

AS POLÍTICAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO E A FORMAÇÃO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO

Antonio Carlos Marques Valente¹

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo mostrar como as políticas de ciência e tecnologia brasileiras foram construídas e implementadas a partir da década de 1960 com vistas a esboçar uma possível formação de um Sistema Nacional de Inovação Brasileiro. Em outras palavras, até que ponto tais políticas, ao longo do tempo, foram capazes de estruturar um sistema nacional de inovação. Para tal, o artigo foi estruturado de modo a apresentar, num primeiro momento, a importância das inovações dentro de um contexto macroeconômico e sua característica sistêmica. Posteriormente a isso, contextualizar o conceito de sistema de inovação, sistema nacional de inovação e sistema local de inovação. Num segundo momento, aborda-se o sistema nacional de inovação brasileiro tendo como foco as políticas industriais e de ciência e tecnologia a partir dos anos 1960 e por fim, delinear o cenário brasileiro atual no intuito de possibilitar uma análise que seja possível identificar um caminho mais consistente na construção de um sistema nacional de inovação brasileiro que seja capaz de colocar o país num patamar de competitividade mais equânime frente às economias mais competitivas.

Palavras-chave: Inovação. Sistema. Sistema Nacional de Inovação. Políticas de Ciência e Tecnologia

1 CONCEITO DE SISTEMAS DE INOVAÇÃO

Antes de definir o conceito de Sistema Nacional de Inovação é pertinente contextualizar a importância que as inovações têm dentro de uma perspectiva

¹ Mestre em Ciências Humanas e Sociais pela Universidade Federal do ABC (UFABC), Santo André, SP, Brasil.

Professor do Centro Universitário Paulistano (Unipaulistana), São Paulo, SP, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0902015843669986>

macroeconômica e sob o ponto de vista da teoria schumpeteriana. Schumpeter (1982), estabelece uma nova relação na qual ele entende que o papel do empresário e da inovação são elementos fundamentais que norteiam o desenvolvimento econômico de um determinado país. O autor aponta que é a partir das necessidades espontâneas dos consumidores que todo o aparato produtivo se modifica de modo a atendê-las. Entretanto, de acordo com o autor, é o produtor (empresário) que inicia a mudança econômica de maneira mais significativa e os consumidores acabam sendo educados por ele, ou seja, são orientados e induzidos pelo produtor a desejarem coisas novas. Produzir significa combinar materiais e forças; produzir outras coisas ou as mesmas coisas com métodos diferentes significa combinar de maneira diferente esses materiais e forças (SCHUMPETER, 1982).

Schumpeter (1982) definiu três modelos para definir o conceito de inovação: (1) a invenção, (2) a inovação (transformação da invenção ou da descoberta em um algo que seja tecnicamente aplicável) e (3) a sua difusão nas atividades econômicas. As inovações também podem ser categorizadas em radicais ou incrementais. A primeira tem uma característica mais paradigmática, ou seja, está associada às quebras de paradigmas tecnológicos, às tecnologias disruptivas e às respectivas trajetórias tecnológicas. Já a segunda, se caracteriza como melhorias em produtos ou processos já existentes, entretanto de igual relevância.

Schumpeter (1982) apresenta cinco formas de inovação: 1) desenvolvimento de um novo produto; 2) introdução de um novo método de produção; 3) abertura de um novo mercado; 4) descoberta ou conquista de uma nova fonte de matérias primas ou produtos semiacabados e 5) criação de uma nova indústria ou monopólio.

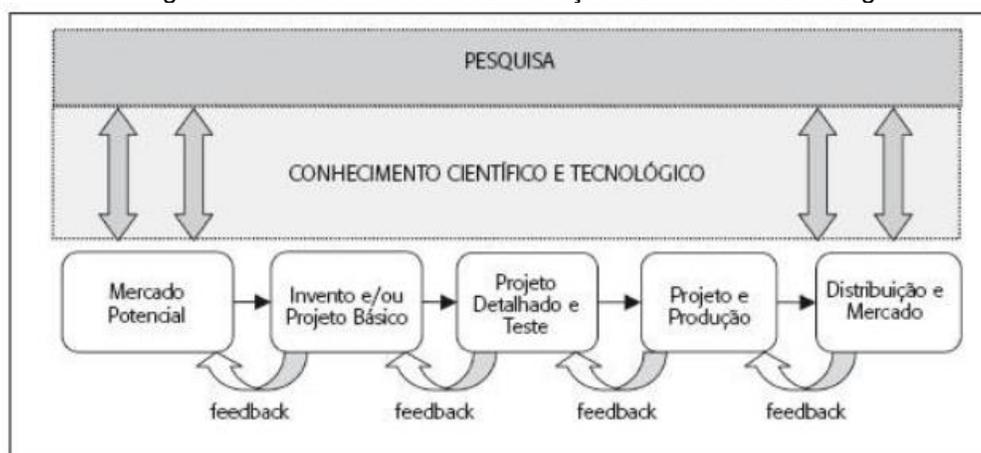
Dentro deste argumento, surge o conceito de inovação tecnológica que, de acordo com Szmrecsányi (2006), pode ser conceituado dentro da perspectiva schumpeteriana como sendo a introdução e aproveitamento de novas tecnologias na fabricação e/ou na distribuição de bens e serviços para o mercado.

De acordo com a OCDE (2006), a inovação de característica tecnológica é um processo contínuo, tendo em vista que as empresas introduzem mudanças constantes em seus produtos e processos, buscando novos conhecimentos e tecnologia para tal. Desta forma, trata-se de um mecanismo dinâmico e, como tal, mais complexo de se

mensurar comparativamente a uma atividade de característica mais estática.

Kline e Rosenberg (1986) propuseram o modelo interativo de inovação (chamado pelos autores como 'elo de cadeia de inovação') que leva em conta a existência de um processo interativo para prover a inovação. Essa concepção interativa do processo inovativo no modelo de Kline e Rosenberg prevê interações e retroalimentações (*feedbacks*) em âmbito intraempresarial e interempresarial, bem como entre os diversos estágios do desenvolvimento da inovação. Ademais, o modelo sinaliza claras interações entre as esferas científica e tecnológica, levantando questões que alavancam a geração de conhecimentos em ambas as esferas.

Figura 1 - Modelo interativo de inovação de Kline e Rosenberg



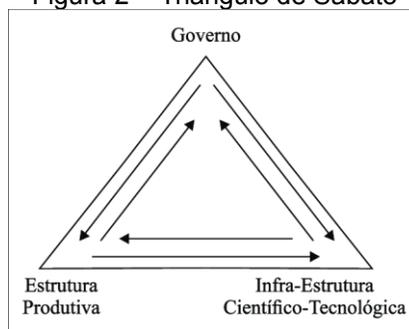
Fonte: Adaptado Kline e Roenberg (1986)

Essa percepção interativa do processo inovativo inspira o conceito de sistema de inovação (SI), que pode ser definido como um conjunto de instituições ou atores institucionais que, em conjunto, desempenha o papel de influenciar e estimular o desenvolvimento tecnológico e a dinâmica inovativa de um país ou região (NELSON, 2006). Revestido pelos princípios da abordagem evolucionária, um sistema de inovação (SI) consiste na composição de um conjunto de organizações cujas instituições contribuem com a *performance* inovativa do conjunto ou unidade orgânica. Assim, a estratégia de inovação de uma determinada empresa é influenciada pelos demais atores do sistema que podem resultar em aspectos facilitadores ou inibidores para o processo inovativo de uma determinada firma em questão e, por conseguinte, do próprio SI como um todo (SBICCA e PELAEZ, 2006).

Freeman e Soete (2008) argumentam que o sistema de inovação pode ser capaz de influenciar, estimular, facilitar, retardar ou até mesmo impedir as atividades inovativas das empresas. Portanto, os Sistemas de Inovação (SI) podem ser definidos como um conjunto de agentes e instituições (universidades, institutos de pesquisa, empresas públicas e privadas, agências governamentais e demais órgão, entidades e instituições) que contribuem para o desempenho tecnológico de um país ou região. São as características de cada sistema que definem o poder e a eficiência da produção, da difusão e uso do conhecimento por meio dos fluxos financeiros públicos e privados, legislação e regras de propriedade intelectual, políticas nacionais para a indústria, os fluxos tecnológicos e científicos e o fluxo de recursos humanos das universidades para as empresas e entre elas. (CAMPOS, 2006).

A abordagem dos sistemas de inovação, pelo ponto de vista do destaque aos possíveis arranjos institucionais nos processos inovativos, vai ao encontro do conceito apresentado por Sábato e Botana (1968) denominado 'Triângulo de Sábato'. Os autores argumentavam que para construir uma vigorosa infraestrutura científica e tecnológica era imperativo incorporar a ciência e tecnologia no processo de desenvolvimento de um país e para tal, a infraestrutura de C&T deveria estar acoplada à estrutura produtiva da sociedade.

Figura 2 - Triângulo de Sábato

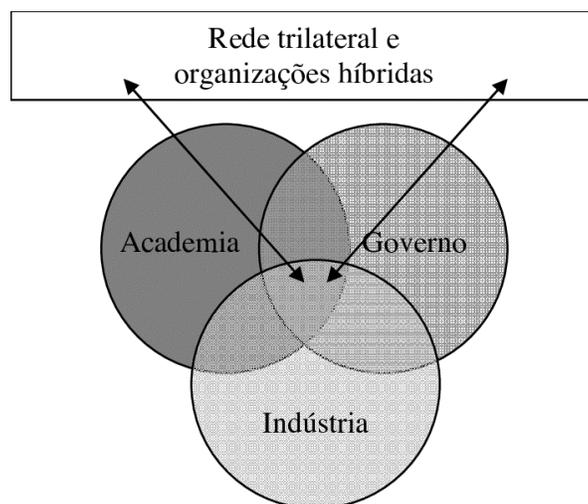


Fonte: Sábato e Botana (1968)

Etzkowitz (2009) faz uma ampliação do Triângulo de Sábato usando a terminologia da 'hélice tripla' para analisar a relação entre o governo, as universidades e as empresas e seus papéis no que diz respeito à inovação. Segundo o autor, a inovação ganha mais robustez à medida que as relações e interações entre estes atores, incluindo também as incubadoras de base tecnológica, os parques tecnológicos e as empresas de capital de

risco se fortalecem.

Figura 3 - O Modelo Tripla Hélice das relações Universidade-Indústria-Governo



Fonte: Etzkowitz (2009)

Johnson/Lundvall (2005) argumentam que o desempenho da inovação na economia é sistêmico, no sentido de que depende não apenas da capacidade de inovação das empresas individuais, mas também como elas interagem entre si, com o sistema financeiro, as instituições de pesquisa e o governo. Acrescentam que a maior parte dos estudos empíricos de sistemas de inovação (SI) mostra que eles se diferenciam tanto em termos de padrões de especialização como em termos de estrutura institucional. Os autores concluem que uma estratégia de desenvolvimento que levasse em conta a característica sistêmica de um SI seria uma análise mais detalhada de como todas as partes da economia contribuem para o desenvolvimento do sistema de inovação. Dito de outra maneira, sugerem avaliar as redes de sinergia entre as partes que compõem o sistema como um todo, tentando identificar pontos de estímulo ao aprendizado, além, é claro, das lacunas existentes.

Para Edquist (2004), um sistema de inovação não é projetado ou construído, uma vez que o processo inovativo é evolucionário. Deste modo, mesmo que fosse possível identificar todas as variáveis do processo de inovação de maneira detalhada, não seria possível controlá-las ou construí-las. Nesta mesma direção, Nelson (2006) comenta que o conceito sistema de inovação não deve ser compreendido como algo previamente planejado ou projetado e tampouco construído. Na verdade, o autor, defende como

sendo um conjunto de atores institucionais que de maneira conjunta, porém não necessariamente harmônica e coerente, desempenha o papel de influenciar, estimular e promover atividades inovadoras.

2 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO (SNI)

Sbicca/Pelaez (2006) definem sistema nacional de inovação como um conjunto de instituições públicas e privadas que contribuem nos âmbitos macro e microeconômicos para o desenvolvimento e a difusão de novas tecnologias. Complementam que há três atores fundamentais que o compõem: as universidades e centros de pesquisa (responsáveis pela pesquisa básica); as empresas (com foco na inovação aplicada) e o Estado (como coordenador do sistema). Este também assume um importante papel na definição de diretrizes para o sistema e geração de infraestrutura mínima e necessária para que a interação entre os agentes ocorra via políticas de CT&I. Assim, o SNI é um conjunto de agentes (econômicos, políticos e sociais) e instituições, articuladas com base em práticas sociais, desenvolvendo atividades econômicas correlatas e que apresentam vínculos expressivos de produção, interação, cooperação e aprendizagem, vinculadas à atividade inovadora, de cunho local, sendo as empresas privadas o núcleo de todo o sistema.

Partindo do pressuposto argumentativo de que a inovação é um processo interativo e não segue a trajetória tradicional de um processo linear que nasce na pesquisa básica para a pesquisa aplicada, culminado com o desenvolvimento e implementação, Sbicca/Pelaez (2006) comentam que o processo de inovação, por ser sistêmico, interage com mecanismos de feedback entre ciência, tecnologia, o aprendizado, a produção, a política e a demanda. Utilizando a variável aprendizagem tecnológica para exemplificar que a formação de um SNI também passa por ela, tendo em vista que os SNI's que obtiveram êxito durante o seu processo de consolidação passaram, inicialmente pela aprendizagem tecnológica. Desta maneira, a aprendizagem está intrinsecamente relacionada à capacidade de inovar, podendo ocorrer por meio da maior eficiência das operações de produção (*learning by doing*), aumento do uso de sistemas complexos (*learning by using*) e do envolvimento ente usuários e produtores

(learning by interacting).

Johnson/Lundvall (2005) partem de três conceitos distintos de sistemas nacionais para provar a interação e a coevolução de certos fatores, levando-se em consideração os aspectos sistêmicos do processo de desenvolvimento econômico. Para os autores, há três abordagens de sistemas nacionais: sistema nacional de produção, que leva em conta como determinado país desenvolve competências para o desenvolvimento do seu setor produtivo. Neste caso, os autores enfatizam que para o desenvolvimento do setor, a interação entre usuários e produtores torna-se imprescindível, bem como a qualidade da demanda doméstica e a especialização da economia. Há o sistema nacional de negócios que, igualmente atrelada à ideia do sistema nacional de produção, procura desenvolver competências e habilidade técnicas e humanas para o desenvolvimento de novas técnicas gerenciais. Por fim, o sistema nacional de inovação que leva em consideração que a inovação é um processo interativo entre diversos atores e que a coevolução institucional e econômica e a forma como ela se dá afeta a produção e o uso do capital intelectual.

Os Sistemas Nacionais de Inovação funcionam como instrumento diferenciado na promoção do desenvolvimento de países emergentes, na qual as instituições envolvidas não podem ser criadas sem o forte relacionamento desses agentes na construção de competências e no processo de aprendizagem (AMATO, 2009).

Há deficiências no que tange a uma análise na formatação dos SNI para países em desenvolvimento, uma vez que a maioria dos estudos abordam os países de economias mais centrais, levando-se em conta comparações entre sistemas nacionais mais robustos com infraestrutura de apoio às atividades de inovação melhor desenvolvidas. Para os países em desenvolvimento (PED's), a atenção deve ser direcionada aos sistemas locais e a sua interação com os sistemas regionais e nacionais, além de identificar como os processos de globalização podem afetar as possibilidades de construir sistemas de inovação nos PED's tendo como base os sistemas locais (JOHNSON/LUNDVALL, 2005).

Sbicca/Pelaez (2006) complementam que há a necessidade de se levar em conta a perspectiva histórica, ou seja, é por meio das características históricas de um país ou mesmo de uma região ou até de um setor específico é que se torna possível traçar um

perfil inovativo através da compreensão dos aspectos que estimulam o processo de inovação. Portanto, segundo os autores, a transposição pura e simples de modelos de um país para outro é inexecutável, uma vez que cada sistema apresenta características específicas que só se revelam ao longo de um processo.

Desta maneira, os governos buscam incentivar e transformar o aparato de produção de modo a atrair cada vez mais investimento direto estrangeiro e para tal procura-se elaborar políticas que contemplem a economia, o comércio, a indústria, a ciência e a tecnologia, ou seja, buscam criar um sistema dinâmico de interações entre os diversos atores que compõem o seu SNI, de tal maneira que todo o aparato institucional e macroeconômico seja estrategicamente delineado visando uma coevolução entre estes ambientes.

Para entender o funcionamento de um Sistema Nacional de Inovação, é preciso qualificar o papel de seus agentes. Em geral, os atores principais são as empresas, as principais geradoras e usuárias das novas tecnologias e a unidade de análise básica dos estudos industriais. No entanto, os fornecedores, usuários e outras instituições como universidades, agências de financiamento e organizações governamentais também têm um papel importante. Esses outros atores dão suporte às firmas nos processos de inovação - incluindo a difusão tecnológica - e nos processos produtivos. O papel de cada um deles pode variar de acordo com o tempo e o setor analisado, tendo maior ou menor importância no sistema dependendo de como se comportam algumas variáveis, como as restrições de capital ou a importância da pesquisa acadêmica no setor. Além disso, cada um tem diferentes objetivos, competências e comportamentos, o que molda a heterogeneidade dos agentes.

3 SISTEMAS LOCAIS DE INOVAÇÃO (SLI)

Vale destacar que um Sistema Nacional de Inovação é um conjunto de subsistemas constituídos por sistemas regionais e locais de inovação que, ao atuar de maneira harmônica e integrada, formam o Sistema Nacional de Inovação. Neste sentido, é pertinente destacar a importância de Sistemas Locais de Inovação bem estruturados de modo a produzir interações dinâmicas entre seus diversos atores como pilar para a

constituição de sistemas regionais e nacionais de inovação mais robustos (JOHNSON/LUNDVALL, 2005).

De acordo com Campos e Paula (2006), as teorias da economia industrial vêm destacando a importância das articulações entre as empresas em uma mesma espacialidade. Para Tatsch (2006), há uma série de pesquisas que mostram que a relação entre a localização geográfica, dinamismo tecnológico e vantagens competitivas apontam que a interação entre empresas, organizações e instituições locais encorajam o intercâmbio de conhecimentos.

Nessas localidades industriais, as empresas buscam obter vantagens no que diz respeito ao acesso à mão de obra qualificada e matérias-primas, bem como escoamento de seus produtos. Logo, a proximidade geográfica permite o aparecimento de outras atividades correlatas se transformando numa fonte de economias externas (CAMPOS e PAULA, 2006).

Consoante Tatsch (2006), há uma série de pesquisas que mostram que a relação entre a localização geográfica, dinamismo tecnológico e vantagens competitivas apontam que a interação entre empresas, organizações e instituições locais encorajam o intercâmbio de conhecimentos ressaltando a importância das aglomerações e arranjos produtivos locais e regionais como elemento imperativo para uma maior competitividade e dinamismo tecnológico. A autora considera que as aglomerações localizadas de determinada cadeia produtiva, desverticalizada do ponto de vista do processo produtivo, estimula o estabelecimento de redes de cooperação proporcionando uma especialização com complementariedade entre as firmas, mas não somente elas, mas conjuntamente com as instituições de ensino e pesquisa, de capacitação e coordenação local.

Nesta perspectiva, para Sicsú e Bolaño (2007), a importância da construção ou consolidação de Sistemas Locais de Inovação e a formação de redes de cooperação são de grande relevância no debate da questão regional, de modo a criar condições necessárias para o aprimoramento do progresso técnico em diversas regiões do Brasil.

Isto é fortalecido por Asheim e Gertler (2004) quando eles destacam que a questão geográfica é “fundamental e não acidental” para a inovação. Ou seja, para compreender o processo inovativo deve-se levar em consideração a questão da localização geográfica, da proximidade espacial e da concentração de firmas. Como consequência,

há uma mudança natural do processo inovativo aliada ao aumento da importância de como os processos de aprendizagem são socialmente organizados, uma vez que as interações e o fluxo de conhecimento se dão entre múltiplos atores locais tais como: as firmas, contemplando clientes, fornecedores e concorrentes; o aparato local de pesquisa (universidades, instituições de pesquisa pública e privada) e as agências fomentadoras do desenvolvimento econômico local.

4 O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO

O Sistema Nacional de Inovação Brasileiro, dentro desta perspectiva histórica, inicia-se em 1930 com forte participação do governo com a estatização dos serviços de infraestrutura (siderurgia, petróleo e minério de ferro). Concomitantemente, criou instituições públicas de financiamento de grandes empreendimentos (BNDES) como para atividades de P&D (CNPq e Finep). Em meados dos anos 1950 cria-se o Plano de Metas que buscou diversificar a base industrial brasileira tendo como foco a indústria pesada, a indústria automobilística, a indústria naval, de máquinas e equipamentos elétricos com forte predominância do capital estrangeiro. Entretanto, as estratégias de crescimento visavam especificamente o aumento da capacidade produtiva, porém com o mínimo ou mesmo até com a ausência no aumento da capacidade tecnológica, via P&D industrial (SBICCA/PELAEZ, 2006).

A formulação de uma política com foco da ciência e tecnologia aparece no final dos anos 1960, haja vista que antes desse período, as ações em ciência e tecnologia eram diminutas e com estreitos laços com a universidade, mas sem uma efetiva articulação com o meio produtivo. O Programa Estratégico de Desenvolvimento (PED) apresentou uma política científica e tecnológica (PC&T) como parte integrante da estratégia de desenvolvimento econômico para o país. O Programa de Metas reconhecia que o desenvolvimento econômico estava atrelado ao melhor aproveitamento dos fatores de produção, trabalho e capital via aprofundamento tecnológico. Essa ênfase na capacitação do país para a adaptação e criação de tecnologia própria com o intuito de reduzir a dependência em relação às fontes externas, vai caracterizar a PC&T nas décadas de 1970 e 1980 (GUIMARÃES, 1993).

Guimarães (1993) enumera os três Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND's - 1972/74, 1975/79 e 1980/85). O I PND sugere o aumento do poder competitivo da indústria brasileira via engenharia de produto e processo visando uma melhor adaptação dos produtos às condições de demanda e um melhor aproveitamento das vantagens comparativas do país do ponto de vista dos custos de produção. No II PND, a preocupação com o poder competitivo da indústria nacional fica para um segundo plano na medida em que articulava a PC&T às necessidades da substituição acelerada das importações.

O autor comenta que, embora tenha fracassado como projeto político para o processo de crescimento econômico do país, a PC&T dos anos 1970 deixou um legado importante ao propiciar o fortalecimento do ensino de pós-graduação e o aumento significativo no número de cientistas e profissionais capacitados para as atividades de C&T e uma importante infraestrutura de pesquisa. Já o projeto da década de 1980 não tem uma característica mais abrangente e sim setorial, mais especificamente o setor de informática. O projeto mais abrangente dos anos 1970 se enfraquece devido ao insucesso nos resultados para os quais pretendia: promover maior autonomia tecnológica do país bem como o esgotamento do processo de substituição de importações no qual estava ancorada a política dos anos 1970.

Já o III PND (anos 1980) marca o fim da ênfase dada aos planos anteriores à ciência e tecnologia. Para se ter uma ideia, este plano dedicou não mais que duas páginas à ciência e tecnologia. Na verdade, a política da década de 1980 se caracterizou por uma progressiva redução do volume de recursos voltadas ao financiamento das atividades de ensino e pesquisa, muito em virtude da crise econômica que a década de 1980 viveu. Como resultado, houve um enfraquecimento e deterioração progressiva da infraestrutura científica e tecnológica construída na década anterior. É, apenas, no final da década que se alcançam alguns resultados na área da política industrial e de comércio exterior. Em 1985 que é criado o Ministério da Ciência e Tecnologia tendo como destaque um conjunto de estímulos às atividades de pesquisa e desenvolvimento e transferência de tecnologia do exterior (GUIMARÃES, 1993).

Ainda segundo o autor, a política dos anos 1980, focada na implantação de um novo setor (informática), procurou não repetir a experiência ao tentar, sem sucesso,

induzir a capacitação tecnológica do país como um todo. Este insucesso se deu em virtude das empresas multinacionais aqui instaladas, pois a sua maior capacidade tecnológica ameaçava a empresa nacional durante o período necessário para que ela desenvolvesse capacidade tecnológica própria. Desta maneira, a política de informática, para apoiar a formação da capacidade tecnológicas das empresas nacionais, utilizou o mecanismo da reserva de mercado que, posteriormente, também se mostrou ineficaz na medida em que a reserva de mercado não colocou as empresas nacionais para concorrerem com os produtos estrangeiros. Com esta medida protecionista, o setor brasileiro de informática construído nos anos 1980 foi praticamente aniquilado nos anos 1990 com a abertura da economia brasileira.

A política científica e tecnológica dos anos 1980 está diretamente relacionada com as transformações econômicas do cenário mundial, caracterizadas pela aceleração do progresso técnico e pela difusão das novas formas de organizar a produção, fazendo com que a estruturação da PC&T brasileira se caracterizasse por uma quebra na lógica da experiência passada (substituição das importações), apontando para uma nova estratégia de crescimento econômico. (GUIMARÃES, 1993).

Sbicca/Pelaez (2006) esclarecem que o início do programa de liberação comercial resultou numa pressão competitiva crescente ao sistema industrial brasileiro, aumentando as incertezas com relação ao futuro de modo que as indústrias escolhessem estratégias mais defensivas. Foram adotadas medidas para a redefinição do Estado - diminuição do seu tamanho no peso da economia via processo de privatizações, aliadas à um abrandamento da regulamentação governamental na atividade econômica. Assim, notou-se um crescimento considerável de investimento direto estrangeiro em praticamente todos os ramos mais dinâmicos com alto valor agregado, tais como: automotivo, bens de capital, telecomunicações, eletrônico e informática. Acrescentam que alguns dados sugerem uma melhoria na capacitação tecnológica do país com uma maior participação de produtos de alta tecnologia nas exportações.

Os autores explicam que o processo inflacionário, especialmente aquele decorrente da década de 1980, aumentou a incerteza presente em todo o processo de inovação, prejudicando a tomada de decisão sobre as inovações tecnológicas e gerenciais. De maneira resumida, as políticas econômicas alinhavam seus esforços no

sentido da estabilização econômica, prejudicando substancialmente as políticas de C&T e programas de P&D com a efetiva articulação entre o meio acadêmico e empresarial. Dentro deste conceito, Guimarães (1993) comenta que a nova política industrial visou desmontar o sistema de proteção e incentivos construído ao longo das décadas anteriores, inclusive abolindo a reserva de mercado para o setor de informática.

5 O CENÁRIO ATUAL BRASILEIRO

Arocena/Sutz (2005) esclarecem que o investimento em P&D oriundas das empresas privadas corresponde a mais da metade do total das empresas estabelecidas nos países de economias desenvolvidas, ao contrário da América Latina (AL) que fica bem abaixo dos 20%. Outra variável importante é a participação de cientistas na força de trabalho industrial que nas economias desenvolvidas é considerável e na AL, desprezível. Outro dado destacado pelos autores são as razões que levam as empresas a inovar; nos países centrais seu caráter é sempre positivo, ou seja, reside nos seguintes argumentos: ampliar o *market share*, diversificar mercados, atender as exigências dos clientes entre outras. Objetivamente falando: enxergam sempre oportunidades. Em oposição, ficam os países da AL os quais destacam elementos negativos para inovar tais como: superação de dificuldades, ou seja, enxergam sempre obstáculos ou ameaças, portanto o comportamento de mudança das empresas dos países desenvolvidos é proativo, o das companhias localizadas nos PED's é reativo.

Outro conjunto de fatores que merece destaque é que as multinacionais têm pouco interesse em arranjos colaborativos, por outro lado, tem forte interesse em usar empresas inovadoras locais como forma de penetração em novos mercados, acrescido o fato de que o investimento direto estrangeiro (IDE) tem focado seu interesse na aquisição de empresas estabelecidas e no redirecionamento da sua demanda tecnológica em favor do mercado da matriz, culminando em um significativo aumento das importações desequilibrando a balança comercial e, por consequência, levando a um enfraquecimento das redes locais de fornecedores tecnológicos (CASSIOLATO/LASTRES/CHUDNOVSKY, 2000 *apud* AROCENA/SUTZ, 2005).

As estratégias empresariais não estão diretamente relacionadas com a geração

endógena de conhecimento; as empresas mostram pouco interesse em estabelecer interações com as universidades. Quando isto ocorre, são, majoritariamente, trabalhos rotineiros e de consultoria que não estimulam pesquisa mais especializada, ou seja, não é a busca por novos conhecimentos, mas sim pela utilização e aplicação de conhecimentos pré-existentes. Já as políticas industriais e de C&T são mais retóricas que reais e/ou mais implícitas que explícitas sendo que suas principais características são: escassez de recursos investidos no desenvolvimento científico e tecnológico; pouca utilização do poder de compra governamental como forma de estimular e fortalecer as capacidades nacionais; o processo de privatizações enfraqueceu alguns setores mais estratégicos uma vez que ficaram nas mãos das multinacionais; a abertura rápida e irrestrita da economia, sem deixar espaço para o desenvolvimento de indústrias nascentes ou qualquer tipo de proteção industrial voltada para o aprendizado. Outro dado importante é que a maior parte das políticas econômicas e industriais tem um caráter de curto prazo, caminho oposto àquele que a ciência, tecnologia e inovação exigem (AROCENA/SUTZ, 2005).

Algumas características semelhantes àquelas já descritas para a América Latina também podem ser encontradas no Brasil. Primeiramente, verificou-se um continuísmo das políticas direcionadas à C&T que, se por um lado, representaram um avanço no sentido de se manter um direcionamento constante, também deixou de contemplar mudanças significativas no campo da política científica e tecnológica - PC&T - (DIAS, 2009).

A PC&T nos anos 2000 em diante elegeu alguns setores de alta tecnologia como estratégicos para o país. Porém, a realidade brasileira mostra que estes setores têm uma importância pouco significativa em termos de sua participação no PIB, no emprego, na intensidade tecnológica e na difusão do conhecimento (DIAS, 2009). Ainda, segundo o autor, as políticas de ciência, tecnologia e inovação repousam mais na retórica que na prática, mostrando um espelhamento daquilo que acontece na AL.

Dias (2009) comenta que há obstáculos estruturais nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento que não podem ser facilmente removidos, de modo que se torna impossível para um país como o Brasil reproduzir, com sucesso, experiências realizadas no âmbito de países centrais. Destaca-se como pontos negativos: a carência de mão-

de-obra qualificada (capital intelectual e social); aversão ao risco por parte das empresas brasileiras; distanciamento entre a comunidade acadêmica e as empresas; instabilidade econômica; baixa demanda tecnológica e empreendedorismo tecnológico incipiente.

Dias (2009) acrescenta que as políticas de ciência e tecnologia incorporam o conceito de que a inovação tecnológica é o principal motor do desenvolvimento econômico e de que a empresa privada é a principal responsável pela sua geração, mas pouco contempla os interesses dos empresários. Busca, também, maior aproximação da comunidade de pesquisa com as empresas. Por outro lado, a recíproca não ocorre com a mesma intensidade.

As políticas de C&T têm estimulado a formação de um volume cada vez maior de profissionais qualificados com orientação para a P&D, entretanto as empresas pouco absorvem estes profissionais. Por outro lado, as universidades públicas têm apresentado opções de carreiras interessantes a estes profissionais qualificados, gerando um desequilíbrio entre oferta e demanda. Em outras palavras, quando, e raramente, ocorre a oportunidade de uma determinada empresa privada absorver um profissional com competências direcionadas à C&T, este ainda prefere a carreira acadêmica em universidades públicas e/ou institutos de pesquisa (DIAS, 2009).

Dados do MCT confirmam este argumento, pois 0.4% dos dispêndios públicos em P&D foram direcionados para o desenvolvimento social e de serviços e 0.8% foram gastos com o controle e proteção do meio ambiente (MCT, 2007 apud DIAS, 2009). Ainda segundo o autor, o Plano de Ação do MCT possui diretrizes claras, entretanto sem resultados concretos no que diz respeito ao desenvolvimento econômico e social, uma vez que as ações previstas penderam mais ao estímulo às atividades privadas de P&D do que iniciativas que pudessem efetivamente promover o desenvolvimento social.

Segundo Villashi (2005), a abertura da economia brasileira da década de 1990 focou cegamente na estabilidade macroeconômica, colocando em risco a estabilidade de longo prazo do país, uma vez que não se preocupou com questões cruciais à inserção do Brasil no contexto internacional do mercado de tecnologias mais avançadas. Na verdade, ele concorda com os autores mais críticos ao dizer que essa estratégia delegou ao país uma maior participação na produção de bens "commoditizados", de baixo valor agregado. A percepção de que era preciso se manter a par dos movimentos

internacionais da evolução tecnológica foi percebida por uma comunidade muito restrita que não tinha condições de promover mudanças no debate político.

Durante toda essa década, as ações correspondentes à consolidação do SNI brasileiro se focaram na criação de leis de incentivo à inovação dentro das empresas. Isso porque, de certa forma, já havia sido estruturada as bases para o apoio à atividade tecnológica das empresas, através da construção de instituições de financiamento (BNDES, FINEP etc.), das universidades e institutos de pesquisas governamentais, durante o período de 1950 a 1990 (PACHECO/CORDER, 2008). Porém, para Villashi (2005) essas ações foram secundárias e muito dependentes do contexto macroeconômico.

De acordo com Villashi (2005) ela se reflete em três grandes fatores: no domínio econômico, foram baixos os investimentos em áreas onde a incorporação de novos conhecimentos é essencial; no domínio tecnológico, cortes em áreas essenciais para inovações em tempos de economia do aprendizado; no domínio institucional, a não adoção da política industrial/tecnológica como política de desenvolvimento. Desta forma, a estrutura do SNI brasileiro não conseguiu se consolidar de forma integrada, ao contrário do que afirmou a visão mais otimista da abertura da economia brasileira.

Os problemas das instituições de política tanto industrial quanto tecnológica brasileira decorrem do fato de não terem evoluído de forma coerente com a evolução da indústria, da ciência e da tecnologia, haja vista que as instituições não atuam de forma sistêmica, estão envelhecidas em sua maioria, constituem um conjunto extremamente complexo de órgãos que operam com um quadro técnico muito aquém das capacitações exigidas gerando grandes dificuldades em termos de articulação aliado a um frágil comando político com explícitos problemas de coordenação. A melhor política industrial é aquela que não nega as forças do mercado e da concorrência. Portanto, há três tarefas imperativas: (1) os objetivos não devem ser excessivamente ambiciosos, ou seja, devem ser exequíveis do ponto de vista dos recursos disponíveis; (2) que haja um sistema de implementação de política industrial que estabeleça as etapas, os instrumentos, os recursos e a mobilização de competências bem como o desenvolvimento de novas e (3) estruturar um sistema de acompanhamento sistemático da implementação destas políticas (SUZIGAN/FURTADO, 2010).

Em resumo, ao examinar o sistema de inovação brasileiro, Suzigan e Furtado (2010) mostram que as instituições científicas, tecnológicas e inovativas não evoluíram de forma alinhada com a dinâmica presente imposta pelos desafios da indústria, da ciência e da tecnologia. Outros problemas identificados pelos autores no caso brasileiro residem na falta de articulação dos atores para uma atuação sistêmica, além da ausência de mecanismos mais efetivos de acompanhamento sistemático da implementação de políticas de apoio às atividades de CT&I.

Atualmente, desenha-se um novo contorno para o PEDs, especialmente para os BRICs. Em relação ao Brasil, percebe-se internamente uma solidez econômica e institucional mais clara e consistente; políticas públicas que procuram contemplar os atores que formam o SNI de forma sinérgica com cunho cooperativo e abordagem e aprendizagem em rede; a criação dos fundos setoriais, de fontes de financiamento diversificadas que contemplem as empresas nascentes e inovadoras (*capital semente/anjo, venture capital, private equity*); mecanismos de incentivos fiscais; a Lei do Bem e a Lei da Inovação; maior interesse na aferição dos resultados das políticas, com a implementação de indicadores de CT&I; políticas orientadas para a formação de mão-de-obra qualificada; políticas com clara intenção de aproximar o setor industrial com o acadêmico e de pesquisa via interação universidade/IPs e empresas emolduram um quadro mais positivo.

Por outro lado, este conjunto de políticas ainda esbarra no seu próprio histórico de retórica e poucos entrelaçamentos com os diversos atores de todo esse processo e de uma economia que, apesar de diversificada, é caracterizada pelos fracos encadeamentos. Desta maneira, ainda não foi possível, a partir das políticas industriais e de ciência, tecnologia e inovação estruturar um sistema nacional de inovação maduro ou em vias de. Porém, com a estabilização econômica e um maior engajamento, mesmo que ainda tímido, dos setores governamentais, acadêmicos, industriais e da própria sociedade como um todo no que diz respeito à importância que a inovação é para a economia de um país é possível estruturar um SNI que seja compatível com o novo cenário mundial.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de globalização experimentado pelas economias mundiais a partir da década de 1990 escancarou as diferenças sociais, econômicas e tecnológicas entre os países centrais, com suas economias mais robustas, diversificadas, com fortes encadeamentos, avançada do ponto de vista macroeconômico, institucional, tecnológico e de clara hegemonia política e os países mais periféricos, com economias frágeis e bastante antagônicas em relação aos países desenvolvidos.

O Brasil, ao longo de sua história, por meio de suas políticas industriais e de ciência, tecnologia e inovação, tentou estruturar um sistema de nacional de inovação que num primeiro momento focou seus esforços nacionais na construção de uma infraestrutura de indústria de base e posteriormente com a fabricação de produtos e bens de capital que substituísse o processo de importações de modo que aumentasse a capacidade tecnológica do país de modo a libertá-lo da dependência externa.

Por outro lado, as crises econômicas, e em especial a da década de 1980, foram minando todo e qualquer esforço de se construir bases científicas e tecnológicas que pudesse colocar o país em patamares mais competitivos, uma vez que todos os esforços estavam direcionados para a estabilização econômica. Somente a partir de meados da década de 1990, com a estabilização da economia, é que foi possível voltar a pensar em políticas industriais e de CT&I mais consistentes e de longo prazo. É a partir dos anos 1990 que as políticas de CT&I se ampliaram e se fortaleceram e ganharam corpo de engajamento dos setores industriais e acadêmicos com o objetivo de se construir um ambiente de inovação do país. Isto deve ser enfatizado como um fator positivo para o país, ou seja, a ampliação e diversificação das políticas públicas, bem como um maior engajamento dos múltiplos atores, especialmente no que diz respeito às empresas e à diversificação das fontes de financiamento público e privado. No entanto, as políticas criadas ainda não possuem um caráter sistêmico que leve em conta o conjunto de atores capazes de produzir inovação, ou seja, os mecanismos criados ainda estão distantes das demandas de mercado na medida em que não contemplam a interatividade de todo o sistema.

Porém, e apesar dos gargalos ainda não resolvidos da nossa atual política de C&T, é possível compreender que a trajetória está colocada e com o maior envolvimento e participação da sociedade na questão de que a competitividade de um país neste ambiente de economias globalizadas só se dá a partir das inovações cada vez mais constantes. Desta maneira, o Brasil ainda tem um árduo caminho a ser percorrido não deixando de levar em conta as mazelas do seu sistema de ensino, da desigualdade social que ainda assola o país e as deficiências de infraestrutura que comprometem a competitividade do país no escoamento de seus produtos, além de seu fardo histórico de corrupção e ineficiência administrativa estatal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMATO (2009), J. N. **Gestão de Sistemas Locais de Produção e Inovação (Clusters/APLs)**. São Paulo: Atlas, 2009.

AROCENA, Rodrigo, SUTZ, Judith (2005). Conhecimento, inovação e aprendizado: sistemas e políticas no Norte e no Sul. In: **Conhecimento, sistemas nacionais de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro, Editora UFRJ, 2005.

ASHEIM, Bjorn T.; GERTLER, Meric S. The geography of innovation: regional innovation systems. In: FAGERBERG, Jan; MOWERY, David C.; NELSON, Richard R. *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2004.

CAMPOS, André Luiz de. Ciência, tecnologia e economia. In: V. PELAEZ & T. SZMRECSÁNYI (org.) *Economia da inovação tecnológica*. São Paulo: Hucitec, 2006.

CAMPOS, Antonio Carlos de; PAULA, Nilson Maciel de. Novas formas de organização industrial e o conceito de firma: uma abordagem neo-schumpeteriana. In: **Ensaio FEE**. Porto Alegre, v. 27, n. 1, p. 31 – 56, maio 2006.

DIAS, Rafael de Brito (2009). **A trajetória da política científica e tecnológica brasileira: um olhar a partir da análise de política**. Tese de Doutorado. Campinas: IG/UNICAMP, 2009.

EDQUIST, Charles. Systems of innovation: perspectives and challenges. In: FAGERBERG, Jan; MOWERY, David C.; NELSON, Richard R. *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2004.

ETZKOWITZ, Henry. Hélice triplice: universidade-indústria-governo: inovação em ação. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

FREEMAN, C. & SOETE, L. *A Economia da inovação industrial*. Campinas/SP: Editora da Unicamp, 2008.

GUIMARÃES, Eduardo Augusto. A experiência brasileira de política científica e tecnológica e o novo padrão de crescimento industrial. In: **Textos para Discussão** Instituto de Economia da UFRJ, 1993.

JOHNSON, B., LUNDVALL, B (2005). Promovendo sistemas de inovação como resposta à economia do aprendizado crescentemente globalizada. In: **Conhecimento, sistemas nacionais de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro, Editora UFRJ, 2005.

KLINE, Stephen J.; ROSENBERG, Natan. An overview of innovation. In: LANDAU, R.; ROSENBERG, N (eds). *The positive sum strategy: harnessing technology for economic growth*. National Academies Press, Washington D.C., 1986.

NELSON, R. *As fontes do crescimento econômico*. Editora da Unicamp, Campinas/SP, 2006,

OCDE. *Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação*. 3ª ed. FINEP, 2006.

PACHECO e CORDER (2008). **Mapeamento institucional e medidas de política com impacto sobre a inovação produtiva e a diversificação das exportações**. Campinas. Documento elaborado para a CEPAL, 2008.

QUEIROZ, S. Aprendizado Tecnológico. In: V. PELAEZ & T. SZMRECSÁNYI (org.) *Economia da Inovação Tecnológica*. São Paulo: Editora Hucitec, 2006.

SBICCA, A.; PELAEZ, V. (2006), Sistemas de Inovação. In: Pelaez, V. e Szmrecsányi, T. *Economia da Inovação Tecnológica*, Ed. Hucitec, SP

SCHUMPETER, J. *Teoria do Desenvolvimento Econômico*. Abril Cultural, São Paulo, 1982

SICSÚ, Abraham B.; BOLAÑO, Cesar R. S. Ciência, tecnologia e desenvolvimento regional. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional (G&DR)*, v.3, n.1, p. 23 -50, jan-abr, 2007.

SUZIGAN, W. e FURTADO, J. (2010) Instituições e políticas industriais e tecnológicas: reflexões a partir da experiência brasileira. *Estudos Econômicos*, 2010, v. 40, n. 1.

SZMRECSÁNYI, T. A herança schumpeteriana. In: PELAEZ, V.; SZMRECSÁNYI, T. *Economia da Inovação Tecnológica*. São Paulo, Editora Hucitec, 2006.

TATSCH, Ana Lúcia. *A dimensão local e os arranjos produtivos locais*: conceituações e implicações em termos de políticas de desenvolvimento industrial tecnológico. *Ensaio FEE*, Porto Alegre, v. 27, n. 2, p. 279-300, out. 2006.

VILLASCHI, A (2005). **Anos 90**: uma década perdida para o sistema de inovação brasileiro? *São Paulo em Perspectiva*, v. 19, n. 2, p. 3-20, abr./jun. 2005.