colaboração da atividade humana.

Essa insuficiência se manifesta quanto à eficácia da produção da terra e ao resultado quantitativo da mesma.

Dissera Buckle – citação de Martin y Herrera – “que todas as vicissitudes da humanidade são frutos de uma dupla ação: dos fenômenos exteriores sobre o espírito e do espírito sobre os fenômenos”.

Isto corresponde dizer que temos a natureza que modifica o homem e o homem que modifica e controla a natureza.

Continuando, Herrera acrescenta que “o homem, a princípio, fora escravo da natureza, passando depois a emancipar-se gradualmente das forças físicas, alcançando subjugá-las ao seu império e fazê-las atuar em seu proveito”.

Seria ocioso e demasiadamente longo catalogar os fatos que realçam a ação humana sobre à natureza.

Mas, enumeramos apenas alguns, diante da temeridade de omissões injustificáveis: o vapor, a correnteza dos rios, os reservatórios, os açudes, os fertilizantes químicos, o ímpeto dos ventos, a energia solar, a liberação da energia contida na matéria etc.

Registrem-se o expressivo influxo que a Ciência e a Tecnologia têm conseguido sobre as condições climatéricas, saneando o solo e a atmosfera através de grandes obras e esforços humanos;

— os campos da Holanda, férteis e cobertos de ricos pastos foram arrancados ao mar;

— a transformação das terras desérticas de Israel em áreas agrícolas férteis e

— a libertação do homem da fatalidade do espaço, com gigantes trabalhos relativos às vias de comunicação, terrestres, marítimas e aéreas, contribuindo para abreviar distâncias.

## Recursos Humanos

Os recursos humanos referem-se ao trabalho e, mais modernamente, ao capital humano.

A despeito das diversas controvérsias existentes na literatura do pensamento econômico, todas as escolas dão ênfase à ação intencional, ao esforço sustentado, persistente, energético e refletivo do homem, em vista de um resultado que traduza os meios de satisfazer as suas necessidades.

À idéia de meios suscetíveis à satisfação das necessidades humanas, corresponde a de proporção que, no seu étimo, exprime ação, e ação supõe fator.

De acordo com essa ordem de idéia, Adam Smith (*Wealth of Nation*) observa que nem toda produção da terra — crítica aos fisiocratas de Quesnay — que com a transformação da matéria ou, por vezes, a sua simples deslocação, o homem cria uma utilidade nova e esta não é resultante da natureza, e sim do trabalho.

Concluindo, afirma Smith: "a natureza oferece elementos para a produção, mas não produz economicamente. Quem produz, e é fator de produção, é o homem que, em última análise, é o único fator, o único agente da produção da riqueza.

Com certa tolerância à obviedade, pode-se dizer que todos os seres vivos que se encontram nos reinos da natureza se manifestam com força ou energia exercendo certa atividade.

Essa observação lembra a semente que germina no seio da terra, justificando a "natureza naturante" de que nos fala Spinoza; a sensitiva que contrai as suas folhas, como que num assomo de resguardo; a aranha urdindo a sua teia; o passarinho construindo o seu ninho, e outros tantos fatos que podem ser observados.

A atividade traduzindo o labor físico e intelectual do ho-

mem é que se pode denominar trabalho.

É o homem, repetimos, o único fator humano na produção da riqueza. Se na sinonímia corrente a palavra "capital" traduz, também, a idéia de "fundamental", "essencial" e "principal", não vemos como negar ao homem a expressão "capital humano" sob a óptica da economia e quando estamos nos referindo ao gênero como participante do processo produtivo.

Na economia moderna, essa participação exige determinada capacidade que lhe confere um certo nível de qualificação no sentido mais geral do termo.

Vimos que crescimento econômico é a expansão da produção de bens e serviços. A qualificação para o trabalho passa a constituir uma determinante da produtividade, que corresponde ao objetivo de todas as leis do trabalho.

Produtividade consiste não somente no aumento quantitativo da produção, como também, no aperfeiçoamento qualitativo do produto, de qualquer natureza que ele seja.

Esse objetivo das leis do trabalho é enunciado pelos economistas na seguinte fórmula: "produzir muito, produzir bem e produzir barato".

A qualificação para o desempenho do trabalho é adquirida pelo treinamento e pela experiência, ou desenvolvida por esses mesmos meios a partir de uma habilidade básica e original.

O desenvolvimento de uma qualificação envolve a utilização de recursos, como sejam: tempo e trabalho do estudante ou aprendiz, custo de manutenção e perda de oportunidade de ganhos que são atribuídos à pessoa em treinamento, à sua família, ao empregador ou à sociedade como um todo.

Uma vez que esses recursos são incorporados ao treinamento, as qualificações desenvolvidas tornam-se disponíveis ao indivíduo e à sociedade por um longo período depois.

Para que tais objetivos possam ser alcançados, as leis do trabalho impõem, dentre outras condições, o aperfeiçoamento do trabalhador e das máquinas, a divisão do trabalho e a liberdade do trabalho.

O aperfeiçoamento intelectual do trabalhador é o mais imprescindível para melhor resultado da produtividade.

No que respeita à divisão do trabalho, se entende a divisão das profissões, isto é, cada um no desempenho do trabalho segundo a sua especialização.

A qualidade dos recursos humanos, em termos de capital humano, é importante na determinação de como fazer as coisas, nos métodos de organização e nos alvos da produção.

Os alvos da produção, sob a significação de crescimento econômico, são escopos que revelam o intuito de superar os agravos da pobreza e permitir que necessidades básicas, tais como, alimentação, habitação e

saúde sejam satisfeitas para uma parcela cada vez maior da população.

É certo, não importa o óbvio aqui manifesto, que a educação expressa uma contribuição muito valiosa para o desenvolvimento de um país.

É fácil conhecermos a rentabilidade dos investimentos nos diversos setores da economia. Basta comparar o lucro bruto do investimento com o capital aplicado e, daí, obter uma taxa de retorno.

É fácil, também, conhecer a eficácia do capital em uma comunidade, bastando dividir o estoque de capital pela produção que ele permite. Obtém-se o "quociente capital-produto", que responde às indagações sobre o volume de investimentos necessários para uma expansão da oferta.

Quanto ao retorno do investimento em educação, isto é, em capital humano, o problema, embora mais complexo, é, também, relativamente fácil, como nos ensina Geraldo Langoni em *A Economia da Transformação*:<sup>1</sup>

"Os custos compreendem todos os gastos correntes (professores, material de consumo, livros etc.), os custos de capital (aluguel do prédio ou do equipamento escolar e a renda sacrificada pelo estudante por não poder trabalhar (pelo menos em tempo integral); os benefícios correspondem exatamente ao acréscimo da produtividade decorrente destes anos adicionais de estudo que, numa economia

de mercado, toma forma de acréscimo de salário real." Langoni - 1976; BIBLIX).

Com o aumento do nível de educação de um povo criam-se condições para o desenvolvimento das ciências e para o progresso tecnológico. Este interage com a população economicamente ativa e com o estoque de capital físico, causando mais do que ao incremento nos insumos básicos (capital e trabalho).

## Equipamentos

Equipamentos, capital ou capital físico são expressões que, na linguagem da maioria dos autores, são designativas de "riqueza material" produzida e aplicada à produção.

Nessa "riqueza material", aliás, nesse capital físico, estão incluídos todas as máquinas, os instrumentos que facilitam e abreviam o trabalho; as edificações destinadas a um fim útil e que são meios de renda; os melhoramentos da terra, neles compreendidas as culturas, instalações etc.

Coube a Adam Smith a primazia de classificar os bens de capital segundo a sua mobilidade ou função no processo produtivo.

São "bens fixos" aqueles que pela sua materialidade e função são bens instrumentais do trabalho e sua fixidez se caracteriza como tal, porque serve como meios de produção, não sendo objeto de transações.

São "bens flutuantes" aqueles que se incorporam no ciclo das operações fins. Em outras palavras, são aqueles que têm uma participação decisiva no giro das transações da empresa, como sejam: as disponibilidades em dinheiro — os "bens numerários"; os "bens de venda", compreendendo os estoques de insumos diversos, os produtos acabados à disposição da demanda final e os "bens de renda", representativos da participação no capital de outras empresas e outros tais como investimentos em títulos públicos e privados.

Os "bens fixos" e "flutuantes" — segundo a classificação de Smith — integram a parte positiva do patrimônio que, deduzido das exigibilidades que se somam no passivo, passam a expressar a situação líquida da riqueza empresarial.

Na definição de capital físico, aceita pela maioria dos autores, observa-se que os equipamentos de produção são entendimentos como "riqueza material produzida", o que permite a convicção de que se trata de trabalho anteriormente acumulado, circunstância que permite a sustentação da idéia defendida por Adam Smith, de que o homem é o fator único de produção.

## CIÊNCIA E TECNOLOGIA

O desenvolvimento tecnológico somente tomou corpo a

partir do instante em que os homens da ciência passaram a observar com mais atenção as atividades dos artesãos e artífices.

Os comentaristas do século XVII, dentre os quais pontificava Werner Sombart, assinalaram, em seus escritos, que o homem ganhava muito dinheiro no comércio ou na agiotagem.

O homem procurava se promover a custa de "status social" e lidar com as mãos para ganhar a vida era "coisa de proletário".

Os gregos observavam o mundo mais como poetas do que como cientistas. Consideravam eles que toda atividade manual era indigna de um "cavaleiro". Todo estudo que requeresse experimentos era considerado um procedimento vulgar. Esses reparos são atribuídos a Bertrand Russel em sua *A Perspectiva Científica*.

Essa observação decorre do fato de terem os gregos demonstrado acendrado espírito científico em relação à Astronomia, ciência essa que trata de corpos que podem ser vistos, detidamente observados, mas nunca manuseados.

Muitos economistas se mostravam arredios às pesquisas estranhas às leis econômicas, notadamente aquelas que se relacionassem com as inovações técnicas do trabalho. Não são raras as referências bibliográficas que dão realce à maneira pouco convincente de consagrados cientistas, como Adam

Smith, Ricardo, Malthus e Stuart Mill que, através de suas obras, dão reduzida importância aos fatos ligados à inovação tecnológica.

É estranho esse procedimento, notadamente o de Adam Smith, que proclamara em seus escritos, que o homem é o único fator da produção, o único animal capaz de fabricar e aperfeiçoar ferramentas, quando se tem em conta que a tecnologia é a receita de como se fazer ou aperfeiçoar as coisas ou como utilizar os recursos para produzir bens.

A tecnologia não é matéria exógena à economia, quando estamos convencidos que as leis do trabalho dispõem sobre o aperfeiçoamento do trabalhador e de seus instrumentos de trabalho, condições que podem determinar a expansão da produção.

## A TEORIA DA INOVAÇÃO

Coube a Joseph Schumpeter, economista austríaco, a primazia de trazêr à discussão a teoria da inovação tecnológica e pôr em relevância os seus efeitos econômicos.

Sublinhava Schumpeter que os ciclos econômicos – prosperidade e depressão – são fenômenos peculiares do sistema capitalista.

Afirmava o ilustre economista que se o sistema econômico não se encontrasse sujeito às alterações nos métodos da pro-

dução, os ciclos econômicos não teriam sentido.

Afirmava ainda que com oferta estável de moeda, os ciclos econômicos não se efetivariam e que, somente fatores externos, como guerras, epidemias etc. seriam capazes de provocá-los.

Mas, observava o economista, "as perturbações desse gênero escapam completamente à análise econômica, pelo seu caráter de fenômenos isolados".

Os aumentos da população, que conduzem às alterações do sistema, não seriam conduzidos às oscilações rítmicas da atividade econômica, porque os seus efeitos seriam absorvidos através de pequenos ajustamentos que não levariam às ruturas de equilíbrio.

Num sistema onde não existissem as inovações, constituiria – enfatiza Schumpeter – um fluxo sujeito a oscilações monótonas e sempre as mesmas. Seria, em suma, um sistema estável e a comunidade desse tipo viveria sempre no mesmo ambiente econômico. Não se alterariam as propensões dos consumidores, nem os métodos da produção.

O equipamento seria substituído mas não aumentado; seria, numa palavra, um sistema estático.

Quando a inovação tem o mérito de aperfeiçoamento do trabalho e da máquina, justifica-se como lucrativa, e isso atrai os imitadores e a concorrência se instala entre eles e fá-los

empenharem-se numa proveitosa corrida.

A disputa, por sua vez, atrai o capital dos bancos, o crédito se expande, o rendimento sobe, a demanda cresce, os preços elevam-se e com eles os salários. De forma que os lucros dos inovadores se escoam pelos canais dos investimentos e acabam por chegar à toda comunidade.

É bem de ver que a expansão continua com as inovações até o momento em que, em virtude do aumento da procura, a produção de bens de consumo atinge o ponto de saturação e, daí, a eclosão de um novo ponto de equilíbrio estático.

Todavia, isso não sucede, porque outras inovações vêm romper o equilíbrio e novo movimento se inicia e o progresso social se justifica.

As críticas que se levantaram à famosa obra do economista Schumpeter – *A Teoria do Desenvolvimento Econômico*, publicada em 1912 –, salientam-na como inadequada e incompleta, pois tratava a atividade inovadora como sendo essencialmente uma força exógena, com importantes efeitos econômicos, mas cujas causas não eram passíveis, de modo geral, de explicação por meio de motivações econômicas. –

Essa crítica está filiada à idéia de alguns economistas que sustentam que a atividade inovadora, quanto de importantes efeitos econômicos, é

essencialmente uma força exógena.

A palavra "exógena" está exprimindo fato de procedência externa, algo que vem de fora e, nesse caso, matéria não pertinente à Economia Política.

Galbraith, referindo-se à definição do ilustre professor da Universidade de Cambridge, Alfred Marshall, disse que Economia Política nada mais era "que o estudo da humanidade no que se referia aos negócios normais da vida".

A expressão "Economia Política" foi adotada por Montchrestien, um dos partidários do mercantilismo francês, em 1615, em substituição ao nome "crematística", adotado por Aristóteles, designativo de ciência da riqueza.

Como Marshall, admitimos que Economia Política é ciência social, prática e normativa. Social e prática pelo objeto (atos e fatos econômicos); normativa porque tem leis próprias e se apoia na realidade ou no ser, submetido ao princípio de finalidade metafísica (Arnóbio Graça).

Assim, temos que a Economia Política cuida de fenômenos e normas vinculados à produção, repartição e consumo, e desse entendimento chega-se facilmente à conclusão que a matéria científica em definição "estabelece as leis da atividade humana na ordem dos interesses materiais da sociedade, subordinadas ao bem comum".

Os atos e fatos que constituem o objeto da Economia Política supõem a existência de muitas regras, das quais enumeraresmos algumas (especificamente econômicas): leis da oferta e procura e da livre concorrência; leis do trabalho e do salário; leis dos rendimentos progressivos ou crescentes e não proporcionais ou decrescentes; lei de Gresham; leis da renda e do escoamento; leis da concentração e do valor; leis da troca internacional e da luta de classes; lei da divisão do trabalho.

Já nos referimos antes que o aperfeiçoamento do trabalhador e das máquinas é um dos postulados mais importantes das leis do trabalho e, assim, não vemos como negar, à atividade inovadora, seu espaço específico na Economia Política.

É importante acrescentar, como salienta Arthur Meyer, que somente a partir de meados deste século, foi que se formou, entre os economistas, um consenso a respeito da importância da inovação tecnológica no crescimento econômico e que as forças que a induzem ou a condicionam são também de natureza econômica, não podendo ser consideradas como forças exógenas.

A referência que fizemos à teoria de Joseph Schumpeter constitui a relevância de um fato histórico, de vez que os economistas de sua época não tinham outra preocupação mais importante na dinâmica do crescimento econômico, senão o

aumento da população, a formação do capital e os rendimentos decrescentes na agricultura.

O ceticismo de alguns notáveis economistas é flagrante no curso da história econômica, bastando citar David Ricardo, que acreditava não haver possibilidades técnicas de inovações no setor agrícola.

A experiência vem demonstrando, entretanto, que a produtividade do setor tem crescido a taxas bem elevadas. Inovações tecnológicas de importância decisiva como o milho híbrido, tratores agrícolas diversos, fertilizantes e pesticidas, têm garantido grande expansão de ofertas de produtos agrícolas.

Mas, registra a história, o processo das transformações somente se aceleraria a partir da Revolução Industrial.

A Revolução Industrial, iniciada em fins do século XVII, foi precedida de um período de grande acumulação de recursos financeiros que motivaram o fortalecimento das empresas mercantis, notadamente aquelas que lidavam com a exportação de têxteis.

Esse surto de prosperidade na política mercantilista da economia inglesa, concorreu para que se expandissem novas aquisições de terra para maior expansão das áreas do pastoreio, surgindo daí a adoção de inovações técnicas justificáveis como: procedimentos científicos na criação, higiene, sanidade, seleção e alimentação do gado ovino.

Concomitantemente, novos cuidados foram dispensados às áreas agrícolas, com novos sistemas de rotação de culturas, baseados na incorporação de outros produtos, principalmente os tubérculos, para melhor aproveitamento na exploração econômica do solo.

Os comentaristas da História Econômica observam, com certa indignação, o estranho desinteresse pelo desenvolvimento de uma tecnologia industrial. Pouca energia criativa se encaminhava diretamente para o desenvolvimento das técnicas manufatureiras.

Citam, por exemplo, os egípcios, os gregos e os romanos, precursores de magníficas tecnologias arquitetônicas, mas que estavam sempre desinteressados das técnicas de produção vulgar.

Esse desinteresse talvez tivesse como guarda a ausência de uma base econômica necessária à manufatura industrial em larga escala.

O trabalho era sustentado pelos camponeses, escravos e servos, e seria lógico se admitir tratar-se de uma economia quase desmonetizada, pois o curso do dinheiro era demasiadamente reduzido, e a corrente da vida econômica era imutável de ano para ano.

Há certas observações às quais não se têm respostas, como por exemplo, o período de tempo de mais de um século, entre o uso generalizado da água como força motriz e o uso

dos moinhos-de-vento como meio de extraír energia da natureza.

Outra indagação que se fez refere-se à questão de se saber porque a Revolução Industrial teve origem na Inglaterra e não no Continente Europeu.

A resposta se fundamenta na extraordinária verdade histórica.

Em primeiro lugar, considere o fato de ser um país rico, vivendo um século de bem sucedidas explorações, dentre as quais destacam os historiadores: o tráfico negreiro, pirataria, comércio, guerra etc.

Essa situação de opulência passou a se constituir no rescaldo de grandes mudanças bem-sucedidas e generalizadas. Foi profundamente significativa a transformação da sociedade feudal em comercial. A aristocracia engajou-se ao comércio e dessa adaptação um novo poder monetário renasce como força criadora da economia de mercado.

A Inglaterra sempre foi o centro de um entusiasmo sem limites pelas ciências e pelas técnicas. A Academia Real, fundada por Newton, era o ponto de referência e fonte de um grande interesse intelectual.

A curiosidade pelos engenhos, máquinas e aparelhos de toda a espécie era uma verdadeira obsessão nacional e os jornais da época colocavam o leitor a par de todas as inovações:

"Na última sexta-feira, uma máquina a vapor, construída segun-

do os novos princípios do Sr. Watt, foi posta em funcionamento em Bloomfield Colliery, na presença de alguns homens de ciência, cuja curiosidade fora estimulada pela possibilidade de ver os primeiros movimentos de uma máquina tão singular e poderosa. Com esse exemplo, as dúvidas dos inexperientes se dissipam e a importância e utilidade da invenção se firmam decididamente. Foi inventada pelo Sr. Watt, após muitos anos de estudo e grande variedade de experiências custosas e trabalhosas". (*Birmingham Gazzete* - Edição de 11 de março de 1776)."

O aparecimento da máquina movida a vapor foi o advento de um sistema fabril em grau de importância.

Em 1800 - citam os historiadores - a importância e utilidade da invenção do Sr. Watt havia se tornado tão evidente aos ingleses, que ela estava em uso em 30 minas de carvão, 22 minas de cobre, 28 fundições, 17 cervejarias e 8 usinas de algodão.

A máquina a vapor, quanto se revestisse num extraordinário invento, não foi o único sustentáculo da Revolução Industrial, embora se tornasse o seu símbolo proclamado por todas as gerações.

Referimo-nos, agora, a um grupo de máquinas têxteis, dentre as quais de destacou a faindeira mecânica de "Arkwright", que se notabilizou muito porque tornou possível, pela primeira

vez, usar o fio de algodão, tanto na urdidura como na trama. Antes, o tecido de algodão não era feito inteiramente de algodão.

O advento da máquina a vapor passou a ter uma significação cada vez maior no desenvolvimento da economia inglesa, provocando uma autêntica revolução nos sistemas de transportes, visto que a transladação de mercadorias tomou um impulso muito grande, pois a capacidade dos meios de transportes disponíveis acarretavam um custo muito elevado.

Haja vista, nos transportes marítimos, o barco metálico a vela permitiu aumentar a capacidade líquida de carga, capacidade antes limitada pelo porte das árvores com que se construam as quilhas dos barcos.

É perfeitamente imaginável a expansão adquirida pela Inglaterra no comércio internacional.

Acrescentam, os historiadores, que nunca, em toda história da humanidade, até meados do século XVIII, a população do mundo havia chegado a superar os 700 milhões de indivíduos. Com a Revolução Industrial, a população começa a acelerar seu crescimento e não aparecem mais, na densidade populacional do mundo, os vazios em consequência das grandes fomes e pragas que se registraram em períodos anteriores da História.

Acreditamos que seria profundamente ocioso trazer a lume a seqüência dos extraordinários feitos que mudaram o as-

pecto do mundo econômico até a época atual, de que se reportam as páginas da vasta literatura existente sobre a espécie.

Se fizemos referência à Revolução Industrial à feição de uma sinopse, não fora outro o nosso intento senão demarcá-la como o fulcro de grandes mudanças nas condições de vida do homem, conseguidas através da Ciência e da Tecnologia.

## INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS

As inovações tecnológicas estão sujeitas a ciclos: inovações de processos e inovações de produtos.

As inovações de processos consistem em modificações no instrumental de trabalho, de modo que dele seja obtido um melhor rendimento, em termo de expansão de produtividade em componentes de capital fixo.

As inovações de produtos correspondem à produção de produtos novos, conseguidos em virtude das mudanças tecnológicas nos equipamentos fabris.

A tecnologia no campo da economia tem como finalidade a redução dos gastos e a maximização do lucro, para uma certa produção de utilidades econômicas. Desse propósito da empresa pode resultar maior expansão dos investimentos, com profundo reflexo na redistribuição da renda.

Tem sido observado que as condições em curso nas economias capitalistas têm imposto

maior implantação em maquinaria, pelas razões óbvias da alta produtividade que se obtém do capital fixo, evidenciado pela sua complementaridade às energias e habilidades do fator humano.

Não há outra alternativa nas inovações de processos senão a redução dos gastos de mão-de-obra, com a diminuição do tempo de trabalho do homem.

A produção concluída por um custo menor, permite a idéia de redução de preço na comercialização, dado que se abre maior espaço entre o custo de fabricação e o preço das vendas.

Mas, isto não ocorre. Os preços serão constantes, a despeito de ter havido uma minimização de custo.

A comercialização do produto novo ou utilidade, resultante das mudanças de processo, estará suficientemente garantida graças às técnicas mais aperfeiçoadas de persuasão de que se incumbem os meios de publicidade.

Pode-se admitir, sem outros enfoques necessários, que o modelo de inovações tecnológicas pode produzir efeitos negativos sobre o volume de empregos, com sérias consequências na demanda final de bens de consumo.

Os especialistas do assunto, com o intuito de esclarecer esse sério problema, argumentam, evidentemente em termos macroeconômicos, que os efeitos das inovações se equilibram mutuamente.

Isto corresponde a afirmar que, realmente, os novos processos produtivos contraem o consumo, redistribuem a renda a favor do capital, e assim reduzem o emprego.

Mas, com o desencadeamento da política inovadora, expandem-se os setores da indústria de bens de capital, novos produtos são fabricados, abrem-se novos espaços de trabalho, aumentam-se os salários, dado que novas qualificações são exigidas, e finalmente, o consumo readquire novos estímulos.

Essa justificativa pode ser perfeitamente válida se a comunidade econômica estiver servida de uma densidade científica e tecnológica endógena, suficiente para transformar os recursos naturais em produtos, notadamente aqueles que compõem as estruturas dos bens de capital. Caso contrário, o seu crescimento econômico com base nas inovações de processos, não terá outra opção, a curto prazo, senão trazer para dentro de seus limites tecnológicos o conhecimento de outros povos. Daí, tem-se o que se convencionou chamar de "transferência tecnológica".

## TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA

Galbraith nos ensina, e tem notoriedade suficiente para tanto, que "tecnologia significa a aplicação sistemática de conhe-

cimentos científicos ou de outros conhecimentos organizados às tarefas práticas".

Essa definição – acompanhada por Rattner – conduz-nos à noção de que tecnologia é o conhecimento aplicado à produção.

Não há, portanto, como fugirmos à verdade de que tecnologia é a linha divisória entre o pauperismo e a prosperidade. Pauperismo retratado no atraso social e subdesenvolvimento dos recursos naturais, e prosperidade, significando a abastança de toda sorte, fundamentada no desenvolvimento desigual do processo tecnológico.

Essa observação tem apenas o intuito de se refletir sobre a disparidade de desenvolvimento, social e tecnológico.

No Terceiro Mundo, compreendendo América Latina, África e maior parte da Ásia, abrangendo em torno de 140 países, onde habitam 3,4 bilhões de pessoas, aproximadamente, e, 75% da população mundial, respondem por apenas 20% do que se produz na face da terra.

Ocorre observar, a propósito, a disparidade muito grande no campo da pesquisa científica: 90% dos cientistas e tecnólogos trabalham nos países altamente industrializados.

Essa ligeira introdução permite-nos admitir que uma parte muito grande da população mundial está na dependência da Ciência e da Tecnologia desenvolvidas nos chamados países desenvolvidos.

Nessa relação de dependência é que se firmam os conceitos de "transferência tecnológica".

A tecnologia pode ser transferida de vários modos. Grande parte do conhecimento pode ser difundida através de publicações, intercâmbio de técnicos e pesquisadores ou, em última instância, pela imitação de um processo produtivo.

A tecnologia é um bem econômico sujeito às relações do mercado.

É óbvio, por consequência, que existe um preço relativamente alto de significação muito grande.

Todo equipamento de trabalho, ou engenho qualquer, é cópia material de uma idéia. Na sua estrutura e funcionalidade está incluído o conhecimento adquirido através de intensivas perquirições de natureza científica e repetidos experimentos que respondem quanto à viabilidade econômica da idéia, ou seja, do conhecimento.

O equipamento, na sua materialidade, é responsável quanto à função que dele se espera obter em perfeita sintonia com a idéia, idéia essa que traduz a produção de tarefas práticas.

A venda de uma tecnologia, operação essa que se convençãou entender por "transferência de tecnologia", envolve a questão de saber se a transação se estende à tecnologia e ao equipamento ou tão-somente à tecnologia.

Na primeira hipótese, estariamos diante da "transferência tecnológica implícita" e correspondendo só à tecnologia; seria a "transferência tecnológica explícita".

Na compra de uma máquina, produto que visa a atender às necessidades de um país, estariam embutidos, no valor da compra, o preço de fabricação material, o qual compreende todos os insumos e fatores; o preço da tecnologia, por excelência, constituído de quociente de remuneração dos investimentos havidos nos programas de desenvolvimento científico, das pesquisas, dos testes e da assistência técnica e, finalmente, o custo das patentes.

Nas transações com as "tecnologias explícitas", o objeto da compra é o direito de fabricação de um determinado modelo de máquina, com a utilização da respectiva patente e marca, incluindo-se serviços pessoais para elaboração de projetos, engenharia e assistência técnica.

Assim, temos que a transferência de tecnologia pode ser de produtos (implícita) ou de processos (explícita).

Se indagássemos da origem de controle da tecnologia em escala mundial, responderíamos que ela ocorre nos países altamente industrializados, onde a combinação dos fatores capital e investimento em pesquisas científicas e tecnológicas assume proporções elevadíssimas.

Essa observação é a propó-

sito do que já dissemos das informações que se tem, de que na face da Terra 90% dos cientistas e tecnólogos estão a serviço dos países ricos.

Em termos de distribuição dos investimentos em escala mundial, 98% do total mundial dos gastos em pesquisas e desenvolvimento são efetuados nos países desenvolvidos, contra apenas 2% nos países em desenvolvimento.

Diante dessa informação a que se referem as publicações especializadas ficamos tranquilizados quando afirmamos que a tecnologia, evidentemente, fruto do conhecimento científico, se constitui na linha divisória entre o pauperismo e a prosperidade.

E agora, com a distribuição de investimento para Ciência e Tecnologia, dá-nos a segurança do que dissemos antes, que a prosperidade traduz o desenvolvimento desigual do processo técnico, tornando-se lícito admitir-se a divisão do mundo em ricos e pobres.

Acresce considerar que aproximadamente 2/3 desses investimentos dos países ricos são aplicados em indústrias: aeroespacial, eletrônica, energia nuclear, petroquímica e armamentos de todos os tipos, que são de pouca ou nenhuma vantagem para os países pobres.

O assunto que vimos tratando era a transferência de tecnologia, implícita ou explícita, quando abrimos um parêntese relativamente longo para darmos enfoque aos padrões da di-

visão do mundo em ricos e pobres.

Voltamos, então, às transferências de tecnologias dando enfoque agora à participação das companhias multinacionais nas relações internacionais.

Tem-se lido, em farta literatura, que os investimentos das empresas multinacionais nos países do Terceiro Mundo têm assumido elevados índices, correndo, com isso, para o crescimento econômico desses países e, por isso, todos se beneficiam dessa extraordinária circunstância.

Entretanto, os estudiosos comentaristas que têm observado o assunto, dentre os quais destacamos Rattner, afirmam que há "evidências crescentes que a argumentação das multinacionais não é verdadeira e que, em estudos e levantamentos efetuados na última década, demonstram a falácia de tal afirmação".

Na América Latina essas companhias, em contradição com as suas alegações, não se constituem em fontes importantes de recursos de capital. Os investimentos que realizam são financiados por capitais locais ou por parcelas de lucros em suspenso.

Nas transações para as transferências de tecnologias, as partes contratantes são: de um lado a matriz e do outro as filiais das companhias multinacionais.

Nas importações de tecnologias, realizadas pelas subsidiá-

rias, ocorre um superfaturamento nos preços de maquinaria e um subfaturamento nas exportações, que seguem para as matrizes, de produtos fabricados pelas tecnologias importadas.

Tem sido constatado que as tecnologias transferidas para os países em desenvolvimento são originárias e de propriedades de fortíssimas corporações de multinacionais, as quais controlam o mercado internacional. Há até afirmações de que, não raro, tais tecnologias são obsoletas em seu país de origem e que o superfaturamento em países em desenvolvimento tem atingido de 30 a 800% dos preços normais e que o subfaturamento nas exportações tem atingido índices de 40 a 60% dos preços vigentes no mercado mundial.

## DEPENDÊNCIA DE TECNOLOGIA EXTERNA

É incontestável que o potencial produtivo criado pelo desenvolvimento científico-tecnológico tem servido à concentração da riqueza e de poder nas mãos de poucos.

As inovações de processo e de produtos, as transferências de tecnologias, sem um concentrado poder de absorção do conhecimento científico que lhes são inerentes, constituem formas de subordinação nas relações internacionais.

A tecnologia, sob a óptica da economia, tem sido a ex-

pressão natural do conhecimento científico, capaz de resolver os problemas urgentes da humanidade, permitindo a produção de alimentos, tratamento de saúde básico, educação etc.

É lamentável, e isso é entendimento generalizado, que a sociedade moderna, situada nos limites dos países desenvolvidos, vem produzindo tecnologias somente quando isso for de interesse econômico imediato da classe dominante.

A tecnologia se situa como um perfeito elo de interação entre capital e trabalho. Todo o esforço humano no sentido de produzir coisas, ou de se expandir no campo do conhecimento científico, está na dependência, cada vez mais acentuada, da concentração de capital, em nível e escala nacional e internacional.

Na medida em que os países em desenvolvimento se fixam em políticas desenvolvimentistas, como por exemplo, as de substituições de importações, os países desenvolvidos têm adotado uma política de substituição da exportação de produtos de demanda final, por ciência e tecnologia, em condições tais que possam preservar as condições de tutela e controle econômico dos países relativamente pobres, a ganho do capital e da dominação da economia internacional.

Toda política de crescimento econômico tem no PIB *per-capi-*

ta, a referência de dinamização do seu desenvolvimento.

A mensuração desse crescimento deve se efetivar sob o indefectível espectro de uma política de desenvolvimento da Ciência e Tecnologia.

A influência de um país sobre o outro, não se faz tão-somente através da comparação dos recursos bélicos e da ocupação de espaços territoriais.

A soberania nacional adquire características estranhas, na medida em que nos limites do território do país, se instalaram enclaves invisíveis extrapolados da tecnologia exógena, por via da importação de instrumentos de trabalho.

O tema que tem merecido grande destaque, na discussão dos estudiosos, é a construção de um potencial científico-tecnológico nacional, quando tem havido sinais evidentes que a conquista de um PIB *per-capita* relativamente elevado, a mercê de importação de tecnologia, tem servido de desestímulos às gerações, para a formação de uma densidade científica.

A inovação de processos e produtos nos países em desenvolvimento e, portanto, pobres em tecnologia, vem utilizando, via de regra, métodos de persuasão induzindo sensíveis mudanças nos gastos e nas preferências dos consumidores, e a tecnologia exógena se revela, além do que lhe é implícito, uma função social perfeitamente discutível.

## REPERCUSSÕES DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA NA EXPRESSÃO ECONÔMICA DO PODER NACIONAL

A Escola Superior de Guerra conceitua o Poder Nacional como "expressão integrada dos meios de toda ordem de que dispõe a Nação, acionados pela vontade nacional, para conquistar e manter, interna e externamente, os Objetivos Nacionais".

À idéia de Poder, no ponto de vista das ciências sociais, corresponde, sempre, a idéia de capacidade para produzir determinada ação, visando a obter determinado efeito.

Assim, o Poder é expressão de força capaz de proteger e robustecer a Soberania e de se desdobrar em fatores determinantes de garantia da Segurança Nacional, através de ações políticas, econômicas, psicosociais e militares.

A aplicação do Poder Nacional equivale, portanto, ao emprego planejado e integrado de forças para a concretização de determinados objetivos nacionais.

Acontece que, devido às peculiaridades dos óbices (internos e externos), a que todas as nações estão sujeitas na atualidade, a verdadeira expressão de "força" possui tríplice aspecto na era moderna: material, anímica e tecnológica. Isto quer dizer que os meios de que uma nação dispõe para seu Desenvolvimento e sua Segurança,

pouco significam se não houver recursos materiais adequados, vontade firme para acioná-los e respaldo de uma tecnologia progressiva, flexível e atualizada.

A Expressão Econômica do Poder Nacional, revela-se na existência de recursos, fundamentos, estrutura e fatores de ordem econômica, que orientam e regem a vida de uma nação. Diz respeito quase sempre à produção, à circulação e à distribuição da riqueza nacional, visando a satisfação das necessidades individuais e da coletividade.

Há uma relação íntima entre Ciência, Tecnologia e Recursos. Só com o aproveitamento dos mesmos, aliado ao principal dos recursos do homem – o conhecimento –, surgirá o desenvolvimento econômico.

A Ciência e Tecnologia, particularmente esta última, definem e especificam a múltipla conjunção dos fatores na busca dos recursos naturais de cada região, racionalizando processos de industrialização, de forma a dar plena e integral utilização dos produtos básicos e aos subprodutos que venham a surgir.

Assim, a Ciência e Tecnologia produzem efeitos e afetam toda a gama de atividades econômicas, mercê de novas técnicas descobertas; determinam melhor utilização dos recursos naturais; superam problemas de carência; descobrem novos sucedâneos, muitas vezes com melhores índices qualitativos,

ou com exploração e utilização de modo mais eficiente.

Todo economista crê existir uma correlação positiva entre o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia e o desenvolvimento econômico. Sem dúvida, os programas e planejamentos científicos e tecnológicos representam, predominantemente, a mola do desenvolvimento econômico. Representam mesmo um elemento fundamental. Hoje, o desenvolvimento econômico depende, acima de tudo, de novas idéias; novas descobertas científicas e processos tecnológicos; inovações de produtos; novos mercados; aumento de produtividade; organização racional e administração gerencial.

A estrutura econômica do Poder Nacional fundamenta-se na Empresa, seja ela privada ou estatal, e vincula sua produtividade não apenas aos capitais de investimento e processos tecnológicos mas, também, à qualificação profissional, técnica e gerencial. Destarte, se torna prioritária a coordenação das atividades da Empresa, Universidade e Governo para as pesquisas tecnológicas. Assim, a conjunção das atividades empresariais, governamentais e das Universidades transforma a Educação Científica e Tecnológica em investimento a médio e longo prazos, fator indispensável para a conquista do Desenvolvimento.

A competição internacional no campo econômico e o mer-

cado de trocas escudam-se na tecnologia de produção e custos cada vez mais baixos; no processo de transformação da matéria-prima em manufaturas e bens de consumo de alta qualificação técnica, a preços competitivos. Exige, assim, um constante aprimoramento das técnicas de produção, mediante a utilização de Tecnologia avançada, em face das exigências dos mercados consumidores.

Como já foi dito, em capítulo anterior, enquanto não contar com uma estrutura científica e tecnológica atualizada, uma nação será, geralmente, dependente de tecnologia externa, permanecendo sob constante risco e consequente impossibilidade de competir no mercado internacional, ou mesmo interno. Essa tarefa não cabe exclusivamente aos cientistas. Cabe à toda nação, particularmente na concentração de recursos na estrutura educacional e de pesquisas, com a necessária participação da iniciativa privada. Cada nação, pelas características particulares de seus recursos naturais e humanos, há que ter seu sistema adequado de pesquisa, sob pena de ver seu Desenvolvimento ameaçado, mais cedo ou mais tarde, por problemas técnicos que não poderão ser solucionados fácil e eficientemente. O processo de Desenvolvimento acarreta o aumento da procura de novos produtos, o que estimula e dirige a pesquisa tecnológica para determinadas

áreas. Por essa razão, nos países produtores de tecnologia, a indústria torna-se um dos principais elementos estimuladores e difusores do progresso tecnológico. Este, por sua vez, estimula o desenvolvimento de toda a infra-estrutura e das atividades da estrutura econômica da nação, particularmente no setor de atividades terciárias de bens e serviços criando condições de *know-how* próprio e de independência no campo da Ciência e da Tecnologia.

## A DIFUSÃO TECNOLÓGICA NO BRASIL

A difusão da tecnologia, felizmente, tem se expandido, quer em níveis educacionais quer em intercâmbios pessoais com outras culturas.

Fora de dúvida que a disseminação do conhecimento, desenvolvida através de modernas técnicas, vem se constituindo num estímulo muito eficaz para o progresso tecnológico.

No Brasil, o sistema nacional de informação científico-tecnológico foi impulsionado com a criação, em 1976, do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), em substituição ao antigo Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação (IBBD).

O IBICT passou a constituir um dos principais vetores do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), responsável pela coordenação centralizada de in-

formações dentro da estrutura do Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

O III Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT), vigente no período 1980/1985, estabelece a necessidade de se adotar uma política em informação técnico-científica, tendo em vista as peculiaridades do país, notadamente ao que concerne a relativa limitação de seus recursos.

As informações científicas e tecnológicas se processam através de dois tipos de canais: os canais formais, cuja utilização interessa aos pesquisadores e docentes, e os canais informais, utilizados pelos técnicos e administradores.

É certo que os usuários de tais canais devem ser dotados de determinado grau de competência, de modo que não tenham dificuldades de absorção dos conhecimentos que lhes estão disponíveis.

Nos canais formais, as informações se encontram em bibliografias especializadas, com publicações classificadas segundo ao nível de importância da matéria cogitada pelo usuário.

Nos canais informais é predominante o intercâmbio entre pessoas, através de reuniões, conversas, correspondências etc.

No plano externo, a atuação da Rede Nacional de Informação

em Ciência e Tecnologia é desenvolvida através do Sistema de Informação Científica e Tecnológica do Exterior (SICTEX), coordenado pelo Ministério das Relações Exteriores, por meio da Divisão de Ciência e Tecnologia (DCTec) do Departamento de Cooperação Cultural, Científica e Tecnológica (DCT) e pelo CNPq.

Esses órgãos estabelecem contatos com o exterior para obter e fornecer, às comunidades científicas e tecnológicas, as informações que não puderam ser obtidas no país.

A unidade executiva do SICTEX está a cargo do DCTec do Ministério das Relações Exteriores. O SICTEX atua por meio dos Setores de Ciência e Tecnologia (SECTEC) das Embaixadas do Brasil na Argentina, Austrália, Canadá, Estados Unidos da América, República Federal da Alemanha, França, Grã-Bretanha e Japão.

O SICTEX recebe pedidos de informações dos usuários brasileiros e os encaminha ao SECTEC que obtém, nos seus respectivos países, as informações solicitadas.

O SICTEX levanta informações e dados bibliográficos para pesquisadores e no triênio 1979/1981, segundo publicações especiais, forneceu aos seus usuários 900 (novecentos) documentos diversos, em resposta a consultas específicas, além de um grande número de microfichas.

## O IMPACTO TECNOLÓGICO NA ECONOMIA DO PODER NACIONAL

A expressão "imobilizado" corresponde à noção de bens instrumentais do trabalho das empresas.

Em termos contábeis podemos dizer, também, "imobilizações técnicas", porque estamos nos referindo a bens de uso que realizam funções de natureza técnica como fatores de produção, não participando das transações fins da empresa. Daí lhes corresponde a idéia de complementaridade do esforço humano dedicado à produção de coisas economicamente úteis.

Quando dizemos "estoque" de capital fixo, como já o fizemos em capítulo anterior, estamos nos referindo ao volume de "imobilizações técnicas" existente num país e, evidentemente, alocado à sua economia.

Assim, entendemos que uma unidade de capital fixo é equivalente a uma unidade ideal de tecnologia, dado que, como conhecimento, está implícito na funcionalidade do capital.

Pode-se mensurar a eficácia do capital fixo dividindo o seu "estoque" pela produção que ele permite, obtendo-se o "quociente capital-produto" ( $K/P$ ), conceito esse utilizável para se conhecer a magnitude do crescimento econômico sob a ótica da tecnologia.

A dinamização de um determinado setor produtivo, sob esse aspecto, é aferida por esse

quociente, o que significa entender que para se produzir uma unidade de um bem econômico qualquer, foi necessário um certo número de unidades de capital, ou seja, de tecnologia.

Embora subsistam outras variáveis que condicionam o comportamento produtivo que são apreendidas em função da lucratividade empresarial, estamos nos detendo no espectro tecnológico da produção.

Para concluirmos, não encontramos outros dados da conjuntura econômica do Poder Nacional, senão aqueles publicados na Revista *Conjuntura Econômica*, da Fundação Getúlio Vargas, do Instituto Brasileiro de Economia, referentes às "500 maiores Empresas do Brasil" nos anos 1981/1983.

Sabemos que tais informações são referentes às sociedades anônimas, que vêm tendo maior influência no crescimento da riqueza nacional. Embora restritos, tais dados, que transcrevemos no final do presente ensaio, permitem-nos detida reflexão sobre a matéria.

## CONCLUSÕES

De modo geral, no decorrer deste trabalho, alinhamos variadas idéias sobre as quais podemos meditar com profundidade.

Nosso objetivo agora é identificar os pontos capitais desse trabalho:

– O avanço tecnológico está ampliando, cada dia mais, o desnível entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos. Esse desnível, progressivamente, vem atingindo tal proporção, que só poderá ser atenuado com a "queima de etapas" pelos países ditos em desenvolvimento.

– Verifica-se que existem forças que potencializam a capacidade do Poder Nacional. São as forças anímicas e as correntes da capacitação científico-tecnológica.

– A Ciência e a Tecnologia não podem prescindir de numerosos cientistas, técnicos, enfim, de toda uma gama de profissionais altamente qualificados.

– A Ciência e a Tecnologia constituem alguns dos instrumentos mais eficientes para acelerar o Desenvolvimento.

– A Educação, com ênfase dos conhecimentos científicos, constitui a base para uma mudança de mentalidade no sentido do progresso tecnológico moderno.

– A Ciência e a Tecnologia condicionam todo o processo econômico, público ou privado, otimizando soluções.

Com relação ao nosso país, a política de Ciência e Tecnologia do III Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT) busca a melhoria das condições de vida da população e objetiva alcançar uma crescente capacitação científica e maior autonomia tecnológica.

A capacitação científica será alcançada pela qualidade, continuidade e expansão das atividades de pesquisa.

A autonomia tecnológica será atingida criando-se condições e mecanismos para geração interna de tecnologia. Para tanto, será estimulada e orientada a demanda do sistema produtivo nacional e ampliada a geração e disseminação de tecnologias de origem local. Nos casos em que seja indispensável a aquisição de tecnologia do exterior, será incentivada maior articulação entre a empresa adquirente e as empresas de engenharia de projeto, os centros de pesquisa e desenvolvimento, as universidades e as instituições científicas isoladas, visando a aumentar a capacidade de negociação e possibilitar a efetiva absorção da tecnologia adquirida.

Em suma: a Ciência e a Tecnologia têm papel fundamental na resolução de problemas advindos do rápido processo de crescimento econômico brasileiro, devido ao seu relacionamento direto com o sistema produtivo. Dada a vantagem de se ter uma potencialidade técnica prontamente mobilizável para busca, adaptação ou consolidação dessas soluções, é conveniente dar um tratamento contínuo e de mais longo prazo às mesmas.

Diante do atual quadro econômico nacional, torna-se importante reorientar adequadamente os recursos disponíveis, com vistas ao aumento do rendimen-

to dos investimentos, utilizando-se mais intensa e racionalmente a Ciência e a Tecnologia, áreas em que os recursos devem ser ampliados, de forma a permitir

ao país a possibilidade de identificar alternativas viáveis para a reorientação do processo de desenvolvimento.

### RELAÇÃO CAPITAL/PRODUTO DA ECONOMIA EM 1981- (Cr\$ milhões)

SETORES E SUBSETORES	IMOBILIZADO LÍQUIDO	VENDAS	Q
<b>TOTAL GERAL .....</b>	<b>8.201.961</b>	<b>11.754.983</b>	<b>0,70</b>
1 AGRÍCOLA .....	24.841	16.207	1,53
2 INDUSTRIAL .....	6.708.860	7.851.996	0,85
2.1 Extrativa Mineral .....	898.122	2.184.325	0,41
2.2 Transformação .....	1.493.419	4.278.114	0,34
Minerais não-metálicos .....	78.143	131.806	0,59
Metalurgia .....	317.565	418.828	0,75
Mecânica .....	42.218	156.366	0,27
Mat. Elétrico e de Comunicação .....	60.576	316.359	0,19
Material de Transporte .....	113.774	396.087	0,29
Madeira .....	26.186	49.094	0,53
Celulose, Papel e Papelão .....	141.456	96.821	1,46
Borracha .....	30.735	221.577	0,14
Química .....	279.303	707.227	0,39
Prod. Farmac. e Veterinária .....	32.119	117.054	0,27
Perfumaria, Sabões e Velas .....	2.930	16.813	0,17
Produto de Materiais Plásticos .....	6.788	33.033	0,24
Têxtil .....	31.294	95.885	0,32
Vestuário, Calçados e Tecidos .....	29.830	165.123	0,18
Produtos Alimentares .....	168.880	768.105	0,22
Bebidas .....	73.675	211.574	0,35
Fumo .....	18.124	280.402	0,64
Editorial e Gráfica .....	5.284	32.784	0,16
Diversas Ind. de Transformação .....	24.539	63.176	0,39
2.3 Construção Civil .....	261.096	640.919	0,40
2.4 Serv. Ind. de Utilidade Pública .....	4.056.223	748.638	5,41
<b>3. SERVIÇOS .....</b>	<b>1.468.260</b>	<b>3.886.780</b>	<b>0,37</b>
3.1 Comércio .....	183.270	2.617.546	0,07
Comércio Varejista .....	143.484	1.736.030	0,08
Comércio Atacadista .....	39.786	881.516	0,04
3.2 Comércio e Adm. de Imóveis .....	8.176	27.615	0,29
3.3 Transporte e Comunicação .....	1.174.937	603.968	1,94
Transporte .....	229.949	278.417	0,82
Comunicação .....	944.988	325.551	2,90
3.4 Serviços Aux. Ativ. Econômica .....	46.334	470.063	0,10
3.5 Serviços de Aloj. e Alimentação .....	21.753	149.036	0,15
3.8 Outros Serviços .....	33.790	18.552	1,82

Fonte: Revista *Conjuntura Econômica* da Fundação Getúlio Vargas - IBE.

**RELAÇÃO CAPITAL/PRODUTO DA ECONOMIA EM 1982 - (Cr\$ milhões)**

SETORES E SUBSETORES	IMOBILIZADO LÍQUIDO	VENDAS	Q
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>25.247.581</b>	<b>24.811.708</b>	<b>1,01</b>
1 AGRÍCOLA	59.574	38.462	1,55
2 INDUSTRIAL	17.276.131	17.235.546	1,00
2.1 Extrativa Mineral	737.279	389.032	1,90
2.2 Transformação	6.890.165	14.153.761	0,49
Minerais não-metálicos	361.119	473.640	0,76
Metalurgia	1.901.625	1.323.351	1,43
Mecânica	187.351	471.738	0,40
Mat. Elétrico e de Comunicação	148.063	719.580	0,20
Material de Transporte	702.486	1.841.231	0,38
Madeira	30.806	63.108	0,40
Celulose, Papel e Papelão	390.033	252.105	1,55
Borracha	47.095	325.989	0,14
Química	2.264.340	5.363.726	0,42
Prod. Farmac. e Veterinária	25.885	103.388	0,25
Perfumaria, Sabões e Velas	--	--	--
Produto de Materiais Plásticos	26.823	131.702	0,20
Têxtil	120.926	283.738	0,42
Vestuário, Calçados e Tecidos	38.320	251.762	0,15
Produtos Alimentares	299.812	1.265.967	0,23
Bebidas	134.151	400.603	0,33
Fumo	43.384	699.506	0,06
Editorial e Gráfica	--	--	--
Diversas Ind. de Transformação	167.946	182.627	0,91
2.3 Construção Civil	264.493	1.201.522	0,22
2.4 Serv. Ind. de Ut. Pública	9.384.194	1.491.231	6,30
3. SERVIÇOS	7.911.876	7.537.700	1,05
3.1 Comércio	409.634	5.203.202	0,08
Comércio Varejista	227.195	1.638.557	0,14
Comércio Atacadista	182.439	3.564.645	0,05
3.2 Com. e Adm. de Imóveis	39.046	45.250	0,86
3.3 Transporte e Comunicação	6.903.342	1.395.390	4,95
Transporte	4.800.429	868.772	5,52
Comunicação	2.102.913	526.618	4,00
3.4 Serv. Aux. Ativ. Econômica	468.357	850.345	0,55
3.5 Serv. de Aloj. e Alimentação	--	--	--
3.8 Outros Serviços	91.497	43.513	2,18

Fonte: Revista Conjuntura Econômica, da Fundação Getúlio Vargas - IBE.

## RELAÇÃO CAPITAL/PRODUTO DA ECONOMIA EM 1983 – (C\$ milhões)

SETORES E SUBSETORES	IMOBILIZADO LÍQUIDO	VENDAS	Q
<b>TOTAL GERAL . . . . .</b>	<b>81.887.063</b>	<b>62.275.309</b>	<b>1,31</b>
1. AGRÍCOLA . . . . .	129.550	87.943	1,47
2. INDUSTRIAL . . . . .	58.954.490	42.787.413	1,37
2.1 Extrativa Mineral . . . . .	3.437.438	1.226.370	2,88
2.2 Transformação . . . . .	23.629.940	35.562.320	0,66
Minerais não-metálicos . . . . .	1.120.897	981.582	1,14
Metalurgia . . . . .	7.711.148	3.464.343	2,22
Mecânica . . . . .	511.467	960.081	0,53
Mat. Elétrico e de Comunicação . . . . .	348.994	1.325.185	0,26
Material de Transporte . . . . .	1.890.404	4.466.486	0,42
Madeira . . . . .	634.456	212.930	2,98
Celulose, Papel e Papelão . . . . .	1.134.164	776.389	1,46
Borracha . . . . .	145.282	939.395	0,15
Química . . . . .	7.837.945	14.095.510	0,55
Prod. Farmac. e Veterinária . . . . .	49.746	161.247	0,31
Perfumaria, Sabões e Velas . . . . .	— —	— —	— —
Produto de Materiais Plásticos . . . . .	30.415	158.322	0,25
Têxtil . . . . .	279.517	554.363	0,50
Vestuário, Calçados e Tecidos . . . . .	100.349	418.561	0,24
Produtos Alimentares . . . . .	1.041.769	4.500.185	0,23
Bebidas . . . . .	259.959	744.688	0,35
Fumo . . . . .	113.298	1.467.318	0,08
Editorial e Gráfica . . . . .	— — —	— — —	— — —
Diversas Ind. de Transformação . . . . .	411.130	335.735	1,22
2.3 Construção Civil . . . . .	663.259	2.292.622	0,29
2.4 Serv. Ind. de Utilidade Pública . . . . .	31.223.853	3.706.101	8,42
3. SERVIÇOS . . . . .	22.803.023	19.399.953	1,17
3.1 Comércio . . . . .	1.235.841	12.784.761	0,10
Comércio Varejista . . . . .	726.174	4.316.602	0,17
Comércio Atacadista . . . . .	509.667	8.468.159	0,06
3.2 Comércio e Adm. de Imóveis . . . . .	58.960	63.475	0,93
3.3 Transporte e Comunicação . . . . .	19.760.317	3.113.872	6,35
Transporte . . . . .	14.417.925	1.793.036	8,04
Comunicação . . . . .	5.342.392	1.320.836	4,04
3.4 Serviços Aux. Ativ. Econômica . . . . .	1.459.272	3.286.294	0,44
3.5 Serviços de Aloj. e Alimentação . . . . .	38.887	6.823	5,70
3.8 Outros Serviços . . . . .	349.746	144.728	2,41

Fonte: Revista *Conjuntura Econômica*, da Fundação Getúlio Vargas – IBE.

**SÍNTSE DA RELAÇÃO CAPITAL/PRODUTO DA ECONOMIA NO PERÍODO DE 1981/83**

SETORES E SUBSETORES	QUOCIENTES CAPITAL/PRODUTO		
	1981	1982	1983
1. AGRÍCOLA .....	1,53	1,55	1,47
2. INDUSTRIAL .....	0,85	1,00	1,37
2.1 Extrativa Mineral .....	0,41	1,90	2,80
2.2 Transformação .....	0,34	0,49	0,66
2.3 Construção Civil .....	0,40	0,22	0,29
2.4 Serv. Ind. de Utilidade Pública .....	5,41	6,30	8,42
3. SERVIÇOS .....	0,37	1,05	1,17
3.1 Comércio .....	0,07	0,08	0,10
3.2 Comércio e Adm. de Imóveis .....	0,29	0,86	0,93
3.3 Transporte e Comunicação .....	1,94	4,95	6,35
3.4 Serviços Aux. Ativ. Econômica .....	0,10	0,55	0,44
3.5 Serviços de Aloj. e Alimentação .....	0,15	---	5,70
3.8 Outros Serviços .....	1,82	2,18	2,41

Fonte: Revista *Conjuntura Econômica*, da Fundação Getúlio Vargas – IBE.

**PARTICIPAÇÃO DE EMPRESAS ESTRANGEIRAS NA ECONOMIA NACIONAL EM 1983**

SETORES E SUBSETORES	IMOBILIZADO LÍQUIDO	VENDAS	Q.
TOTAL GERAL .....	4.240.595	16.499.597	0,26
1. AGRÍCOLA .....	---	---	--
2. INDUSTRIAL .....	3.955.165	11.592.568	0,34
2.1 Extrativa Mineral .....	49.114	90.109	0,55
2.2 Transformação .....	3.893.834	11.433.501	0,34
2.3 Construção Civil .....	12.217	68.958	0,18
2.4 Serv. Ind. de Utilidade Pública .....	---	---	--
3. SERVIÇOS .....	285.430	4.907.029	0,06
3.1 Comércio .....	236.104	4.650.450	0,05
3.2 Comércio e Adm. de Imóveis .....	---	---	--
3.3 Transporte e Comunicação .....	---	---	--
3.4 Serviços Aux. Ativ. Econômica .....	49.326	256.579	0,19
3.5 Serviços de Aloj. e Alimentação .....	---	---	--
3.8 Outros Serviços .....	---	---	--

Fonte: Revista *Conjuntura Econômica*, da Fundação Getúlio Vargas (Cr\$ milhões) – IBE.

## BIBLIOGRAFIA

1. DAEMON, Dalton. 1976. *Desenvolvimento e Planejamento Econômico e Social*. Rio de Janeiro, ECEME.
2. DELLA TORRE, M. B. L. - 1976. *O Homem e a Sociedade*. São Paulo, Companhia Editora Nacional.
3. ELLUL, Jacques. 1986. *A Técnica e o Desafio do Século*. São Paulo, Editora Paz e Terra.
4. ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA. 1983. Fundamentos Teóricos. Rio de Janeiro, IBGE.
5. GALBRAITH, John Kenneth. 1986. *O Novo Estado Industrial*. Rio de Janeiro, Editora Civilização Brasileira.
6. HEILBRONER, Robert L. 1972. *A Formação da Sociedade Econômica*. São Paulo, Zahar Editores.
7. LANCASTER, Kelvin. 1979. *A Economia Moderna: Teoria e Aplicações*. São Paulo, Zahar Editores.
8. LANGONI, Carlos Geraldo. 1976. *A Economia da Transformação*. Rio de Janeiro, Biblioteca do Exército Editora.
9. MEYER, Arthur. 1982. *Ciência e Tecnologia: Informação no Brasil*. "C e T: A Pesquisa como Atividade Econômica". "C e T: Qual a Tecnologia mais apropriada?". "C e T: A Sociedade do Futuro". "C e T: Traços de uma Política Científica e Tecnológica". "C e T: Capital Humano e Tecnologia Progressiva". "C e T: Ciência e Cultura". "C e T: Vínculos com a História". "C e T: Transferência de Tecnologia I a III". In: *Revista Conjuntura Econômica* (Fundação Getúlio Vargas - IBRE) 2 a 12, de Fev a Dez 1982. Rio de Janeiro.
10. MEYER, Arthur. 1983 "Ciência e Tecnologia: Transferência de Tecnologia IV a XII". In: *Revista Conjuntura Econômica* (Fundação Getúlio Vargas IBRE) 1 a 9, de Jan a Set 1983. Rio de Janeiro.
11. MOURA, Francisco Pereira de. 1964. *Lições de Economia*. Lisboa, Livraria Clássica Editora.
12. NOGARO, Bertrand. 1950. *Panorama da Ciência Econômica*. Lisboa, Edições Cosmos. Volume II.
13. NOGUEIRA, Almeida. 1936. *Curso Didático da Economia Política*. São Paulo, Gráfica São José.
14. PEREIRA, Temperani. 1967. *Lições de Economia Política*. Rio de Janeiro, Editora Civilização Brasileira.
15. RANGEL, Ignácio. 1982. *Ciclo, Tecnologia e Crescimento*. Rio de Janeiro, Editora Civilização Brasileira.
16. RATTNER, Henrique. 1980. *Tecnologia e Sociedade*. Rio de Janeiro, Editora Brasiliense.
17. REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL - 1980. III Plano Nacional de Desenvolvimento 1980/85. Rio de Janeiro, IBGE.
18. RUSSEL, Bertrand. 1962. *A Perspectiva Científica*. São Paulo, Companhia Editora Nacional.
19. SAMUELSON, Paul A. 1979. *Introdução à Análise Econômica*. São Paulo, Livraria Agir Editora.
20. SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA - 1980 III Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Rio de Janeiro, CNPq.
21. SUNKEL, Osvaldo. 1975. *O Marco Histórico do Processo Desenvolvimento-Subdesenvolvimento*. São Paulo, Difel/Difusão Editorial.