

1. Introdução;
2. A política tecnológica nos planos governamentais;
3. Considerações sobre a transferência de tecnologia no Brasil e suas tendências atuais;
4. Conclusão.

*Giselda Barroso Guedes de Araújo \**

\* Professora do Departamento de Administração Geral e Recursos Humanos da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas.

## REFLEXÕES SOBRE A POLÍTICA TECNOLÓGICA NO BRASIL

### 1. INTRODUÇÃO

Este artigo procura oferecer uma perspectiva crítica dos marcos principais das políticas para o desenvolvimento tecnológico no Brasil nos últimos 20 anos, ou seja, do período que vai de 1955 até o início dos anos 70. Nesse sentido, a política tecnológica do período é estudada através das diretrizes contidas nos planos e programas de governo com vistas ao desenvolvimento econômico do País. São também discutidos, de forma complementar, alguns pontos principais da questão da transferência de tecnologia no Brasil e seu controle no estágio atual. No âmbito do Projeto Gestão Tecnológica na América Latina, em que se insere a presente contribuição, faz-se menção ao problema de transferência de tecnologia e seu impacto sobre o setor de alimentos. Sobre este último aspecto, cumpre assinalar que foram utilizados, em caráter ilustrativo, dados secundários já utilizados em trabalhos do Ipea<sup>1</sup> que cobrem o período 1963-70.

Um dos guias mais utilizados para discutir o progresso e o presente estágio das ciências no Brasil e compará-lo com o de outras áreas é o modelo proposto por Basalla.<sup>2</sup> Este autor procura explicar como a moderna ciência da Europa Ocidental difundiu-se e encontrou seu lugar no resto do mundo a partir dos séculos XV e XVI. O modelo de Basalla compreende três estágios: o primeiro, em que uma sociedade não-científica serve de fonte à ciência européia. O mundo não-científico se refere à ausência de uma ciência européia e não à de um conhecimento científico indígena, do tipo encontrado na China ou na Índia; no segundo estágio – de “ciência colonial” – as atividades científicas dependem basicamente de instituições e tradições de uma nação com cultura científica estabelecida, podendo esta nação ser a metrópole colonizadora ou não; no terceiro estágio tem lugar o estabelecimento de uma tradição científica independente.

Em seu estudo sobre Ciência e Sociedade no Brasil, Vanya Mundim Sant’Anna amplia o modelo de Basalla aplicando-o à nossa realidade. Para esta autora: “a ciência no Brasil passa por três fases distintas de desenvolvimento: período colonial que vai até 1808; fase inicial de institucionalização até 1934 e a ciência institucionalizada, até nossos dias”.<sup>3</sup>

O período colonial da ciência brasileira é caracterizado pela visita de europeus cientistas e amadores de toda classe – que coletam a flora e a fauna do País. A ciência desse período é uma extensão da exploração colonial e inclui a apropriação dos recursos naturais. O cientista colonial pode ser nativo do País ou um europeu aqui estabelecido, mas as fontes de sua formação e seus vínculos institucionais são externos ao país onde ele exerce seu trabalho científico. Sant’Anna afirma que “não existiu na colônia brasileira nenhum incentivo cultural para o desenvolvimento da observação científica e nem ao menos foi possível, graças ao próprio estatuto da colônia, estabelecer contatos com outros contextos culturais diferentes

da metrópole e que poderiam influir sobre o pensamento e valores nascentes na colônia".<sup>4</sup>

Algumas evidências demonstram ainda que o trabalho científico não possui nessa fase, a necessária aprovação social, no sentido de assegurar um papel e lugar ao investigador científico. Quando Agassiz visitou o Brasil, em 1865, ficou surpreso ao notar que as altas classes tinham grande preconceito contra o trabalho manual e observou que enquanto os estudantes da natureza pensassem ser um trabalho indigno de um cavalheiro coletar seus próprios espécimes, transportar suas amostras geológicas e realizar seus próprios experimentos, permaneceriam meros dilettantes em investigação.

A transferência da Corte, em 1808, inaugura o início da institucionalização da ciência no Brasil. Ao lado das grandes explorações científicas — Von Langsdorff, Von Martius, Agassiz, Lund, entre outros — têm lugar algumas medidas, no campo do ensino, que virão constituir as raízes de uma tradição científica independente no País. Alguns marcos importantes desse período, que se prolonga até os inícios da década de 30: os primeiros cursos de medicina do País surgem no ano mesmo da vinda da Corte: em 1808 são criadas as Escolas de Medicina do Rio de Janeiro e da Bahia, transformadas em faculdades em 1832; a criação, em 1810, da Academia Real Militar e os posteriores desenvolvimentos dessa instituição, dando nascimento em 1855 à Escola Central e, em 1874 à Escola Politécnica; 1827: a Fundação do Observatório Astronômico do Rio de Janeiro; 1875: nasce a Escola de Minas de Ouro Preto e em 1893 a Escola Politécnica de São Paulo que até 1934 foram juntamente com as Escolas de Exército e Marinha os núcleos principais de difusão das ciências exatas no Brasil.<sup>5</sup>

A fase da ciência institucionalizada tem como marco inicial a criação do Instituto Bacteriológico de São Paulo em 1893. A partir de então, percebe-se um esforço deliberado para o fortalecimento das instituições científicas locais e seu progressivo desvinculamento da cultura científica externa. Ao se buscarem razões para esse fato, diz Basalla que a "ciência colonial" já conteria os germes desta nova etapa. O cientista colonial, membro de um grupo relativamente pequeno, orientado para os valores de uma cultura científica externa, será substituído no decorrer da fase institucionalizada por um cientista cujos maiores vínculos estarão circunscritos ao país no qual exerce seu ofício.

Mas a criação de uma tradição científica independente não se fará, em nosso país, de forma pacífica; antes será presa de avanços e recuos num processo que, como veremos, observa-se até nossos dias. Como indica Basalla, se uma cultura científica colonial dependente deve ser substituída por outra, independente, muitas tarefas precisam ser completadas. Dentre as mais importantes, menciona este autor: a superação de crenças filosóficas e/ou religiosas com relação à pesquisa científica; a legitimação social conferida ao trabalho do cientista; o ensino da ciência sendo introduzido em todos os níveis do sistema

educacional e, não menos importante, mas de peso decisivo, o tipo de relações estabelecido entre ciência e governo. Quanto a este último aspecto, anota Sant'Anna: "Desde o início as decisões importantes quanto ao desenvolvimento do setor da ciência e da tecnologia, da mesma forma que as relacionadas com industrialização, permanecem circunscritas à ação pública. A ação do poder público não terá, em nosso país, no campo da ciência e da tecnologia, uma continuidade semelhante à observada nos países industrializados".<sup>6</sup>

Existe uma diferença expressiva entre essas nações e os países do Terceiro Mundo no trato do mesmo problema. Com efeito, se nas sociedades hoje desenvolvidas o progresso científico e tecnológico foi simultaneamente produto e fator do processo de industrialização, existe uma diferença clara quanto ao encaminhamento da mesma questão nas nações subdesenvolvidas. Nelas não ocorreu um desenvolvimento industrial efetivo, e sua história científica e tecnológica se deve antes a fatores fortuitos, em que a ciência e a tecnologia avançaram apenas em função de talentos isolados ou como decorrência de atividade docente.<sup>7</sup>

Podemos argumentar que a descontinuidade entre a ação do poder público no campo da ciência e da tecnologia pode estar relacionada com o tipo de desenvolvimento econômico experimentado pelo país. Ou seja, numa sociedade cuja base produtiva for regida por um modelo agrário-exportador a classe dominante não necessita criar e incorporar, como as nações desenvolvidas, os agentes do conhecimento científico e tecnológico. A natureza dos seus interesses e o fato de ser consumidora de bens resultantes da criação científica produzida fora do país fará com que nessas sociedades os cientistas sejam chamados a atuar somente em momentos de crise, esgotando-se sua função junto às mesmas após encerrada sua tarefa.

Embora a questão das relações entre ciência e tecnologia tenha permanecido como um campo ainda aberto à discussão entre a maior parte dos estudiosos da prática científica, acreditamos que algumas idéias sobre as ligações entre ciência e tecnologia tenham significado para esta reflexão. Nesse sentido, utilizamos o conceito de tecnologia sugerido por Fajardo. Para ele, tecnologia é "a aplicação sistemática de conhecimentos elaborados pela ciência, e também pela experiência, à produção de bens e serviços. Esta definição de tecnologia inclui, portanto, as idéias de conhecimento, aplicação e utilidade".<sup>8</sup> Em sua proposição Fajardo dirá que como conhecimento a tecnologia está intimamente relacionada com sua fonte geradora, com a qual compartilha de áreas comuns, eis que "... em certos momentos, é difícil deslindar, de forma precisa, o momento em que o cientista procura simplesmente conhecer um fenômeno daquele em que busca a solução para problema mais ou menos relevante para a sociedade em que vive".<sup>9</sup> O conceito de aplicabilidade vincularia a tecnologia com a arte, em seu sentido mais amplo, que compreende um espectro que inclui as "diver-

sas engenharias até as artesanais e os ofícios de todo tipo de atividade que o homem desenvolve de forma sistemática ou semi-sistemática na busca de satisfações estéticas, fisiológicas, estéticas, lúdicas ou cinéticas".<sup>10</sup> Por último, a noção de utilidade relaciona a tecnologia à economia. Aqui está implícita sua relação com a satisfação de necessidades humanas, de forma imediata ou mediata. No primeiro caso, sob a forma de bens de consumo e serviços; no segundo caso, bens de serviços destinados a produzir outros bens, numa corrente que pode ter inúmeros elos. Assim, as relações da tecnologia com a economia tem dois aspectos: por um lado, a tecnologia é um ingrediente da produção e de todo processo econômico geral; de outro, a tecnologia é um bem em si mesmo, com um valor econômico, o qual a converte em mercadoria ou objeto de transações econômicas.

As características adotadas por Fajardo constituem os laços pelos quais a tecnologia passa a se relacionar com uma série de estruturas e processos sociais muito importantes e complexos. E será na qualidade de conhecimento que a tecnologia terá sua mais íntima conexão com as instituições que a sociedade estabeleceu para criar, difundir e transmitir conhecimentos. Em outras palavras, se considerarmos que tanto o progresso quanto o atraso da ciência e da tecnologia devem ser considerados como consequência da forma particular que em cada sociedade se estabelece a relação entre o sistema científico-tecnológico e o sistema social, somos levados a concluir que o domínio da produção científica mediante uma progressiva tomada de consciência é mais afeito às sociedades industrializadas.

O interesse pelos problemas e implicações do processo de política tecnológica não surgiram subitamente nos últimos anos. Trata-se antes de um processo que percorreu diversos estágios, cada qual caracterizado por "níveis de consciência" sobre a natureza do problema. Isto é importante porque nenhum país pode esperar formular e implementar políticas voltadas para problemas que desconhece ou sobre os quais tem pouco domínio. Pela mesma razão, o desenho de políticas e instrumentos de controle serão condicionados pelo nível de consciência atingido pelo país com relação ao problema da transferência de tecnologia.<sup>11</sup>

Gonod<sup>12</sup> sugere uma seqüência de estágios nesse processo. O primeiro deles pode ser chamado de "idade do *laissez-faire*" durante o qual políticas tecnológicas são inexistentes e, em consequência, não há nenhum controle na aquisição de tecnologia, sendo esse processo absolutamente anárquico.

No segundo estágio ocorre uma importação indiscriminada de tecnologia. O objetivo é ter acesso ao conhecimento tecnológico produzido no exterior, através de políticas de atração de investimento de capital externo, aceitação incondicional de licenças, acordos de patentes e marcas e assistência técnica. É a era do *laissez-passer*.

O próximo período vê o surgimento dos primeiros contornos de um sistema científico e tecnológico. Tem início uma evolução no sentido da formulação de políticas

com o fito de criar condições básicas para a incorporação de ciência e tecnologia no processo de desenvolvimento. Esta etapa é caracterizada pelos primeiros programas para a formação de recursos humanos, pela criação de uma comunidade científica ainda que embrionária, pela fundação dos institutos e escolas superiores, desenvolvimento de uma engenharia nacional e coordenação das atividades científicas.

O quarto estágio é caracterizado pela crescente tomada de consciência das falhas dos mecanismos de transferência de tecnologia e pela evolução de uma política defensiva dirigida contra esses excessos. É o período em que começam a surgir estudos orientados para questões tais como relações entre fornecedores e usuários de tecnologia, a natureza da informação que está sendo transferida, e ainda, as condições em que é feita essa transferência. Ocorre também a ampla difusão dos resultados alcançados entre os planejadores da política, empresários e a certas camadas da sociedade em geral.

No estágio seguinte são tomadas decisões relativas às condições em que se processa a transferência de tecnologia, com vistas a reforçar, senão a enrijecer, normas defensivas para eliminar práticas comerciais restritivas e corrigir os defeitos dos mecanismos internacionais dessa transferência. Isso exige a elaboração e a adoção de leis e acordos internacionais que regulem as práticas de licença, investimentos externos e relações entre filiais e matrizes das grandes empresas internacionais. Têm início nesse período as primeiras tentativas para filtrar a importação de tecnologia, inserindo-a nos planos de desenvolvimento, em geral pela criação de mecanismos de controle tais como "bancos de dados" nacionais sobre transferência de tecnologia.

O quinto período é caracterizado pelo estabelecimento de instituições que controlam a transferência de tecnologia através de mecanismos tais como:

- a) articulação entre o sistema científico e tecnológico e o setor produtivo, através da localização de áreas-problemas e da formulação de necessidades tecnológicas;
- b) implementação de uma política que permita uma competição real entre os fornecedores de tecnologia, possibilitando aos compradores a melhor escolha. Esta medida requer a organização de um sistema de informações para a procura de alternativas tecnológicas e sua avaliação subsequente;
- c) o fortalecimento da independência de centros nacionais de tomada de decisão sobre a transferência de tecnologia, visando a substituição de componentes nacionais com o objetivo de substituição de importações; e ainda, a seleção das melhores opções para a melhor utilização dos recursos nacionais, matérias-primas e tecnologias intensivas de trabalho. Isto é possível através da "desagregação do pacote de tecnologia";
- d) surgimento de uma posição de negociação entre os setores público e privado para a aquisição de tecnologia.

Num período posterior encontramos o estágio que alguns autores chamam de “diplomacia técnica”. Aqui são adotadas linhas de ação para a condução de uma política de compra de tecnologia. Essas linhas de ação visam atingir metas de planos de desenvolvimento nacionais e a obtenção de uma colaboração internacional mais livre e efetiva.

No último estágio há um completo conhecimento e controle dos problemas de transferência de tecnologia. Isto significa a inserção de políticas de transferência de tecnologia no âmbito da estratégia de desenvolvimento. Tem lugar a capacidade de negociação para a aquisição de tecnologia externa, plena capacidade para adaptar, aprimorar e incorporar essas tecnologias e, ainda, a progressiva ampliação dos mercados nacionais e internacionais de bens e serviços.

Essa seqüência de estágios implica um gradual aumento de “tomada de consciência” dos grupos que formulam políticas ou estão diretamente envolvidos no sistema científico ou produtivo. Contreras propõe que “existe uma correspondência geral entre os níveis de tomada de consciência e o nível de desenvolvimento de um determinado país. Contudo, esses estágios não implicam, necessariamente, uma seqüência que tenha sido ou que possa ter sido seguida por todos os países”.<sup>13</sup>

106

## 2. A POLÍTICA TECNOLÓGICA NOS PLANOS GOVERNAMENTAIS

Aqui, passamos a analisar os principais aspectos relacionados às políticas de ciência e tecnologia contidos nos planos governamentais dos últimos 20 anos. Centramos nossa atenção principalmente nos aspectos ligados à tecnologia, sem contudo deixar de mencionar o papel conferido à ciência. Dito de outra maneira, procuramos verificar até que ponto começamos a transpor as fronteiras que vão da indiferença do *laissez-faire* a uma “tomada de consciência” com respeito à questão de ciência e tecnologia no Brasil.

Herrera<sup>14</sup> oferece uma discussão útil para a compreensão das políticas contidas nos planos formulados de um modo geral pelos governos latino-americanos para o desenvolvimento econômico. Este autor assegura que existe um erro fundamental em se supor que os obstáculos para uma efetiva incorporação de C & T na sociedade sejam passivos ou que a falta de uma política científica coerente seja um fator que contribua para isso. Diz Herrera: “O fato é que os países subdesenvolvidos têm políticas científicas com metas próprias (...). Entretanto, é ainda difícil reconhecer a exigência dessas ‘políticas científicas’ sem que seja feita uma distinção entre política implícita e política explícita”.<sup>15</sup>

Por política explícita entende-se a política oficial, expressa em leis, planos, regulamentos e estatutos e ainda através de declarações governamentais; são constituídas por resoluções explícitas e normas reconhecidas como a política científica do país. A política implícita é mais difícil de ser identificada: embora determine o papel real da ciência na sociedade, não possui ‘estrutura formal’. Essencialmente, esse último tipo expressa as demandas daquilo que se pode chamar de ‘projeto nacional de cada país’.<sup>16</sup>

De outra parte, a configuração do que seja um “projeto nacional” nos leva a um outro nível de análise que também auxilia a compreensão dos planos que intentamos analisar. Nesse sentido, o “Projeto Nacional” compõe-se de um conjunto de objetivos (ou modelo de país) ao qual aspiram as classes sociais que têm poder político direto ou indireto. O mais importante componente desta definição é o conjunto de objetivos concretos, concebidos pela elite que é capaz de articulá-lo e implementá-lo. Portanto, esse projeto se transforma em projeto nacional quando é realmente adotado pelo setor da sociedade que está no poder e é capaz de concretizá-lo.<sup>17</sup>

O quadro de referência sugerido por Herrera nos leva a considerar os planos de governo formulados a partir dos anos 50, no Brasil, como portadores de políticas de duas naturezas: implícitas e explícitas. De outra parte, esses planos podem ser desdobrados em dois sentidos: aqueles que dão ênfase às demandas reais dos sistemas e que expressam basicamente políticas implícitas; e os formulados a partir de 1968 que apontam para uma compatibilização de políticas dos dois tipos.

As políticas implícitas revestem ainda um outro aspecto: estarão, no caso brasileiro, referidas basicamente às exigências do tipo de desenvolvimento seguido pelo país. Tomando a dependência tecnológica como base de diferenciação, alguns estudiosos da economia brasileira dirão que todas as políticas formuladas ao longo dos últimos 20 anos visarão dois objetivos alternativos: “política de resposta *versus* política de autonomia relativa”. No primeiro caso, seriam políticas de resposta às exigências do sistema produtivo: buscariam acelerar a incorporação e difusão das inovações no sistema, mas seriam indiferentes quanto à alternativa entre produção interna ou importação. No caso de uma política de autonomia relativa, esta teria por objetivo reduzir a dependência das fontes externas de fornecimento de tecnologia, implementando, para isso, medidas que aumentassem a capacitação nacional para a criação, adaptação ou incorporação de conhecimentos técnicos. As considerações que seguem, relativas à análise desses planos e políticas poderão auxiliar no entendimento dessa questão.

Em resumo, podemos avançar que essa fase de institucionalização da ciência no Brasil tem dois momentos: o primeiro deles representado pelos planos compreendidos entre 1953/1967 que contemplam as demandas reais do modelo econômico; e o segundo que parece indicar uma política orientada, de caráter global, com início em 68.

## 2.1 Programa de metas<sup>18</sup>

O Plano visa uma etapa do processo de substituição de importações que já consolidara setores produtivos de bens de consumo não-duráveis e de bens de consumo duráveis menos complexos, que caracterizavam o núcleo industrial do País. Esse Programa dá prioridade à complementação da estrutura industrial através da criação de indústrias produtoras de insumos básicos e de um importante setor de produtos de bens de capital. Visa também a constituição do capital básico que deveria dar suporte a essa estrutura, reunindo as metas propostas em cinco setores: energia, transporte, alimentação, indústria de base e ensino.

A proposta desse documento para o processo de desenvolvimento brasileiro apontava para um aumento substancial das necessidades tecnológicas do sistema produtivo do país. Os setores contemplados pelas metas relativas à indústria de base sugerem a tecnologia que seria requerida: siderurgia, não-ferrosos, cimento, álcalis, papel e celulose, borracha, exportação de minério de ferro, indústria automobilística, de construção naval e de material elétrico pesado.

Além desses requerimentos, é grande a complexidade da demanda tecnológica nesta etapa, exigindo utilização mais intensa e freqüente de tecnologia *não-incorporada* complexa. Portanto, há uma exigência de novas fontes e formas de tecnologia.

O Programa de Metas é precário em sua formulação de C&T. Ao lado de uma preocupação explícita, mas episódica, com aspectos científicos e tecnológicos, associados principalmente ao programa nuclear, o Plano se reduz à meta de formação de pessoal técnico para a operação do sistema produtivo em expansão. Não visa, portanto, a participação nacional no suprimento da demanda de tecnologia associada à uma onda de inversões.

Nesse sentido, o Plano explica que “o desenvolvimento econômico pressupõe (...) melhoria da produtividade técnica, isto é, melhor aproveitamento dos fatores de produção, trabalho e capital, pelo aprofundamento tecnológico”.<sup>19</sup> Entre as metas de “educação para o desenvolvimento”, o programa estabelece, entre outras, “aumentar para 1.000 novos alunos por ano a capacidade das escolas de engenharia, fortalecer o ensino médio industrial e agrícola e instalar 14 institutos de pesquisa, ensino e desenvolvimento (dois institutos de mecânica, dois institutos de química e um instituto de matemática, de física, de eletrotécnica, de geologia, de mineração e metalurgia, de genética, de economia, de mecânica agrícola, de tecnologia rural e de economia rural).

Apesar dessas políticas explícitas, as demais diretrizes do Programa de Metas, no tocante à política econômica trazem somente soluções implícitas para o suprimento da tecnologia requerida pela etapa de industrialização que o Plano se propunha inaugurar: políticas relativas ao capital estrangeiro e à produção e importação de bens de capital.<sup>20</sup>

Criava canais para transferência de tecnologia não-incorporada, na medida em que as matrizes supriam suas subsidiárias de tecnologia necessária à sua implantação e operação. De outro lado, favoreciam a capacidade nacional de importar bens de capital, seja pelo aporte de divisas propiciado pela inversão externa, seja pelo ingresso real de máquinas e equipamentos como parte mesmo do investimento estrangeiro. Cabe assinalar que o investimento estrangeiro sob a forma de máquinas e equipamentos, mecanismo largamente utilizado durante o período do Plano de Metas, foi regulamentado através da Instrução 113 da Sumoc, de janeiro de 1955.

Contudo, estas medidas significam uma “política de resposta” isto é, se por um lado pretendiam atender às exigências derivadas do processo de crescimento, de outro se propunham a fazê-lo sem alterar o quadro de dependência do exterior.

Quanto às implicações tecnológicas decorrentes da meta de desenvolvimento de bens de capital, embora pareçam apontar para uma “política de autonomia” (já que levavam à substituição de fontes externas de suprimento de tecnologia incorporada), essa proposta não resulta de um objetivo “autônomo” mas da própria lógica do processo de substituição de importações. De qualquer maneira, mesmo que se entenda que tais objetivos tivessem natureza autônoma, o Plano não explicitava qualquer intenção referente ao desenvolvimento da capacidade interna de elaboração de tecnologia e à redução da dependência tecnológica em relação ao exterior.

Nesse período ocorre uma redefinição nas formas de transferência de tecnologia de exterior: reduz-se a importância do aporte externo da transferência de tecnologia incorporada, mas intensifica-se ao fluxo, proveniente do exterior, de conhecimentos técnicos não-incorporados, através das empresas estrangeiras e dos contratos de assistência técnica.

Desta forma, a “política de autonomia” implícita na política de substituição de importação de bens de capital deve ser entendida no marco estrito do seu significado tecnológico: “a redução da dependência externa não era certamente o objetivo da política global de governo que, na verdade, promovia um novo modo de inserção da economia brasileira no sistema capitalista internacional”.<sup>21</sup>

## 2.2 O plano trienal<sup>22</sup>

Os anos que antecedem e sucedem à elaboração do Plano Trienal são marcados por instabilidade institucional que, somada à indefinição e transitoriedade das políticas econômicas do período, levam ao seu abandono do decorrer de 63.

Sobre o Plano Trienal pode-se falar antes de “intenções” e “diretrizes” do que numa política econômica desenvolvida nesse período.

Do ponto de vista de suas implicações tecnológicas, a estratégia de desenvolvimento proposta não acarreta aumento expressivo de demanda de tecnologia por parte do sistema produtivo. É verdade que as necessidades tecnológicas da economia brasileira eram, então, muito mais complexas e de maior amplitude que em meados da década anterior. Quanto ao Plano Trienal, apenas a intenção de promover a reestruturação e a modernização do setor agropecuário fazia prever modificações substantivas na demanda de tecnologia; as demais indicações das políticas setoriais — expansão da indústria de bens de capital — apontavam somente para o aprofundamento das necessidades tecnológicas já manifestadas.

No período posterior a 64, dá-se prosseguimento à efetivação dos canais de transferência de tecnologia que já garantiam o suprimento da tecnologia requerida para a continuidade do processo de industrialização. Mas as dificuldades enfrentadas pela economia no início dos anos 60 ameaçavam a eficiência de operação desses canais de transferência: de um lado, a contração da capacidade de importar dificultava acesso à tecnologia incorporada de bens de capital vindos do exterior; por outro lado, a perda de dinamismo do processo de desenvolvimento, a conjuntura econômica desfavorável e a conjuntura política desestimulavam o ingresso do capital estrangeiro.

108 Junto às dificuldades trazidas pelo desequilíbrio do balanço de pagamentos e suas conseqüências quanto à utilização da tecnologia incorporada aos bens de capital importados, destaca-se a preocupação em fazer avançar o processo de substituição de importação de máquinas e equipamentos: por exemplo, grandes dotações orçamentárias são destinadas ao setor pelo Plano, e, ainda, a meta de produzir internamente 2/3 dos equipamentos necessários à realização do Plano no setor industrial.

Com essa mudança de rumo nas diretrizes políticas gerais do governo, seria de esperar que houvesse uma reorientação quanto à política científica e tecnológica, que lhe desse respaldo. O Plano Trienal não parece ter ignorado a necessidade de uma ação nesse sentido. Assim, entre seus objetivos básicos enunciava:

“4: Intensificar substancialmente a ação do Governo no campo educacional, da pesquisa científica e tecnológica e da saúde pública, a fim de assegurar uma rápida melhoria do homem como fator de desenvolvimento e de permitir o acesso de uma parte crescente da população aos frutos do progresso cultural.”<sup>23</sup>

De outra parte, vale ressaltar as disposições sobre o setor de energia nuclear: a preocupação não se restringe somente ao aspecto de atendimento da demanda tecnológica do setor. É expressa através das diretrizes propostas para capacitar o setor a criar tecnologia própria. São delineadas iniciativas que podem ser entendidas como um programa setorial para o desenvolvimento científico e tecnológico relativo à energia nuclear. Neste sentido, previa-se a implementação, pela Comissão Nacional de Energia Nuclear, em cooperação com órgãos de pesquisa e a indústria privada, a construção de centrais nucleares, a

produção de combustível nuclear e a prospecção, lavra e beneficiamento de minérios nucleares, a realização de pesquisa científica e tecnológica, em particular no campo de reatores e materiais para reatores, e o desenvolvimento da tecnologia para rádio-isótopos, com vistas à sua produção e aplicação. Lê-se à página 113 do Plano Trienal:

“Na medida em que se considere industrialmente desenvolvido o país que possa atender às suas necessidades básicas mediante técnica e recursos próprios, o Brasil não vencerá, nem a longo prazo, o ciclo do subdesenvolvimento se, nessa época, por deficiência do programa governamental, de técnica e de aptidão industrial, permanecer dependente da importação de experiência, técnica, equipamentos e combustíveis nucleares, com a evasão de divisas estrangeiras daí decorrentes, para a produção de eletricidade de fonte nuclear”.

O Plano contempla ainda os setores agropecuário e educacional. Quanto ao primeiro, delinea um conjunto de medidas para sua modernização e reestruturação, e inclui em seus objetivos básicos “eliminar progressivamente os entraves de ordem institucional, responsáveis pelo desgaste de fatores de produção e pela lenta assimilação de novas técnicas.”<sup>24</sup> Há o reconhecimento de que “o aumento de introdução de técnicas na agricultura depende, em larga escala, da intensidade e continuidade dos trabalhos de pesquisa, experimentação, demonstração e fomento, os quais, por sua natureza e custo só podem ser realizados por agências governamentais”. Afirmava a necessidade de reformular-se a estrutura e normas de operação do aparelho governamental e aumentar os gastos públicos em programas de pesquisa e fomento.

No que concerne à formação de recursos humanos, o programa educacional é bastante resumido, dando maior atenção ao ensino de grau médio e primário. Mas, ao mesmo tempo, confere muita importância à formação de quadros técnicos requeridos pelo aparelho produtivo. Reconhecendo na falta de pessoal especializado nos diversos níveis um obstáculo à aceleração do desenvolvimento industrial, dá ênfase à formação de engenheiros e projetistas para atender à esperada expansão da indústria mecânica.

O conjunto de medidas apontado — especificamente relacionadas à ciência e tecnologia — era, sem dúvida, insuficiente do ponto de vista da definição de um esquema alternativo capaz de substituir as fontes externas de tecnologia e, assim, apoiar uma política global que contemplava a modificação das relações entre a economia brasileira e a economia internacional.

### 2.3 O programa de ação econômica do Governo<sup>25</sup>

O quadro da economia brasileira em que se insere o Paeg (1964-1966) não difere qualitativamente daquele em que se definiu o Plano Trienal. Apenas se haviam acentuado as tensões e desequilíbrios já presentes àquela época. A gran-

de diferença de contexto será a profunda ruptura político-institucional de 64.

Com exceção dos programas voltados para a política educacional, inexistem no Paeg qualquer formulação voltada para ciência e tecnologia.

Cabe lembrar que certas medidas no plano da política econômica favorecem a entrada de capital estrangeiro, através da modificação da Lei de Remessa de Lucros.<sup>26</sup> Do ponto de vista do aporte de tecnologia ao sistema produtivo do País, o capital estrangeiro teria uma dupla ação. De um lado, ingresso de capital, através de empréstimos e financiamentos eis que, ao aumentar a capacidade de importar permitiria a entrada de bens de capital e a tecnologia neles incorporada; de outro, o plano explicitava que "... a convivência internacional, através das fontes supridoras de capitais, representa a fórmula mais acessível para que o Brasil se atualize nesse requisito básico do progresso econômico."<sup>27</sup>

A única medida concreta que merece ser apontada visando o fortalecimento da tecnologia brasileira (de bens de capital) é a criação do Finame — Fundo de Financiamento para a Aquisição de Máquinas e Equipamentos Industriais. Contudo, o apoio prestado por esse órgão à indústria de bens de capital era muito restrito: "Era limitado no entanto, em sua etapa inicial, o apoio prestado efetivamente por este Fundo à indústria de bens de capital, dados os prazos reduzidos e as condições pouco favoráveis de pagamento quando comparados àqueles prevalentes no mercado internacional."<sup>28</sup>

Em que pese a menção feita à C&T no Plano de Metas e no Paeg, não podemos considerar tais diretrizes como explicitação de uma política sobre a questão. No entanto, ambos os planos contêm medidas implícitas, nas demais diretrizes de política econômica, que garantem o aporte de tecnologia externa. Nesse sentido, podemos falar que sua característica principal é uma "política de resposta", eis que correspondia à abertura da economia para o exterior e ao estreitamento dos vínculos com os centros econômicos internacionais.

À semelhança dos planos que o antecedem, não se pode afirmar que o Plano Trienal contenha uma política definida para ciência e tecnologia. Cabe notar que no aspecto econômico, o Plano apontava para uma vigorosa política de autonomia tecnológica; no entanto, nele não se encontram diretrizes que contemplem o fortalecimento de nosso potencial tecnológico.

Podemos afirmar que nessa fase não se pode falar *strictu sensu* de uma política clara e ordenada para C & T mas antes de menções esparsas sobre a questão que matizam os programas de ação econômica governamental.

#### 2.4 O programa estratégico de desenvolvimento<sup>29</sup>

Este programa, elaborado para o período 1968-70 significou, sem dúvida, uma alteração expressiva com relação aos planos e programas que o antecedem. Do ponto de vista

de orientação quanto à ciência e tecnologia pode ser considerado como um marco importante. Enfatiza não só as necessidades e prioridades da indústria nacional como propõe, pela primeira vez, de forma clara e sistematizada, uma política científica e tecnológica para o País. Dois de seus capítulos são dedicados à avaliação da tecnologia no processo de desenvolvimento e programação de atividades na área.

As diretrizes da política científica e tecnológica propostas pelo PED preconizam uma aceleração na incorporação de tecnologia ao sistema produtivo e a ampliação de dotação financeira às atividades de pesquisa. Aí já se encontram algumas propostas que procuram formas mais adequadas de absorver e incorporar a tecnologia transferida. Nesse particular, o discurso político é explícito:

*"A substituição de importações de produtos industriais, na forma do intenso processo desenvolvido no pós-guerra, não é suficiente para assegurar um desenvolvimento auto-sustentável, devido particularmente às suas implicações no tocante à criação de mercado e à adequação da tecnologia instalada. Será preciso complementá-la através da substituição de tecnologia, tomada esta, racionalmente, no sentido de adaptação de tecnologia importada e gradual criação de um processo autônomo de avanço tecnológico. Será difícil encontrar experiência de algum país em que o crescimento rápido e auto-sustentado não tenha sido apoiado num processo interno de desenvolvimento tecnológico (grifos do original)."*<sup>30</sup>

O PED enfatiza a importância do desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas, tendo como objetivos principais "incentivar o conhecimento dos recursos naturais do País e solucionar problemas tecnológicos específicos dos diversos setores; amparar e desenvolver a tecnologia nacional e acompanhar o progresso científico e tecnológico mundial."<sup>31</sup> Reconhece que o Governo deve ser o condutor dessa política eis que, mais do que nas economias industrializadas, caberia no Brasil "ao Governo o papel principal no financiamento e direcionamento do esforço de pesquisa em face da insuficiência global de conhecimentos, das escalas de produção e da predominância de empresas estrangeiras com planos substanciais de pesquisas nas matrizes".<sup>32</sup>

Ao CNPq é atribuída a implementação dos atos governamentais, mediante a coordenação de um Plano Básico de Pesquisa Científica e Tecnológica. Criado por força da Lei n.º 70.553, de 17 de maio de 1972 representa igualmente um marco importante na institucionalização da ciência no País. Esse plano tem como objetivos a reunião de programas básicos prioritários; o fortalecimento de instituições de pesquisa; concentração de recursos públicos e da captação de recursos privados para os programas de pesquisa; incentivo à formação de pesquisadores; reorientação do ensino universitário e de amparo ao pesquisador.

Prevê ainda o fortalecimento dos mecanismos financeiros de amparo ao desenvolvimento científico e tecnológico junto ao CNPq e ao Banco Nacional de Desenvol-

vimento Econômico (BNDE), bem como a criação do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Preconiza programas governamentais básicos na área de ciência e tecnologia a serem coordenados pelo CNPq, pelo Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (Funtec), pela Comissão Nacional de Atividades Espaciais e pelo Conselho Nacional de Energia Nuclear.

Em relação a esse conjunto de medidas, cabe assinalar que essas linhas de ação, no fundamental, serão as mesmas adotadas nos planos subseqüentes de governo voltadas para ciência e tecnologia. Posteriormente serão introduzidas várias modificações e retificações de algumas medidas então propostas, mas observa-se grande semelhança entre as sucessivas diretrizes propostas para C&T.

## 2.5 O I Plano Nacional de Desenvolvimento<sup>33</sup>

Esse plano foi antecedido pelas Metas e Bases para a Ação do Governo<sup>34</sup> no curto período 70-71, documento que parece ter sido lançado com o mero propósito de dar tempo à elaboração do I PND.

O I PND, corresponde ao período 1972-74 e se insere numa conjuntura econômica distinta das reinantes durante o Paeg e o PED. Sua formulação tem como antecedentes a retomada do processo de crescimento e manutenção de elevada taxa de expansão ao longo de um quadriênio: duplicar até 1980 a renda *per capita* do País e alcançar, no período de vigência do Plano, uma taxa de expansão do emprego, redução da taxa de inflação e a uma política econômica internacional que acelerasse o desenvolvimento do País.

No tocante à estratégia industrial, o I PND destacava como diretrizes primordiais: o fortalecimento do poder de competição da indústria nacional (fortalecimento da empresa privada nacional, equiparando-a às condições em que operava a empresa estrangeira). Preconizava a ampliação do papel da indústria como instrumento de transformação tecnológica dos demais setores. As implicações, do ponto de vista tecnológico, dessas diretrizes são enfatizadas quando o Plano atribui "importância estratégica ao setor de bens de capital, notadamente como instrumento de difusão de tecnologia e a de propor o desenvolvimento de outros setores com grande concentração de complexidade tecnológica, a modernização das indústrias tradicionais e a expansão das exportações de manufaturados também, na faixa de ramos industriais de tecnologia mais refinada."<sup>35</sup> Refere-se ainda à aceleração e orientação da transferência de tecnologia, à adaptação tecnológica e ao esforço de criação própria, já que o "... aumento do poder competitivo da indústria nacional, indispensável à expansão do mercado interno, depende de maior esforço de elaboração tecnológica interna (...). A incorporação da chamada engenharia de produto, e de processo, para criar modelos e processos nacionais, permite, de um lado, melhor adaptação dos produtos às condições de demanda e,

de outro, melhor aproveitamento das vantagens comparativas do País quanto a custos de produção."<sup>36</sup>

O programa de ciência e tecnologia, previsto para o triênio 72-74, compreendia: desenvolver áreas tecnológicas prioritárias; fortalecer a estrutura tecnológica e a capacidade de inovação da empresa nacional, privada e pública, acelerar a transferência de tecnologia e integrar indústria-pesquisa-universidade.

## 2.6 Os planos básicos para o desenvolvimento científico e tecnológico<sup>37</sup>

Como já observamos, o programa de ciência e tecnologia do I PND não apresenta modificações substanciais com relação àquelas contidas no Programa Estratégico de Desenvolvimento. Apenas incorpora modificações e aperfeiçoamento do Plano anterior e tem seu desdobramento na formulação do I Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico para o período 73-74.<sup>38</sup>

Este Plano, criado pelo Decreto n.º 72.327, de 25.7.73, corresponde ao detalhamento das diretrizes de política e das linhas de ação já definidas pelo I PND. Apresenta, ao lado de um orçamento de ciência e tecnologia, os programas e projetos a serem executados na área. Incluem-se como principais setores de atuação: desenvolvimento de novas tecnologias, particularmente energia nuclear, pesquisa espacial e oceanografia; desenvolvimento de novas indústrias intensivas de tecnologia: indústria aeronáutica, química, eletrônica e, em particular, indústria de computadores; fortalecimento da capacidade de absorção e criação de tecnologia pela empresa nacional, pública e privada.

O Plano dedica um item especial à política de transferência de tecnologia do exterior baseada na definição de setores prioritários, redução dos custos de importação de tecnologia e melhor conhecimento da oferta mundial de tecnologia, além da "utilização flexível" do sistema mundial de patentes. É prevista a consolidação da infra-estrutura científica e tecnológica, principalmente na área governamental, através do fortalecimento financeiro e institucional dos organismos de pesquisa; da criação da carreira de pesquisador científico e tecnológico (Decreto n.º 72.303/73); e da política de recursos humanos para o sistema de pesquisa científica e tecnológica em articulação com o sistema nacional de pós graduação.

Preconiza a consolidação do sistema de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico, pelo estabelecimento de um Sistema Nacional de Informação Científica e Tecnológica (incluindo a criação de um banco de patentes), com a finalidade de "recolher e difundir documentação científica e técnica entre os demais segmentos do sistema e ao setor produtivo".

Esse Plano prevê a integração indústria-pesquisa-universidade, que pode ser resumida aos programas de estágio e/ou projetos de pesquisa com a participação de

instituições de pesquisa do governo articuladas com o setor produtivo.

Para sua realização o Plano dispõe, no biênio 1973-4, de Cr\$ 4,2 bilhões (a preços de 73), isto é, de Cr\$ 1.958 milhões em 1973 e Cr\$ 2.309 milhões em 1974. Percebe-se uma variação expressiva se comparamos esses dados com as aplicações federais para o ano de 1968, que foram de Cr\$ 100 milhões.

Do ponto de vista de dotação orçamentária (ver orçamento anexo, do I PBDCT) destacam-se, sobre os demais, os seguintes setores: tecnologia industrial (Cr\$ 1.216 milhões), novas tecnologias (Cr\$ 699 milhões) e tecnologia agrícola (Cr\$ 476 milhões). O Plano concede recursos expressivos ao setor de pesquisa fundamental e pós-graduação (Cr\$ 923 milhões), correspondentes a 22,0% do orçamento total para ciência e tecnologia. Contudo, na

#### Quadro 1

#### I Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Dispêndios programados Cr\$ milhões de 1973

Programas prioritários	1973	1974	1973/74
1. Desenvolvimento de novas tecnologias	306	393	699
1.1 Energia nuclear	177	224	401
1.2 Atividades espaciais	114	138	252
1.3 Oceanografia	15	31	46
2. Tecnologia de infra-estrutura	196	220	416
2.1 Energia	154	173	327
2.1.1 Energia elétrica	110	114	224
2.1.2 Petróleo	44	59	103
2.2 Transportes e comunicações	42	47	89
3. Tecnologia industrial	551	665	1 216
3.1 Programa do Ministério da Indústria e do Comércio	238	241	476
3.2 Programa Especial de Tecnologia Industrial	209	257	466
3.3 Programa do Ministério da Marinha	4	3	7
3.4 Programa do Ministério do Exército	51	107	158
3.5 Programa do Ministério da Aeronáutica	33	41	74
3.6 Programa do Ministério das Minas e Energia.	16	16	32
4. Tecnologia agrícola	212	264	476
4.1 Agropecuária	182	234	416
4.2 Recursos florestais	17	14	31
4.3 Pesca	7	9	16
4.4 Meteorologia	6	7	13
5. Projetos especiais integrados, tecnologia aplicada ao desenvolvimento social	93	110	203
6. Pesquisa fundamental e pós-graduação.	439	484	923
7. Atividades de apoio	117	93	210
8. Planejamento, programas em estudo	44	80	124
<b>Totais</b>	<b>1 958</b>	<b>2 309</b>	<b>4 267</b>

111

Obs.: O quadro não inclui a contribuição financeira resultante da cooperação técnica internacional (PNUD, OEA) e bilateral com os Governos norte-americanos, da República Federal Alemã, Grã-Bretanha, França e Japão, principalmente, que totaliza montante anual estimado em US\$ 25 milhões.

Fonte: I PBDCT - 1973-74. Presidência da República.

medida em que esses dados aparecem agregados, não fornecem elementos que ajudem na distinção da área mais contemplada.

O II Plano Nacional de Desenvolvimento,<sup>39</sup> para o período 1975-7, coloca como uma das tarefas básicas a concretização do II e III PBDCTs, assim como do primeiro Plano Nacional de Pós-Graduação e a criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

As diretrizes gerais (e em alguns casos particulares) do II PBDCT serão um prolongamento das formuladas para o Plano que o antecedeu. As áreas mais contempladas serão as mesmas do I Plano embora os setores de energia,

desenvolvimento científico e formação de recursos humanos para a pesquisa sejam mais bem contemplados que no biênio 1973-4 (veja Orçamento anexo do II PBDCT).

Percebe-se uma mudança qualitativa entre os PBDCT I e II no que se refere à formulação sobre fontes e usos de recursos. Embora o I PBDCT já contasse com fundos próprios, o II PBDCT vai ampliar e sistematizar esse complexo. Ainda que não se constitua num orçamento nacional, consolidado, de C&T, o orçamento do II PBDCT para programas, projetos e atividades vai se apoiar basicamente nos recursos originários do setor público federal e, em menor proporção, contará com recursos procedentes do exterior.

## Quadro 2

II Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Dispêndios programados  
Distribuição das aplicações dos mecanismos financeiros no triênio 1975-77, segundo setores

Setores	Milhões de cruzeiros (a preços de 1975)	Porcentagem	Setores	Milhões de cruzeiros (a preços de 1975)	Porcentagem
Novas tecnologias	1 150	15,9	Desenvolvimento regional e social	475	6,5
Energia nuclear	708	9,8	Programas regionais	0	0,0
Atividades espaciais	237	3,3	Meio-ambiente	95	1,3
Recursos do mar	129	1,8	Habitação e saneamento	9	0,1
Fontes e formas não-conven- cionais de energia	76	1,0	Saúde	262	3,6
Infra-estrutura	917	12,8	Alimentação e nutrição	84	1,2
Energia elétrica	426	5,9	Tecnologia educacional	25	0,3
Petróleo	0	0,0	Desenvolvimento científico e for- mação de recursos humanos para a pesquisa	2 542	35,1
Transporte	407	5,7	Programa de Incentivos do CNPq e Atividades Científicas e de Pesquisa	1 150	16,0
Comunicações	84	1,2	Desenvolvimento Científico e Formação de Recursos Hum- anos/Academia Brasileira de Ciências	1 392	19,1
Indústria	1 361	19,0	Atividades de apoio para o desen- volvimento científico e tecnológico.	385	5,0
Infra-estrutura tecnológica	210	3,0	Informação científica e techno- lógica	249	3,4
Setores industriais prioritários	1 151	16,0	Informática	68	0,8
Agropecuária	419	5,7	Recursos hídricos	17	0,2
Agropecuária	361	5,0	Meteorologia	31	0,5
Recursos florestais	58	0,7	Total	7 229	100,00
Pesca	0	0,0			

Obs.:

1. Os mecanismos financeiros vinculados ao desenvolvimento científico e tecnológico são compostos por: Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), administrado pela Finep; Programa de Desenvolvimento Tecnológico Fundec, administrado pelo BNDE; orçamento de apoio ao desenvolvimento científico e a pós-graduação do CNPq e Capes; recursos próprios da Finep aplicados no financiamento de projetos de pesquisa e desenvolvimento.

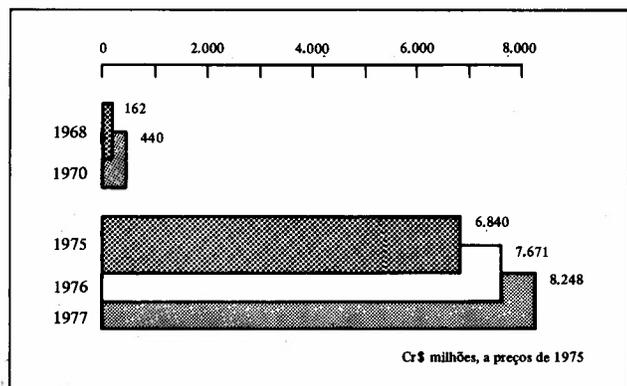
2. Estima-se que o CNPq e a Capes aplicarão Cr\$ 1.560 milhões no triênio, basicamente em projetos de desenvolvimento científico, e de formação de recursos humanos (pós-graduação).

Fonte: II PBDCT – 1975-77. Presidência da República.

Os programas e projetos contemplados no II PBDCT, disporão, no triênio 75-77, de recursos globais da ordem de Cr\$ 22.759 (a preços de 1975) dos quais Cr\$ 6.840 milhões em 1975, Cr\$ 7.671 em 1976 e Cr\$ 8.248 em 1977.

Gráfico 1

Evolução dos dispêndios no triênio 1975/77



Os dispêndios programados para o triênio serão financiados por recursos próprios das diferentes instituições (Cr\$ 10.072 – 44%), pelas fontes especiais de financiamento antes mencionadas (Cr\$ 7.229 milhões – 32%), por outras fontes nacionais (Cr\$ 4.504 milhões – 19,8%) e por recursos de origem externa (Cr\$ 954 milhões – 4,2%) (quadro 3).

Quadro 3

Financiamento das aplicações no triênio 1975-77 segundo a origem dos recursos

Fontes	Milhões de cruzeiros (a preços de 1975)	Composição percentual
Entidades executoras	10 072	44,0
Instrumentos financeiros	7 229	32,0
Outras fontes internas	4 504	19,8
Recursos externos	954	4,2
<b>Total</b>	<b>22 759</b>	<b>100,0</b>

Fonte: II PBDCT – 1975-77. Presidência da República.

O quadro 3 mostra o uso dos recursos de acordo com os setores em que se classificam as atividades previstas no II PBDCT. O financiamento do II PBDCT contará com fontes especiais de recursos “destinados à suplementação do orçamento ordinário, ou próprio, das entidades públi-

cas e privadas ou ao custeio de iniciativas individuais, mediante o financiamento de programas, projetos e atividades selecionadas, seja sob a forma de empréstimos em condições suaves de amortização e de obrigações acessórias, seja sob a modalidade de aplicações não reembolsáveis”<sup>40</sup>

Duas observações merecem destaque. Em primeiro lugar, a classificação utilizada quanto à classificação usual das atividades econômicas. Deste modo, as pesquisas para desenvolvimento de equipamentos de transporte aéreo, comunicações e construção naval estão relacionados no referido quadro, nos setores de transportes e comunicações. O quadro 4 reinterpreta os dados do quadro 3 (ainda de acordo com esse conceito), com a distribuição seguinte: novas tecnologias (atividades espaciais e recursos do mar) – Cr\$ 818 milhões; energia – Cr\$ 2.947 milhões; infraestrutura – Cr\$ 440 milhões; tecnologia industrial – Cr\$ 5.798 milhões; tecnologia agropecuária – Cr\$ 3.109 milhões; tecnologia aplicada ao desenvolvimento regional e social – Cr\$ 1.669 milhões; desenvolvimento científico e formação de recursos humanos para a pesquisa – Cr\$ 5.989 milhões; e atividades de apoio – Cr\$ 1.989 milhões. Os gráficos 2 e 3 apresentam a composição percentual dessas aplicações. Em segundo lugar, as dotações orçamentárias dos diversos ministérios totalizam 44%, e as fontes de financiamento antes mencionadas contribuem com 32% dos recursos destinados à implementação do II PBDCT no período 1975-7. Assinale-se, ainda, que a importância relativa dos recursos destinados ao II PBDCT no orçamento de ciência e tecnologia, aumentou em comparação com o I PBDCT, quando representavam 23,3% dos dispêndios alocados para seu período de vigência (1973-4).

113

Quadro 4

Distribuição das aplicações no triênio 1975-77 segundo grandes setores

Setores	Milhões de cruzeiros (a preços de 1975)	Porcentagem
Novas tecnologias (atividades espaciais e recursos do mar)	818	3,7
Energia	2 947	12,9
Infra-estrutura	440	1,9
Industrial	5 798	25,5
Agropecuária	3 109	13,7
Desenvolvimento regional e social	1 669	7,3
Desenvolvimento científico e formação de recursos humanos para a pesquisa	5 989	26,3
Atividades de apoio para o desenvolvimento científico e tecnológico	1 989	8,7
<b>Total</b>	<b>22 759</b>	<b>100,0</b>

Fonte: II PBDCT – 1975-7 – Presidência da República.

Gráfico 2

Composição percentual dos recursos, segundo a origem

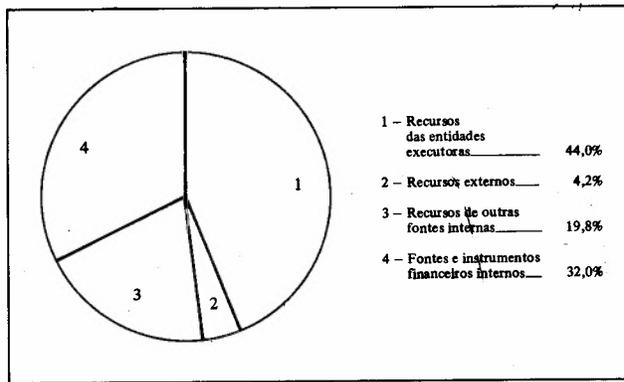
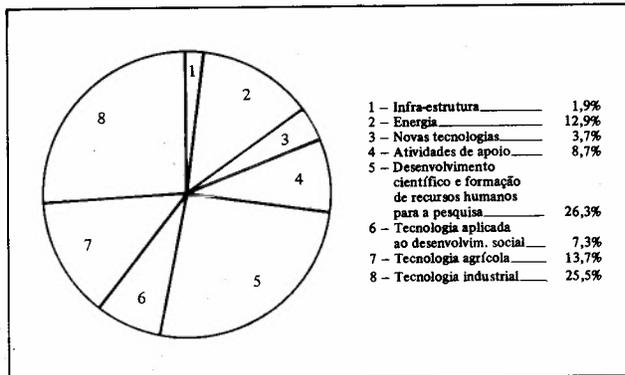


Gráfico 3

Uso dos recursos, segundo grandes setores



114

Além das modificações introduzidas pela dotação orçamentária, o setor que parece ter sido mais privilegiado é o da tecnologia industrial. Essas alterações se verificam nos itens Diretrizes de política e organização institucional.

No que concerne a Diretrizes de política, destacam-se: a implementação de um amplo programa de padronização industrial (que compreende meteorologia, normalização e o controle e a certificação de qualidade); a modernização e consolidação do sistema de propriedade industrial; o estabelecimento de um sistema de informações tecnológicas; fortalecimento da engenharia de projeto e da atividade de consultoria. Todas essas políticas visam "a consolidação da infra-estrutura tecnológica industrial (...) no apoio à empresa nacional e ao desenvolvimento tecnológico dos setores industriais prioritários; e na promoção do aproveitamento conveniente dos recursos naturais do país, em particular dos seus depósitos minerais."<sup>41</sup>

Quanto a Organização institucional, destaca-se o papel do Ministério da Indústria e Comércio na articulação das iniciativas entre as entidades dos setores público e privado. Assim, toda a implementação da política de tec-

nologia industrial estará a cargo da Secretaria de Tecnologia Industrial que não só regulamentará e disciplinará a propriedade industrial, a transferência de tecnologia e da metrologia, normalização e controle de qualidade. Um conjunto de projetos prioritários, tais como Padronização industrial, Propriedade industrial e transferência de tecnologia e Engenharia, informações e estrutura tecnológica industrial dão a medida em que o setor de tecnologia é contemplado pelo II PBDCT.

### 3. CONSIDERAÇÕES SOBRE A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NO BRASIL E SUAS TENDÊNCIAS ATUAIS

Os planos e programas do período estudado revelam, em sua essência, uma preocupação central: a de atender às demandas do modelo de desenvolvimento econômico do país beneficiando, portanto, os setores considerados dinâmicos da economia. Nesse sentido, as decisões sobre o desenvolvimento da ciência e da tecnologia dependerão, de forma subsidiária, das políticas — implícitas e explícitas — que contemplam a estratégia do crescimento econômico. Tais políticas se refletirão ainda nos mecanismos de transferência de tecnologia que atenderão àquelas demandas. Numa breve retrospectiva sobre a natureza da transferência de tecnologia no Brasil e seu atual estágio, mostramos esse processo e, ainda, seus reflexos sobre o setor de alimentos.

O estágio atual de transferência de tecnologia no Brasil parece ser consequência da especificidade de nossa história industrial. Se na etapa colonial pré-industrial nosso legado de tecnologia é muito limitado, diferente é o quadro nas etapas históricas subsequentes. Com efeito, a partir de 1930, a integração com os mercados mundiais — através da exportação de produtos primários — e a expansão do setor industrial — mediante a substituição de importações — configuram uma demanda crescente de tecnologia pelo setor produtivo.

Nesse último estágio a economia brasileira, pressionada pelos efeitos negativos da grande depressão dos anos 30 — contração dos mercados exportadores — será forçada a produzir localmente os bens de consumo de que necessita.<sup>42</sup> Isto significou requerimentos tecnológicos qualitativos e quantitativos que só poderiam ser atendidos pelo setor externo. O aporte de tecnologia, que antes se efetuava de forma "disfarçada", porque incorporada aos bens importados, passará a ter um caráter "manifesto". De acordo com Biato, "a satisfação dessas exigências obrigava a produção de bens tão semelhantes quanto possível aos artigos substituídos, levando os fabricantes nacionais a buscar uma tecnologia que só existia no exterior. Assim, ao mesmo tempo em que criava demanda de tecnologia, a substituição de importações de bens de consumo orientava-a para fontes externas."<sup>43</sup>

A forma de transferência característica desse período é representada pela importação de bens de capital. Dis-

pondo de um parque industrial embrionário, o empresário brasileiro, ao adquirir bens dessa natureza, transacionava também as informações que lhe permitiam a instalação, operação e manutenção dos equipamentos. Aliada a essa primeira categoria de transferência, aparece a engenharia de processo. Isso pode ser explicado pela falta de incentivos à invenção tecnológica interna, pela natureza particular dos bens produzidos e à reduzida oferta interna de bens de capital. A conjugação desses fatores resultava numa crescente importação de engenharia de processo.

Outro aspecto característico da transferência de tecnologia do período em questão refere-se aos projetos de infra-estrutura. Aqui se distinguem projetos de duas naturezas: os que possuíam tecnologia amplamente difundida, e aqueles que exigiam conhecimentos tecnológicos mais complexos para sua realização e tinham de ser obtidos de fonte externa. Para a realização de tais projetos, normalmente, havia grande escassez de recursos internos, sem contar com os longos prazos de maturação exigidos. Nesse caso, buscava-se no exterior não somente a tecnologia e os bens de capital necessários e ainda o próprio capital que tornasse viável o empreendimento. Dessa forma, "o custo da tecnologia importada aparecia disfarçado como remuneração e/ou retorno do capital aplicado, rubrica que interessava ao investidor externo amortizar. A transferência tecnológica constituía um subproduto da inversão de capital."<sup>44</sup>

Cabe assinalar a importância dessas primeiras formas de transferência de tecnologia, e sua absorção pelo sistema. No caso de bens de capital e/ou equipamentos, a tecnologia neles "incorporada" induzia à criação de técnicas locais adaptadas à sua operação; no caso de engenharia de processo, a tecnologia "não-incorporada" permitia o intercâmbio de conhecimentos especializados entre técnicos nacionais e estrangeiros que aqui se vinham radicar.

Alguns economistas brasileiros definem essas primeiras etapas de *desenvolvimento econômico calcado na transferência indiscriminada de tecnologia "incorporada" e "não-incorporada"* — como "política de resposta". Esta seria configurada por uma demanda de tecnologia que "não se manifestava de forma explícita, traduzindo-se na demanda de bens de capital e na necessidade de pessoal técnico dotado de determinadas qualificações."<sup>45</sup>

Uma modificação significativa desse quadro se opera no início dos anos 50. Ao lado de um mercado de bens de consumo em franca expansão progride a produção interna de bens intermediários e de capital. Os atuais requerimentos parecem não mais corresponder às necessidades passadas de novas substituições de importação. Biato afirma que "a atual situação se deve ao esgotamento das fontes de dinamismo do passado e que as necessidades atuais não mais parecem traduzir a manifestação de demandas disfarçadas"<sup>46</sup> Essa estrutura exigirá uma tecnologia mais complexa, razão por que crescerá a dependência das fontes externas de *know-how*. Portanto, esgotada a possibilidade de expansão industrial apoiada na substituição de impor-

tações, o sistema econômico brasileiro, após um período de estagnação, "encontrou novas fontes de dinamismo, capazes de reativar o processo de desenvolvimento."<sup>47</sup> Essas novas fontes poderiam ser explicadas por vários fatores: expansão do mercado interno, através da incorporação de camadas de renda mais baixa; estímulo a maior consumo dos estratos sociais de maior poder aquisitivo; a modificação do perfil de consumo pela introdução de novos produtos e modificação dos já existentes; realização de investimentos públicos; penetração no mercado externo, e a substituição de alguns bens ainda importados.

Esses fatores gerariam condições por maior demanda de *know-how* externo, acentuado pela presença, no cenário produtivo nacional, de subsidiárias e/ou associadas de grandes empresas multinacionais, responsáveis por parcela considerável de inovações surgidas nas economias centrais.

O aumento dos investimentos externos através da participação das empresas estrangeiras no sistema produtivo terá implicações importantes sobre as possibilidades técnicas e científicas locais.

Definem-se novas formas de importação de tecnologia, diferentes das antes mencionadas. A fase de desenvolvimento industrial que se inaugura nos anos 50 exigirá tecnologia mais complexa, razão por que crescerá a dependência às fontes externas de *know-how*. Se ao nível do discurso os planos governamentais para o desenvolvimento da economia propõem políticas de maior autonomia relativa (em especial a partir de 68) quanto à transferência de tecnologia, a análise da realidade nos leva a conclusão diferente. Se não, como explicar o grau elevado e crescente de demanda tecnológica e seu atendimento por fontes externas nos últimos anos?

Com efeito, se a entrada de capital estrangeiro tornava mais favorável o atendimento parcial da demanda de bens de capital pela oferta interna, gerava maior necessidade e dependência de tecnologia mais complexa. O sistema produtivo nacional passa então a utilizar canais específicos para transferir e absorver as inovações já mencionadas. São os contratos de projetos e serviços de engenharia, assistência técnica permanente ou esporádica, destinada a garantir o domínio de técnicas sobre produtos e processos; são ainda os contratos para a cessão de marcas e utilização de produtos protegidos por patentes.

A pesquisa tecnológica interna enfrenta obstáculos de dois tipos: de um lado, as empresas estrangeiras, para as quais além de recursos financeiros há o acesso aos serviços de pesquisa desenvolvidos pelas matrizes; de outro, as dificuldades de organização e alocação de recursos para a pesquisa, pela empresa nacional e, ainda, o estágio do potencial de pesquisa do setor público.<sup>48</sup>

Além desses obstáculos, cabe notar que outros fatores dificultam a produção interna de tecnologia. Entre eles pode-se apontar para o ainda modesto potencial de pesquisa científica e tecnológica do setor público no Brasil e a escassez de pessoal de níveis médio e superior dedicado a essas atividades. As possibilidades de pesquisas tecnológicas na maior parte das empresas brasileiras também

sofrem das inibições antes apontadas para o setor público: reduzida capacidade empresarial (gestão muitas vezes tradicional) e financeira.

Assim, pode-se dizer que a própria dinâmica do sistema produtivo nacional conduziu a esse estágio de dependência tecnológica: "Se de um lado o processo de substituição de importações mostrara a exigência de conhecimentos técnicos que permitissem o atendimento de uma demanda interna preexistente de bens e serviços, ao mesmo tempo induziria o sistema produtivo a buscar no exterior o conhecimento técnico que lhe faltava."<sup>49</sup>

A transferência de tecnologia no Brasil é disciplinada pela Lei n.º 4.131, de 27 de setembro de 1962 (com as modificações introduzidas pela Lei n.º 4.390, de 29.8.64) sobre o tratamento a ser dado ao capital estrangeiro. Por essa lei é exigido o registro, no Banco Central do Brasil, dos contratos decorrentes da transferência de conhecimento tecnológico para o país. Cabe notar que estão registrados no Banco Central somente os contratos que geraram pagamentos a pessoas físicas ou jurídicas, residentes, domiciliadas ou com sede no exterior, a partir da referida Lei n.º 4.131.

Biato nos oferece uma análise bastante detalhada do tipo de tecnologia importada, a partir de registros efetua-

dos desde janeiro de 1963 até dezembro de 1970, relativos à indústria de transformação (exceto derivados de petróleo).<sup>50</sup>

A partir dos dados contidos nos contratos registrados, foram estabelecidas as principais características da tecnologia importada, bem como sua origem e destinação para o setor industrial. Além disso, define as principais formas de transferência, através da classificação constante nos contratos. Assim, foram caracterizadas cinco categorias de transferência: 1. assistência técnica; 2. licença de fabricação e/ou para utilização de patentes; 3. licença para utilização de marcas; 4. serviços de engenharia e 5. elaboração de projetos. Como notamos anteriormente, selecionamos alguns dados do Ipea,<sup>51</sup> relativos ao período 1963-70 que auxiliam na ilustração de alguns aspectos da transferência de tecnologia do Brasil. Neles procuramos extrair dados que possam indicar o comportamento do setor de alimentos no período mencionado. A análise tomou como ponto de partida a distribuição dos contratos por transferência de tecnologia, segundo os ramos de atividade. Foi adotada a classificação de indústrias do IBGE, mas os ramos que mereciam maior detalhamento foram desdobrados. No quadro 5 aparecem a classificação do IBGE e seu desdobramento segundo os critérios do Ipea.

#### Quadro 5

Distribuição segundo ramos industriais das empresas que têm contrato por transferência de tecnologia

116

Ramos	Número de empresas	Porcentagem	Média de contratos por empresa
Minerais não-metálicos	54	7,4	1,94
Metalúrgica	96	13,2	3,86
Mecânica	94	12,9	2,54
Material elétrico e de comunicações	85	11,7	2,57
Material de transporte	60	8,2	3,25
Madeira	11	1,5	1,27
Mobiliário	3	0,4	3,33
Papel e papelão	15	2,0	2,60
Borracha	11	1,5	2,09
Couros e peles	2	0,3	1,50
Química	92	12,6	2,76
Produtos farmacêuticos e medicinais	40	5,5	3,37
Produtos de perfumaria - sabões e velas	13	1,8	1,92
Produtos de matérias plásticas	15	2,0	2,66
Têxtil	62	8,5	2,22
Vestuário e calçados	13	1,8	1,76
Produtos alimentares	19	2,6	1,94
Bebidas	12	1,7	2,16
Fumo	3	0,4	2,00
Editorial e gráfica	5	0,7	1,40
Diversos	24	3,3	3,08
<b>Total</b>	<b>729</b>	<b>100,0</b>	<b>2,72</b>

Período: 1963-70.

Fonte: Ipea.

Quadro 6

Distribuição segundo ramos industriais dos contratos por transferência de tecnologia

Ramos de atividade segundo classificação do IBGE	Total de contratos	Porcentagem	Ramos de atividade segundo classificação do Ipea	Total de contratos	Porcentagem
Minerais não-metálicos	105	5,3	Vídeos	28	1,4
			Cimento e artefatos de cimento	32	1,6
			Não-metálicos em geral	45	2,3
Metalúrgica	37,1	18,7	Siderurgia e produtos siderúrgicos	218	11,0
			Forjaria e fundição	19	0,9
			Metalurgia dos não-ferrosos	32	1,6
			Produtos metalúrgicos em geral	102	5,1
Mecânica	239	12,1	Máquinas-ferramenta	15	0,7
			Motores diesel e gasolina, bombas e compressores	39	2,0
			Máquinas têxteis e componentes	15	0,7
			Tratores agrícolas e máquinas agrícolas	13	0,7
			Equipamentos para movimentação interna	25	1,3
			Produtos mecânicos em geral	132	6,7
Material elétrico e de comunicações	219	11,0	Autopeças elétricas para indústria automobilística	34	1,7
			Motores elétricos	9	0,4
			Transformadores	11	0,6
			Eletro e eletrônico-domésticos	63	3,2
			Material de comunicações	17	0,9
			Material elétrico em geral	85	4,3
Material de transporte	195	9,8	Autopeças para indústria automobilística	105	5,3
			Veículos	27	1,4
			Máquinas rodoviárias	16	0,8
			Material ferroviário	21	1,1
			Material de transporte em geral	26	1,3
Madeira	14	0,7	Madeira	14	0,7
Mobiliário	10	0,5	Mobiliário	10	0,5
Papel e papelão	39	2,0	Papel e papelão	39	2,0
Borracha	23	1,2	Borracha	23	1,2
Couros e peles	3	0,1	Couros e peles	3	0,1
Química	254	12,8	Produtos inorgânicos, inclusive fertilizantes	72	3,6
			Produtos para indústrias de plásticos e resinas, fibras sintéticas. Elastômeros, detergentes e outros produtos finais	93	4,7
			Matérias-primas petroquímicas e outras orgânicas	89	4,5
Produtos farmacêuticos e medicinais	135	6,8	Produtos farmacêuticos e medicinais	135	6,8
Produtos de perfumaria, sabões e velas	25	1,3	Produtos de perfumaria, sabões e velas	25	1,3
Produtos plásticos	40	2,0	Produtos plásticos	40	2,0
Têxtil	138	7,0	Têxtil	138	6,9
Vestuário e calçados	23	1,2	Vestuário e calçados	23	1,2
Produtos alimentares	37	1,9	Produtos alimentares	37	1,9
Bebidas	26	1,3	Bebidas	26	1,3
Fumo	6	0,3	Fumo	6	0,3
Editorial e gráfica	7	0,3	Editorial e gráfica	7	0,3
Diversos	74	3,7	Diversos	74	3,7
Total	1 983	100,0	Total	1 983	100,0

Quadro 7

Distribuição dos contratos por transferência de tecnologia – natureza e ramo – número de contratos

Ramos	Assistência técnica	Licenças de fabricação e/ou para utilização de patentes	Licenças para utilização de marcas	Serviços de engenharia	Elaboração de projetos	Total
Vidros	14	5	3	4	2	28
Cimento e artefatos de cimento	9	3	–	19	1	32
Não-metálicos em geral	23	5	1	11	5	45
Siderurgia e produtos siderúrgicos	36	7	3	146	26	218
Forjaria e fundição	8	1	2	5	3	19
Metalurgia dos não-ferrosos	9	–	–	12	11	32
Produtos metalúrgicos em geral	57	14	13	14	4	102
Máquinas-ferramenta	10	1	3	–	1	15
Motores diesel e gasolina, bombas e compressores	26	3	8	2	–	39
Máquinas têxteis e componentes	9	4	2	–	–	15
Tratores agrícolas e máquinas agrícolas	9	1	3	–	–	13
Equipamentos para movimentação interna	16	3	4	2	–	25
Produtos mecânicos em geral	95	13	18	6	–	132
Autopeças elétricas para indústria automobilística	21	1	11	1	–	34
Motores elétricos	5	1	1	1	1	9
Transformadores	5	1	2	1	2	11
Eleto e eletrônico-domésticos	47	5	8	2	1	63
Material de comunicações	9	2	1	4	1	17
Material elétrico em geral	53	9	8	13	2	85
Autopeças para indústria automobilística	62	18	18	5	2	105
Veículos	15	3	5	4	–	27
Máquinas rodoviárias	10	3	3	–	–	16
Material ferroviário	13	5	3	–	–	21
Material de transporte em geral	15	2	2	6	1	26
Madeira	1	–	–	12	1	14
Mobiliário	6	3	1	–	–	10
Papel e papelão	7	1	–	27	4	39
Borracha	16	3	2	2	–	23
Couros e peles	2	–	–	1	–	3
Produtos inorgânicos, inclusive fertilizantes	17	5	3	30	17	72
Produtos para indústrias de plásticos e resinas, fibras sintéticas, elastômeros, detergentes e outros produtos finais	43	10	13	21	6	93
Matérias-primas, petroquímicas e outras orgânicas	33	10	4	30	12	89
Produtos farmacêuticos e medicinais	83	16	36	–	–	135
Produtos de perfumaria, sabões e velas	13	3	9	–	–	25
Produtos plásticos	21	6	7	5	1	40
Têxtil	47	18	31	40	2	138
Vestuário e calçados	10	3	8	2	–	23
Produtos alimentares	16	3	2	12	4	37
Bebidas	4	1	4	16	1	26
Fumo	1	3	–	2	–	6
Editorial e gráfica	2	1	1	2	1	7
Diversos	34	12	19	7	2	74
<b>Total</b>	<b>932</b>	<b>208</b>	<b>262</b>	<b>467</b>	<b>114</b>	<b>1 983</b>

Período: 1963/70.

Fonte: Ipea.

Verifica-se que a participação do setor de alimentos não tem a expressão dos setores mais dinâmicos da indústria de transformação. A maior absorção de *know-how* externo está centrada basicamente em ramos como metalúrgicos, química, mecânica, material elétrico e de comunicações e material de transporte, revelando uma participação de 65%. Secundariamente aparecem os ramos têxtil, produtos farmacêuticos e medicinais, minerais não-metálicos e diversos. A participação de produtos alimentares (excluído o ramo de bebidas) tem participação reduzida.

No quadro 6, que analisa a participação dos diversos segmentos do setor manufatureiro — correspondendo a 729 empresas que têm contratos de transferência de tecnologia — verifica-se a predominância dos ramos já apontados. No entanto, são metalúrgicos, mecânica, química, material elétrico e de comunicações que terão maior participação, correspondendo a 50% do total. Da comparação entre o número de contratos e de empresas na indústria de transformação, verifica-se uma média de 2,7 contratos por empresa. São os ramos metalúrgica, produtos farmacêuticos e medicinais e material de transporte que apresentarão médias mais altas, superiores à média da indústria de transformação.

A importância de tais dados revela dois aspectos: podem ser encarados como reflexo de aumento da inovação e difusão de tecnologia no plano mundial no período e, ainda, (com exceção da indústria têxtil), no plano interno, a uma fase em que houve grande expansão desses

ramos, em função de processo de substituição de importações.

A natureza da tecnologia transferida é examinada no quadro 7. Dentro das categorias de transferência já mencionadas — assistência técnica, licenças de fabricação e/ou para utilização de patentes, licenças para utilização de marcas, serviços de engenharia e elaboração de projetos — os resultados obtidos revelam a preponderância da assistência técnica, correspondente à quase metade dos contratos registrados (47%). Cabe destacar que as formas mais frequentes de transferência de tecnologia concentraram-se nas indústria de processamento. Como têm uma produção de natureza relativamente homogênea, a importação de tecnologia se dará mais na fase de instalação ou quando surgirem problemas específicos de operação. Cabe observar que essa participação elevada de serviços de engenharia não vem acompanhada de importação de tecnologia de forma expressiva, exceção feita à metalurgia dos não-ferrosos. Merece ainda atenção o fato de nos ramos apontados predominarem as empresas nacionais. Esse aspecto não é verificado em algumas das outras indústrias de processamento, nas quais a assistência técnica constitui a forma principal de importação de tecnologia.

O quadro 7 assinala ainda os ramos que têm maior quantidade de tecnologia importada sob a forma de assistência técnica. São produtos mecânicos em geral, produtos farmacêuticos e medicinais e autopeças para a indústria automobilística. Em termos de licenças para fabricação e/ou utilização de patentes são os ramos de autopeças para

Quadro 8

Distribuição percentual dos contratos por transferência de tecnologia, segundo países, por ano — percentagem

Anos	Estados Unidos	Inglaterra	França	Alemanha	Itália	Suíça	Outros países Europa Ocidental	Japão	Outros países	Total
Até 1954	50,5	4,9	10,7	11,6	2,9	6,8	5,8	—	6,8	100,0
1955-59	46,8	7,6	9,4	18,5	1,9	5,3	2,6	0,7	7,2	100,0
1960	53,1	11,5	11,5	7,0	3,6	7,0	0,9	0,9	4,5	100,0
1961	40,0	17,4	8,7	13,0	3,5	7,0	3,5	2,6	4,3	100,0
1962	47,4	13,2	6,1	11,4	2,6	3,5	7,0	3,5	5,3	100,0
1963	24,3	2,9	15,6	26,2	12,6	1,9	5,8	1,9	8,8	100,0
1964	29,0	6,5	22,6	17,2	2,1	9,7	4,3	2,1	6,5	100,0
1965	31,7	7,3	17,9	20,3	2,4	6,5	4,1	3,3	6,5	100,0
1966	43,0	6,6	10,4	17,1	6,2	5,2	1,0	3,3	6,6	100,0
1967	44,8	3,1	7,7	18,9	5,0	9,7	3,1	0,4	7,3	100,0
1968	42,6	2,2	8,3	17,7	3,3	7,2	5,5	7,7	5,5	100,0
1969	31,3	5,5	7,7	21,4	5,0	6,6	11,5	4,4	6,6	100,0
1970	36,7	2,0	4,1	30,6	3,1	1,0	12,3	5,1	5,1	100,0
Sem data	56,6	8,7	4,3	17,4	4,3	—	—	—	8,7	100,0
Total	41,3	6,6	10,1	17,9	4,1	6,2	4,7	2,7	6,4	100,0

Período: 1963-70.

Fonte: Ipea.

Quadro 9

Distribuição percentual dos contratos por transferência de tecnologia, segundo países, por ramo — percentagem

Ramos	Estados Unidos	Inglaterra	França	Alema-nha	Itália	Suíça	Outros países Europa Ocidental	Japão	Outros países	Total
Vidros	39,3	7,1	21,4	3,6	3,6	3,6	3,6	—	17,8	100,0
Cimento e artefatos de cimento	21,9	—	9,4	15,6	—	28,1	9,4	—	15,6	100,0
Não-metálicos em geral	48,9	—	4,4	17,8	11,1	—	4,4	—	13,4	100,0
Siderurgia e produtos siderúrgicos	34,0	6,4	11,0	22,0	2,3	3,7	5,5	9,6	5,5	100,0
Forjaria e fundição	57,0	10,5	5,3	21,0	—	5,3	—	—	—	100,0
Metalurgia dos não-ferrosos	40,7	—	6,2	3,1	12,5	15,6	3,1	9,4	9,4	100,0
Produtos metalúrgicos em geral	51,0	12,7	5,9	17,6	2,9	1,0	2,0	1,0	5,9	100,0
Máquinas-ferramenta	20,0	—	40,0	40,0	—	—	—	—	—	100,0
Motores diesel e gasolina, bombas e compressores	53,9	—	—	23,1	10,2	2,6	—	—	10,2	100,0
Máquinas têxteis e componentes	26,6	—	6,7	13,3	20,0	6,7	6,7	20,0	—	100,0
Tratores agrícolas e máquinas agrícolas	46,1	15,4	—	15,4	—	—	7,7	—	15,4	100,0
Equipamentos para movimentação interna	56,0	4,0	—	20,0	—	16,0	—	—	4,0	100,0
Produtos mecânicos em geral	50,7	6,8	3,8	22,7	0,8	6,1	5,3	0,8	3,0	100,0
Autopeças elétricas para indústria automobilística	53,0	8,8	—	32,4	—	—	—	2,9	2,9	100,0
Motores elétricos	66,7	—	—	11,1	11,1	—	—	—	11,1	100,0
Transformadores	45,4	—	—	9,1	36,4	—	9,1	—	—	100,0
Eletro e eletrônico-domésticos	57,1	—	1,6	20,6	—	3,2	4,8	1,6	11,1	100,0
Material de comunicações	23,5	11,8	—	11,8	—	—	23,5	11,8	17,6	100,0
Material elétrico em geral	35,4	—	7,0	15,3	7,0	7,0	11,8	10,6	5,9	100,0
Autopeças para indústria automobilística	49,5	6,7	8,6	23,8	2,8	1,9	—	—	8,8	100,0
Veículos	22,2	—	18,5	33,4	25,9	—	—	—	—	100,0
Máquinas rodoviárias	93,7	—	—	—	—	6,3	—	—	—	100,0
Material ferroviário	80,9	9,5	—	—	4,8	—	—	—	4,8	100,0
Material de transporte em geral	30,8	3,8	27,0	15,4	3,8	7,7	7,7	—	3,8	100,0
Madeira	14,3	—	—	57,2	—	—	7,1	—	21,4	100,0
Mobiliário	30,0	20,0	—	—	10,0	20,0	—	—	20,0	100,0
Papel e papelão	28,2	2,6	—	12,8	7,7	2,6	28,2	—	17,9	100,0
Borracha	60,9	13,0	—	8,7	13,0	4,4	—	—	—	100,0
Couros e peles	66,7	—	—	33,3	—	—	—	—	—	100,0
Produtos inorgânicos, inclusive fertilizantes	30,6	16,7	12,5	25,0	—	2,8	—	6,9	5,5	100,0
Produtos para indústrias de plásticos e resinas, fibras sintéticas, elastômeros, detergentes e outros produtos finais	36,6	24,7	5,4	15,0	1,1	3,2	5,4	3,2	5,4	100,0
Matérias-primas petroquímicas e outras orgânicas	53,9	11,3	6,7	3,4	5,6	4,5	7,9	2,2	4,5	100,0
Produtos farmacêuticos e medicinais	10,4	3,7	41,5	25,9	4,4	3,7	7,4	—	3,0	100,0
Produtos de perfumaria, sabões e velas	36,0	—	28,0	28,0	—	—	8,0	—	—	100,0
Produtos plásticos	55,0	2,5	5,0	10,0	10,0	12,5	2,5	—	2,5	100,0
Têxtil	49,3	2,9	16,7	9,4	0,7	17,4	0,7	0,7	2,2	100,0
Vestuário e calçados	34,8	4,3	8,7	—	—	—	4,3	—	47,9	100,0
Produtos alimentares	29,7	2,7	—	13,5	—	35,2	5,4	—	13,5	100,0
Bebidas	15,4	—	11,5	46,2	15,4	—	7,7	—	3,8	100,0
Fumo	66,6	1,7	—	—	—	1,7	—	—	—	100,0
Editorial e gráfica	42,8	28,6	—	—	—	28,6	—	—	—	100,0
Diversos	50,0	9,5	5,4	13,5	6,7	9,5	1,4	—	4,0	100,0
Total	41,3	6,6	10,1	17,9	4,1	6,2	4,7	2,7	6,4	100,0

Período: 1963-69.

Fonte: Ipea.

a indústria automobilística, têxtil, produtos farmacêuticos e medicinais, produtos metalúrgicos em geral e produtos mecânicos em geral. Destacam-se como maiores utilizadores de licenças para utilização de marcas, os ramos produtos farmacêuticos, medicinais e têxtil. A participação do setor alimentos nas cinco categorias mencionadas é de expressão irrelevante.

Quanto à origem da tecnologia importada, destaca-se, conforme se observa no quadro 8, a posição dominante dos Estados Unidos, aos quais correspondem 41% do total de contratos de tecnologia transferida para o Brasil no período estudado. Seguem em ordem de importância a Alemanha, a França, a Inglaterra, Suíça, Itália e Japão. Nos dados examinados verifica-se que a segunda fonte externa de tecnologia absorvida pelo sistema produtivo nacional tem sido França, Inglaterra e Alemanha, sendo que este país vem, há alguns anos, secundando os Estados Unidos. Na análise da importância de cada país exportador de tecnologia segundo ramos de atividade, os Estados Unidos permanecem como nosso principal supridor (quadro 9). Mas cabe notar que alguns países têm

maior contribuição, em alguns ramos, que a dos Estados Unidos. Nesse particular sobressaem França e Alemanha como fornecedores de tecnologia relativa a cimento e artefatos de cimento, máquinas, ferramenta, veículos, madeira, produtos farmacêuticos e medicinais, produtos alimentares e bebidas. No setor de alimentos domina a participação dos Estados Unidos e, secundariamente, Suíça e Alemanha.

A questão da propriedade das empresas é apresentada no quadro 10. O processo de transferência de tecnologia estabelece laços de dependência — temporários ou permanentes — entre empresas com sede no País e no exterior, além de que parte importante do sistema produtivo brasileiro está ligada ao exterior por relações de propriedade. Estes vínculos oferecem dificuldade na definição de propriedade das empresas. Tais dificuldades vão desde o problema de caracterizar uma empresa como estrangeira até a possibilidade de operações “triangulares” entre empresas e subsidiárias do mesmo grupo, diferente daquela que participa do controle acionário da subsidiária brasileira. Resulta que se o exame do quadro 5 revela grande parti-

#### Quadro 10

Distribuição percentual das empresas que têm contrato por transferência de tecnologia — ramo de atividade e propriedade da empresa

Ramos	Número de empresas		Porcentagem*		Porcentagem**	
	Nacional	Estrangeira	Nacional	Estrangeira	Nacional	Estrangeira
Minerais não-metálicos	36	18	7,5	7,2	66,7	33,3
Metalúrgica	66	30	13,7	12,1	68,8	31,2
Mecânica	61	33	12,7	13,3	64,9	35,1
Material elétrico e de comunicações	48	37	10,0	14,9	56,5	43,5
Material de transporte	33	27	6,9	10,8	55,0	45,0
Madeira	11	—	2,3	—	100,0	—
Mobiliário	3	—	0,6	—	100,0	—
Papel e papelão	12	3	2,5	1,2	80,0	20,0
Borracha	7	4	1,5	1,6	63,6	36,4
Couros e peles	1	1	0,2	0,4	50,0	50,0
Química	56	36	11,6	14,5	60,9	39,1
Produtos farmacêuticos e medicinais	20	20	4,2	8,0	50,0	50,0
Produtos de perfumaria, sabões e velas	6	7	1,3	2,8	46,2	53,8
Produtos de matérias plásticas	13	2	2,7	0,8	86,7	13,3
Têxtil	50	12	10,4	4,8	80,6	19,4
Vestuário e calçados	11	2	2,3	0,8	84,6	15,4
Produtos alimentares	12	7	2,5	2,8	63,2	36,8
Bebidas	10	2	2,1	0,8	83,3	16,7
Fumo	—	3	—	1,2	—	100,0
Editorial e gráfica	4	1	0,8	0,4	80,0	20,0
Diversos	20	4	4,2	1,6	83,3	16,7
<b>Total</b>	<b>480</b>	<b>249</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>65,8</b>	<b>34,2</b>

\* Participação no total por propriedade da empresa.

\*\* Participação no total por ramo de atividade.

Período: 1963-70.

Fonte: Ipea.

Quadro 11

Distribuição percentual dos pagamentos por transferência de tecnologia, segundo propriedade da empresa, por ramo de atividade - 1965-70 - percentagem

Ramos	Nacional	Estrangeira			Total
		Subsidiária e/ou associada	Independente	Total	
Vidros	43,0	22,1	34,9	57,0	100,0
Cimento e artefatos de cimento	47,8	0,2	52,0	52,2	100,0
Não-metálicos em geral	45,5	53,9	0,6	54,5	100,0
Siderurgia e produtos siderúrgicos	93,4	0,6	6,0	6,6	100,0
Forjaria e fundição	92,4	0,0	7,6	7,6	100,0
Metalurgia dos não-ferrosos	95,4	0,5	4,1	4,6	100,0
Produtos metalúrgicos em geral	56,0	15,4	28,6	44,0	100,0
Máquinas-ferramenta	6,8	75,8	17,4	93,2	100,0
Motores diesel e gasolina, bombas e compressores	68,1	9,2	22,7	31,9	100,0
Máquinas têxteis e componentes	17,2	82,0	0,8	82,8	100,0
Tratores agrícolas e máquinas agrícolas	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Equipamentos para movimentação interna	45,7	47,0	7,3	54,3	100,0
Produtos mecânicos em geral	46,2	41,7	12,1	53,8	100,0
Autopeças elétricas para a indústria automobilística	14,3	69,7	16,0	85,7	100,0
Motores elétricos	3,1	96,9	0,0	96,9	100,0
Transformadores	0,0	100,0	0,0	100,0	100,0
Eletro e eletrônico-domésticos	17,7	81,7	0,6	82,3	100,0
Material de comunicações	19,9	80,1	0,0	80,1	100,0
Material elétrico em geral	14,1	55,4	30,5	85,9	100,0
Autopeças para indústria automobilística	38,1	27,7	34,1	61,8	100,0
Veículos	0,0	86,8	13,2	100,0	100,0
Máquinas rodoviárias	7,0	79,7	13,3	93,0	100,0
Material ferroviário	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Material de transporte em geral	64,1	30,7	5,2	35,9	100,0
Madeira	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Mobiliário	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Papel e papelão	54,8	44,1	1,1	45,2	100,0
Borracha	0,6	99,2	0,2	99,4	100,0
Couros e peles	6,3	0,0	93,7	93,7	100,0
Produtos inorgânicos, inclusive fertilizantes	35,0	48,0	17,0	65,0	100,0
Produtos para indústrias de plásticos e resinas, fibras sintéticas, elastômeros, detergentes e outros produtos finais	47,9	6,3	45,8	52,1	100,0
Matérias-primas petroquímicas e outras orgânicas	51,2	19,6	29,2	48,8	100,0
Produtos farmacêuticos e medicinais	29,3	43,2	27,5	70,7	100,0
Produtos de perfumaria, sabões e velas	40,8	40,0	19,2	59,2	100,0
Produtos plásticos	20,8	14,3	64,9	79,2	100,0
Têxtil	16,5	59,5	24,0	83,5	100,0
Vestuário e calçados	6,1	0,0	93,9	93,9	100,0
Produtos alimentares	7,9	1,3	90,8	91,1	100,0
Bebidas	96,3	0,0	3,7	3,7	100,0
Fumo	0,0	42,2	57,8	100,0	100,0
Editorial e gráfica	2,4	0,0	97,6	97,6	100,0
Diversos	45,3	53,7	1,0	54,7	100,0
Total	27,1	51,8	21,1	72,9	100,0

Fonte: Ipea.

cipação da empresa nacional no processo de transferência de tecnologia (64,3%) devem ser consideradas as dificuldades em estabelecer qual a real propriedade da empresa.<sup>52</sup>

Do ponto de vista da concentração dos pagamentos por transferência de tecnologia efetuados pelas empresas, a participação das empresas nacionais e estrangeiras, no total de pagamentos de cada um dos ramos de atividade, revela a predominância destas últimas em dois terços dos ramos (quadro 11). Dentre os ramos nos quais as empresas nacionais realizam a maior parte dos pagamentos incluem-se: siderurgia e produtos siderúrgicos e metalurgia dos não-ferrosos; nos demais ramos o montante é pequeno (veja produtos alimentares).

Observamos, que o peso do setor produtos alimentares como incorporador de tecnologia externa tem reduzida expressão no período analisado. No entanto, estudos mais recentes revelam que tem sido crescente, nos últimos cinco anos, as participações qualitativa e quantitativa desse setor na compra de tecnologia sob diversas formas.

A atual legislação sobre a transferência de tecnologia parece indicar uma tendência principal de uma política de regulamentação e controle dos investimentos externos, disciplinando direitos e deveres do capital estrangeiro no País e sua remessa para o exterior. Mas a leitura dessa legislação específica não revela uma política explícita que sirva de instrumento para orientar as necessidades do setor produtivo e incentivar a criação de *know-how* nacional.<sup>53</sup>

#### 4. CONCLUSÃO

A marca principal dos planos formulados nos últimos 20 anos é a menção explícita a uma política de ciência e tecnologia e sua efetivação através da criação de bases físicas, institucionais e financeiras. Merece referência a ênfase dada à capacitação do País para adaptar e criar tecnologia própria, de forma a reduzir a dependência das fontes externas. Nesse particular, teríamos entrado em uma fase de maior grau de institucionalização da ciência, em que a política científica estaria atendendo às demandas reais do sistema. Não resta dúvida que, se nos restringíssemos somente a esse aspecto da questão, estaria havendo uma compatibilidade entre as políticas implícitas e explícitas com vistas à concretização de um projeto nacional.<sup>54</sup>

A questão é bem colocada por Biato quando busca determinar as razões pelas quais os estudos sobre política científica e tecnológica têm encontrado pouca realização prática: "... muito embora se enfatize a importância da adequação da política científica e tecnológica ao cumprimento das diretrizes nacionais, a formulação da política da ciência e tecnologia tem-se ressentido da dificuldade de inferir, do projeto de desenvolvimento brasileiro, indicações claras e inequívocas quanto aos objetivos a serem perseguidos por esta política específica. Em particular, tem-se ressentido da indefinição da política industrial

quanto às diretrizes concernentes aos problemas tecnológicos."<sup>55</sup>

No entanto, podemos indagar, como Rattner,<sup>56</sup> se a mera formulação de planos indicaria uma política realista para ciência e tecnologia. Ou seja, se estes não ficariam ao nível de declarações retóricas, sem efetiva implementação. Nesse caso, não caberia falar em política mas em intenções.

Certamente, a questão de uma política científica e tecnológica para o Brasil não se resume somente a esse aspecto da questão. Sua melhor elucidação deveria considerar o papel da comunidade científica, do setor produtivo e, ainda, as relações entre ciência e sociedade no Brasil. □

<sup>1</sup> Biato, Francisco de Almeida et. al., A transferência de tecnologia no Brasil. Ipea, 1973.

<sup>2</sup> Basalla, George. The spread of Western science. In: *Science*, v. 56, n. 3775, 1967

<sup>3</sup> Sant'Anna, Vanya M. Ciência e sociedade no Brasil; dissertação de mestrado. São Paulo, USP, Departamento de Ciências Sociais da Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, 1974.

<sup>4</sup> Sant'Anna, Vanya M. op. cit.

<sup>5</sup> id. ibid.

<sup>6</sup> id. ibid.

<sup>7</sup> id. ibid.

<sup>8</sup> Fajardo, Luis H. In: *Anexo al Proyecto de Investigación sobre gestión tecnológica en América Latina*. Bogotá, Colombia, Consejo Latino Americano de Escuelas de Administración (Cladea), mar. 1975

<sup>9</sup> Fajardo, Luis H. op. cit.

<sup>10</sup> id. ibid.

<sup>11</sup> Contreras, Carlos Q. Technology transfer: a survey and some policy proposals - *Policy Instruments* (STPI Project) Lima, Peru, May, 1976.

<sup>12</sup> Gonod, Pierre. *Clefs pour le transfert technologique*. Washington D.C., Institut de Développement Economique. (BIRD) Aug. 1974.

- <sup>13</sup> Contreras, Carlos Q. op. cit.
- <sup>14</sup> Herrera, Amílcar – Social determinants of Science Policy in Latin America. In: *Journal of Development Studies*, v. 9, n. 1. Oct. 1972.
- <sup>15</sup> Herrera, Amílcar. op. cit.
- <sup>16</sup> id. ibid.
- <sup>17</sup> id. ibid.
- <sup>18</sup> Presidência da República. Conselho de Desenvolvimento. Programa de Metas – Rio de Janeiro, 1958.
- <sup>19</sup> Op. cit.
- <sup>20</sup> Op. cit.
- <sup>21</sup> Guimarães, Eduardo A. de Almeida & Ford, Ecila M. Ciência e tecnologia nos planos de desenvolvimento: 1956-1973. Ipea, v. 5. n. 2. Dez. 1975.
- <sup>22</sup> Presidência da República – Plano Trienal de Desenvolvimento Econômico e Social 1963-1965. Brasília, 1962.
- <sup>23</sup> Op. cit.
- <sup>24</sup> Op. cit.
- <sup>25</sup> Ministério do Planejamento e Coordenação Econômica. Programa de Ação Econômica do Governo 1964-6. Brasília, 1964.
- <sup>26</sup> A Lei n.º 4.131, de 3.9.62 foi modificada pela Lei n.º 4.930, de 29.8.64. A Lei n.º 4.131, que ficou conhecida como a Lei de Remessa de Lucros, pretendeu disciplinar os investimentos estrangeiros de forma bastante limitativa, visando o interesse nacional.
- <sup>27</sup> Ministério do Planejamento e Coordenação Econômica – Programa de Ação Econômica do Governo 1964-6. Brasília, 1964.
- <sup>28</sup> Op. cit.
- <sup>29</sup> Ministério do Planejamento e Coordenação Geral – Programa Estratégico de Desenvolvimento 1968-70 – Rio de Janeiro, jun. 1968.
- <sup>30</sup> Op. cit.
- <sup>31</sup> Guimarães, Eduardo A. de Almeida & Ford, Ecila M. op. cit.
- <sup>32</sup> Ministério do Planejamento e Coordenação Geral – Programa Estratégico de Desenvolvimento 1968-70. Estratégia de Desenvolvimento de Estrutura Geral. Rio de Janeiro, jun. 1968.
- <sup>33</sup> República Federativa do Brasil – I Plano Nacional de Desenvolvimento 1972-74.
- <sup>34</sup> Presidência da República. Metas e Bases para a Ação do Governo – Brasília, set. 1970.
- <sup>35</sup> Op. cit.
- <sup>36</sup> Op. cit.
- <sup>37</sup> Presidência da República. Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico 1973-4 – Brasília, jun. 1973.
- <sup>38</sup> Presidência da República. II Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico 1975-7 – Brasília, mar. 1976.
- <sup>39</sup> Op. cit.
- <sup>40</sup> Op. cit.
- <sup>41</sup> Op. cit.
- <sup>42</sup> Furtado, Celso. Formação Econômica do Brasil. 1963.
- <sup>43</sup> Biato, Francisco de Almeida et. al. A transferência de tecnologia no Brasil. Brasília, Ipea, 1973.
- <sup>44</sup> Op. cit.
- <sup>45</sup> Guimarães, Eduardo A. de Almeida & Ford, Ecila M. Ciência e tecnologia nos planos de desenvolvimento: 1956-73. Finep, v. 5. n. 2, dez. 75.
- <sup>46</sup> Biato, Francisco de Almeida et al. op. cit.
- <sup>47</sup> Op. cit.
- <sup>48</sup> Biato, Francisco de Almeida et al. O potencial de pesquisa tecnológica no Brasil. Brasília, Ipea, 1971.
- <sup>49</sup> Biato, Francisco de Almeida et al. A transferência de tecnologia no Brasil, Brasília, Ipea, 1973.
- <sup>50</sup> Op. cit.
- <sup>51</sup> Op. cit.
- <sup>52</sup> Biato afirma que o conceito de empresa estrangeira dificultou a caracterização do montante de tecnologia transferido e/ou pago pelas mesmas. Esse conceito – incorporado ao Dec. n.º 55.762, de 17 de fevereiro de 1965, que regulamentou a Lei n.º 4.390 – estabelece como subsidiária de empresa internacional “a pessoa jurídica estabelecida no país, de cujo capital com direito a voto menos 50% pertençam, direta ou indiretamente, à empresa com sede no exterior”. Por essa razão em seu trabalho esse autor definiu *empresa estrangeira* como “pessoa jurídica estabelecida no país, cujo centro de decisões relativas à política interna da empresa estivesse localizada fora do Brasil”.
- <sup>53</sup> Nos últimos anos, a Lei n.º 5.648, de 11 de dezembro de 1970, que criou o Inpi (Instituto Nacional de Propriedade Industrial) e a Lei n.º 5.772, de 21 de dezembro de 1971, que instituiu o Código de Propriedade Industrial, modificaram a sistemática de registros dos contratos de transferência de tecnologia. O primeiro texto confere ao Inpi, ao lado da execução das normas que regulam a propriedade industrial, a adoção de medidas para acelerar e regulamentar a transferência de tecnologia, e de estabelecer melhores condições de negociações e utilização de patentes. Também compete ao Inpi, através das disposições do Código de Propriedade Industrial, a averbação de todos os atos ou contratos que impliquem transferência de tecnologia.
- <sup>54</sup> Herrera, Amílcar. Social determinants of Science Policy in Latin America. Explicit Science Policy and Implicit Science Policy. In: *Journal of Development Studies*. v. 9. n. 1. Oct. 1972.
- <sup>55</sup> Biato, Francisco de Almeida. Política tecnológica e política industrial. RAE, v. 14, n. 3, jun. 1974.
- <sup>56</sup> Rattner, Henrique. Science And technology policies and their influence on technology management at the firm's level. In: *Second working paper for the study on technology management*. Sussex, 1976.