

Tecnologia

Existem duas escolas conceituais para as quais tecnologia tem significados diferentes. Para a escola que se aproxima da linha francesa tecnologia está vinculada à ciência. Um dos representantes desta escola é o professor Milton Vargas, um dos ideólogos do Desenvolvimento Tecnológico-científico do período militar e que empresta ao termo tecnologia o seguinte conceito, "aplicação de teorias, métodos e processos científicos às técnicas"

A outra escola, alinhada com o pensamento americano, a linha que adotamos, será objeto de discussão neste texto.

Neste sentido, para tecnologia buscamos em Sabato (1978, p. 61, 62) a seguinte definição: "conjunto ordenado **de todos** (grifo meu) os conhecimentos utilizados na produção, distribuição e uso de bens e serviços". Ao utilizar-se da palavra todos, o autor busca englobar, além dos conhecimentos de origem científica, também outros conhecimentos resultantes do empirismo¹, da cópia (autorizada ou não), adaptação, ou ainda daqueles resultantes da habilidade manual, da tradição e da intuição. Longo (1984, p.2) insere no conceito de Sabato não apenas a distribuição como também a comercialização. De fato, ao pacote tecnológico deve-se incluir a comercialização visto que esta pode ser considerada parte integrante do domínio tecnológico. Se uma empresa domina não somente a técnica de produção, mas também, todo o processo de comercialização (técnicas associadas à função venda²) sua capacidade competitiva será aumentada. Particularmente, em vistas das diferentes conceituações definiria tecnologia como: *conjunto ordenado **de todos** (grifo meu) os conhecimentos utilizados no processo produtivo incluindo a o conhecimento da cadeia produtiva, o know how, cadeia de fornecedores, a comercialização, distribuição e o uso de bens e serviços.*

O conhecimento tecnológico não pressupõe necessariamente o uso do conhecimento científico para colocar o bem no mercado. É óbvio que o conhecimento científico sempre foi uma ferramenta poderosa capaz de dotar as empresas de vantagens competitivas quando se trata do conhecimento tecnológico. Aliás, no correr do tempo as tecnologias de ponta passaram a ter uma grande dependência, ou melhor, passaram a ter uma relação mais estreita com o conhecimento científico.

A crença da existência um casamento perfeito entre C&T se deve ao fato de vivermos em um período em que o desenvolvimento de tecnologias de ponta exige necessariamente o conhecimento científico. Ou ainda, pelo fato de as novas tecnologias terem como condição necessária a convivência em um perfeito e harmônico casamento entre a Ciência e a Tecnologia. Para corroborar a afirmativa de que não necessariamente a tecnologia está embasada no conhecimento científico, podemos recorrer a Albert Teich, citado por Roman (1983, p.47), o qual observa que durante a Revolução Industrial as invenções que revolucionaram o sistema econômico precederam o conhecimento científico. Haja visto a máquina a vapor, marco da revolução industrial. Sua aplicação prática precedeu ao conhecimento da termodinâmica. Aliás, para ser mais exato, foi a curiosidade da comunidade científica que se intrigava por entender os fundamentos do funcionamento deste engenho que, certamente, levaram ao surgimento deste importante ramo da ciência, a termodinâmica.

Esta afirmativa encontra também fundamento em Schwartzman (1981, p. 64), o qual afirma que até o século XIX as atividades científicas, em geral, pouco contribuíram em termos de utilidade prática; no entanto, a tecnologia gerava conhecimentos que demandavam explicações científicas que seriam, posteriormente, incorporadas ao conhecimento científico como conhecimento organizado.

Outro aspecto marcante da conceituação, aqui adotada, é o fato de que, somente quando este conjunto de conhecimentos é utilizado no processo produtivo ou amplamente difundido, ele poderá ser denominado tecnologia, ou melhor, somente se este conjunto de conhecimentos ordenados tiver um uso econômico ou social³, ele poderá ser chamado de tecnologia. De outro lado, é interessante frisar que Pesquisa e Desenvolvimento - (P&D), são muitas vezes confundidos com tecnologia. Entretanto a P&D⁴ ultrapassa este conceito uma vez que esta atividade não está voltada apenas à geração de tecnologia, pois nem todo o esforço nesta atividade redundará em aplicações comerciais ou sociais. Acrescente-se a isto, que a P&D são atividades que, geralmente, se desenvolvem em uma etapa anterior ao desenvolvimento tecnológico (ROMAN, 1983, p.52).

Acrescente-se ainda que, por suas características intrínsecas, a tecnologia tem um valor comercial. Isto é, a tecnologia é uma mercadoria que pode ser vendida, doada, transferida, ou seja, ela pode ser negociada

¹ "s. m., doutrina que se baseia exclusivamente na experiência, como única fonte de conhecimentos.". (Priberam, disponível em: <http://www.priberam.pt/>)

² Aqui podem ser incluídos os know how's, marketing, conhecimento de mercado, etc.

³ Como destaca VARGAS (1984, p.20), *a tecnologia não é somente uma forma de conhecimento, mas um conhecimento que está submetido ao critério econômico e direcionado para a produção de mercadorias ou serviços.*

⁴ A pesquisa e desenvolvimento são o prelúdio (*prelude*) para o desenvolvimento tecnológico (ROMAN, 1983, p. 52)

sempre que haja uma oportunidade econômica (BARBOSA, 1981, LONGO, 1984, p.3, MICHALET 1983, p. 118). Como observa Longo (1984 p. 3), a tecnologia, sendo objeto de comercialização, está sujeito aos riscos inerentes a qualquer negócio. Isto é, a aquisição da tecnologia ou o processo de sua transferência a terceiros pode ser realizado de forma ilegal, podendo ser roubada, contrabandeada, falsificada, etc. Por sinal, esta é hoje, uma dos campos no qual florescem as dissensões⁵ entre os países ricos e os chamados em desenvolvimento. Desta forma, é esta condição (valor de mercado) que confere à tecnologia uma preocupação tão grande quanto a sua propriedade. Ou melhor, sendo mercadoria, a determinação legal de sua propriedade é fundamental para que seja negociada; desta forma a sua simples posse pode significar a possibilidade de resultados econômicos.

É obvio que reduzir a questão da propriedade tecnológica à sua condição de mercadoria e a um valor de negociação é uma simplificação grosseira, mas o inverso é verdadeiro. O direito à propriedade, que é reconhecido internacionalmente, confere ou credencia o detentor da tecnologia a obter um valor econômico em transações comerciais. Além disto, deve ser considerado que as empresas levam em conta a amortização dos custos da tecnologia em uso, ao estabelecer o preço de venda de suas mercadorias e serviços.

O valor comercial da tecnologia é de grande significado para o mercado mundial, mas certamente, como lembra Longo (1984 p. 4), o valor estratégico da tecnologia, tem de importância crucial. Este valor estratégico tem peso, tanto a nível macro, determinando o grau de dependência de um país, quanto a nível micro, determinando a estratégia competitiva de uma empresa. Este aspecto estratégico da tecnologia levou a que, até o início da consolidação do processo de globalização da economia, as empresas interessadas em estender sua participação em outros mercados, principalmente em países subdesenvolvidos, se utilizassem da estratégia de transferir tecnologias. A transferência de tecnologia, que provavelmente devesse ser, mais apropriadamente, chamada de empréstimo ou venda de direitos, foi prática corrente em décadas passadas, mais precisamente a partir do processo de internacionalização da economia. Atualmente, a complexidade do mercado mundial fez com que o comércio de tecnologia se estancasse sob pena de perda do controle do conhecimento de uma determinada tecnologia por parte da empresa. Os fatores que levaram a isto são, em primeiro lugar, o estado de mudança tão rápido que têm dificultado a amortização dos investimentos em tecnologia, realizados pelas empresas. Em geral as tecnologias transferidas eram tecnologias amortizadas, que renderiam ganhos marginais. Por outro lado o ambiente internacional está globalizado e mais competitivo com o ingresso de empresas, principalmente japonesas, reduzindo o domínio das empresas americanas que praticamente dominavam o mercado. Além do mais, a complexidade do mercado mundial, permite que a empresa que recebe a tecnologia venha e se tornar forte concorrente da empresa cedente. Este risco traz, inclusive, a possibilidade de que a concorrente encontre melhores condições de mercado visto que geralmente ela faz adaptações a tecnologia, e pode oferecer o produto com algum diferencial até mesmo de preço. Bem, esta discussão é longa e mereceria um capítulo à parte.

Antes da globalização da economia o pacote tecnológico era "transferido", hoje continua a ser apenas comercializado embutido nos produtos.

Ciência

Para conceituarmos ciência buscamos em Rosenberg (1978, p.74) a seguinte definição: modelo teórico que ordena e que sistematiza as inter-relações de modo amplo dos fenômenos empíricos e que cresce de forma mais ou menos cumulativa. Este conceito, embora bastante simples, parece suficiente para contornar os limites necessários a este trabalho. Como distinção entre ciência e tecnologia pode-se afirmar que a primeira visa ao seu interesse em alcançar a verdade e a busca do conhecimento, e procura formular leis sobre os fenômenos da natureza às quais obedece. Já a tecnologia está mais voltada à eficiência e como já visto utiliza-se dos conhecimentos com o fito de submeter a natureza ao domínio dos homens, transformando a em "fatores" econômicos; é a aplicação dos conhecimentos às necessidades humanas (LAKATOS, 1985, p.1; ROMAN, 1983, p.47). Para ilustrar esta afirmativa basta lembrar que a máquina a vapor, como já visto, precedeu ao conhecimento das leis da termodinâmica.

Base tecnológica

É composta pelo conjunto de tecnologias de qualquer natureza, efetivamente dominadas, ou seja, que sejam de uso corrente no sistema produtivo, ou que possam ser incorporadas a este a qualquer tempo. Neste caso estamos falando de tecnologias já dominadas. A base tecnológica, que pode ser identificada com a capacidade de inovação visto tratar-se de tecnologias efetivamente dominadas, diferencia-se da capacidade de produção a qual não considera o domínio da tecnologia e sim a capacidade de utilizar economicamente determinada tecnologia. Em suma a base tecnológica é composta de um conjunto de complexos tecnológicos (GUIMARÃES 1990).

⁵ do Lat. Dissensione; s. f., divergência, discrepância; desavença; desinteligência. (Priberam, *op cit*).

Inovação Tecnológica

A fábrica é a nova ponte entre a invenção e a inovação

(LANDES, 1980, p. 122)

Uma definição de Inovação Tecnológica pode ser encontrada em Cadena *et al.*, (1986, p.27) como um processo que conjuga oportunidades técnicas, em forma de um pacote tecnológico, com necessidades, com o objetivo de introduzir ou modificar produtos ou processos no setor produtivo, com a sua conseqüente comercialização. É importante que se introduza no conceito acima a oportunidade econômica, muitas vezes existe oportunidade técnica, mas a inoportunidade econômica impede a aplicação prática. Muitos são os inventos que encontram um ambiente de necessidade e de viabilidade técnica e que, no entanto, se deparam com barreiras econômicas, como é o caso de tecnologias alternativas de energia que se utilizam de energia solar. A energia solar é uma das mais abundantes e baratas formas de energia disponíveis na terra, porém, o custo dos equipamentos de captação e armazenagem torna esta técnica economicamente inviável para automóveis. Desta forma, a nível de protótipo a invenção de um carro ou mesmo avião movido a energia solar é tecnicamente factível, porém, por questões de ordem puramente econômicas, estas invenções não se tornaram ainda inovações da indústria automobilística ou mesmo aeronáutica.

Uma outra definição com uma abordagem um pouco diferente, e um pouco mais abrangente, é encontrada em Haustein citado por Roman (1983, p.249), o potencial inovativo é a habilidade de efetivamente introduzir novos dispositivos técnicos ou soluções organizacionais no processo produtivo e, subseqüentemente, no mercado. Esta abordagem é mais direta visto indicar a introdução de "novidades" no mercado. Quanto ao termo habilidade entende-se como a capacidade de ultrapassar barreiras técnicas e econômicas e mesmo mercadológicas. Ao utilizar-se do termo habilidade o autor tem a felicidade de considerar a necessidade de se contornar as diferentes barreiras para que a invenção se transforme em uma inovação.

Entretanto, as definições acima deixam de lado as considerações de Sabato (1978, p.63), de que existem duas áreas nas quais as tecnologias podem ser manejadas. A área I, que corresponde ao manejo de tecnologia na estrutura produtiva e a área II, em que as tecnologias são empregadas para solucionar problemas globais que extrapolam a estrutura produtiva. Neste caso enquadram-se, por exemplo, as tecnologias sociais, para desenvolvimento de bacias hidrográficas, planejamento urbano, proteção à saúde pública, etc. O fornecimento de tecnologias para esta área utiliza-se de canais internos, o Estado, ou externos, acordos de assistência multilaterais ou bilaterais (SABATO 1978, p.64). Sendo assim, o conceito de inovação tecnológica ou mesmo de tecnologia, ultrapassa a estrutura produtiva, como, em geral, diferentes autores consideram.

Já a definição apresentada por ROMAN (1980, p.8,9), para Inovação Tecnológica, como sendo a conversão de uma idéia na melhoria, ou em um novo produto, processo ou serviço, e sua disseminação para uso geral, não se prende apenas à área I de SABATO. Ao expressar a conversão da idéia e sua disseminação o autor aplica o conceito tanto ao setor produtivo quanto às tecnologias que poderíamos chamar de sociais. Outra importante consideração deste autor é o de que muito do esforço para a conversão de uma idéia em uma inovação resulta, em geral, de grandes esforços em Pesquisa & Desenvolvimento. Porém, o mesmo autor chama a atenção para o alerta de TWISS, para quem o processo de inovação transcende em muito os esforços em P&D, exigindo seu perfeito domínio para que se concretize o processo de transformação da idéia em inovação. Continua ainda afirmando que a inovação tecnológica é básica para levar à melhoria do padrão de vida da sociedade. Esta definição não restringe o campo de manejo da tecnologia a qualquer das duas áreas..

Para esclarecer ainda mais o entendimento do conceito acima, é primordial, no entanto, que se estabeleça de forma precisa a distinção entre inovação e invenção.

A invenção é a concepção de uma idéia e a inovação, a sua aplicação sócio-econômica. CADENA (19..., p. 29), conceitua invenção como uma nova concepção ou a uma nova combinação de conhecimentos preexistentes que tem a potencialidade de satisfazer alguma necessidade. A palavra potencial é chave nesta definição pois, sendo apenas em primeira instância, potencial, não necessariamente significa que será ou mesmo virá a se tornar uma inovação. O mesmo autor considera que para se tornar uma inovação, a invenção deverá necessariamente ter uma aplicação em um sistema produtivo ou no mercado. Aproveitando estas idéias, juntamente com o conceito de ROMAN acima, podemos dizer que para se tornar uma inovação, a invenção deverá ter, necessariamente, uma aplicação e sua disseminação para uso geral. .

Para finalizar, ROMAN (1983, p. 250), complementa esta distinção considerando que a invenção refere-se à concepção enquanto a inovação refere-se ao uso⁶.

⁶ O que é corroborado por SANTOS (1983, p.71), ao estabelecer a distinção entre os dois processos: *enquanto que a invenção é um produto essencialmente intelectual, a inovação já é um fenômeno econômico que depende estritamente de sua organização.*

As inovações podem ser confinadas em dois tipos distintos, inovações radicais ou inovações incrementais. As inovações radicais são aquelas que modificam radicalmente as características de um setor econômico e muitas vezes são responsáveis pelo processo de deslocamento de lideranças nestes setores. Como exemplo de inovações radicais podem ser citados: a válvula eletrônica, o transistor, a microeletrônica, o disco laser, o motor a explosão, etc. Em geral, estas inovações exigem grandes investimentos em C&T, e são normalmente provenientes de empresas que adotam estratégias altamente ofensivas.

As inovações incrementais são modificações em produtos ou processos, que não lhes tragam alterações profundas, nem sujeitam a mudanças radicais na estrutura produtiva; apenas melhoram seu desempenho, atratividade mercadológica, etc. Estas inovações estão mais ligadas às demais estratégias competitivas.

Produto

Para efeito deste trabalho, quando utilizado de forma genérica, produto se aplica não apenas ao produto final em si, mas também à matérias-primas, insumos, equipamentos, processos, e bens e serviços em geral.

Fronteira tecnológica

"Conjunto de tecnologias, de todas as naturezas, efetivamente em uso, e, portanto, incorporadas a produtos existentes no mercado e a processos produtivos realmente praticados que incorporam a última inovação introduzida em cada indústria e em cada mercado (GUIMARÃES 1990). Observar que a fronteira é o estágio mais avançado do conjunto tecnológico, sendo que não está ligado a uma empresa ou empresas mas ao conjunto da totalidade dos conhecimentos tecnológicos.

A fronteira tecnológica segundo GUIMARÃES 1990, pode ser externa ou interna. A primeira refere-se àquela fronteira que poderia ser atribuída aos países centrais, assim a fronteira externa corresponde exatamente à fronteira tecnológica do mundo. A fronteira interna corresponde à do país em questão. Nesta caso ela indica o grau de modernização de uma determinada economia, ou seja, a distância existente entre a fronteira interna e externa indica o gap tecnológico de um determinado país.

Complexo tecnológico

Conjunto de vertentes tecnológicas que têm em comum derivarem de uma mesma inovação primária (GUIMARÃES 1990). Assim, a partir de determinadas inovações surge um complexo tecnológico derivado desta inovação como por ex. Os dispositivos semicondutores que tiveram a partir dele um conjunto de vertentes tecnológicas originadas do conhecimento proporcionado pelo domínio da tecnologia básica

Processo de Inovação Industrial

Já o conceito de processo de inovação industrial buscou-se em Freeman citado por ROTHWELL (1985, p.113), que assim o define: são os passos técnicos, projeto, produção, financeiro, gerenciais, e de marketing envolvidos na introdução comercial de um produto novo (ou aperfeiçoado) ou o primeiro uso comercial de um processo industrial novo ou melhorado, ou ainda um equipamento⁷.

Política Científica e Tecnológica

⁷ ... o processo de inovação é um processo interativo no qual pesquisa, desenvolvimento, produção e vendas devem ser otimizados simultaneamente (ARRUDA, 1994, p.31)

Podemos considerar o Sistema de Ciência e Tecnologia como abrangendo a totalidade das instituições e organismos, específicos ou não, que lidam com, ou tratam de ciência e a tecnologia seja a nível público ou de caráter privado (ALMEIDA, 1976, p.44-45). Já a política tecnológica

Este Sistema é regulado pelas Políticas de Ciência e Tecnologia, as quais podem ser explícitas, quando têm uma existência formal, ou implícitas, situação em que não estão formalmente designadas sob este rótulo mas podem ser encontradas espalhadas na legislação econômica, social, industrial, ou dispersa na legislação ordinária de uma nação. Pode ainda, neste último caso, estar dispersa.

Além do mais, para a perfeita compreensão do funcionamento de um sistema como este, é necessário incluir a sua influência e interação com outras áreas da economia nacional e do campo internacional.

Entretanto, a política científica e tecnológica não pode ter como objetivo maior apenas o fortalecimento por si só destas duas atividades, sem ter em vista uma finalidade mais ampla para esse fortalecimento. Parte-se do pressuposto que uma política de C&T tenha por objetivo trazer benefícios sociais. Sejam estes benefícios utilitários pela via tecnológica, ou não, pela via científica. As indicações de Nelson citadas por ROMAN (1983, p. 76), de que pode-se acomodar a formulação de políticas científicas em três áreas⁸ servem para balizar de que forma se pretende atingir os objetivos sociais provenientes dos esforços em C&T. Dentro destas metas subjacentes pode-se incluir também as políticas de C&T como encorajadoras do crescimento das atividades de C&T como tática para acelerar seu retorno social.

Especificamente a política tecnológica, para que possa ser efetivada, exige a aplicação de mecanismos e instrumentos os quais nem sempre são exclusivos da área tecnológica, em geral sua aplicação exige medidas de cunho social e econômico como poderemos ver mais à frente.

Política Industrial

Em termos gerais, a expressão, política industrial representa a confluência de idéias sobre políticas governamentais planejadas para influenciar o processo produtivo de um país. Enquanto muitas políticas afetam as indústrias de uma nação, o elemento chave da política industrial é o grau como as intervenções são sistematizadas pelos "policymakers" como parte de um plano consciencioso para alcançar certos objetivos (WESCOTT, 1984, p.8). O objetivo maior de uma política industrial é exatamente a influência no processo produtivo de um país. Subsidiariamente este plano contempla um elenco de metas, que WESCOTT chama de objetivos, que tem por finalidade alcançar a configuração desejada para o parque industrial de um país, definida como seu objetivo. SABATO (1978, p.67) observa que para o atingimento destes objetivos devem ser respeitadas certas restrições e que podem ser empregados instrumentos de política econômica. Para ser mais exato, as políticas industriais, como as tecnológicas, utilizam-se de mecanismos das mais diferentes políticas governamentais.

Processo Político

Relativo à definição de processo político, encontra-se em SCHWARTZMAN (1981, p.57), uma conceituação simples e esclarecedora quando o autor afirma ser "essencialmente o processo pelo qual a sociedade estabelece suas preferências e define seus rumos entre alternativas possíveis".

Paradigma Tecnológico

KUHM (1982, p.30), define paradigma aplicado à ciência, como realizações que partilham de duas características essenciais: foram suficientemente bem sucedidas para atrair seguidores fieis e suficientemente abertas para permitir que toda espécie de problema fossem resolvidos pelos praticantes da ciência. É por meio do compartilhamento e do comprometimento comum, paradigma, que se dá a gênese e a continuação de uma tradição de pesquisa. "Para ser aceita como paradigma, uma teoria deve parecer melhor que suas competidoras, mas não precisa (e de fato isso nunca acontece) explicar todos os fatos com os quais pode ser confrontada" (idem, p.38). Assim aplicando o conceito à tecnologia pode-se dizer que paradigma

⁸As políticas científicas podem ser dirigidas para três áreas distintas: a) para o suporte à ciência; b) para o conhecimento científico e tecnológico; e c) utilizar a pesquisa e o desenvolvimento para encontrar os objetivos nacionais (Nelson citado por ROMAN 1983, p. 76)

tecnológico está ligado à racionalidade como os agentes passam, de forma compartilhada e compactuada, a redeterminar o processo de desenvolvimento econômico⁹.

Desenvolvimento Econômico

Como desenvolvimento econômico, podemos entender o "crescimento contínuo e a longo prazo da renda "per capita" de um país (ROSENBERG, 1978, p.74).

"Em primeiro lugar progresso técnico é mais empírico do que científico, isto é, ele depende mais da resposta do problema imediato e particular do que do desenvolvimento autônomo do conhecimento científico". (HABAKKUK, 1971, p.42)

ALMEIDA, H.S. **Administração de organismos de ciência e tecnologia**. Buenos Aires, ECLA, 1976. 155p. (mimeo)

ARRUDA, M.F.M. A indústria e o desenvolvimento tecnológico nacional. In: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, **Ciência e Tecnologia - Alicerce do Desenvolvimento**. 1994, p. 25-44.

BARBOSA, . Propriedade e quase propriedade no consumo de tecnologia. Brasília, CNPq, 1981. 160p.

CADENA, G.; CASTAÑOS, A.; MACHADO, F.; SOLLEIRO, J. L.; WAISSBLUTH, M.; Roles críticos para la innovación tecnológica. In: CADENA, G.; CASTAÑOS, A.; MACHADO, F.; SOLLEIRO, J. L.; WAISSBLUTH, M.; **Administración de proyectos de innovación tecnológica**. México, Ediciones Gernks, 1986. p.49-73.

GUIMARÃES, F.C.M. Política tecnológica e desenvolvimento. In: XV SIMPÓSIO NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, São Paulo, 22-24 out., A-01, 1990.

HABAKKUK, H.J. The economic effects of labour scarcity. In: SAUL, S.B. **Technological Change: the United States and Britain in the Nineteenth Century**. Londres, Methen & Co Ltd, 1971.

KUHN, T.S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo, Editora Perspectiva, 1982, 257p.

LAKATOS, E. M. Tecnologia, ciência e cientificismo. **Tibiriça**, São Paulo, v 12, n. 22, p. 31-36, Jan-Jun, 1985.

LANDES, D.S. **The unbound prometheus - technological change and industrial development in Western Europe from 1750 to the present**. EUA, Murray Printing Company, 1980, 566p.

LONGO, W.P. **Tecnologia e transferência de tecnologia**. São Paulo, Nobel/Promocet, 1984. 85p.

MICHALET, C.A. Transferência internacional de tecnologia e desenvolvimento econômico. In: UNESCO/CNPQ, **Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento**, n 1, Brasília, 1983. p. 117-139.

ROMAN, D.D. Technological innovation - marketing technology. p. 149-178. In: ROMAN, D.D. **Science, Technology and innovation**. Columbus, Grid Publishing, 1980.

ROMAN, D.D.; PUETT Jr., J.F. **International business and technological innovation**. Nova Yorque, Elsevier Science Publishers B.V., 1983, 199p.

ROSENBERG, N. Aspectos históricos das relações econômicas da ciência e tecnologia. In.: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS SOBRE POLÍTICA CIENTÍFICA, Rio de Janeiro, 1978. Anais. Rio de Janeiro, CNPq, 1978.

⁹ *Os paradigmas da tecnologia e os pressupostos, regras e normas que os acompanham não são, portanto, independentes da evolução histórica da produção industrial. Em outros termos, estudar os paradigmas da tecnologia é observar a formação da racionalidade do processo histórico do desenvolvimento econômico-industrial (VARGAS, 1984).*

ROTHWELL, R. Reindustrialization and technology: towards a national policy framework. Inglaterra, **Science and Public Policy**, v. 12, n. 3, p. 113-130, Jun, 1985.

SABATO, J. Sobre la autonomia tecnológica. In: GOMES, S.; LEITE, R.C.C. **Ciência Tecnologia e Independência**. São Paulo, Livraria Duas Cidades, 1978.

SCHWARTZMAN, S. **Ciência, universidade e ideologia: A política do conhecimento**. Rio de Janeiro, Zahar editores, 1981.

VARGAS, M. Os paradigmas da tecnologia e o subdesenvolvimento. **Revista Brasileira de Tecnologia**, Brasília, v. 15, n. 1984

Vargas, M., *Por uma Filosofia da Tecnologia*, Editora Alfa-Omega, São Paulo, 1994, p. 225.